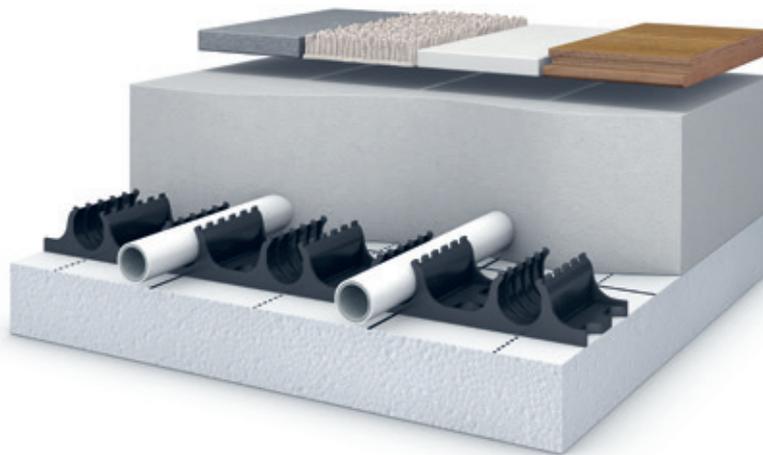


metalplast Technisches Handbuch

Flächenheizung und -kühlung
für Neubau und Renovation



metalplast Flächenheizsysteme

Inhalt

1	Allgemeine Informationen	5
1.1	Einleitung	6
1.2	Gesundheit und Hygiene	6
1.3	Energieeinsparung und Umweltschutz	6
1.4	Hydraulischer Abgleich	7
1.5	Passive Kühlung mittels Fussbodentemperierung durch Nutzung erneuerbarer Energiequellen	7
1.6	Allgemeine Abstimmung und Anforderungen an den Architekten	9
2	Für Neubau und Sanierung	10
2.1	Massgeschneiderte Lösungen für alle Anforderungen	11
3	metalplast Basisprogramm	18
3.1	Systembeschreibung	19
3.2	Verbundrohr metalplast-Stramax	19
3.3	metalplast Verbindungstechnik	31
3.4	Der metalplast Wohnungsverteiler	34
3.5	metalplast Verteiler-Einbauschränke	38
3.6	Einzelraumregulierung metalplast	39
3.7	metalplast smart-comfort	41
4	metalplast Fussbodenheizung für die Nassverlegung	53
4.1	Systembeschreibung	54
4.2	Planung und Dimensionierung der Fussbodenheizung	63
4.3	Prüfprotokolle	87
5	Fussbodenheizung für Renovation und Sanierung	89
5.1	Systembeschreibung	90
5.2	Bauseitige Massnahmen	101
5.3	Systemübersicht	110
5.4	Systembauteile Feuchtigkeitssperre	112
5.5	Systembauteile metalplast Schüttung	113
5.6	Systembauteile Zusatzwärmedämmungen	116
5.7	Systembauteile metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30	118
5.8	Montage metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30	122
5.9	Planungsgrundlagen	126
5.10	Übersicht über Last- und Wärmeverteilschichten	133
5.11	Bodenaufbauten	136
5.12	Druckprüfungsprotokoll	208

6	Wandheizung	209
6.1	Systembeschreibung	210
6.2	Wärme- und Kälteleistungsdaten zu Wandheizungen	219
6.3	Montageanleitungen zur Wandheizung	221
6.4	Druckprüfungsprotokoll	224
7	Freiflächenheizung	225
7.1	Systembeschreibung	226
7.2	Leistungsabgabe	230
7.3	Druckprüfungsprotokoll	231
8	metalplast Heizkörperanbindung	232
8.1	Systembeschreibung	233
8.2	Installationsmöglichkeiten	235
8.3	Berechnung der metalplast Heizkörperanbindung	237
8.4	Druckprüfungsprotokoll	238
9	metalplast Sanitär	239
9.1	Systembeschreibung	240
9.2	Installationsmöglichkeiten	241
9.3	Berechnung und Dimensionierung	243
9.4	Druckprüfungsprotokoll	244
10	Gewährleistung/Garantie	245
10.1	Gewährleistung/Garantie	246
10.2	Allgemeine Geschäftsbedingungen	247

1 Allgemeine Informationen

1

1.1 Einleitung

Die Fussbodenheizung hat sich im Wohnbau durch den Einsatz modernster Heiz- und Regeltechnik sowie durch die Verwendung neuer Baustoffe mit guter Dämmeigenschaft sowohl im Neubau wie auch in der Sanierung endgültig durchgesetzt. Flächenheizungssysteme sorgen für die gleichmässige Verteilung und Abstrahlung der Wärme über eine grosse Fläche. Somit entsteht ein angenehmes Raumklima, welches das Wohlbefinden beachtlich steigert – die Voraussetzung für höchste Lebensqualität.

1.2 Gesundheit und Hygiene

Gesundheit und Hygiene sind wichtige Voraussetzungen für unser Wohlbefinden, deshalb kommt der Fussbodenheizung aus Sicht des Hygienikers eine überragende Bedeutung zu. Auf warmen, trockenen Fussböden können allergieauslösende Staubmilben nicht existieren, ausserdem wird durch das Beheizen der Bodenfläche die Gefahr von Nässe und Schwitzwasser an Wänden und Tapeten vermindert und somit der Schimmelpilzbildung vorgebeugt. Durch den hohen Strahlungsanteil der Fussbodenheizung und die geringe Luftbewegung bei der Wärmeabgabe werden Staubtransport und Staubverwirbelung wirksam verhindert. Zentren für Allergiker werden heute deshalb mit Fussbodenheizungen ausgestattet.

1.3 Energieeinsparung und Umweltschutz

Der Wärmeschutz eines Gebäudes, die Wahl der Raumtemperatur sowie das installierte Heizsystem haben Einfluss auf den Energieverbrauch des jeweiligen Objektes. Bedingt durch die grossflächige Wärmeabstrahlung wird bei der Fussbodenheizung bereits bei einer um 1 bis 2 °C geringeren Raumtemperatur als bei höher temperierten Heizsystemen ein behagliches Raumklima erreicht. Bereits durch eine um 1 °C geringere Raumtemperatur werden ca. 6 % Energieeinsparung erreicht. Neue Wohn- und Gewerbegebäude verfügen heute über eine sehr gute Wärmedämmung, weshalb die maximale Auslegungsvorlauftemperatur in den kantonalen Energieverordnungen auf 35 °C begrenzt wurde. Um Umweltenergie noch effizienter nutzen zu können bzw. das Wärmeabgabesystem bereits heute auf zukünftige umweltfreundliche Niedertemperatur-Wärmeerzeuger auszurichten, wird bei der Planung die tiefstmögliche Vorlauftemperatur bestimmt. Tiefe Vorlauftemperaturen zwischen 27 und 35 °C erfordern die genaue Ermittlung des Wärmebedarfs sowie die sorgfältige Auslegung der Fussbodenheizung.

Die tiefen Vorlauftemperaturen führen zu tieferen Oberflächentemperaturen, die für den Nutzer des Systems, vor allem in den Übergangszeiten, nicht mehr spürbar sind. Dies führte in den letzten Jahren zu vermehrten Beanstandungen, da der Nutzer, auch bei Erreichung der Sollraumlufttemperatur, davon ausging, dass seine Fussbodenheizung nicht oder ungenügend in Betrieb sei. Dieser Sachverhalt muss durch die Branche den Gebäudeeigentümern, Liegenschaftsverwaltungen und den Anlagebetreibern erklärt werden, siehe Merkblatt des Schweizerisch-Liechtensteinischen Gebäudetechnikverbandes suissetec «Fussbodenheizung richtig nutzen».

Mindestens 6 %
Energieeinsparung

Merkblatt der suissetec
«Fussbodenheizung
richtig nutzen»

1

1.4 Hydraulischer Abgleich

Die Fussbodenheizung ist ein zukunftsorientiertes System und leistet somit einen wichtigen Beitrag zur Energieeinsparung und zum Umweltschutz. Bedingung ist allerdings, dass das Fussbodenheizungssystem anhand des berechneten Wärmebedarfs korrekt dimensioniert wurde und die errechneten Durchflüsse beim hydraulischen Abgleich pro Heizkreis genau eingestellt wurden.

Durch den hydraulischen Abgleich der Heizungsanlage wird erreicht, dass jeder Heizkreis mit der im Auslegungszustand berechneten Wassermenge versorgt wird. Damit die Anlage also einwandfrei funktioniert, ist nach der Inbetriebnahme ein hydraulischer Abgleich durchzuführen. Dabei ist an jedem Heizkreis die berechnete Wassermenge einzustellen, und die Wassermengen der Stränge sind untereinander abzugleichen. Als Anleitung oder Hilfsmittel kann dazu das Merkblatt der suissetec «Hydraulischer Abgleich in neuen Heizungsanlagen», Ausgabe 2016, beigezogen werden.

Das Einzelraumregelungs-System «smart-comfort», welches im Kapitel 3.7 ausführlich beschrieben ist, führt den hydraulischen Abgleich automatisch durch.

Merkblatt der suissetec
«Hydraulischer
Abgleich in neuen
Heizungsanlagen»,
Ausgabe 2016

1.5 Passive Kühlung mittels Fussbodentemperierung durch Nutzung erneuerbarer Energiequellen

Der höhere Lebensstandard und die gestiegenen Behaglichkeitsansprüche sowie die architektonische Tendenz zu Fassaden mit hohem Fensteranteil bis hin zu Glasfassaden führten bei energieeffizienten Gebäuden vermehrt zur Verlagerung des Energiebedarfs von Heizwärmebedarf zu Kühlbedarf. Wird für die Wärmeerzeugung eine Wärmepumpe mit Erdwärmesonde und für die Wärmeabgabe eine Fussbodenheizung eingesetzt, so bietet sich diese Kombination in den Sommermonaten als passives Kühlsystem an. Passiv bedeutet in diesem Fall, dass die Wärmepumpe im Kühlfall nicht in Betrieb ist, sondern die Wärme über die Fussbodenheizung den Räumen entnommen, mittels Plattenwärmetauscher dem Erdsondenkreislauf zugeführt und dann an das Erdreich abgegeben wird. Man verwendet für diese Art der Kühlung auch folgende Begriffe:

Sonden-Direktkühlung, Natural Cooling oder Freecooling

Diese energieeffiziente Art der Kühlung ist nicht mit einem aktiven Kühlsystem mittels Kältemaschine gleichzusetzen, sondern dient der Komfortverbesserung, ohne den erhöhten Energiebedarf der Kältemaschine zu benötigen.

Da zum Thema «Passive Kühlung mittels Erdsonden» relativ wenig Literatur erhältlich ist, hat das Bundesamt für Energie BFE im Rahmen des Forschungsprogramms REN der Arbeitsgemeinschaft

Afjei, Th.; Dott, R., Institut Energie am Bau – FHNW,
und Huber, A., Huber Energietechnik AG

den Auftrag für eine theoretische Untersuchung zum Thema «Heizen und Kühlen mit erdgekoppelten Wärmepumpen» erteilt.

Für eine vertiefte Beschäftigung mit diesem Thema empfehlen wir den 2007 erschienenen Schlussbericht zum Studium. Unter folgenden Adressen steht der Bericht zum Download bereit:

fhnw.ch
hetag.ch/download/SB_HuKeWP.pdf



fhnw.ch

hetag.ch/
download/
SB_HuKeWP.pdf

1

Auszugsweise gehen wir nachfolgend auf die Schlussfolgerungen der wichtigsten untersuchten Themen ein:

1.5.1 Dimensionierung der Erdsonde und der Fussbodenheizung

Die Dimensionierung der Sonde und der Fussbodenheizung erfolgt für den Heizfall. Für den Kühlfall kann bei dieser Auslegung die Raumtemperatur je nach Verschattung um 2 K bis 4 K gesenkt werden.

Bei einer Grädigkeit von 1 K kann in der Mehrheit der Fälle mit einer spezifischen Sondenleistung von 26–40 W/m² ausgegangen werden. Teilt man die Sondenlänge durch die zur Kühlung nutzbare belegte Fussbodenfläche und multipliziert dies mit der spez. Sondenleistung, so erhält man in der Regel ein spezifisches Kühlleistungspotenzial von ca. 20–30 W/m² belegter Fussbodenfläche.

Raumtemperatur kann um 2–4 Kelvin gesenkt werden

1.5.2 Behagliche Fussbodenoberflächentemperatur und die Gefahr der Taupunktunterschreitung

Oberflächentemperaturen unter 19 °C unterschreiten die Behaglichkeitsgrenze der Personen mit Schuhwerk. Wird der Boden barfuss begangen oder spielen Kleinkinder am Boden, so steigen die Anforderungen an die Oberflächentemperatur je nach Bodenbelag (Teppich 21 °C bis Steinbelag 26 °C) an. Räume mit erhöhten Anforderungen an die Oberflächentemperatur und Nassräume wie Bad, Dusche und Küche mit hohen Feuchtelasten sollten aus Gründen der Behaglichkeit bzw. wegen der Taupunktunterschreitung nicht gekühlt werden. Dies erfordert, dass jeder Heizkreis der Fussbodenheizung mit einem geregelten Absperrorgan ausgerüstet wird. Für normale Wohnräume bietet eine Oberflächen-temperatur von 20 bis 21 °C im Kühlfall ausreichenden Schutz vor Kondensatbildung.

Empfohlene minimale Raumtemperatur 20 °C

Je nach klimatischen Gegebenheiten (hohe Luftfeuchtigkeit) bietet die Anwendung einer aussenlufttemperaturabhängigen Kühlkurve die Möglichkeit, die Kühlleistung zu regulieren und das Kondensatrisiko zu senken.

1.5.3 COP-Verbesserung dank passiver Kühlung mit Erdwärmesonden

Simulationen haben gezeigt, dass die COP-Verbesserung für den Heizfall der Wärmepumpe bei Einzelsonden gering ausfällt und für die kürzere Dimensionierung der Erdsonde nicht berücksichtigt werden kann. Für die Warmwasserproduktion im Kühlfall kann mit einer COP-Verbesserung von 5–7 % gerechnet werden. Diese Einsparung deckt in etwa die Betriebskosten der Solepumpe für den Kühlfall. Somit kann man sagen, dass beim Einsatz energieeffizienter Umwälzpumpen die Komfortverbesserung durch die passive Kühlung energie-neutral erreicht werden kann.

5–7 % COP-Verbesserung

Bei grösseren Sondenfeldern hingegen kann der passive Kühlbetrieb im Sommer zur Sondenregeneration beitragen und bei der Bestimmung der Gesamtsondenlänge berücksichtigt werden.

1

1.6 Allgemeine Abstimmung und Anforderungen an den Architekten

Um eine qualitativ hochwertige Fussbodenheizung zu realisieren, ist es unerlässlich, aufeinander abgestimmte Systemkomponenten einzusetzen. So können inkompatible Produkte zu Schäden führen. Als Beispiel seien hier nur mögliche Folgen von nicht fachgerechter Rohrbefestigung oder Rohrverbindungen aufgeführt.

Die Erfahrung in der Praxis zeigt aber auch, dass spätere mögliche Folgeschäden nicht direkt auf das Fussbodenheizungssystem zurückzuführen sind, sondern aufgrund einer fehlenden oder ungenügenden Koordination der beteiligten Planer und Handwerker entstehen.

Vor allem haben zwischen den Verantwortlichen der ausführenden Firmen von Bodendämmung, Randdämmung, Dehnungsfugen, Heizung, Unterlagsboden und Fussbodenbelag eine Koordination und ein Informationsaustausch stattzufinden. Die Verantwortung respektive die Haftung ist klar abzugrenzen.

2 Für Neubau und Sanierung

2

2.1 Massgeschneiderte Lösungen für alle Anforderungen

Mit dem metalplast Sortiment bietet Meier Tobler ein komplettes, leistungsfähiges und qualitativ führendes Produktsortiment für Installation und Betrieb von Fussbodenheizungen in allen erdenklichen Anwendungssituationen.

2.1.1 Neubau



Neubauten für den Wohnbereich werden fast ausschliesslich über Fussbodenheizungen beheizt.

2

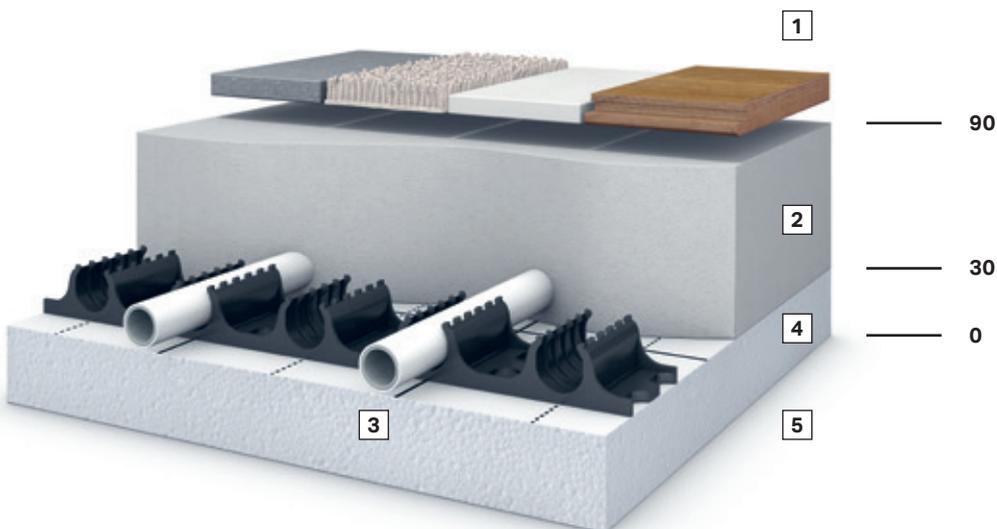
metalplast Standard mit Fließüberzug

Das Nasseinbausystem metalplast Standard kommt mehrheitlich im Neubaubereich zum Einsatz, wo Aufbauhöhe und Gewicht der Konstruktion eine untergeordnete Rolle spielen, hohe Belastbarkeit und uneingeschränkte Gestaltungsfreiheit hingegen zentral sind. Das Heizrohr wird mit Befestigungsschienen auf der Isolation geführt, die Verlegearbeiten nehmen entsprechend wenig Zeit in Anspruch. Der Zement- bzw. Fliessestrich wird schwimmend und als lastverteilende Platte nass eingebracht.

Als einfachste, flexibelste und wirtschaftlichste Lösung bewährt sich im Neubaubereich der Nasseinbau.

Die wesentlichen Vorzüge auf einen Blick

- Wartungsfrei mit sehr hoher Lebensdauer
- Gute Wärmeverteilung und Wärmespeicherung
- Hohe Belastbarkeit des Bodens möglich
- Preiswert durch die einfache Integration der Heizrohre im Heizestrich
- Volle Gestaltungsfreiheit, ist mit jedem für Fussbodenheizungen freigegebenen Oberboden kombinierbar
- Guter Trittschall



ca. 85 mm
120 kg/m²

Aufbauhöhe ca. 85 mm ohne Bodenbelag

- 1 Parkett/Laminat/Keramik/Naturstein/Teppich
- 2 Zement oder Fliesenüberzug
- 3 Mit metalplast-Stramax Verbundrohr in Klemmschiene
- 4 Fussbodenisolation
- 5 Tragende Bodenkonstruktion

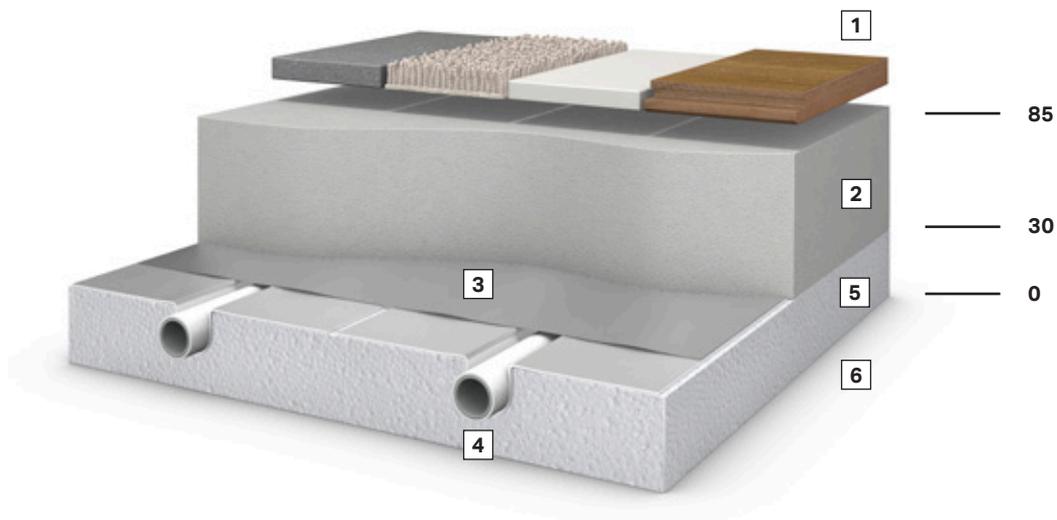
2

metalplast compact mit Fliessüberzug

Bei spezifischen Anforderungen (raschere Reaktionszeit des Bodens oder geringerer Bodenaufbau) bietet sich aber auch im Neubau die Verlegung von Trockenelement-Platten an. Der Zementestrich wird über die metalplast compact Systemelemente gegossen, vorgängig jedoch mit einer Trennlagefolie abgedeckt.

Die wesentlichen Vorzüge auf einen Blick

- Raschere Reaktionszeit des Bodens
- Geringerer Bodenaufbau
- Hohe Belastbarkeit des Bodens möglich
- Volle Gestaltungsfreiheit, ist mit jedem für Fussbodenheizungen freigegebenen Oberboden kombinierbar



Aufbauhöhe ca. 85 mm ohne Bodenbelag

- 1 Parkett/Laminat/Keramik/Naturstein/Teppich
- 2 Zement- oder Fliessüberzug
- 3 Trennlagefolie
- 4 Mit metalplast-Stramax Verbundrohr
- 5 Wärmeabgabe metalplast compact-Element
- 6 Tragende Bodenkonstruktion

Die Vorteile des Nasseinbaus und Trockenbaus kombiniert.

ab 65 mm
ca. 115 kg/m²

2

2.1.2 Sanierung



metalplast compact ist die ideale Lösung für den Sanierungs- und Renovationsbereich.

Durch das System metalplast compact ist es auch in der Sanierung möglich, den hohen Komfort, den eine Fussbodenheizung bietet, nachträglich einzubauen. Es stellen sich jedoch besondere Anforderungen: Die Raumhöhe ist vorgegeben und darf durch zusätzliche Einbauten nur so wenig wie möglich beeinträchtigt werden. Die Zeit für einen Umbau ist kurz, und oft sind es nur einzelne Räume, die neu über eine Fussbodenheizung beheizt werden sollen.

Alle diese Anforderungen können ideal mit dem System metalplast compact abgedeckt werden.

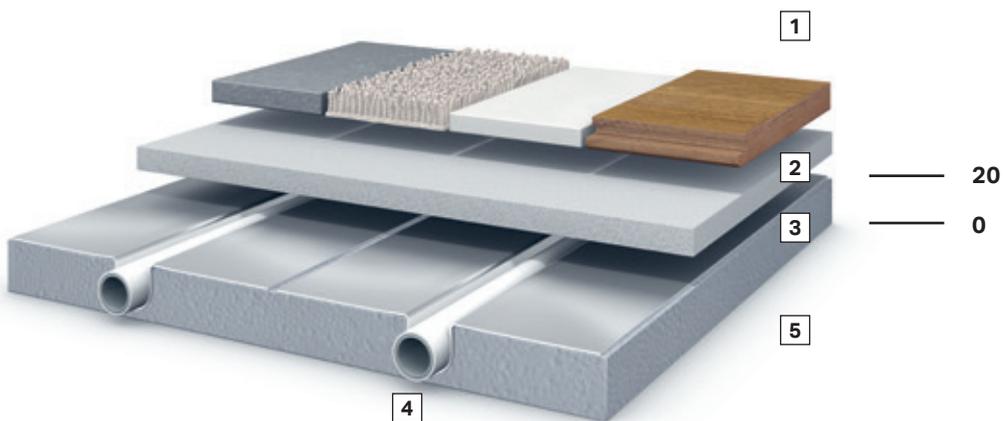
2

metalplast compact-neo 20

metalplast compact-neo 20 ist die ideale Lösung für den Sanierungs- und Renovationsbereich. Mit der minimalen Aufbauhöhe von nur 20 mm erfüllt das System die Forderung nach möglichst sparsamem Umgang mit der zur Verfügung stehenden Raumhöhe ohne Verzicht auf Leistung und Komfort. Es besteht aus Neopor-Isolationsplatten, welche mit integrierten Aluminium-Wärmeleitprofilen versehen sind, um eine möglichst gleichmässige Wärmeabgabe zu gewährleisten.

Die wesentlichen Vorzüge auf einen Blick

- Optimal für Sanierungs- und Renovationsprojekte
- Minimale Aufbauhöhe
- Äusserst schnelle Reaktionszeit
- Geringes Eigengewicht
- Hohe mögliche Belastbarkeit



32 mm
18.2 kg/m²

mit compact-floor 12

Aufbauhöhe 20 mm ohne Bodenbelag und Wärmeleitschicht

- 1 Parkett/Laminat/Keramik/Naturstein/Teppich
- 2 Wärmeleitschicht
- 3 Wärmedämmung/Wärmeabgabe
metalplast compact-neo 20
- 4 Mehrschichtverbundrohr 16/2 mm
- 5 Tragende Bodenkonstruktion

Aufbauhöhe mit Wärmeleitschicht

compact-floor direct	21.5 mm
compact-floor 5	25 mm
compact-floor 12	32 mm
compact-floor liquid	30 mm
compact-floor 20	40 mm

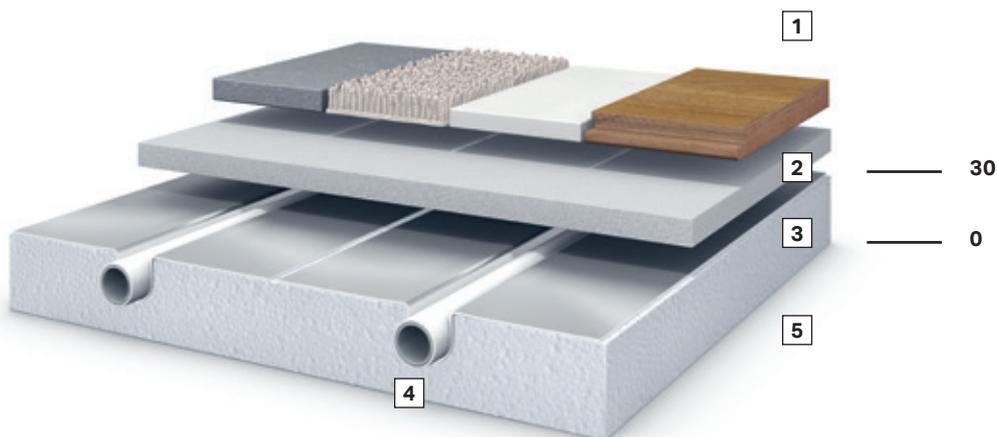
2

metalplast compact-plus 30

Mit metalplast compact-plus 30 hält die Fussbodenheizung Einzug in praktisch alle bestehenden und neuen Gebäude. Es ist eine solide Lösung, welche einfach und schnell installiert werden kann und für optimale Wärme sorgt. Das System eignet sich gleichermaßen für die Sanierung und für Gebäude, in welchen eine möglichst geringe Aufbauhöhe und tiefes Gewicht erforderlich sind. Es besteht aus Styropor-Isolationsplatten, welche mit integrierten Aluminium-Wärmeleitprofilen versehen sind, um eine möglichst gleichmässige Wärmeabgabe zu gewährleisten.

Die wesentlichen Vorzüge auf einen Blick

- Gesunde Wärmeabgabe direkt an den Oberboden
- Perfekt für die Sanierung dank geringer Systemhöhe
- Kurze Reaktionszeit des Systems
- Gutes Regelverhalten bei geringer Systemträgheit



42 mm
18.5 kg/m²

mit compact-floor 12

Aufbauhöhe 30 mm ohne Bodenbelag und Wärmeleitschicht

- 1 Parkett/Laminat/Keramik/Naturstein/Teppich
- 2 Wärmeleitschicht
- 3 Wärmedämmung/Wärmeabgabe
metalplast compact-plus 30
- 4 Mehrschichtverbundrohr 16/2 mm
- 5 Tragende Bodenkonstruktion

Aufbauhöhe mit Wärmeleitschicht

compact-floor direct	31.5 mm
compact-floor 5	35 mm
compact-floor 12	42 mm
compact-floor liquid	40 mm
compact-floor 20	50 mm

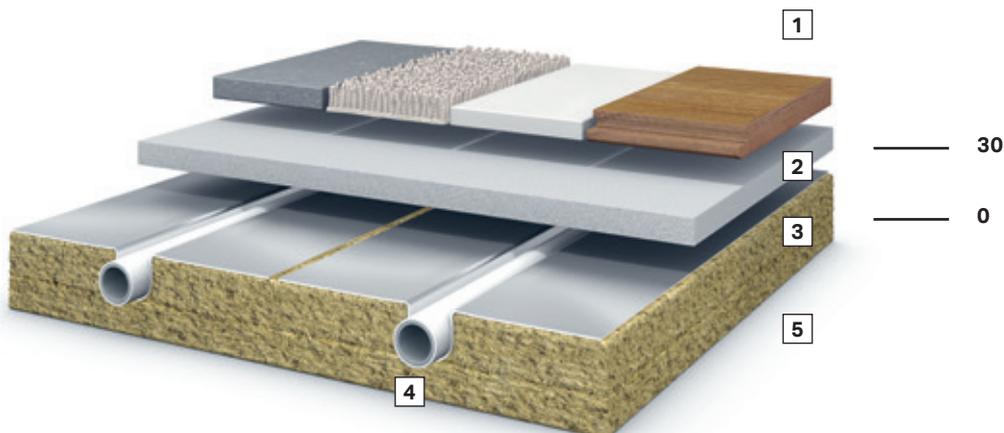
2

metalplast compact-oeko 30

Bei metalplast compact-oeko 30 kommen besonders umweltfreundliche Materialien zur Verwendung: Das System besteht aus gütegeprüften Bio-Holzfasern-Systemplatten, auf denen werkseitig integrierte Aluminium-Wärmeleitprofile aufgeklebt werden. Die Holzfaserverträgerplatten dienen gleichzeitig als Wärme- und Trittschalldämmung, was besonders in Holzhäusern ein wichtiger Vorteil ist. metalplast compact-oeko 30 eignet sich für den Einsatz in Ein- und Mehrfamilienhäusern, Holz- und Fertighäusern, Gewerberäumen genauso wie für den nachträglichen Einbau in Sanierungsobjekten aller Art.

Die wesentlichen Vorzüge auf einen Blick

- Schnelle und gleichmässige Wärmeabgabe direkt an den Oberboden
- Rasche Reaktionszeit
- Besonders umweltverträglich dank Einsatz von ökologischen Holzfaserverträgern
- Hervorragende Trittschalldämmung
- Ideal auch für die Sanierung dank geringer Aufbauhöhe



42 mm
26.4 kg/m²

mit compact-floor 12

Aufbauhöhe ca. 30 mm ohne Bodenbelag und Wärmeleitschicht

- 1 Parkett/Laminat/Keramik/Naturstein/Teppich
- 2 Wärmeleitschicht
- 3 Wärmedämmung/Wärmeabgabe
metalplast compact-oeko 30
- 4 Mehrschichtverbundrohr 16/2 mm
- 5 Tragende Bodenkonstruktion

Aufbauhöhe mit Wärmeleitschicht

compact-floor direct	31.5 mm
compact-floor 5	35 mm
compact-floor 12	42 mm
compact-floor 20	50 mm

3 metalplast Basisprogramm

3

3.1 Systembeschreibung

Das metalplast Basisprogramm enthält alle Systemkomponenten, welche mehrfach in den verschiedenen Anwendungen, z. B. Sanitär, Heizung und Flächentemperierung, eingesetzt werden können.

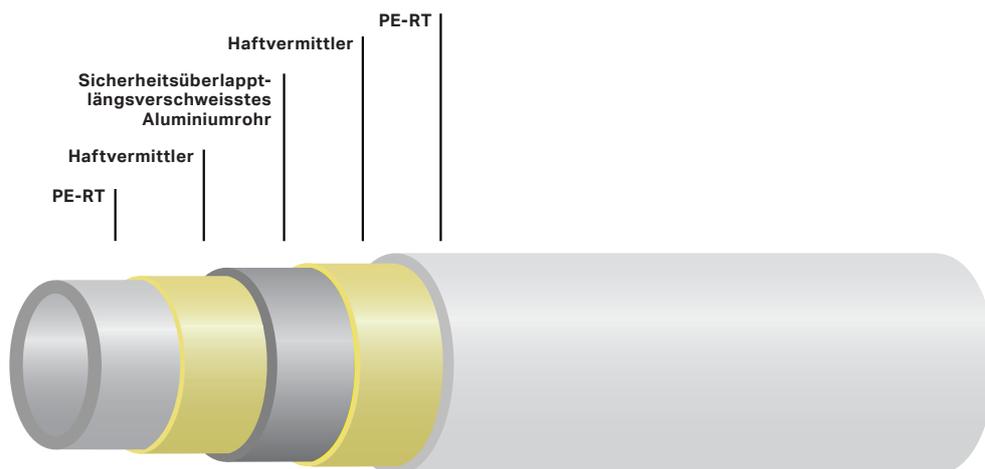
Das Basissortiment umfasst:

- Rohre in Stangen oder Ringen
- Rohr im Schutzrohr
- Vorisolierte Rohre
- Pressfittinge
- Schraubfittinge
- Verteiler aus Inox in den Dimensionen 1" und 1 1/4"
- Verteilerschränke aus Blech, EPS (expandiertes Polystyrol) und Leichtbeton
- Rohrbefestigungen
- Werkzeuge

3.2 Verbundrohr metalplast-Stramax

Das metalplast Mehrschichtverbundrohr ist eine Rohrgeneration, welche die Vorteile von Kunststoff und Metallrohr vereint und somit ein Höchstmass an Flexibilität und Robustheit, verbunden mit hoher Druck- und Temperaturbelastbarkeit, bietet.

Das Mehrschichtverbundrohr besteht aus einem überlappt-längsverschweissten Aluminiumrohr, auf das innen und aussen eine Schicht aus Polyethylen aufgebracht ist. Alle Schichten werden durch eine zwischenliegende Haftvermittlerschicht dauerhaft miteinander verbunden. Bei dem PE-Material handelt es sich um unvernetztes Polyethylen mit erhöhter Temperaturbeständigkeit nach DIN 16833 (PE-RT = Polyethylen of raised temperatur resistance).



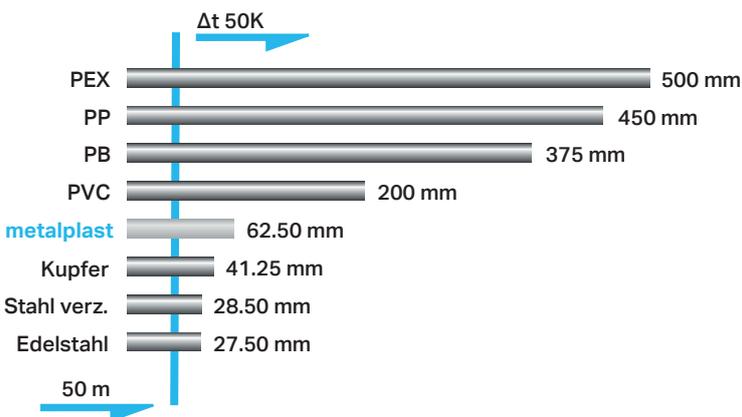
3

Das überlappte Verschweissen des Aluminiumrohres bietet durch die breitere Verbindungsstelle eine sehr sichere und dauerhafte Verbindung. So ist die Stärke des Aluminiumrohres nicht ausschlaggebend für die Verschweissung und kann somit den Erfordernissen des Handlings angepasst werden. metalplast ist deshalb in den kleineren Dimensionen so ausgelegt, dass die Aluminiumschicht die Rückstellkräfte des Kunststoffes neutralisiert. Auf diese Weise wird die Montagefreundlichkeit des Rohres wesentlich erhöht, da der Kraftaufwand gering gehalten werden kann.

Bei den grösseren Dimensionen sowie bei Stangenmaterial wird die Wandstärke des Aluminiums erhöht, was eine wesentlich höhere Steifigkeit des Rohres bewirkt und dem Einsatz als Steigleitung entgegenkommt. Auch in der Längenausdehnung kommt dem Aluminiumrohr eine entscheidende Rolle zu. Durch die feste Verbindung der Kunststoffschichten mit dem Aluminium wird die Längenausdehnung durch den Ausdehnungsfaktor des Aluminiums bestimmt und entspricht damit etwa der eines Metallrohres, also nur 1/7 der Ausdehnung eines reinen Kunststoffrohres. Diese positive Eigenschaft vermindert die durch behinderte Wärmedehnung hervorgerufenen Spannungen und Kräfte im Rohrleitungssystem. Ebenso werden die auf die Rohrhalterungen wirkenden Kräfte und Momente verringert. Hierdurch ergeben sich Vorteile bei der Rohrverlegung, da auf Kompensationsstellen weitgehend verzichtet werden kann.

1/7 weniger Ausdehnung als reine Kunststoffe

Längenausdehnung unterschiedlicher Rohrmaterialien bei 50 m und Δt 50K



Die Innen- und Aussenschicht aus Kunststoff bietet dem Wasser durch die geringe Rauigkeit keine Angriffspunkte. Ablagerungen und Korrosion werden bei bestimmungsgemäsem Einsatz vermieden.

Die Übertragung von Strömungsgeräuschen oder Geräuschen, die z. B. durch Umwälzpumpen entstehen, wird aufgrund der spezifischen Werkstoffeigenschaften des Rohrmaterials auf ein Minimum reduziert.

3

Die wichtigsten Vorteile des metalplast Rohres

- Sauerstoffdicht und somit besser als die Vorgaben der DIN 4726
- Geringe Rauigkeit $k = 0.0004$ mm, daher geringe Rohrreibung und damit geringere Druckverluste
- Formstabil durch Kompensation der Rückstellkräfte
- Hohe Flexibilität, dadurch einfaches Biegen des Rohres von Hand möglich
- Geringe Wärmedehnung, ähnlich wie Kupfer
- Einfache und saubere Verarbeitung, kein Schweißen, Löten oder Kleben
- Korrosionsbeständig, die Voraussetzung für eine sichere Installation
- Ausgezeichnete Zeitstandfestigkeit bietet Sicherheit für den täglichen Einsatz
- Maximale Temperatur bis 95 °C für Universal und 80 °C für Easyflex
- Maximaler Dauerbetriebsdruck bis 10 bar beim Universal- und 6 bar beim Easyflex-Rohr (bei $T_{\max} = 70$ °C)
- Geringes Gewicht
- Ring- und Stangenware in Dimensionen 16–63 mm



3.2.1 Zulassungen

Die DVGW- und SVGW-Zulassung erlaubt die Verwendung von **metalplast Universal** in Trinkwasserinstallationen nach den Anforderungen aus der DIN 1988 TRWI. Die Zulassung beinhaltet auch die positive Beurteilung des Werkstoffes nach den Anforderungen aus dem Lebensmittelbedarfsgegenständengesetz für Kunststoffherzeugnisse in der Trinkwasserinstallation, kurz KTW-Empfehlung.

Die SVGW-Zulassung beinhaltet die Prüfung des **metalplast Universal** Verbundrohres wie auch die in der Zulassung aufgeführten Verschraubungs- und Pressfittings. Wird bei der Verbindungstechnik ein Fremdfabrikat eingesetzt, so erlischt die SVGW-Zulassung auch für das Verbundrohr.

Hinweis

Die Zulassungen hängen vom Stand der Technik sowie vom Fortschritt der Prüfungen ab. Detaillierte Informationen zum aktuellen Stand der Zulassungen bei den diversen Instituten können auf Anfrage erteilt werden.

3

3.2.2 Zeitstandfestigkeit

Für Mehrschichtverbundrohre in Trinkwasserverteilanlagen muss nach DVGW-Arbeitsblatt W 542 die Mindestzeitstandfestigkeit über einen Zeitraum von 50 Jahren nachgewiesen werden. Zu diesem Zweck führt ein unabhängiges Prüfinstitut Prüfreihen durch und erstellt die daraus resultierenden Zeitstandinnendruck-Diagramme.

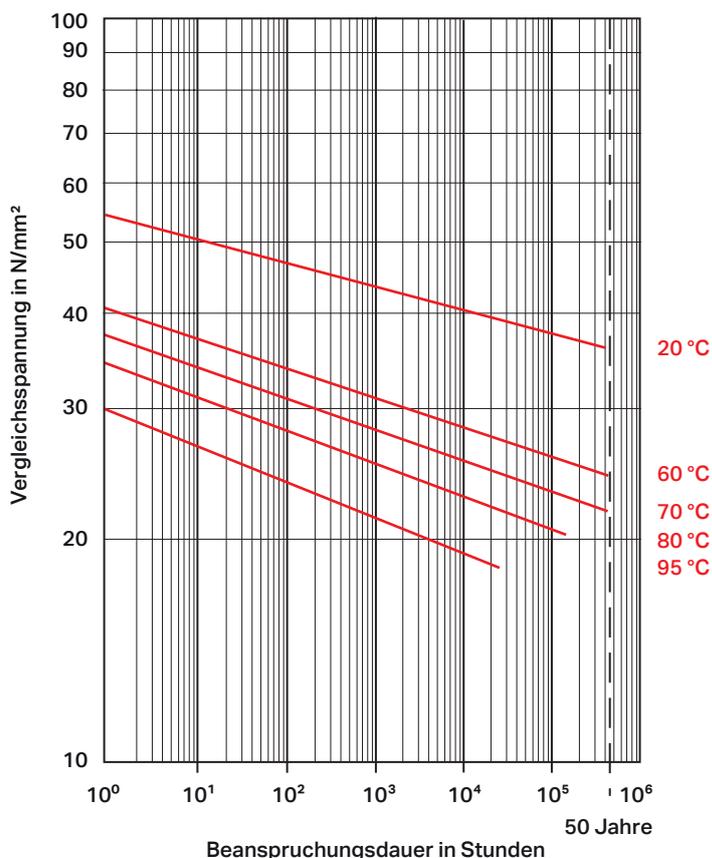
Für **metalplast Universal** und **Easyflex** werden diese Werte durch das Süddeutsche Kunststoff-Zentrum in Würzburg (SKZ) ermittelt. Messungen für die DVGW-Überwachung werden durch IMA Dresden durchgeführt. Neben weiteren Untersuchungen bilden die Werte des Zeitstandinnendruck-Diagrammes die Grundlage für die Erteilung des DVGW-System-Prüfzeichens mit den zugehörigen Verbindern. Zusammen mit dem Prüfinstitut und dem DVGW arbeitet metalplast kontinuierlich an der Prüfung des Rohrsystems nach den einschlägigen Arbeitsblättern des DVGW. Ziel dieser Bemühungen sind die Sicherstellung der Qualität aller derzeit zugelassenen Produkte sowie die Erweiterung der DVGW- und SVGW-Zulassung auf neue Teile, Fittings und Rohrdimensionen der Produktpalette.

Die metalplast Mehrschichtverbundrohre sind bei sachgerechter Nutzung auf eine Lebensdauer von 50 Jahren ausgelegt.

Lebensdauer
50 Jahre

Innendruck-Zeitstandfestigkeit

(bar) Vergleichsspannung in bar gilt nur für 16 x 2 mm!



3

3.2.3 Systemvorteile

Materialqualität

- Sehr gutes Langzeitverhalten im Innendruck-Zeitstandversuch, d. h. hervorragende Zeitstandfestigkeit
- Höchste Lebensdauer
- Qualitätsprüfung (SKZ)
- Entspricht dem Lebensmittelbedarfsgegenstände-gesetz für Kunststoffherzeugnisse in der Trinkwasserinstallation (KTW-Empfehlung)
- Geringe Längenausdehnung
- 100 % sauerstoffdicht und somit besser als die Vorgaben der DIN 4726
- Formstabilität durch Kompensation der Rückstellkräfte
- Hohe Flexibilität
- Beschichtung der Fittinge wirkt Korrosion entgegen
- Beständig gegen Spannungsrissbildung
- Geringe Rohrraugigkeit

Verlegung

- Leichte, schnelle und saubere Verlegung
- Wenige Werkzeuge für alle Anwendungsfälle
- Einsparung von Arbeitsschritten und Montagezeiten
- Kaltverlegbarkeit ohne Warmwasserfüllung, auch bei engstem Biegeradius
- Geringe Lohnkosten
- Einfache Druckprüfung
- **metalplast Universal**, ein Rohr für alle Anwendungsfälle, z. B. Sanitär, Heizung, Kühlung (andere Medien und deren Anwendungsparameter auf Anfrage)
- **metalplast Easyflex**, speziell auf den Einsatz in der Fussbodenheizung abgestimmte Materialzusammensetzung

Sicherheit

- Gewährleistungserklärung für das metalplast System (d. h. Rohr und Verbindung) für 10 Jahre auf Basis einer erweiterten Produkthaftpflichtversicherung
- Durch den Einsatz der 100%ig sauerstoffdichten Mehrschichtverbundrohre wird ein Sauerstoffeintrag in das Heizsystem auch langfristig verhindert. Zu Korrosionen an metallischen Anlagenteilen aufgrund des Eintritts von Sauerstoff durch die Rohrwandung kann es nicht mehr kommen.
- Durch Überwachung nach den Normen staatlicher Materialüberwachungs-institute sowie durch ständige Eigenüberwachung und Überprüfung verfügt das metalplast System über einen hohen Qualitätsstandard. Ständige Qualitätsprüfung vor und während der Produktion:
Onlineprüfungen durch Spezialkameras, Gasdetektor, Kugeltest, Spiraltest, Vermessung und Zugkraftprüfung in werkseigenen Labors: Rohmaterialprüfung, Rohrprüfungen vom Prüfmeter (Schmetterlingstest, Schältest, Schichtdickenmessung), Druck- und Temperaturprüfungen und Warmlagerungstest durch neutrale nationale und internationale Prüfinstitute.



3

3.2.4 Einsatzbereiche

Die Basiskomponenten sind für die komplette Gebäudeinstallation der Gewerke Heizung, Sanitär und Kühlung usw. vom Steigstrang bis zum letzten Verbraucher einsetzbar. Somit werden nur ein Lagerbestand, ein Rohr (**metalplast Universal**) und ein Installationssystem benötigt. metalplast ist ein System für verschiedenste Anwendungen:

	metalplast Universal	metalplast Easyflex
Sanitärinstallation	x	
Heizkörperanbindung	x	
Fussbodenheizung/-kühlung	x	x
Wandheizung/-kühlung	x	x
Thermoaktive Bauteilsysteme (tabs)	x	(x)
Freiflächenheizung	x	(x)
Druckluft	x	
Schiffbau	x	
Industrielle Anwendungen	x	
und viele andere mehr		

metalplast bietet eine hohe Betriebsbelastbarkeit

- Maximale Temperatur bis: **metalplast Universal** 95 °C; **metalplast Easyflex** 80 °C
- Maximaler Dauerbetriebsdruck (bei $T_{\max} = 70 \text{ °C}$) bis: **metalplast Universal** 10 bar; **metalplast Easyflex** 6 bar
- Minimale Kaltwassertemperatur: Durch geeignete Frostschutzmittel muss die Eisbildung ausgeschlossen werden können. Ferner muss sichergestellt sein, dass in den Hohlräumen und an der Aussenseite der Verbinder und Armaturen keine Eisbildung entsteht und dass diese Komponenten für den Einsatzbereich freigegeben sind.
- metalplast Verbundrohre müssen vor direkter Sonneneinstrahlung und Belastung durch ultraviolette Strahlung geschützt sein. Fertiggestellte Anlagenteile müssen entsprechend verdeckt oder durch andere geeignete Massnahmen vor Einwirkung der UV-Strahlung geschützt sein (z. B. Verlegung im schwarzen Schutzrohr).

Für alle Anwendungsfälle, die diese Grenzen überschreiten, oder bei Sonderanwendungen ist mit Meier Tobler Rücksprache zu halten.

3.2.5 Chemische Beständigkeit

Die Beständigkeit der metalplast Verbundrohre gegenüber allen in der Heizungsbranche eingesetzten Medien, inklusive Frostschutzmitteln, ist gegeben.

Wir machen Sie darauf aufmerksam, dass es vor allem in der Industrie Medien gibt, welche sich in Zusammenhang mit dem metalplast Verbundrohr nicht eignen.

Bitte verlangen Sie im Bedarfsfall für Ihren spezifischen Einsatzbereich (Medium, Temperatur, Druck und Lebensdauer) die Freigabe bei Meier Tobler. Ohne Freigabe müssen wir jegliche Haftung für mögliche Folgeschäden zurückweisen.



3

3.2.6 Berechnungsgrundlagen zum metalplast Verbundrohr

Technische Daten metalplast Rohr

Technische Daten metalplast Rohr

Abmessungen d_i/d_a (mm)	12/16	14/18	15/20	20/25	26/32	32/40	41/50	51/63
Länge Ring (m)	50/100/150	200/500	100/200	100	50	–	–	–
Länge Stange (m)	5	5	5	5	5	5	5	5
Aussendurchmesser Ring (cm)	80	80	100	120	–	–	–	–
Gewicht Ring/Stange (g/m)	105/118	125/134	148/178	215/243	–/323	–/507	–/742	–/1223
Gewicht Ring/Stange mit Wasser 10 °C (g/m)	218/231	278/287	338/368	529/557	–/854	–/1310	–/2062	–/3265
Wasservolumen (l/m)	0.113	0.153	0.190	0.314	0.531	0.803	1.320	2.042
Rohrrauigkeit k (mm)	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004
Wärmeleitfähigkeit λ (W/m x K)	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Ausdehnungskoeffizient α (mm/m x K)	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
Max. Temperatur bis T_{max} (°C) Universal/Easyflex	95/80	95/–	95/–	95/–	95/–	95/–	95/–	95/–
Max. Dauerbetriebsdruck bis P_{max} (bar) (bei $T_{max} = 70$ °C)	10	10	10	10	10	10	10	10
Min. Biegeradius von Hand $5 \times d_a$ (mm)	80	90	100	125	–	–	–	–
Min. Biegeradius mit Innenbiegefeder $4 \times d_a$ (mm)	64	72	80	100	–	–	–	–
Min. Biegeradius mit Aussenbiegefeder $4 \times d_a$ (mm)	64	72	80	100	–	–	–	–
Max. Abstand zwischen Befestigungen horizontal in m	1.20	1.20	1.30	1.50	1.60	1.70	2.00	2.20
Max. Abstand zwischen Befestigungen vertikal in m	1.55	1.55	1.70	1.90	2.10	2.20	2.60	2.80

3

3.2.7 Behandlung von Wasser in der Heizungsanlage

Empfehlungen in Zusammenhang mit der Verwendung von metalplast Rohren

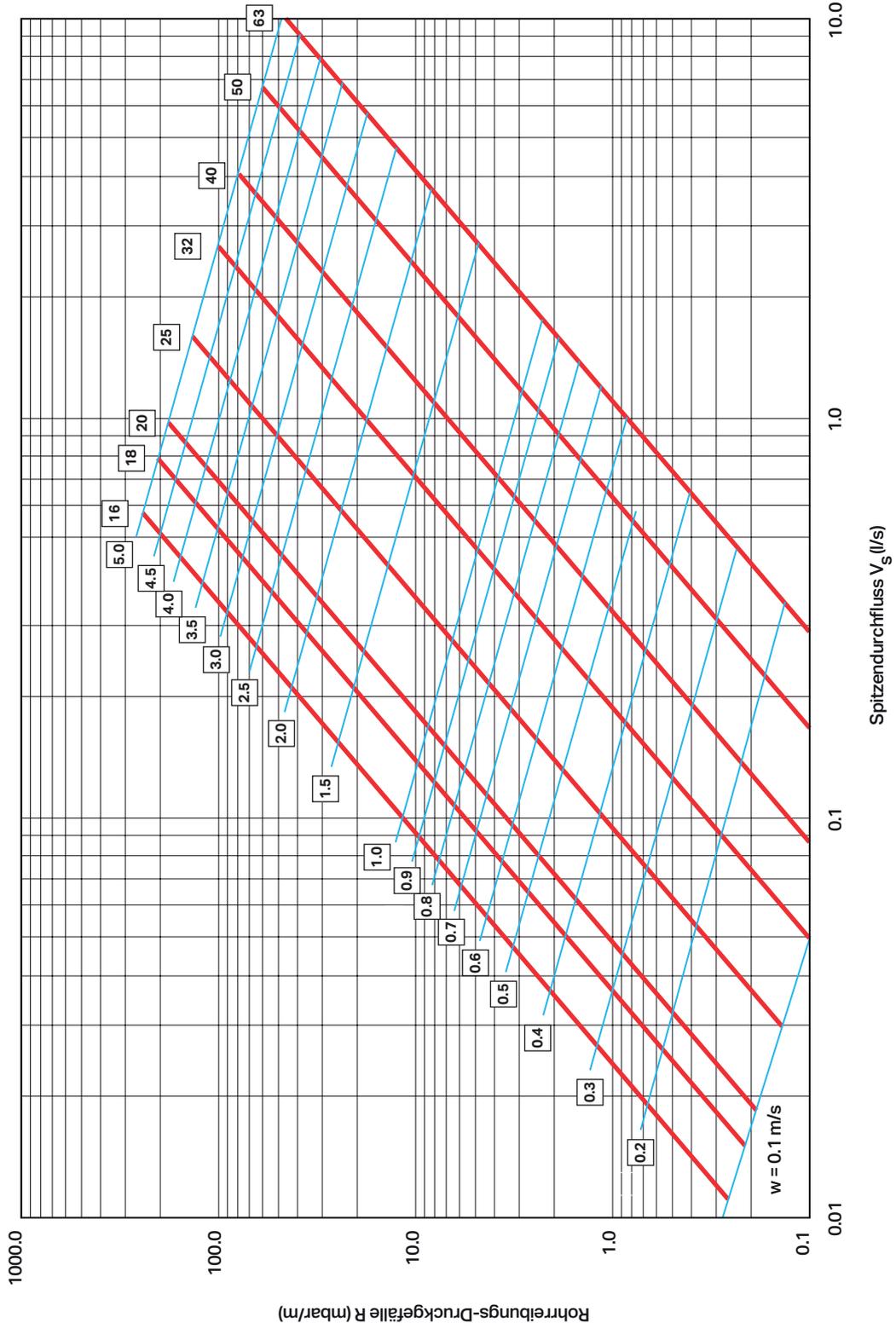
Die metalplast Verbundrohre sind sauerstoffdiffusionsdicht. Weder für Radiatoren- noch für Fussbodenheizungen sind Behandlungen mit Inhibitoren notwendig.

Wichtig ist, dass in der Anlage keine anderen nichtsauerstoffdiffusionsdichten Kunststoffrohre eingebaut sind. Gerade deshalb ist die Verwendung von Verbundrohren eine absolute Voraussetzung, um Korrosionsschäden in geschlossenen Heizungssystemen zu vermeiden.

Sollten trotzdem aus irgendwelchen Gründen, z. B. Sonderanwendungen in der Industrie, wo regelmässig sauerstoffangereichertes Wasser nachgespiesen wird, Inhibitoren oder Frostschutzmittel zur Anwendung kommen, ist zur Vermeidung von Lochfrasskorrosionen die von den nachträglich aufgeführten Institutionen herausgegebene «Empfehlung zur Vermeidung von Korrosionsschäden in Warmwasser-Heizungsanlagen» zu beachten:

- EMPA Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt
- Korrosionskommission (KK) der Schweizerischen Gesellschaft für Korrosionsschutz
- SHKT Vereinigung Schweizerischer Heizungs- und Klimatechniker
- suissetec Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband
- SWKI Schweizerischer Verein Wärme- und Klimaingenieure

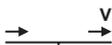
Druckverlustdiagramm metalplast Verbundrohr



3

Zeta-Werte und äquivalente Rohrlängen

Für die Ermittlung der äquivalenten Rohrleitungslängen wurde eine Strömungsgeschwindigkeit von 2 m/s zugrunde gelegt. Die Werte beziehen sich auf das metalplast Presssystem.

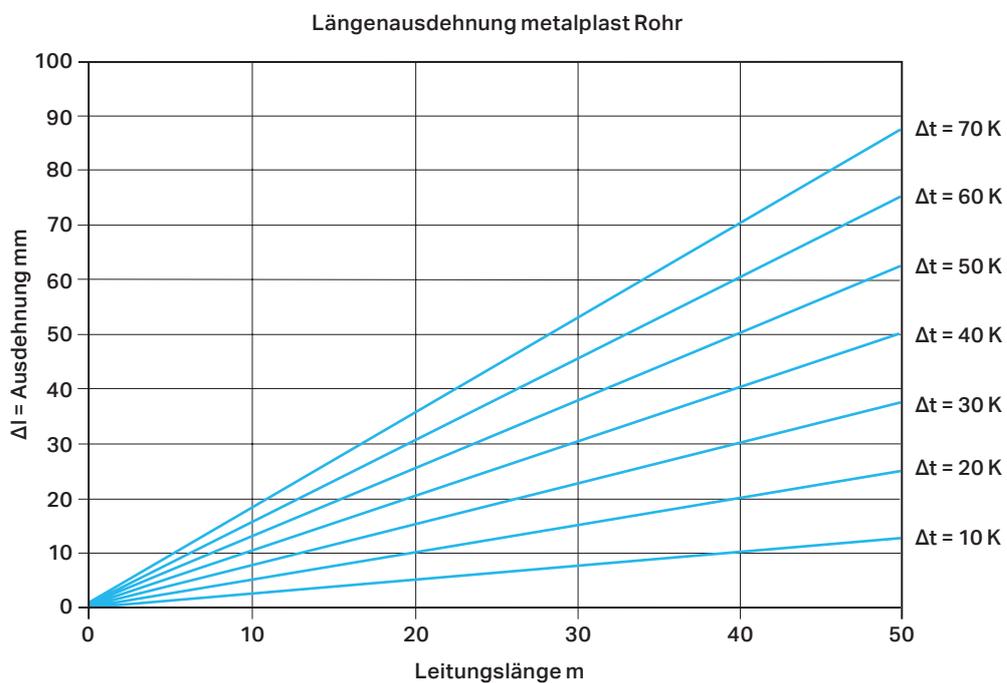
Zeta-Werte und äquivalente Rohrlängen																
Aussendurchmesser d_a (mm)	16		18		20		25		32		40		50		63	
Innendurchmesser d_i (mm)	12		14		15.5		20		26		32		41		51	
Verlustbeiwert ζ /Rohrlänge $\ddot{a}L$ (m)	ζ	$\ddot{a}L$														
Winkel 90° 	4.3	2.0	3.5	2.0	2.9	1.9	2.7	2.4	2.3	2.7	2.0	3.1	1.6	3.3	1.4	3.8
Winkel 45° 	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	1.4	1.2	1.8	0.8	1.7	0.9	2.2
Reduzierung 	1.6	0.8	1.3	0.8	1.1	0.8	1.0	0.9	0.9	1.1	0.8	1.2	0.6	1.2	0.7	1.6
Abzweig bei Stromtrennung 	5.1	2.4	4.1	2.3	3.5	2.3	3.1	2.7	2.6	3.1	2.4	3.7	1.9	3.9	1.7	4.6
Abzweig Durchgang bei Stromtrennung 	1.1	0.6	0.9	0.6	0.8	0.5	0.8	0.7	0.7	0.8	0.5	0.8	0.4	0.8	0.5	1.1
Abzweig Gegenlauf bei Stromtrennung 	4.5	2.1	3.6	2.0	3.1	2.0	2.8	2.5	2.3	2.7	2.1	3.2	1.7	3.5	1.5	4.1

3

Thermische Längenausdehnung

Die thermischen Längenänderungen, die sich aufgrund der Betriebsweise ergeben, müssen konstruktiv bei der Rohrführung berücksichtigt werden. Bei der Längenausdehnung spielen die Temperaturdifferenz Δt und die Rohrlänge L eine entscheidende Rolle.

Bei allen Montagevarianten muss die Längenausdehnung der Rohre berücksichtigt werden. Für Rohre, die in der Wand unter Putz eingemauert oder im Fließüberzug eingebaut werden, wird die Längenausdehnung durch die Dämmung im Bereich der Richtungsänderung aufgenommen.



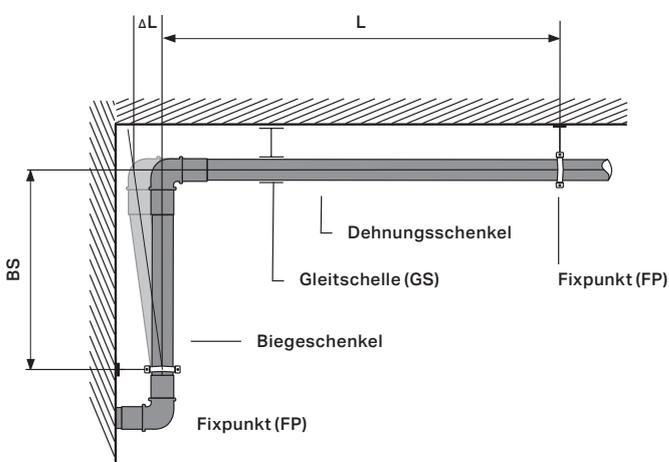
3

Kellerverteil- und Steigleitungen

Bei der Planung und Verlegung von Kellerverteil- und Steigleitungen mit metalplast sind neben den bautechnischen Anforderungen auch die thermisch bedingten Längenausdehnungen zu berücksichtigen.

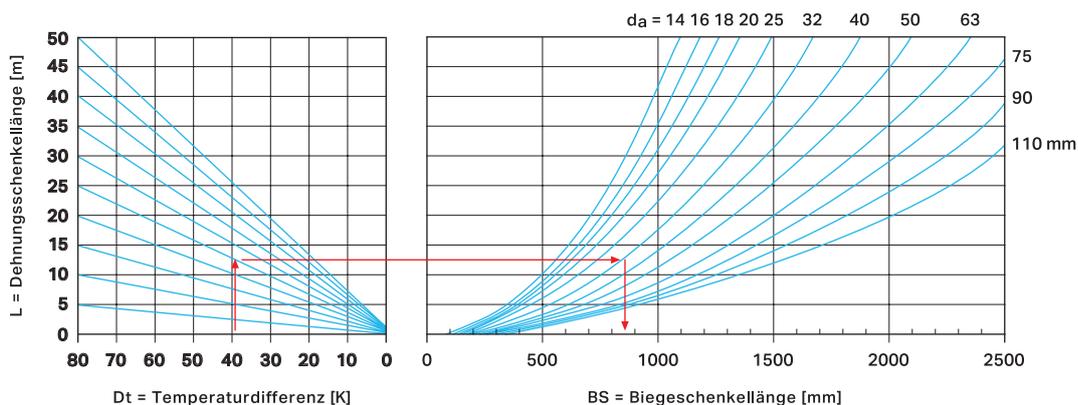
Eine starre Montage mit dem metalplast Rohr ist nicht möglich. Die Längenausdehnung der Rohre muss immer aufgenommen bzw. gelenkt werden.

Freierlegte Rohre, die einer Wärmedehnung ausgesetzt sind, müssen einen entsprechenden Dehnungsausgleich erhalten. Dazu ist die Kenntnis der Lage aller Fixpunkte nötig. Kompensiert wird immer zwischen zwei Fixpunkten (FP) und Richtungsänderungen (Biegeschenkel BS).



Bestimmung der Biegeschenkellänge

Grafische Bestimmung der erforderlichen Biegeschenkellänge



Berechnungsformel

- Da = Aussendurchmesser metalplast in mm
- L = Dehnungsschenkellänge in m
- BS = Biegeschenkellänge in mm
- Dt = Temperaturdifferenz in K

Ablesebeispiel

- Installationstemperatur: 20 °C
- Betriebstemperatur: 60 °C
- Temperaturdifferenz Dt: 40 K
- Dehnungsschenkellänge: 25 m

metalplast Dimension $d_a \times s$: 32 x 3 mm
 Erforderliche Biegeschenkellänge BS: ca. 850 mm

3

3.2.8 Biegen der metalplast Rohre

Die Rohre mit den Aussendurchmessern $d_a = 16, 18, 20$ und 25 mm können leicht von Hand, mit der Aussen- oder der Innenbiegefeder gebogen werden.

Biegen von Hand

Rohr mit einem Handabstand von ca. 40 cm festhalten und bis zum gewünschten Radius biegen.

Biegen mit der Innenbiegefeder

Rohrende kalibrieren, Biegefeder so weit ins Rohrinne einführen, dass nur noch ein Stück sichtbar ist. Der Bogen darf nicht so stark gebogen werden, dass die Rippen der Biegefeder auf dem äusseren PE-Mantel sichtbar werden.

Biegen mit der Aussenbiegefeder

Die Biegefeder wird auf das Rohr bis zur Biegestelle geschoben. Nach dem Biegevorgang wird die Aussenbiegefeder bis zur nächsten Biegestelle weitergeschoben.

Minimale Biegeradien

Minimale Biegeradien in mm mit folgenden Hilfsmitteln:

Rohrdimension d_i/d_a mm	Biegeradius von Hand mm	Biegeradius mit Innenbiegefeder mm	Biegeradius mit Aussenbiegefeder mm
12/16	(5 x d_a) 80	(4 x d_a) 64	(4 x d_a) 64
14/18	(5 x d_a) 90	(4 x d_a) 72	(4 x d_a) 72
15/20	(5 x d_a) 100	(4 x d_a) 80	(4 x d_a) 80
20/25	(5 x d_a) 125	(4 x d_a) 100	(4 x d_a) 100

3.3 metalplast Verbindungstechnik

Das speziell für das metalplast System entwickelte Fittingprogramm besteht aus Metallfittings. Die Metallfittings der Dimensionen 16 bis 63 mm werden aus verzinnem Messing hergestellt. Die verzinnten Pressfittings von 16 bis 63 mm besitzen eine profilierte Edelstahlpresshülse. Durch die Beschichtung der Fittinge wird der Korrosion entgegengewirkt.

Das Metallfittingsortiment steht für die Verbindungstechnik Pressen in den Nennweiten 16 bis 63 mm und in der Verbindungstechnik Schrauben in den Nennweiten 16 bis 25 mm zur Verfügung. Das Rohr wird beim Montieren zwischen Stütz- und Presshülse bzw. Klemmring und Überwurfmutter geschoben und durch den Montagevorgang kraftschlüssig mit dem metalplast Metallfitting verbunden. Dies erfolgt bei den Verschraubungen durch Anziehen der Überwurfmutter auf dem Gegenstück und bei den Pressfittings durch den Druck der Pressbacken. Die Profilierung der Stützhülse garantiert durch die Einpressung in die innere Kunststoffschicht des Rohres eine sichere Verbindung. Die Dichtung erfolgt zwischen Stützhülse und Rohrinne wand mittels zweier in Nuten liegender, hochtemperatur- und alterungsbeständiger O-Ringe aus EPDM. Die verwendeten Werkstoffe sind vom DVGW und SVGW für den Einsatz in Trinkwasseranlagen anerkannt und freigegeben. Der O-Ringwerkstoff EPDM erfüllt in der von metalplast eingesetzten Qualität die KTW-Anforderungen.

3

3.3.1 Die Verpressung

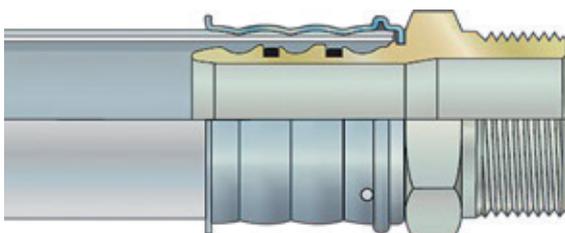
Mit dem Presssystem können in Sekundenschnelle Verbindungen hergestellt werden. Die aufwendigen Verbindungstechniken wie Schweißen oder Löten entfallen.

Die mit dem Fittingkörper verbundene Presshülse (DN 16 bis DN 32 mm) bietet Schutz vor mechanischen Einwirkungen auf die Dichtungsringe. Die Presshülse besitzt Sichtfenster, mit denen die Einstecktiefe des Rohres in den Fitting vor dem Verpressen überprüft werden kann.

Die Verpressung erfolgt mit Pressbacken mit der U-Kontur. Für die Verpressung sind dafür zugelassene Werkzeuge zu verwenden (Herstellerfreigabe beachten). Nach der Montage kann die Verbindung durch die formstabile Presshülse Biegekräfte aufnehmen, ohne dass Undichtigkeiten entstehen. Eine bereits installierte Rohrleitung kann dadurch nachträglich ausgerichtet werden.

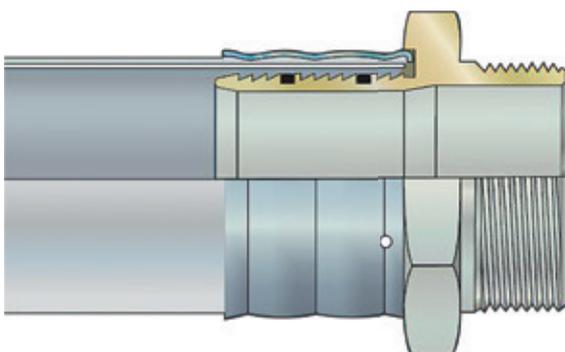
U-Kontur

Fittingaufbau 16–32 mm



Schnittzeichnung
Pressmetallfitting
16–32 mm mit profilierter
Edelstahlpresshülse

Fittingaufbau 40–63 mm



Schnittzeichnung
Pressmetallfitting
40–63 mm mit
Edelstahlpresshülse

Zugelassene Pressmaschinen

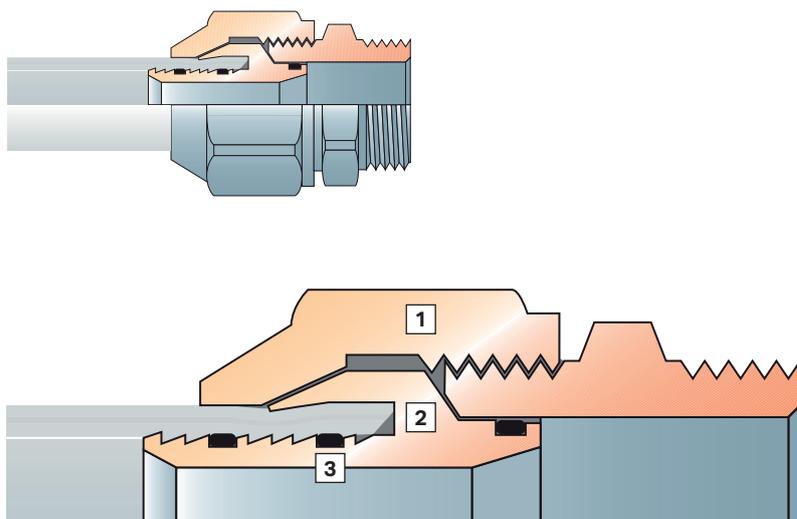
- REMS Akku, 230 V
- Uponor 230 V

3

3.3.2 Die Verschraubung

Das metalplast Schraubfittingprogramm ist so konzipiert, dass mit einem konsequent gestrafften Sortimentsumfang alle bestimmungsgemässen Anwendungen möglich sind.

Schraubfittings verpressen durch das Anziehen der Überwurfmutter (1) die Stützhülse (2) mit dem fest angebrachten geschlossenen Klemmring (3) auf dem Rohr. Die Verschraubung kann wieder gelöst werden, die Stützhülse bleibt dabei fest mit dem Rohr verbunden.



Schnittzeichnung Schraubmetallfitting 16–25 mm

Die beiden Verbindungstechniken Verpressen und Verschrauben unterstehen der Hersteller- wie auch der SKZ-Prüfung (Süddeutsches Kunststoff-Zentrum) und besitzen die DVGW-/ SVGW-Zulassung. Die Prüfungen und Zulassungen sind nur bei der gemeinsamen Verwendung der Verbindungstechnik mit dem metalplast Verbundrohr gültig. Unsere Verschraubungen und Pressfittings werden laufend an die Marktbedürfnisse und an die unterschiedlichen Dichtflächen der Armaturenhersteller angepasst. Das aktuelle Sortiment für den Heizungs- und Sanitärbereich entnehmen Sie bitte unserer aktuellen Preisliste F «metalplast System».



Bitte beachten Sie die Montageanleitung für metalplast-Stramax Mehrschichtverbundrohre.

3

3.4 Der metalplast Wohnungsverteiler

Unsere Wohnungsverteiler wurden durch uns in Zusammenhang mit dem Wärmeverteilsystem metalplast für jede individuelle Anwendung entwickelt. Ob Fussboden-, Radiatoren- oder kombinierte Radiatoren-/Fussbodenheizung, ob mit Ringregelung am Heizkörper oder am Verteiler, ob mit oder ohne Durchflussanzeige, ob mit oder ohne Wärmemessung, ist die Ausrüstung konsequent auf die Anwendung abgestimmt.

Wir haben vor allem sehr grossen Wert darauf gelegt, dass nebst den Anforderungen des Heizsystems auch den baulichen Faktoren, wie minimale Platzbeanspruchung, Ästhetik, leichter Einbau, sowie der Höhen- und Tiefenregulierung Rechnung getragen wurde.

3.4.1 Sortimentsbeschreibung

Das aktuelle Sortiment wie auch die Druckverlustdiagramme für den Verteiler, die Durchflussanzeige und die Heizkreisvoreinstellungen entnehmen Sie bitte der Meier Tobler Preisliste.

Der Heizkreisverteiler wird für die Verteilung und Einregulierung des Volumenstroms der einzelnen Kreise eingesetzt. Der Verteiler besteht aus sorgfältig aufeinander abgestimmten Einzelkomponenten, die alle flachdichtend miteinander verbunden sind. Die Mengenregulierung erfolgt mittels Vierkant-Entlüfterschlüssel am Regulierventil im Rücklauf. Die Ringvoreinstellung wird durch das Schliessen und Öffnen des Regulierventils nicht beeinflusst. Aufgrund der Anordnung der Regulierventile im Rücklauf werden die Ventilteller korrekt angeströmt und weisen somit eine bessere Regelcharakteristik auf. Am Durchflussmesser mit integrierter Absperrung kann der am Regulierventil eingestellte Volumenstrom direkt am Vorlaufbalken abgelesen werden. Zur Erhöhung der Messgenauigkeit sollte der Durchflussmesser im Betriebszustand ganz geöffnet sein.

Die als Zubehör erhältliche Wärmedämmschale aus EPP dient als Wärmeschutz für Heiz- und Kühlzwecke. Wird der Verteiler zu Kühlzwecken eingesetzt, verringert diese die Kondensatbildung am Verteilerrohr.

3.4.2 Werkstoffe und technische Daten

Werkstoffe

Verteilerbalken	Edelstahl-Rundrohr 1.4301
Armaturen	Messing Ms58 CW614N/CW617N
Kunststoffe	schlagzäh und temperaturfest
Dichtungen	EPDM-Elastomere bzw. AFM 34
Halterung	verzinkter Stahl

Technische Daten

Max. Betriebstemperatur	80 °C bei 6 bar / 60 °C bei 10 bar
Min. Betriebstemperatur	-10 °C ¹
Max. zulässiger Betriebsdruck	10 bar ²
Max. Prüfdruck	10 bar ³
Max. Spüldruck	3 bar

1 Bei Verwendung von geeigneten Frostschutzmischungen! Eine mögliche Kondensatbildung ist zu beachten.

2 10 bar bei 60 °C Maximaltemperatur des Heizwassers ohne Zusätze.

3 Max. 24 h bei Wassertemperatur von max. 30 °C und Umgebungstemperatur von max. 40 °C. Gilt nicht zum Abdrücken mit Gasen (Luft)!

3

3.4.3 Modellübersicht



Wohnungsverteiler für Fussbodenheizung metalplast Inox 1"

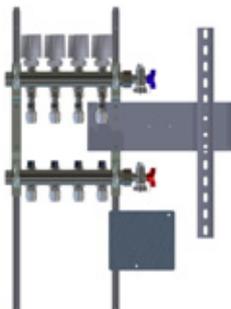
- Durchflussanzeige 0–4 l/min im Vorlauf
- Regelventile im Rücklauf
- 2–12 Heizkreisabgänge mit 1/2" metalplast Konus



Wohnungsverteiler für Fussbodenheizung metalplast Inox Compact 1"

- Durchflussanzeige 0–4 l/min im Vorlauf
- Regelventile im Rücklauf
- 2–12 Heizkreisabgänge mit 1/2" metalplast Konus
- Wärmezähler-Einbauset 3/4"/1" bzw. Einbaulänge 110/130 mm

Mit dieser kompakten Verteileranordnung benötigt die Wärmezählung keinen zusätzlichen Platz, und der Anschluss der Heizkreise erfolgt im Tichelmann-System. (Jeder Heizkreis hat denselben Verteiler-Druckverlust.)



Wohnungsverteiler für Fussbodenheizung metalplast Inox smart-comfort

- Für den automatischen dynamischen Abgleich und die stetige Einzelraumregulierung anhand der gemessenen Rücklauftemperatur pro Heizkreis und der gemeinsamen Vorlauftemperatur.
- 2–12 Heizkreisabgänge mit 1/2" metalplast Konus

Detaillierte Systembeschreibung siehe Kapitel Einzelraumregulierung ab Seite 39



Wohnungsverteiler für Fussbodenheizung metalplast Inox 1"

- Ohne Durchflussanzeige
- Regelventile im Rücklauf
- Absperrventile im Vorlauf
- 2–12 Heizkreisabgänge mit 1/2" metalplast Konus

3



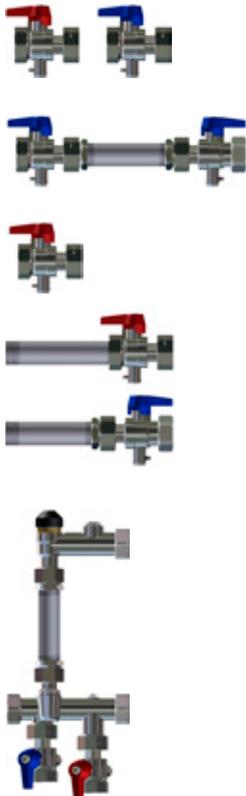
**Wohnungsverteiler für Fussbodenheizung oder tabs
metalplast Inox 5/4" für Heizkreise mit erhöhtem Durchfluss**

- Durchflussanzeige 0–6 l/min im Vorlauf
- Regelventile im Rücklauf
- 2–12 Heizkreisabgänge mit 3/4" Eurokonus



**Wohnungsverteiler für Heizkörperanbindung
metalplast Inox 1"**

- Ohne Heizkreisabsperungen und Durchflussanzeige
- 2–12 Heizkreisabgänge mit 1/2" metalplast Konus



Verteileranschlusszubehör

wie Kugelhahnen-, Verschraubungs- und Wärmezählerset
entnehmen Sie bitte der aktuellen Preisliste

3

3.4.4 Wohnungszentrale zu Inox-Verteiler 1"

Um bei bestehenden Gebäuden die Fussbodenheizung der Erweiterungsbauten oder Dachgeschossausbauten an die bestehende Zentralheizung anzuschliessen, wurden zur Temperaturregelung zwei Wohnungszentralen passend zum Verteilersortiment Inox 1" entwickelt.



Regelstation Variotherm III

- Für die gleitende Vorlauftemperatur
- Montagefertige, kompakte Regelstation
- Witterungsgeführter Heizungsregler mit Mischer Vorlauf- und Aussenfühler
- Max. Temperaturbegrenzer
- Pumpe Grundfos Wilo Yonos PARA 15/6 130 mm
- 2 Kugelhahnen 1"
- Ausnahmslos flachdichtende Verbindungsstellen
- Alle Teile, ausser dem Aussenfühler, sind werkseitig miteinander verkabelt
- Betriebstemperatur: max. 110 °C



Festwert-Regelstation Isotherm III

- Für Fussbodenheizungen mit konstanter Vorlauftemperatur
- Montagefertige, kompakte Regelstation
- Thermostatisches Mischventil TempGuard Vorlauftemperatur Einstellbereich 30–50°C
- Max. Temperaturbegrenzer
- Pumpe Wilo Yonos PARA 15/6
- 4 Kugelhahnen 1"
- Ausnahmslos flachdichtende Verbindungsstellen
- Alle Teile sind werkseitig miteinander verkabelt
- Betriebstemperatur: max. 90 °C

Hinweis
Passende Einzelraum-
regulierung (Funk)
siehe Preisliste

Inbetriebnahme durch
Meier Tobler



3

3.5 metalplast Verteiler-Einbauschränke

Für die Aufnahme der Wohnungsverteiler bietet das metalplast Sortiment Einbauschränke in folgenden Material- und Ausführungsvarianten an:

- Teleskop-Universal-Verteiler-Einbauschränk aus verzinktem Stahlblech
- Universal-Aufputz-Vorwand-Verteilerschrank aus verzinktem Stahlblech
- EPS-Verteiler-Einbauschränk
- EPS-Bodenverteilerkasten
- Leichtbeton-Verteiler-Einbauschränk

Alle Verteiler-Einbauschränke können mit tiefenverstellbaren Einbaurahmen mit Tür aus feuerverzinktem Stahlblech oder mit Pulverbeschichtung RAL 9016 ausgerüstet werden.



Teleskop-Universal-Verteiler-Einbauschränk aus verzinktem Stahlblech

- Durch die Teleskop-Ausführung sind die Schrankmasse horizontal, vertikal und in der Tiefe verstellbar
- Beim Sichtmauerwerk kann das Grundelement auf die Länge der Aussparung angepasst werden (der Einbaurahmen und die Tür werden auf das objektbezogene Auszugsmass ab Werk gefertigt)
- 2 Kasten für 6 Kastenbreiten



Verteiler-Einbauschränk aus hochverdichtetem EPS

- Stahlschrank Innenkern
- Brandschutzklasse B1 (schwer entflammbar)
- Demontierbare Frontblende mit Quarzsandbeschichtung
- Vormontierte C-Profilschienen zur Befestigung der Verteiler
- Garantierte Flächenlast 500 kg
- Luftschalldämmung EN ISO 140-3 RW=41 dB



Boden-Verteilerkasten aus hochverdichtetem EPS HE 55

- Verteilerkasten für den Einbau in den Sockel eines Einbauschranks, mit einer Rückhaltewanne bis zu einem Flüssigkeitsstand von 18 mm
- Vormontierte C-Profilschienen zur Befestigung der Verteiler
- Abdeckung aus 1 mm verzinktem Stahlblech (nicht begehrbar)
- Leckagealarm optional



Leichtbeton-Verteiler-Einbauschränk

- Grundelement aus glasfaserverstärktem Leichtbeton, zum direkten Einmauern (mit Stahlschrank Innenkern)
- Brandschutzklasse A nach DIN 4102 (BKZ 6 nicht brennbar)
- Demontierbare Blende aus fermacell
- Vormontierte C-Profilschienen zur Befestigung der Verteiler
- Garantierte Flächenlast 5000 kg
- Luftschalldämmung EN ISO 140-3 RW=45 dB

3

3.6 Einzelraumregulierung metalplast

3.6.1 Anforderungen der MuKE n

Die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE n) schreiben Folgendes vor:

Auszug aus den MuKE n 2008

Art. 1.15 Wärmeverteilung und -abgabe

⁶ In beheizten Räumen sind Einrichtungen zu installieren, die es ermöglichen, die Raumlufttemperatur einzeln einzustellen und selbsttätig zu regeln. Ausgenommen sind Räume, die überwiegend mittels träger Flächenheizungen mit einer Vorlauftemperatur von höchstens 30 °C beheizt werden.

2014 wurde die MuKE n 2008 von der Konferenz Kantonalen Energiedirektoren (EnDK) und Energiefachstellen (EnFK) überarbeitet und die Ausnahme für Räume mit einer Vorlauftemperatur von höchstens 30 °C eingeschränkt:

Auszug aus den MuKE n 2014

Art. 1.17 Wärmeverteilung und -abgabe

⁶ In beheizten Räumen sind Einrichtungen zu installieren, die es ermöglichen, die Raumlufttemperatur einzeln einzustellen und selbsttätig zu regeln. Ausgenommen sind Räume, die überwiegend mittels träger Flächenheizungen mit einer Vorlauftemperatur von höchstens 30 °C beheizt werden. In diesem Fall ist mindestens eine Referenzraumregelung pro Wohn- oder Nutzereinheit zu installieren.

Da der Einfluss von Fremdenergie bei Wohneinheiten mit niedrigem Energiebedarf stärker ist und die Nutzeranforderung an die einzelnen Raumtemperaturen unterschiedlich sind, empfiehlt Meier Tobler, auch bei Anlagen mit einer Vorlauftemperatur von höchstens 30 °C eine Einzelraumregelung einzusetzen. Eine Referenzraumregelung kann auf die unterschiedliche Temperaturanforderung der Räume Schlafen, Wohnen oder der Nassräume nicht eingehen und führt zu Kompromissen beim Komfort ohne wesentliche Kostenvorteile.

3

3.6.2 Einzelraumregulierung bei der Fussbodenheizung

Da die Regulierventile für die einzelnen Heizkreise in der Regel in oder am zentralen Wohnungsverteiler angeordnet sind, die Raumtemperatur aber in den einzelnen Räumen gemessen und eingestellt werden soll, müssen die Räume mit Raumthermostaten oder Raumfühlern ausgestattet werden. Raumthermostate werden bei Zweipunkt-Regulierungen eingesetzt, bei denen die Heizkreise mit thermischen Stellantrieben (On/Off) ausgerüstet sind. Meier Tobler bietet die Raumthermostaten als kabelgebundenes (230 / 24 V) oder als funkgesteuertes Regelsystem an.



Kabelgebundene
Einzelraumregulierung



Funk-Einzelraumregulierung

Jede Einzelraumregelung kann ihre Funktion nur erbringen, wenn

- der Wärmebedarf pro Raum korrekt ermittelt wurde;
- das Wärmeabgabesystem dementsprechend dimensioniert und installiert wurde;
- die erforderlichen Durchflüsse pro Heizkreis ermittelt und dementsprechend beim hydraulischen Abgleich eingestellt wurden.

Wird nur einer dieser Punkte nicht oder nicht korrekt durchgeführt, so führt dies unweigerlich zu Komforteinbussen, zu erhöhtem Energiebedarf der Anlage und somit zu Beanstandungen der Anlagenutzer.

3

3.7 metalplast smart-comfort

Der stark reduzierte Wärmebedarf und die geforderten tiefen Vorlauftemperaturen stellen erhöhte Anforderungen an die Planung und an das bedarfsgerechte Regelsystem. Diese Erkenntnisse führten bei Meier Tobler zur Eigenentwicklung eines komplett neuen Reglerkonzeptes, welches den hydraulischen Abgleich pro Heizkreis anhand der Planerdaten dynamisch durchführt und den Durchfluss und somit die Wärmeabgabe an den Raum mittels der errechneten Soll-Rücklauf Temperatur stetig reguliert.

3.7.1 Statischer Abgleich von Fussbodenheizungssystemen



Eine Fussbodenheizung kann die berechneten Leistungswerte nur dann erbringen, wenn sie einerseits gemäss Planung verlegt wurde und wenn andererseits die einzelnen Heizkreise gemäss Dimensionierungsberechnung hydraulisch untereinander abgeglichen werden.

Für die Auslegung einer Fussbodenheizung sind der Wärmebedarf pro Raum, die Raumtemperatur, die Raumgeometrie sowie die Systemtemperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf (z. B. $35\text{ °C} / 28\text{ °C} = 7\text{ K}$) zu definieren.

Die Auslegungssoftware bestimmt die erforderliche Rohrmenge für die einzelnen Räume und optimiert die Leistungsabgabe durch Erhöhung oder Reduktion der Durchflussmenge bzw. durch Veränderung der Rücklauf Temperatur pro Heizkreis. Diese beträgt dann beispielsweise bei grossen Heizkreisen 28 °C und bei kleinen Heizkreisen (Bad oder WC) 32 °C .

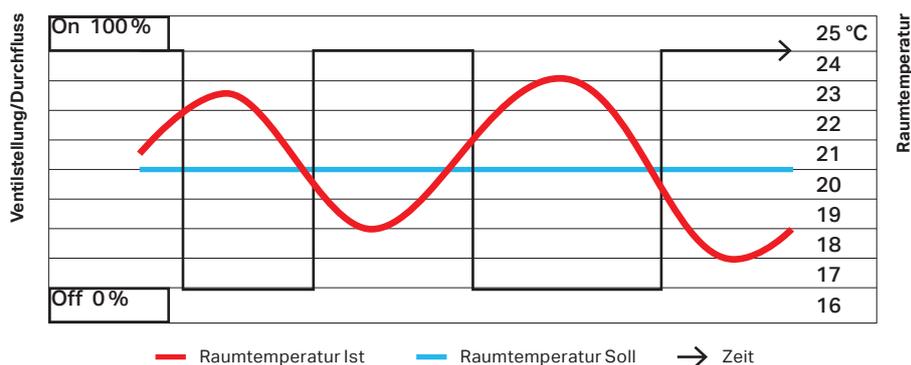
3

Damit die einzelnen Heizkreise zumindest statisch untereinander abgeglichen werden können, sind die meisten Verteiler mit einstellbaren Durchflussanzeigern ausgerüstet. Bei der Inbetriebnahme der Anlage sollten die erforderlichen Durchflüsse beim Auslegungspunkt der Anlage pro Heizkreis eingestellt werden. Die Erfahrung zeigt, dass dieser hydraulische Abgleich der einzelnen Heizkreise leider bei der Mehrheit der Anlagen nicht durchgeführt wird. Diese Anlagen laufen in diesem Falle energetisch nicht optimal und bieten den versprochenen Komfort nur unzureichend.

Auch wenn die Heizkreise statisch abgeglichen sind, verändern sich die Druckverhältnisse im Rohrnetz der Anlage durch den Einsatz von Einzelraumregulierungen fortlaufend. Bei den Räumen, in welchen die Solltemperatur erreicht ist, schliessen die thermischen Stellantriebe die Heizkreisventile, und den Räumen wird keine Heizenergie mehr zugeführt. Die dort nicht mehr benötigten Wassermengen (Energie) verteilen sich auf die anderen Räume, welche die Solltemperatur noch nicht überschritten haben oder die nicht mit einer Einzelraumregulierung (Küche, Bad und WC) ausgerüstet sind. Der erhöhte Volumenstrom führt bei diesen Räumen zur ungewollten Erhöhung der Raumtemperatur und somit zu Einbussen bezüglich Effizienz und Komfort.

Die problematischen Eigenheiten des herkömmlichen hydraulischen Abgleichs

- Der statische hydraulische Abgleich wird oft nicht ausgeführt.
- Das Schliessen von Heizkreisen über die On-Off-Stellantriebe führt zur Überversorgung der anderen (momentan offenen) Heizkreise und damit zu überhöhten Raumtemperaturen.
- Der Ausgleich der Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Heizkreisen in nötiger Frist ist nicht möglich.
- Die Systemreaktionszeiten sind sehr träge.
- Der Endkunde hat keine Möglichkeit, bei Bedarf die Raumtemperatur kontrolliert und zeitnah zu beeinflussen.

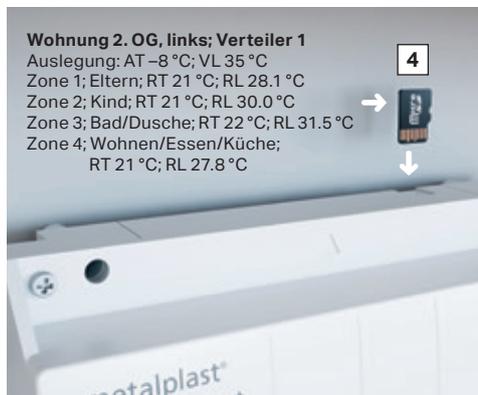


Die Regelung mittels On-Off-Stellantrieben führt zu starken Schwankungen der Raumtemperatur mit grossen Korrekturverzögerungen.

Zudem führt das Schliessen eines Ventils in einer Heizzone zur Überversorgung der anderen Heizzonen mit warmem Wasser – die Temperatur überschwingt in diesen Räumen.

3

3.7.2 Dynamischer Abgleich mit metalplast smart-comfort



- 1 metalplast smart-comfort Regler und Bedieneinheit
- 2 0-bis-10-V-Motoren
- 3 Rücklauffühler
- 4 Keine aufwändige Programmierung des Reglers: Alle benötigten Parameter werden vom Planer übernommen, auf eine Micro-SD-Card exportiert und einfach in den Regler eingesetzt.

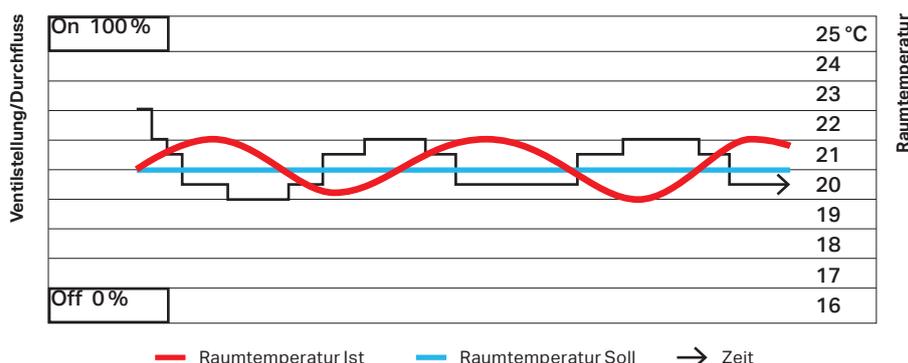


Hydraulische Veränderungen im Rohrnetz führen zu veränderten Durchflussmengen in den einzelnen Heizkreisen. metalplast smart-comfort korrigiert die Durchflussveränderungen der einzelnen Heizkreise fortlaufend, also dynamisch. Als Grundlage für den hydraulischen Abgleich dient auch bei smart-comfort die Auslegungsberechnung des Planers.

Um den dynamischen und stetigen Abgleich zu realisieren, kommen statt der herkömmlichen On-Off-Stellantriebe auf dem Vorlaufverteiler stufenlose 0-bis-10-V-Motoren am Rücklaufverteiler zum Einsatz. Der Regler verwendet die errechnete Rücklauftemperatur pro Heizkreis als Sollgrösse. Steigt die Rücklauftemperatur an, bedeutet dies, dass der Raum die Wärme nicht mehr abnimmt. In diesem Falle schliesst das Heizkreisventil stetig, bis die gemessene Rücklauftemperatur wieder dem Sollwert entspricht oder der Raumfühler mehr Leistung verlangt. Heizkreise ohne Raumfühler (z. B. in Bad, WC oder Küche) halten den Sollwert der errechneten Rücklauftemperatur. Eine Überversorgung durch sich schliessende Heizkreise anderer Räume wird zeitnah unterbunden, was das Über- und Unterschwingen der Raumtemperatur wesentlich verringert.

Bei Sonneneinstrahlung auf den Fussboden der Räume, z. B. an einer Südfassade, kann die Fussbodenheizung dem Raum weniger Wärme abgeben, die Rücklauftemperatur erhöht sich und der Regler drosselt die Wassermenge schon, bevor die Raumtemperatur überschwingt und der Sollwert am Raumfühler überschritten wird. Gleichzeitig wird eine Überversorgung der anderen Räume durch die Einhaltung von deren Rücklauftemperatur unterbunden.

Auf der Basis der Rücklauftemperaturmessung reagiert der Regler auch wesentlich schneller und feiner auf den sich verändernden Wärmebedarf im Raum. Von der Berechnung abweichende Gegebenheiten (z. B. die individuelle Erhöhung/Senkung der gewünschten Raumtemperatur durch den Benutzer) werden durch die Raumfühler erfasst und durch den Regler bei der Bestimmung der Soll-Rücklauftemperatur berücksichtigt.



Der dynamische Abgleich sorgt für konstante Raumtemperaturen dank laufender Überprüfung und Regelung.

3



Der Rücklauftemperaturfühler meldet einen zu hohen Wert ...



... mittels der stufenlosen 0-bis-10-V-Motoren wird der Durchfluss laufend gesenkt ...



... bis die Rücklauftemperatur und die Raumtemperatur dem Sollwert entsprechen.

Funktionsweise und Reglerparameter von metalplast smart-comfort

Die Rücklauftemperatur pro Heizkreis wird am Auslegungspunkt (z. B. $T_a - 8 \text{ °C}$) der Anlage errechnet. Erhöht sich die Aussentemperatur, so verringert sich das erforderliche ΔT in Abhängigkeit von der gewählten Heizkurve. Da der Wohnungsregler die Aussentemperatur meist nicht kennt, misst smart-comfort mit einem Fühler die Verteiler-Vorlauftemperatur, erkennt anhand dieses Werts, in welchem Bereich der Heizkurve sich die Anlage bewegt, und errechnet die zugehörige Rücklauftemperatur pro Heizkreis.

Situative Ermittlung der Soll-Rücklauftemperatur

Solange vom Raumfühler keine Regelgrößenänderungen anliegen, wird der Regler durch die Veränderung der Stellgröße am Heizkreisventil versuchen, die geplante Soll-Rücklauftemperatur pro Heizkreis einzuhalten. Übersteigt oder unterschreitet die Raumtemperatur den eingestellten Sollwert, so errechnet der Regler für diesen Heizkreis die zum Raumtemperatur-Sollwert passende Rücklauftemperatur neu und reguliert den Volumenstrom, bis die entsprechende Rücklauftemperatur erreicht wird.

Folgende Führungsgrößen werden im Regler hinterlegt:

Vorlauftemperatur-Verteilereintritt bei der Auslegung	(z. B. 35 °C bei $T_a - 8 \text{ °C}$)
Rücklauftemperatur pro Heizkreis bei der Auslegung	(z. B. $28 \text{ °C} / 32 \text{ °C}$ usw. bei -8 °C)
Raumsolltemperatur pro Heizkreis bei der Auslegung	(z. B. $20 \text{ °C} / 22 \text{ °C} / 24 \text{ °C}$)

3



metalplast smart-comfort berücksichtigt auch benutzerdefinierte Raumtemperaturvorgaben präzise und zeitnah ...



... das beim statischen Abgleich typische Über- oder Unterschwingen der Durchflussmenge in anderen Heizkreisen wird gleichzeitig unterbunden.

Die Vorteile von metalplast smart-comfort

Für den Planer und Installateur

- Dynamischer Abgleich der Veränderungen im Rohrnetz dank fortlaufender Korrektur der Durchflussmengen in den einzelnen Heizkreisen
- Keine aufwändige Programmierung des Reglers dank Speicherung der Parameter auf einer Micro-SD-Card
- Sehr einfache Inbetriebnahme
- Nachrüstung bestehender Anlagen möglich (keine Verkabelung erforderlich)

Für den Endkunden

- Energieeinsparung von bis zu 15 % für den Endkunden
- Markante Reduktion des Über- und Unterschwingens der Raumtemperatur
- Sonneneinstrahlung auf dem Boden wird erkannt, bevor die Raumtemperatur merklich ansteigen kann
- Benutzerdefinierte Raumtemperaturvorgaben werden präzise und zeitnah umgesetzt
- Optimale Positionierung des Funk-Raumfühlers für zusätzliche Komfortsteigerung
- Zentrale Bedienung für alle angeschlossenen Räume (Option)
- Gesamtheitliche Systembedienung mit Smartphone, Tablet oder PC über WLAN und den bauseitigen Router (Option)

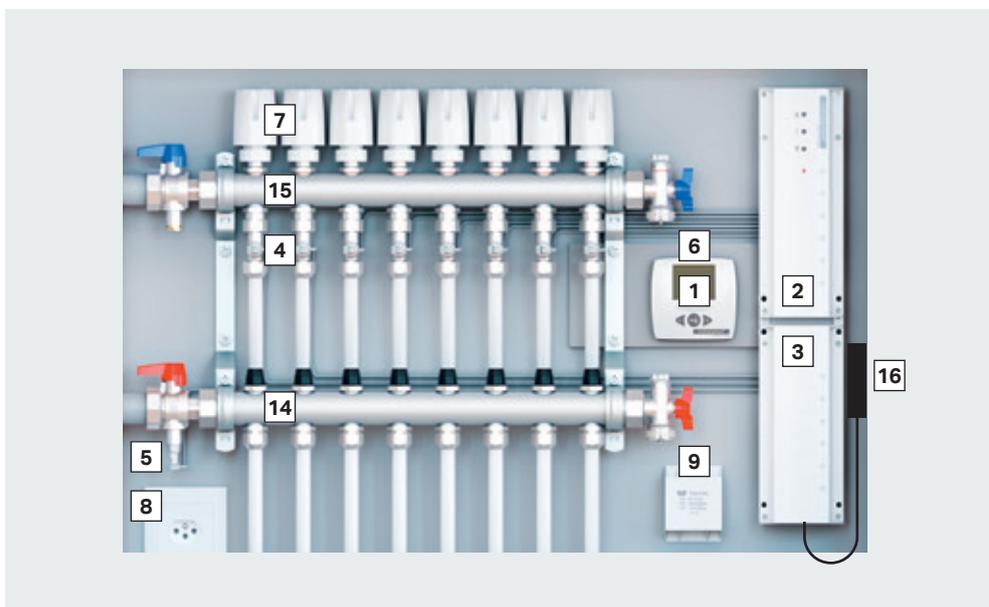
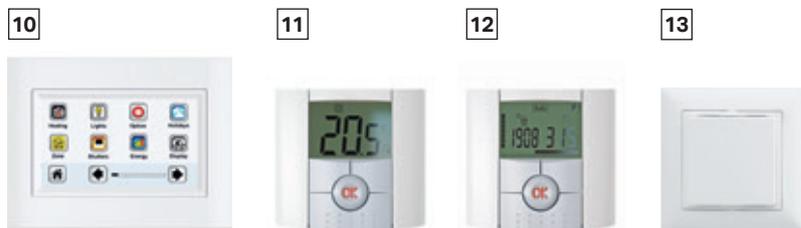


Bei der Positionierung des Raumfühlers können dank Funkverbindung mit dem Regler auch spezifische raumklimatische Verhältnisse – z. B. Sonneneinstrahlung, Luftströme oder Möblierung des Raumes – optimal berücksichtigt werden. Damit wird eine zusätzliche Feinjustierung des Systems ermöglicht.

3

3.7.3 Systemkomponenten

metalplast smart-comfort ist ein gesamtheitliches System zur Regulierung der Fussbodenheizung, welches sich aus verschiedenen Komponenten zusammensetzt.

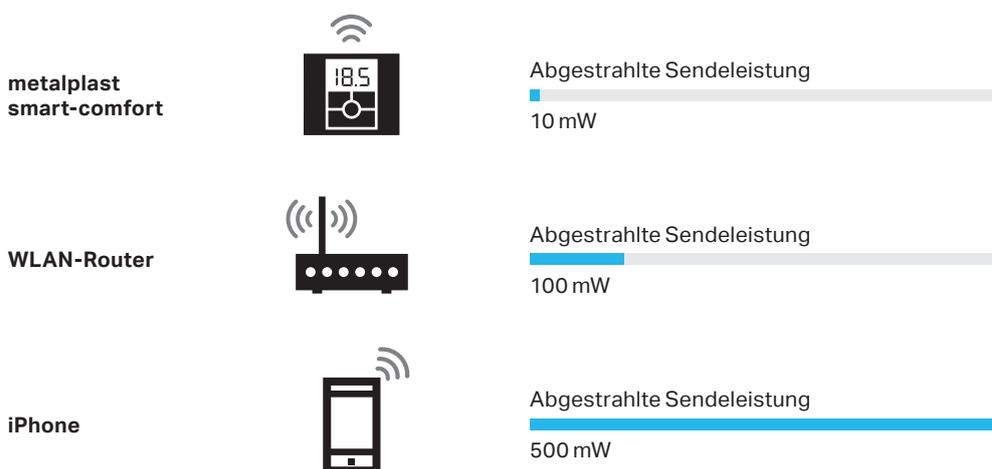


- 1 Bedieneinheit zu Regler
- 2 Hauptregler 6 Zonen
- 3 Erweiterungsregler 7-12 Zonen
- 4 RL-Fühler pro Heizkreis
- 5 VL-Fühler pro Verteiler
- 6 Halteschiene zu Reglerset
- 7 Antriebe 0-10 V
- 8 Steckdose 230 V
- 9 Trafo
- 10 Zentrale Bedieneinheit
- 11 Funk-Raumfühler ohne Timer
- 12 Funk-Raumfühler mit Timer
- 13 Feller Edizio Funkraumfühler
- 14 VL-Verteilerbalken
- 15 RL-Verteilerbalken
- 16 Funkantenne

Hinweis
Die elektronischen Reglerkomponenten sollten erst kurz vor oder während der Inbetriebnahme montiert werden.

Strahlungswerte

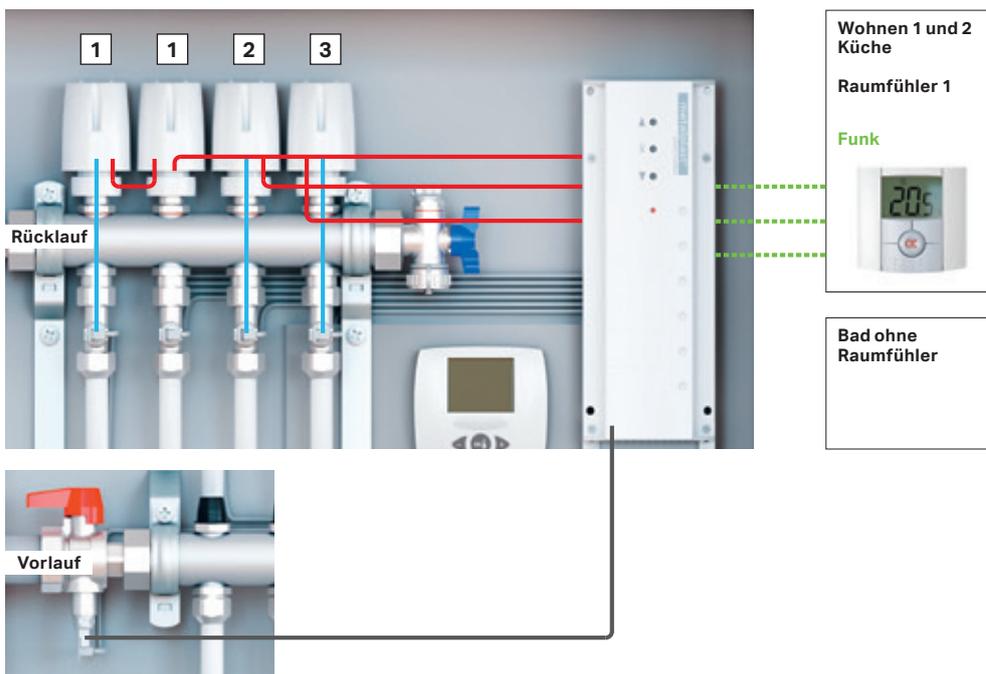
Aufgrund der Signalstärke und der Sendefrequenz sind die Strahlungswerte von metalplast smart-comfort absolut unbedenklich. Sie basieren auf der Norm EN300220 (SRD/Short Range Devices), welche eine Signalstärke von max. 500 mW zulässt. Sämtliche Komponenten der metalplast smart-comfort Lösung weisen eine Signalstärke von <10 mW auf.



3

3.7.4 Zusammenlegung von Heizkreisen

metalplast smart-comfort bietet für die Planung maximale Flexibilität. So können beispielsweise zwei oder mehrere Heizkreise (Stellantriebe) auf dieselbe Reglerzone verdrahtet werden, sofern sie über eine **identische Rücklauftemperatur** verfügen und **denselben Raumfühler** besitzen. Dasselbe gilt auch für Heizkreise (z. B. in Bad oder Dusche), welche zwar über dieselbe Rücklauftemperatur verfügen, jedoch ohne Raumfühler betrieben werden.



Vorlauftemperaturfühler

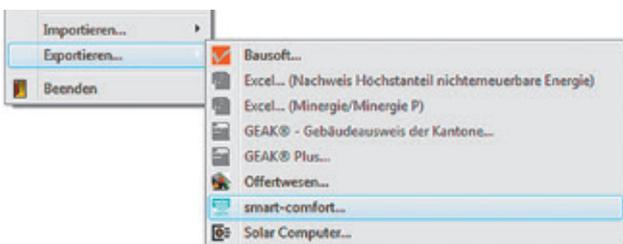
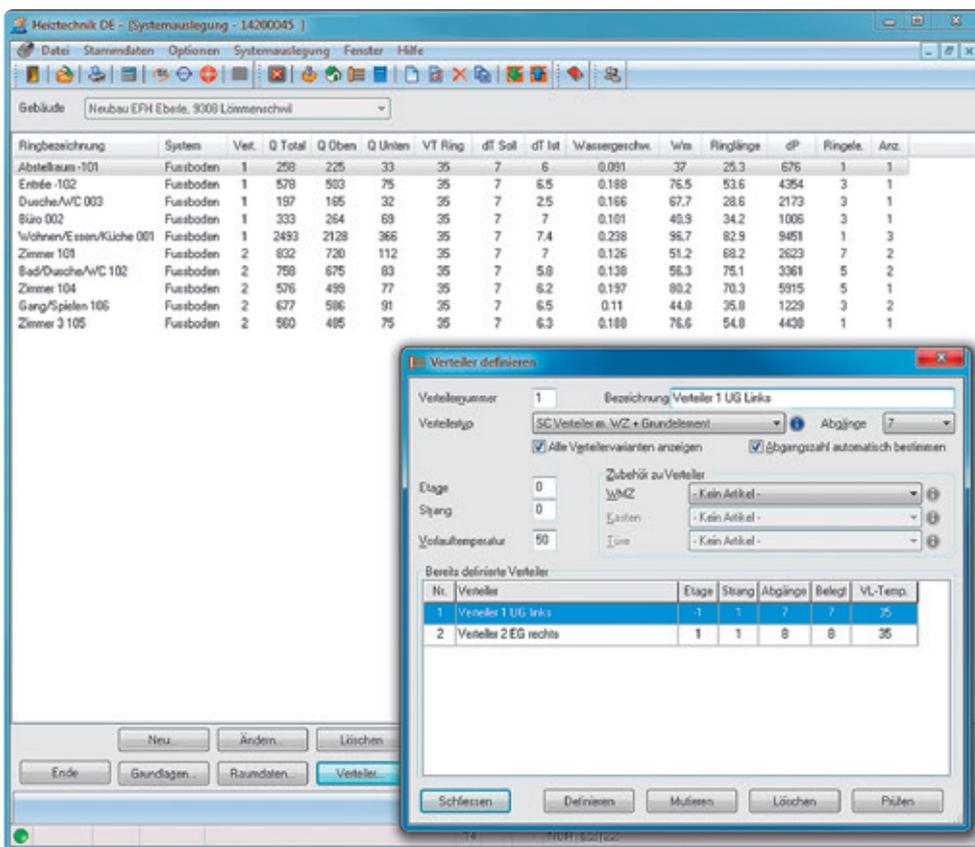
Heizkreis	Raumfühler	RL-Temperatur	Zone
Wohnen HK 1	1	28 °C	1
Wohnen HK 2	1	28 °C	1
Offene Küche	1	30 °C	2
Bad	-	32 °C	3

3

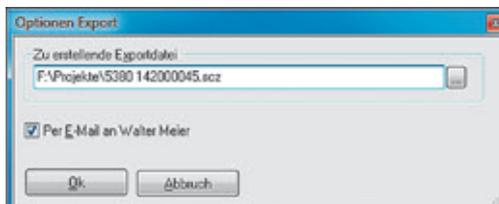
3.7.5 Generierung der Reglerparameter

Mit der AAA-EDV-Planungssoftware

Das Auslegungsprogramm der AAA EDV Vertriebs AG bietet die Möglichkeit, den für den Betrieb von metalplast smart-comfort erforderlichen Datensatz ganz einfach zu generieren. Alle für den metalplast smart-comfort Regler benötigten Daten werden vom Planer in ein File exportiert, welches anschliessend an Meier Tobler (smartcomfort@meiertobler.ch) gesendet wird und vom Installateur für die Inbetriebnahme abgerufen werden kann.



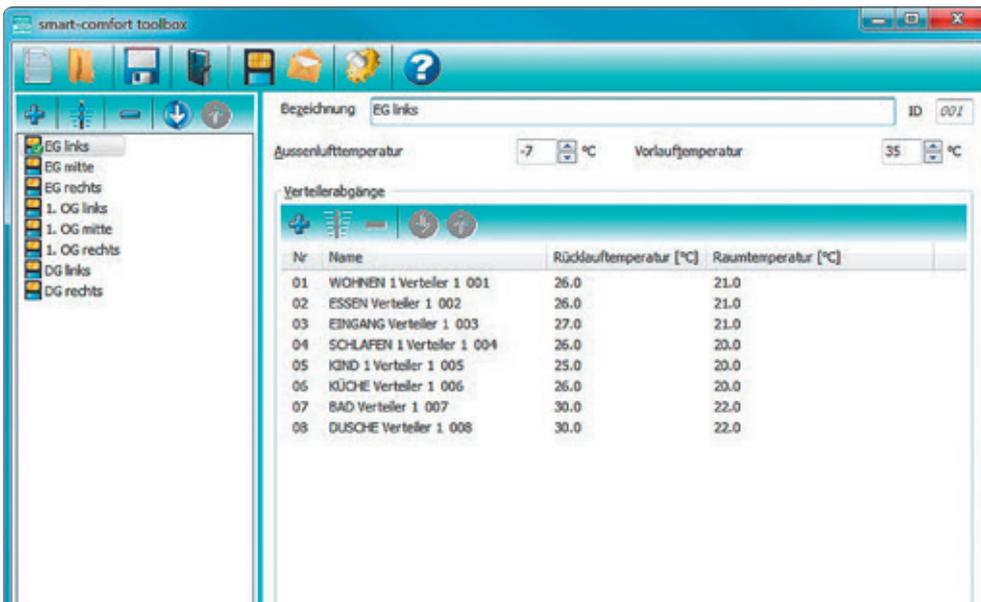
Datenexport in eine smart-comfort Datei und Datenversand an Meier Tobler



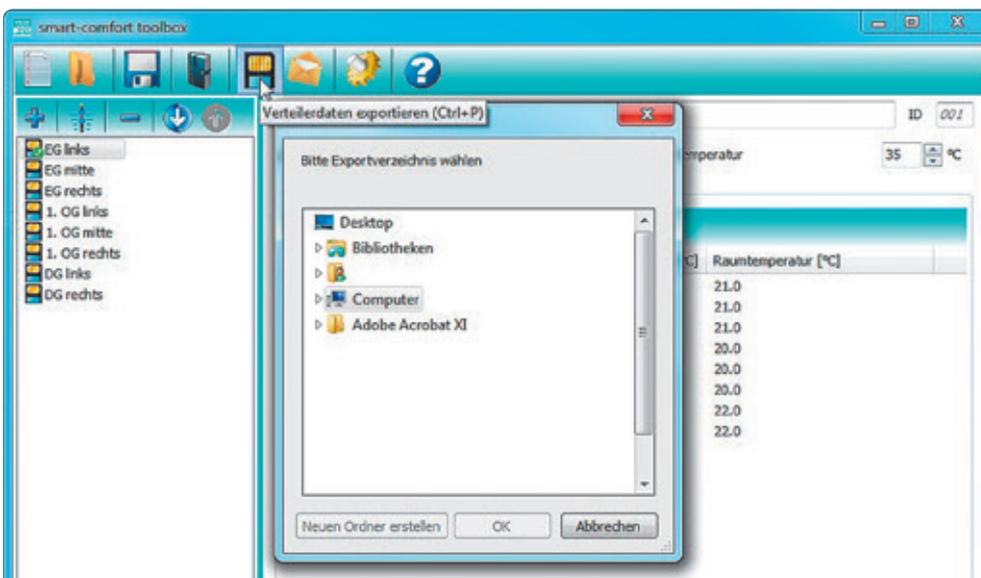
3

Mit Planungssoftware anderer Anbieter

Arbeitet der Planer mit einem anderen Berechnungsprogramm, kann die von Meier Tobler kostenlos zur Verfügung gestellte metalplast smart-comfort Toolbox beigezogen werden. Darin sind alle erforderlichen Daten manuell einzutragen, anschliessend lässt sich eine für den smart-comfort Regler lesbare Datei exportieren. Ganze Wohneinheiten können einfach dupliziert werden, um danach die korrekten Werte anzupassen (schnellste Methode).



Das Hilfsprogramm und die detaillierte Bedienungsanleitung können Sie auf unserer Website beziehen: meiertobler.ch/smart-comfort



Datenexport in eine smart-comfort Datei und manueller Datenversand an Meier Tobler smartcomfort@meiertobler.ch

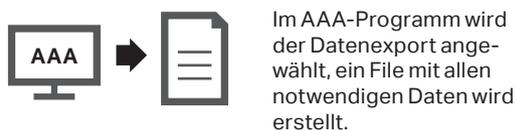
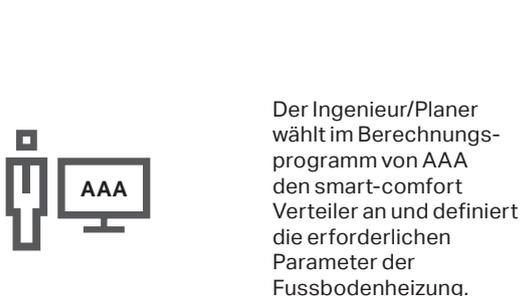
3

3.7.6 Inbetriebnahmeprozess

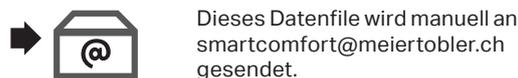
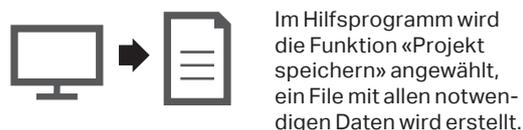
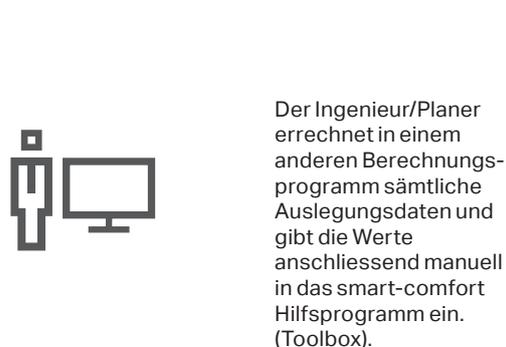
Die Inbetriebnahme mit metalplast smart-comfort ist effizient und unkompliziert. Die Kommunikation zwischen dem Ingenieur/Planer und dem für die Inbetriebnahme Verantwortlichen gestaltet sich äusserst einfach. Dabei bildet Meier Tobler die Drehscheibe für den Austausch der erforderlichen Informationen.

Generierung der Reglerparameter und Datenexport

Mit AAA-Planungssoftware



Mit Planungssoftware anderer Anbieter



Weiterführung auf Seite 51

3

Datenhaltung und -bezug

Fortsetzung

4

Die übermittelten Daten werden bei Meier Tobler in einer Datenbank nach eindeutigen Objektdaten (PLZ, Objektname, Strasse) hinterlegt.



5

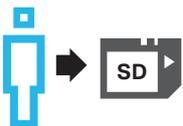
Der Installateur ruft die Inbetriebnahme- oder die Berechnungsdaten über die Dispo von Meier Tobler ab.



6

Inbetriebnahme

Durch Meier Tobler



Der Servicemitarbeiter von Meier Tobler bekommt die Daten auf seinen Laptop überspielt und übermittelt diese mittels der metalplast smart-comfort Toolbox vor Ort auf die Micro-SD-Card des Systems.

Durch den Installateur



Der Installateur erhält die Daten per E-Mail und überspielt diese selbst auf die Micro-SD-Card des Systems.

7



Die Inbetriebnahme erfolgt durch den Servicemitarbeiter von Meier Tobler.



Die Inbetriebnahme erfolgt durch den Installateur.

Für die Überspielung der Daten auf die Micro-SD-Card benötigen Sie die metalplast smart-comfort Toolbox (siehe Seite 43).

Hinweis: Die elektronischen Reglerkomponenten sollten erst kurz vor oder während der Inbetriebnahme montiert werden.

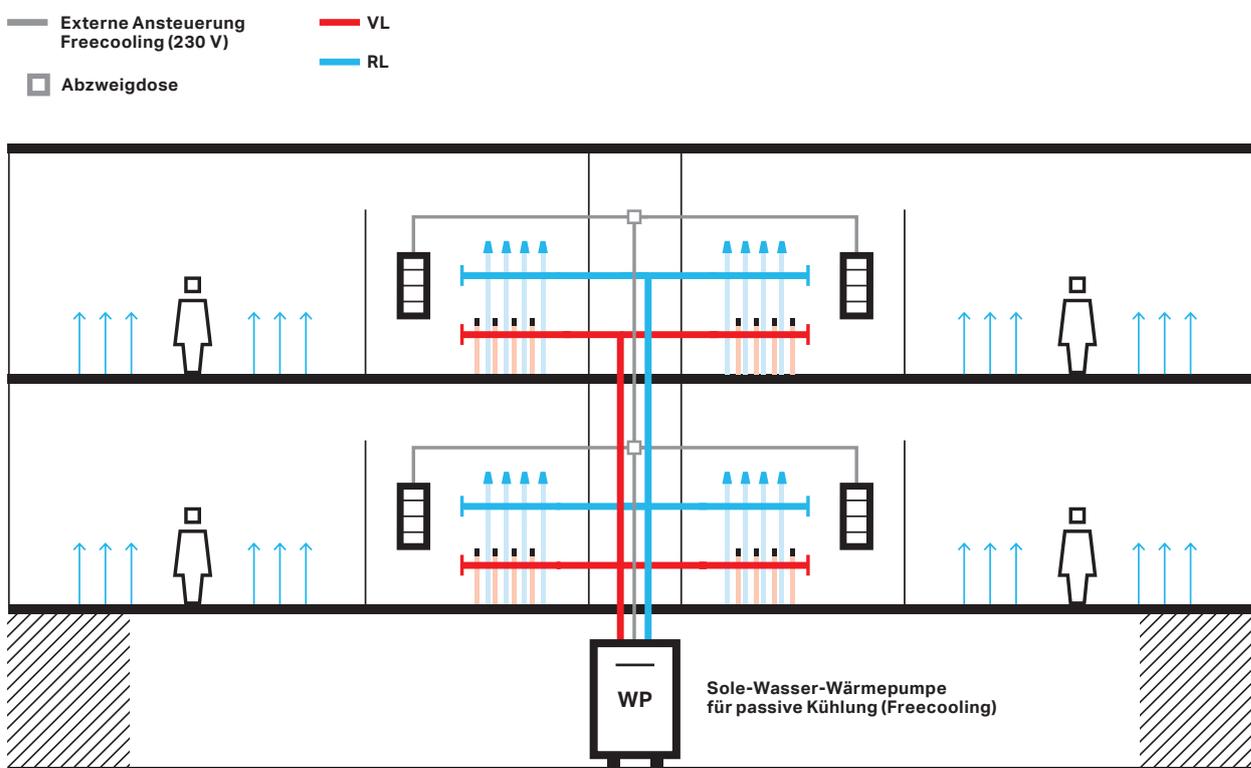
3

3.7.7 Heizen-Kühlen-Funktion

Unter gewissen Voraussetzungen kann metalplast smart-comfort auch für die passive Kühlung eingesetzt werden. Dabei werden alle Räume mit Raumfühler gekühlt, es besteht jedoch keine Regelmöglichkeit des Durchflusses, die Heizkreisventile bleiben bei der Kühlung stets zu 100 % geöffnet.

Parallel dazu sind Heizkreise ohne Raumfühler voreingestellt geschlossen und werden nicht gekühlt (z. B. in Nasszellen, Küche usw.). Über die Bedieneinheit am Regler können sie jedoch so programmiert werden, dass dennoch gekühlt wird.

Über die Bedieneinheit können Räume mit Raumfühler auch so programmiert werden, dass keine Kühlung stattfindet.



Technische Unterlagen wie Bedienungsanleitungen, Elektroschemata und das Erfassungsprogramm Toolbox finden Sie unter: meiertobler.ch/smart-comfort

4 metalplast Fussbodenheizung für die Nassverlegung

4

4.1 Systembeschreibung

Das Fussbodenheizungssystem bietet in Kombination mit den metalplast Systemkomponenten aus dem Basisprogramm die Möglichkeit der kompletten Rohrinstallation einer Heizungsanlage vom Wärmeerzeuger über den Heizkreisverteiler bis zu den Fussbodenheizungsflächen in den einzelnen Räumen.



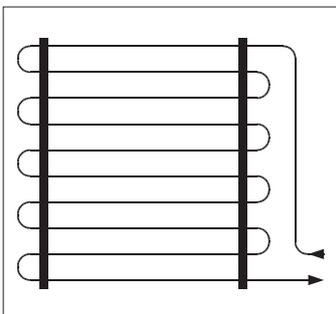
Fussbodenheizung
metalplast für
die Nassverlegung.

Das metalplast Programm für die Fussbodenheizungsinstallation umfasst folgende Systemkomponenten:

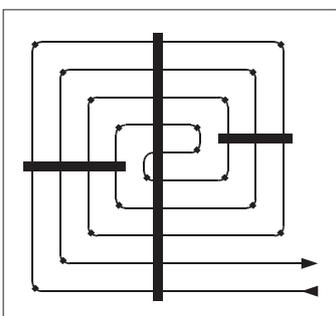
- metalplast Rohr
- Dämmung und Randdämmstreifen
- Befestigungen (Klemmschienen oder Tacker)
- Verteiler
- Zubehör
- Mess- und Regeltechnik
- Spezialwerkzeuge

4

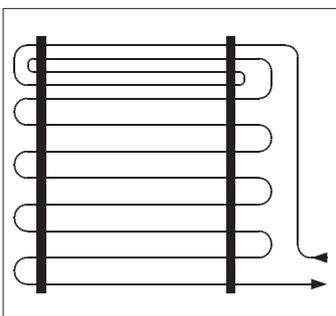
4.1.1 Verlegearten der Fussbodenheizungsregister

**Reihenförmige (mäanderförmige) Verlegeart**

Die Rohre werden schleifenartig, parallel von der längsten Aussenwand her gegen die Innenzone, verlegt. Die Schleifen weisen 180°-Bögen auf. Die Verlegeabstände sind in der Regel auf einen Verlegeabstand von 15 cm (VA 15) beschränkt. Ansonsten ist diese Art jedoch sehr anspruchslos in der Verlegung. Die Klemmschienen liegen immer in der gleichen Richtung, quer zum Rohrverlauf.

**Spiralförmige Verlegeart (auch Schneckenform)**

Die Rohre werden ring- respektive schneckenförmig verlegt, wobei ab dem Registerzentrum der Rücklauf durch eine Kehrschleife beginnt und zwischen den Vorlaufschleifen wieder ringförmig zum Registerende führt. Randzonen können problemlos bis VA 10 geplant werden. Die Rohrrichtungsänderungen finden im Gegensatz zur Parallelverlegeart in Form von platzsparenden 90°-Bögen statt. Die Schienen liegen ebenfalls quer zum Rohr, werden aber entsprechend dem Rohrverlauf kreuzförmig verlegt. Das korrekte Verlegen verlangt eine gute Planung und Vorzeichnen auf der darunterliegenden Wärme- und Trittschalldämmung. Diese Verlegeart wird in Kleinräumen, wie WCs, Duschen und Bädern, die in der Regel einen VA 10 verlangen, bevorzugt. Die Bodentemperatur ist bei dieser Verlegeart gleichmässiger.

**Kombinierte reihen- und spiralförmige Verlegeart**

Die beiden Arten werden kombiniert. Die Spiralfornverlegeart wird für die Randzonen und die Reihenverlegeart in direkter Kombination nachfolgend für die Innenzone benutzt. Sie ist die einfachste Art in Verbindung mit Randzonen. Weil in der Randzone maximal 6 Rohre in der Spiralforn ausgeführt werden, entstehen an den Registerseiten auch 180°-Schleifen. Deshalb können die Klemmschienen alle in der gleichen Richtung, d. h. quer zu den Rohrregistern, ausgelegt werden, was die Planung wesentlich erleichtert. In der Randzone ist der Verlegeabstand dank Spiralforn problemlos bis VA 10 möglich, wobei die Wendeschleife in VA 15 ausgeführt werden kann, der Verlegeabstand aber dank diagonaler Rohrführung im Zentrum des Registers den theoretischen Abstand VA 7.5 zur Folge hat.

4

Druckprobe vor Einbringen des Unterlagsbodens

Obschon wir ausschliesslich werkseitig nur mehrfach druckgeprüftes Rohr ausliefern, ist es nie auszuschliessen, dass das Rohr zwischen dem Zeitpunkt der Druckprüfungen im Werk bis zum Zeitpunkt direkt nach dem Verlegen eine mechanische Beschädigung erlitten hat. Vor dem Einbau des Fliessüberzugs sind die Heizkreise mit einer Wasserdruckprobe auf Dichtheit zu prüfen. Der Prüfdruck muss das Doppelte des Betriebsdruckes, mindestens jedoch 6 bar, betragen. Dieser Druck auf die Rohre muss während des Einbringens des Fliessüberzugs aufrechterhalten werden. Die Dichtheit und der Prüfdruck müssen in einem Prüfbericht aufgezeichnet werden.

Bei Gefahr des Einfrierens müssen geeignete Massnahmen, wie die Verwendung von Frostschutzmitteln oder das Temperieren des Gebäudes, getroffen werden. Wenn für den Normalbetrieb der Anlage kein Frostschutz erforderlich ist, müssen die Frostschutzmittel durch Entleeren und Spülen mit mindestens dreimaligem Wasserwechsel entfernt werden. Angaben gemäss SIA 384.514-EN1264.4.

**Weitere Massnahmen vor Einbringen des Unterlagsbodens**

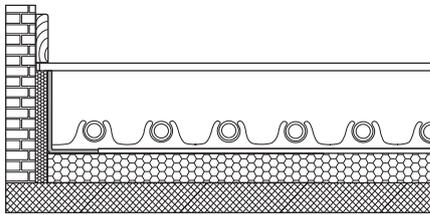
Das Einbringen des Unterlagsbodens sollte ablaufmässig so optimiert sein, dass die offenen Rohrregister zeitlich nur so kurz wie unbedingt notwendig offen in den Räumen liegen. Dies verhindert die Gefahren von Verletzungen des Rohres durch Drittpersonen. Das Rohr ist beim Begehen und vor allem beim Kontakt mit harten Gegenständen verletzlich. Es ist aus diesem Grunde dringend dafür zu sorgen, dass der Zutritt durch Absperren der betroffenen Zonen während dieser Phase unterbunden wird. Der Heizungsinstallateur sollte diese Verantwortung der Bauleitung abtreten.

Je nach Anzahl von Registerringen pro Wohnungsverteiler kann sich im Bereich unmittelbar nach dem Verteiler eine grosse Konzentration von Vor- und Rücklaufrohren ergeben. Meistens befinden sich diese in Räumen, wo praktisch keine Heizleistung benötigt wird (innenliegende Flure). Gemäss der Norm SIA 384.513/EN 1264-3 sind die Zuleitungen benachbarter Räume, sofern gleiche Nutzungsart angenommen werden kann, wärmetechnisch zu berücksichtigen. Um zu hohe Fussbodenoberflächentemperaturen zu vermeiden und wenn die Wärmeabgabe der Zuleitungen den Wärmebedarf des Raumes übersteigt, sind die Zuleitungen durch Schutzschläuche oder Isolierschläuche ganz oder teilweise zu isolieren. Entsprechende Vorschläge sollte der Planer unterbreiten.

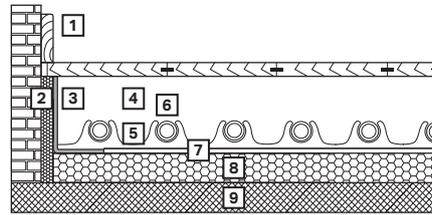
Wird in einem zum Wohnraum offenen Flur durch die Zuleitungen zu viel Wärme abgegeben, so kann die Einzelraumregelung des Wohnraums beeinflusst werden. Dieser Heizkreis wird abgesperrt und führt somit zu kalten Oberflächentemperaturen sowie zu Komforteinbussen. Erfahrungsgemäss wird der Nutzer auf diese Problematik mit der Erhöhung der Solltemperatur reagieren. Dies führt unweigerlich zu einem höheren Energieeinsatz.

4

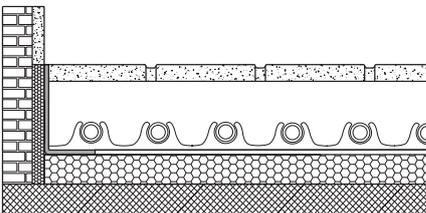
Fussbodenaufbau



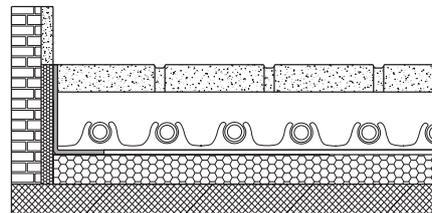
Teppich



Parkett



Keramikplatten



Natursteinplatten

- 1 Fussdielen
- 2 Randdämmstreifen
- 3 Seitliche Dampfsperre
- 4 Unterlagsboden
- 5 Klemmschiene
- 6 metalplast Rohr
- 7 Dampfsperre
- 8 Isolation
- 9 Tragender Bauteil

Schwimmende Unterlagsböden (Fließüberzug)

Um Schäden am Unterlagsboden bzw. an den Oberflächenbelägen zu vermeiden, ist die Norm SIA 251:2008 Schwimmende Unterlagsböden im Innenbereich konsequent anzuwenden. Diese Norm gilt für Zement-, Calciumsulfat-, Kunstharz- und Gussasphaltfließüberzüge auf Trenn- oder auf Dämmschichten in Innenräumen. Sie enthält auch die Vorschriften für die Planung und Ausführung von Heizleitungen im Fließüberzug.

Der Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband suissetec hat im Jahr 2012 durch seinen Fachbereich Klima/Heizung zur Anwendung der Norm SIA 251 für seine Mitglieder ein Merkblatt veröffentlicht. Im Sinne einer gleichlautenden Information erlauben wir uns, die massgebenden Punkte zu zitieren:

SIA 251:2008 Schwimmende Unterlagsböden im Innenbereich

Innerhalb der Mörtelschicht des Fließüberzugs (Unterlagsbodens) liegende Heizvor- und -rücklaufleitungen gelten als Fussbodenheizungen. Die SIA 251:2008 lässt nur noch flächig belegte Fussbodenheizungen im Fließüberzug zu. Nicht beheizte Zonen oder Bereiche mit Temperaturunterschieden über 5 °C sind durch Bewegungsfugen von den übrigen Flächen abzutrennen (z. B. nichtbeheizte Flächen unter der Küchenkombination). Die Heizrohre sind zu fixieren, dabei ist sicherzustellen, dass bei Trittschalldämmung mit Dicken < 20 mm durch das Befestigen der Rohre keine Schallbrücken entstehen. Es dürfen nur Befestigungssysteme verwendet werden, welche keine Risse im Belag verursachen.

4

Randdämmstreifen

Der Randdämmstreifen gewährleistet den Schallschutz durch Trennung des schwimmenden Fließüberzugs von den angrenzenden Bauteilen. Ausserdem übernimmt er die Aufgabe, dem Fließüberzug die thermisch bedingte Längenänderung im Wandbereich ohne Zwangsspannungen zu ermöglichen.

Der Randdämmstreifen muss aus diesen Gründen bei Anschlussfugen an aufgehenden Bauteilen, wie z. B. Wänden, Türzargen, Stützen, Säulen, Rohrleitungen u. a. m., sowie in Bewegungsfugen durchgehend ausgeführt und über den vorgesehenen Bodenbelag hochgezogen werden. Die minimale Dicke des Randdämmstreifens beträgt 8 mm.

Trennschicht

Auf die Dämmschicht wird eine Trennschicht verlegt, welche die Dämmschicht während des Einbringens des Fließüberzugs und des Abbindvorganges vor Feuchtigkeit schützt. Die Abdeckung verhindert ebenfalls, dass der Mörtel in Fugen zwischen Dämmplatten, zwischen Dämmschicht und Randstreifen sowie in Bewegungsfugen eindringt. Wärme und Schallbrücken werden so vermieden. Die Dämmschicht wird mit einer Trennschicht, z. B. einer min. 0.2 mm dicken PE-Folie, vollflächig abgedeckt.

Die Abdeckung ist an den Stössen 150 mm überlappend zu verlegen oder bei geringerer Überlappung zu verkleben. Die Folie muss an aufgehenden Bauteilen aufgebordet werden. Bei Fließmörtel müssen die Überlappungen grundsätzlich verklebt werden. Eine Dämmschichtabdeckung kann entfallen, wenn Systemdämmstoffplatten eingesetzt werden, die eine in ihrer Funktion gleichwertige Oberfläche haben und das Eindringen von Mörtel an den Fugen der Platten wirksam verhindern.

Auf neuen Betondecken oder Ausgleichsschichten ist unter feuchtigkeits- oder alkaliempfindlichen Dämmstoffen oder Dämmplatten mit feuchtigkeits- oder alkaliempfindlichen Kaschierungen eine Dampfbremse einzubauen. Diese ist durchgehend zu installieren (siehe Norm SIA 251:2008; Kapitel 2.2.9 und 5.1.7.).

Feldunterteilung (Fugenplan)

Die Lage der Fugen ist im Fugenplan des Architekten festzulegen.

Zementgebundene Fließüberzüge

	mit FBH	ohne FBH
Seitenlänge	max. 6 m	max. 8 m
Seitenverhältnis	max. 1.5 : 1	max. 2 : 1

Kalziumsulfatgebundene Fließüberzüge und Gussasphalt

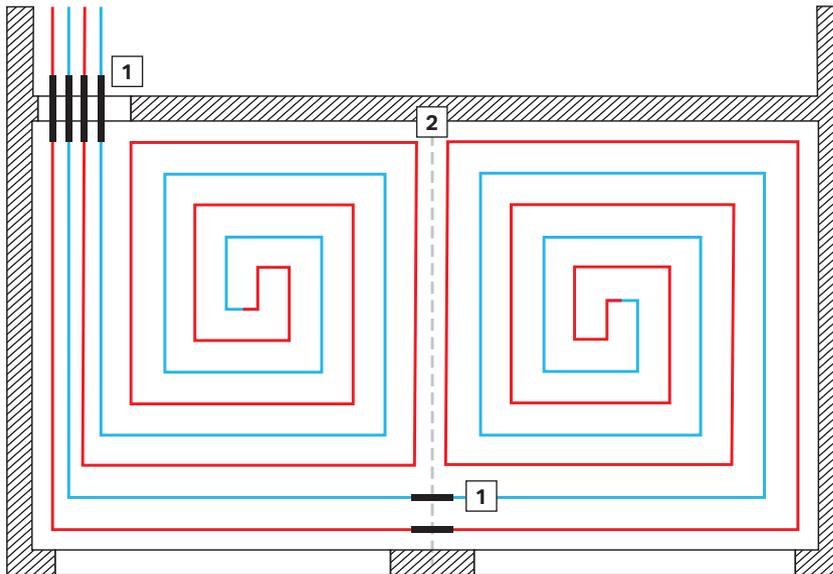
	mit FBH	ohne FBH
Seitenlänge	max. 6 m	max. 8 m
Seitenverhältnis	max. 1.5 : 1	max. 2 : 1

Tabelle 1:
Feldunterteilung
(Auszug aus
SIA 251:2008)

4

Gemäss der Norm SIA 251:2008; Kapitel 2.4.4 sind bei Türöffnungen oder ähnlichen Verengungen in der Bodenfläche in allen Fließüberzugarten Fugen anzulegen.

Bei der Planung der Heizregister ist die vorgenommene Feldunterteilung zu berücksichtigen. Es ist darauf zu achten, dass Bewegungsfugen nur von Anschlussleitungen überquert werden. In diesem Falle sind die Anschlussleitungen mit Rohrhülsen zu schützen, z. B. mit einem flexiblen Schutzrohr oder einem Dämmschlauch von mind. 30 cm Länge.



- 1 Rohrhülsen
- 2 Bewegungsfuge

4

Dicke der Unterlagsböden

Die minimale Dicke der Unterlagsböden ist in der SIA 251/1 festgelegt. In den nachfolgenden Tabellen sehen Sie eine Zusammenfassung der Angaben:

Tabelle 1: Minimaldicke zementgebundener Unterlagsböden

Dicke der Dämmschicht	Kategorie A		Kategorie B	
	Deformation der Dämmschicht		Deformation der Dämmschicht	
dL	dL-dB= ≤ 3 mm	dL-dB= > 3...5 mm	dL-dB= ≤ 3 mm	dL-dB= > 3...5 mm
mm	mm	mm	mm	mm
10	60	60	60	60
15	60	60	60	70
20	60	70	70	70
30	60	70	70	70
40	60	80	80	80
>50	70	80	80	80

Tabelle 2: Minimaldicke kalziumsulfatgebundener Unterlagsböden, Mörtel

Dicke der Dämmschicht	Kategorie A		Kategorie B	
	Deformation der Dämmschicht		Deformation der Dämmschicht	
dL	dL-dB= ≤ 3 mm	dL-dB= > 3...5 mm	dL-dB= ≤ 3 mm	dL-dB= > 3...5 mm
mm	mm	mm	mm	mm
10...20	50	50	50	50
30	50	50	50	60
40	50	60	60	60
>50	60	60	60	70

Tabelle 3: Minimaldicke kalziumsulfatgebundener Unterlagsböden, Fließmörtel

Dicke der Dämmschicht	Kategorie A		Kategorie B	
	Deformation der Dämmschicht		Deformation der Dämmschicht	
dL	dL-dB= ≤ 3 mm	dL-dB= > 3...5 mm	dL-dB= ≤ 3 mm	dL-dB= > 3...5 mm
mm	mm	mm	mm	mm
10...40	30	40	40	50
>50	40	50	50	60

Kategorie A
Flächen in Wohnhäusern und Hotelzimmern
qr = 2 KN/m²

Kategorie B
Flächen in Verwaltungsbauten, Spitälern, Schulen, Kasernen, Anstalten usw.
qr = 3 KN/m²

dL
Lieferdicke Dämmung

dB
Dicke Dämmung unter Belastung gemessen nach Norm SIA 279

Die minimale Überdeckung von Heizungsrohren beträgt 45 mm.

Die minimale Überdeckung von Heizungsrohren beträgt 40 mm.

Die minimale Überdeckung von Heizungsrohren beträgt 25 mm.

4

Aufheizung (Funktionsheizen und Belegreife nach SIA 251)

Die Vorlauftemperatur von Fussbodenheizungen darf nach dem Einbringen des Fliessüberzugs bis zum ersten Aufheizen nicht über 20 °C liegen. Die Heizung muss vor der Verlegung des Bodenbelags mindestens einmal bis zur maximalen Betriebstemperatur aufgeheizt werden (maximale Vorlauftemperatur gemäss Mustervorschriften der Kantone MuKEn).

Bei zementgebundenen Fliessüberzügen darf mit dem Aufheizvorgang frühestens 21 Tage, bei kalziumsulfatgebundenen Fliessüberzügen frühestens 7 Tage nach Herstellung begonnen werden.

Dabei ist während 3 Tagen eine Vorlauftemperatur von 25 °C und während 4 Tagen die maximale Vorlauftemperatur (Auslegungstemperatur) zu halten. Anschliessend wird die Heizung ausser Betrieb gesetzt oder im Bedarfsfall auf 25 °C gehalten.

Bei kalziumsulfatgebundenen Fliessüberzügen darf die max. Vorlauftemperatur der Fussbodenheizung 50 °C nicht übersteigen.

Max. Vorlauftemperatur nach Einbringen des Fliessüberzugs	Zementgebundener Fliessüberzug	Kalziumsulfatgebundener Fliessüberzug und Gussasphalt
20 °C	Erste 20 Tage	Erste 6 Tage
25 °C	vom 21. bis 23. Tag	vom 7. bis 9. Tag
Max. Vorlauftemperatur	vom 24. bis 27. Tag	vom 10. bis 13. Tag

Tabelle 2:
Vorlauftemperatur in Abhängigkeit von der Zeit nach dem Einbringen des Fliessüberzugs.

Messung der Belegreife

Die Belegreife, gemessen am Feuchtegehalt des Unterlagsbodens, muss vom Bodenleger, genau wie bei unbeheizten Unterlagsböden, geprüft und in jedem Fall vor Arbeitsbeginn festgestellt werden.

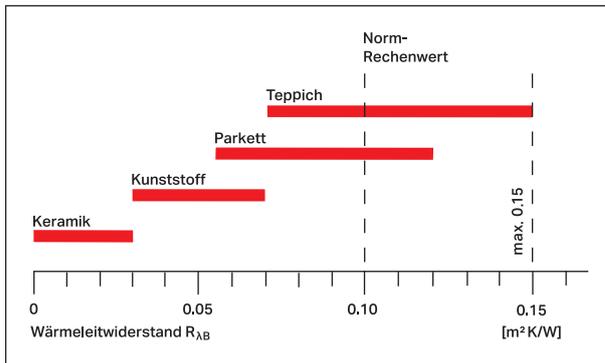
Für Baustellenmessungen ist ein CM-Gerät notwendig

	Maximaler Feuchtegehalt
Bei Zementmörtel	1.5 CM%
Bei Kalziumsulfatmörtel	0.3 CM%

4

Fussbodenoberbelag

Die Vielseitigkeit moderner Baustoffe erlaubt eine grosse Materialauswahl und eine sehr differenzierte Belagsgestaltung für den Wohnraumboden mit integrierter Fussbodenheizung. Bei der Projektierung sind die entsprechenden materialtypischen Eigenschaften der unterschiedlichen Beläge zu berücksichtigen, um Problemen vorzubeugen. So ist besonders darauf zu achten, welchen $R_{\lambda B}$ -Wert der spätere Bodenbelag aufweist (siehe DIN EN 1264-3). Der Fussbodenoberbelag sollte $R_{\lambda B} = 0.15 \text{ (m}^2 \times \text{K)/W}$ nicht überschreiten.



Die Herstellerangaben im Zusammenhang mit Fussbodenheizung sind unbedingt zu beachten.

Steingut, Natur- und Betonwerkstein

Diese Beläge können in Dünn- wie auch Dickbettverfahren aufgebracht werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass durch die grössere Aufbauhöhe im Dickbettverfahren die Aufheiz- und Reaktionszeit der Fussbodenheizung wesentlich erhöht wird. Im Weiteren sind die Trocknungszeiten gemäss den Herstellerangaben zu beachten.

Textile Bodenbeläge

Textile Bodenbeläge sind grundsätzlich für den Einsatz auf Böden mit Fussbodenheizung geeignet. Es ist notwendig, diese Beläge vollflächig zu verkleben und auf entsprechend niedrige Wärmedurchlasswiderstände zu achten. Einige Belegarten erreichen sehr hohe Dämmwerte, die die Wärmeabgabe der Fussbodenheizung vermindern. Geeignete Teppichbeläge tragen ein entsprechendes Eignungssiegel, dargestellt als eine Fussbodenheizschlange mit drei darüberliegenden Pfeilen.

Kunststoffbeläge

Der besonders bei Kunststoffprodukten auftretenden Ausdehnung des Materials bei Temperaturänderungen ist durch vollflächige Verklebung mit wärmebeständigem Kleber entgegenzuwirken.

Parkett/Holz

Die Auslegung des Raumes mit Parkett oder anderen Erzeugnissen aus Holz ist möglich. Bei Verwendung von vorgefertigter Plattenware, Fertigparkett und Mosaikstabparkett ist die Montage mit einem entsprechend wärmebeständigen Kleber und unter Berücksichtigung der benötigten Dehnfugen unproblematisch.

Die Anforderungen der Interessengemeinschaft der Schweizer Parkett-Industrie (ISP) an die maximale Oberflächentemperatur $\vartheta_{F \max}$ beträgt 27 °C.

4

4.2 Planung und Dimensionierung der Fussbodenheizung

Zur Berechnung und optimalen Auslegung der metalplast Fussbodenheizung empfehlen wir die Softwareprogramme der Firma AAA EDV Beratungs AG mit den metalplast Produkt-Stammdaten. Verbunden mit den SIA-Grundauslegungen gewährleisten sie eine sichere und schnelle Planung. Ein ganzes Programmpaket erlaubt folgende Berechnungen:

aaa-edv.ch

4.2.1 SIA-Programme

- Stammdaten (Baustoffe, Räume, Bauteile, Klimadaten, Energiekennzahlen), U-Wert, Nachweis des mittleren U-Wertes, Heizenergiebedarf und Nutzungsgrad, Wärmebedarf und Heizenergiekosten des Gebäudes sowie Energienachweis.

4.2.2 Raumbezogene Auslegung der Fussbodenheizung

- Zusammenzug auf Wohnungsverteiler mit vollständiger hydraulischer Auslegung
- Berechnung der Voreinstellung der Ringventile oder im Zusammenhang mit metalplast smart-comfort die Bestimmung der Soll-Rücklauf-temperatur pro Heizkreis am Verteiler inkl. Datenschnittstelle zur Erzeugung der Exportdatei zur einfachen Generierung der Micro-SD-Card mit allen Regler-Parametern für das System smart-comfort
- Zeitgewinn durch Kopierprogramme für identische Räume respektive Etagen
- Hydraulische Auslegung und Abstimmung des gesamten berechneten Projektes
- Materialauszug
- Schnittstelle zu Offerten/Devisierungsprogramm
- Zeichnungsprogramm der Register
- Etikettendruckprogramm mit Raumangaben für die Grundrisspläne
- Ausdruckprogramme zur Erstellung des kompletten Objektdossiers

Neutrale, branchenübliche Programme können verwendet werden, bieten aber den Nachteil, dass sie auf die systemspezifischen Vorteile wie die Berechnung der Voreinstellung von Ringventilen oder der Datenschnittstelle für smart-comfort nicht eingehen können.

Wichtige Eckdaten, die bei der Planung immer zu berücksichtigen sind:

Vorlauftemperaturen

Die MuKE 2008 und 2014 schreiben für den Einsatz einer Fussbodenheizung im Neubau bzw. bei Ersatz des Wärmeabgabesystems in einem bestehenden Gebäude eine maximale Vorlauf-temperatur von 35 °C vor.

In Kombination mit einer Wärmepumpe kann durch tiefere Vorlauf-temperaturen wie 30 °C oder 28 °C die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe verbessert werden. Die Bestimmung der Auslegungsvorlauf- und rücklauf-temperatur erfolgt nach den Bedürfnissen des ungünstigsten Heizkreises im Heizungssystem.

Maximale Temperaturspreizung von Vorlauf- zu Rücklauf-temperatur

Vorlauf-temperatur

28 °C	ΔT 3 K
30 °C	ΔT 5 K
35 °C	ΔT 8 K

4

Maximale Ringlänge

Sie ist abhängig vom geforderten Wärmebedarf und vom gewählten ΔT .

- 100 m
- Ausnahmen 120 m

Rohrauswahl

metalplast, 12 x 16 mm (Ausnahme für Spezialanwendungen vorbehalten, bitte unseren technischen Dienst konsultieren)

Rohrabstände

- 10/15/20/25/30/40 cm
- In Bad, Dusche, max. 20 cm
- Bei Platten- und Parkettböden allgemein nicht grösser als 30 cm verlegen
- Hallen bis 40, im Extremfall 45 cm

Wärmeabgabe

Siehe Leistungstabellen ab Seite 79.

Minimaler Abstand Rohrregister – Wand

Minimaler Abstand Rohrregister – Wand: 15 cm

Raumtemperaturen

- Nach Angabe Auftraggeber
- Nach SIA 384/2 respektive nach gültiger SIA-Norm (Werte ausweisen Endkundenblatt smart-comfort)

Deckengewinn

Fakultativ. In den Zwischengeschossen von Mehrfamilienhäusern können bis 50 % des Deckengewinns angerechnet werden.

Wärmedurchlasswiderstände (R-Werte)

- Plattenboden in Bad, Dusche, 0.00–0.05 m² K/W
WC und Küche mit kalkulierter 50%iger Überdeckung (Teppich)
- Plattenboden im Wohnen; 0.08 m² K/W
Essen, Zimmer, Gang usw. mit kalkulierter 50%iger Überdeckung (Teppich)
- Parkett 0.05 bis 0.10 m² K/W
- Teppich 0.1 bis 0.15 m² K/W

4

Randzonen

Bei Wohn- und Aufenthaltsräumen mit Aussentüren oder Fenstern empfehlen wir die Anordnung einer Randzone. Wird dieser Raum mit einer Einzelraumregelung betrieben, so ist auch die Randzone im Regelkreis einzubinden. Ansonsten führt die unregulierte Randzone zu kalten Bodenflächen in der Aufenthaltszone.

Anzahl Rohre (abhängig vom R-Wert der Fenster)

- 4 für Normalfenster
- 6 für hohe Fenster oder Balkontüren
- 8 für Glaswände

Maximale Bodenoberflächentemperatur

Werkstätten und Lokale, in denen man stehend arbeitet		27 °C
Wohn- und Nebenräume		29 °C
Gänge und Nebenräume		30 °C
Badezimmer und gedeckte Schwimmhallen	9i + 9K	31–33 °C
Gewisse Zonen eines Raumes (Randzonen oder Zonen vor Fenster) sowie selten begangene Räume		35 °C

Diese Werte gelten als Empfehlung, um die Behaglichkeit im Raum zu gewährleisten. Die maximalen Bodenoberflächentemperaturen der einzelnen Bodenbeläge müssen unabhängig davon berücksichtigt werden. Bei einer maximal zulässigen Vorlauftemperatur von 35 °C werden die oben aufgeführten maximalen Bodenoberflächentemperaturen in der Regel nicht erreicht oder überschritten.

Maximaler Druckverlust

Für Umwälzpumpe	Ideal	15'000 Pa
	Maximal	18'000 Pa
Pro Ring (für Berechnung)	Ideal	12'000 Pa
	Maximal	15'000 Pa

Abzugsflächen

Diese sind zu vermeiden. Wird der Fliessüberzug nicht gleichmässig beheizt und treten dadurch Temperaturunterschiede > 5 °C auf, so ist die nichtbeheizte Fläche gemäss SIA 251 (= 1 Heizkreis für 2 Räume) durch Bewegungsfugen abzutrennen.

Folgeräume

In der Regel nur für

- Bad oder Dusche zu WC
- Bad oder Dusche zu Vorraum
- Vorraum zu WC

Nie Folgeräume für Zimmer!

4

4.2.3 Berechnungsgrundlagen

Planungsgrundlagen

Die Voraussetzung für eine korrekte Projektierung von Fussbodenheizungen ist das Vorliegen genauer Planunterlagen mit den dazugehörigen Angaben. Diese sind dem Planer vom Auftraggeber möglichst gegengezeichnet zur Verfügung zu stellen.

Baupläne/Bauzeichnungen

Genauere Grundriss- und Schnittzeichnungen, möglichst im Massstab 1:50 mit Angabe von Bauort, Lage usw. Aus den Planunterlagen müssen sämtliche Masse hervorgehen, besonders auch die Grössen der Fenster und der Türen, sowie die Angaben zur Raumnutzung mit den gewünschten Rauminnentemperaturen. Sollten letztere Angaben fehlen, so sind die Rauminnentemperaturen nach SIA 384-2 anzusetzen.

Bauteile

und deren Angaben zu den verwendeten Baustoffen und Bauteilen, einschliesslich Wärmedämmmassnahmen U-Werte, Ausführung der Fenster, Türen, Rollladenkästen und Oberlichter usw.

Feste Stellflächen

Kennzeichnung von festen Stellflächen im Grundriss wie Einbauküchen, Schrankwände, Kachelöfen oder offene Kamine usw. sowie Art und Befestigungstechnik von Sanitärprojekten.

Bodenbeläge

Angaben über die Art der geplanten Bodenbeläge und deren Wärmeleitwiderstände $R_{\lambda, \text{Belag}}$. Bei fehlender Information ist für die Auslegung von Aufenthaltsräumen ein Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda, \text{Belag}} = 0.10 \text{ (m}^2 \times \text{K)/W}$ anzusetzen, für Bäder $R_{\lambda, \text{Belag}} = 0.00 \text{ (m}^2 \times \text{K)/W}$. Andere Werte, bis maximal $0.15 \text{ (m}^2 \times \text{K)/W}$ zulässig, sind gesondert zu vereinbaren.

Berechnung

Die Notwendigkeit eines rationellen Energieeinsatzes hat in den letzten Jahrzehnten zu hohen Anforderungen an den Wärmeschutz geführt. Durch die damit verbundene veränderte Bauweise wurde der Wärmebedarf der Gebäude wesentlich verringert. Heutzutage kann in der Regel allein durch Einsatz einer Fussbodenheizung der jeweilige Wärmebedarf abgedeckt werden, ohne die physiologisch vertretbaren Oberflächentemperaturen zu überschreiten. In wenigen Fällen, speziell in Räumen mit höheren Innentemperaturen als $20 \text{ }^\circ\text{C}$ sowie in relativ kleinen Räumen wie Bädern mit geringer Nutzfläche infolge nicht beheizbarer Flächen unter Badewannen, Duschen oder WC-Becken, kann es vorkommen, dass die Wärmeleistung nicht über die Fussbodenheizung allein abgedeckt werden kann. In diesen Räumen wird die Fussbodenheizung zur Deckung der Grundlast ausgelegt, während die Restwärme von einer anderen Wärmequelle (z. B. Handtuchheizkörper oder Wandheizung) erbracht wird.

Da die MuKE bei Fussbodenheizung nur noch eine maximale Vorlauftemperatur von $35 \text{ }^\circ\text{C}$ zulassen, eignen sich für die erforderliche Zusatzheizung elektrisch betriebene Handtuchheizkörper, die zeitnah und bedarfsgerecht die Zusatzwärme dem Raum zuführen und gleichzeitig den Komfort bei Bedarf erhöhen.

4

Bereinigte Heizlast

Grundlage einer jeden Heizflächenberechnung ist eine ordnungsgemäss durchgeführte Heizlastberechnung. Für die Auslegung der Fussbodenheizung ist die bereinigte Heizlast anzuwenden, diese ergibt sich aus der Norm-Heizlast $\dot{\varnothing}_N$ nach SIA 384-201 abzüglich der Wärmeverluste $\dot{\varnothing}_{FB}$ durch den Fussboden.

$$\dot{\varnothing}_{Ber} = \dot{\varnothing}_N - \dot{\varnothing}_{FB}$$

Bei mehrgeschossigen Gebäuden mit Fussbodenheizung dürfen Wärmegewinne von darüberliegenden Räumen nur dann berücksichtigt werden, wenn eine uneingeschränkte Betriebsweise vorliegt.

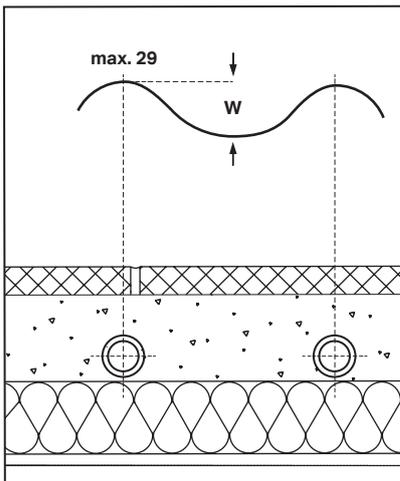
Welligkeit

Auch die Lage der Heizungsrohre nimmt Einfluss auf die Wärmeleistung. Je nach Position des Rohres stellen sich unterschiedliche Oberflächentemperaturen ein. Direkt über dem Heizrohr ist die Oberflächentemperatur höher als zwischen den Rohren, somit entsteht die sogenannte Welligkeit.

Diese Welligkeit (W) wird wie folgt definiert:

- W: Welligkeit
 $\vartheta_{F,max}$: Maximale Oberflächentemperatur in °C
 $\vartheta_{F,min}$: Minimale Oberflächentemperatur in °C

Grosse Abstände zwischen den Heizrohren führen zu einer grösseren Welligkeit. Die Welligkeit sollte gering gehalten werden, da die maximale Fussboden-Oberflächentemperatur nicht überschritten werden darf und eine grosse Welligkeit zu einer stärkeren Leistungsherabsetzung gegenüber einer kleinen Welligkeit führt.



4

Basiskennlinie

Die Basiskennlinie gibt den systemunabhängigen, für alle Warmwasser-Fussbodenheizungen gültigen Zusammenhang zwischen der Wärmestromdichte und der mittleren Oberflächenübertemperatur (Oberflächentemperatur minus Raumtemperatur bei einer homogen erwärmten Heizfläche [Welligkeit $W = 0$]) wieder.

Bei einer Oberflächenübertemperatur von 9 K wird eine Leistungsabgabe von ca. 100 W/m² und bei einer Oberflächenübertemperatur von 15 K von ca. 175 W/m² erreicht.

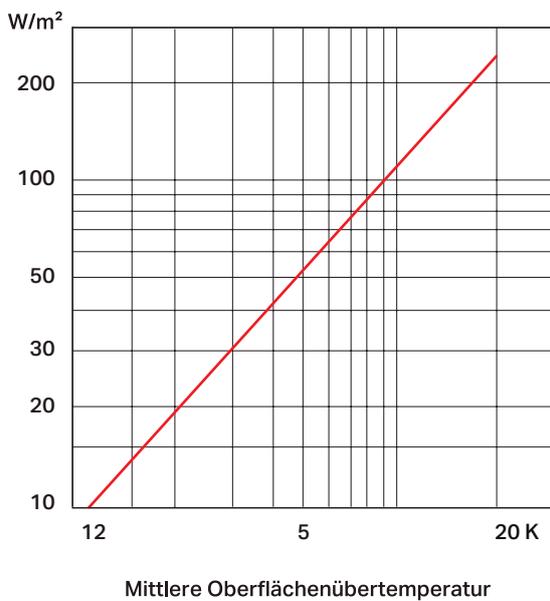
Die zur Basiskennlinie zugehörige Gleichung lautet:

$$\dot{q} = 8,92 \times (\vartheta_{F,m} - \vartheta_i)$$

ϑ_i : Norm-Innentemperatur in °C

$\vartheta_{F,m}$: mittlere Fussboden-Oberflächentemperatur in °C

\dot{q} : Wärmestromdichte in W/m²



4

Wärmeabgabe der Fussbodenheizung

Die Wärmeabgabe der Fussbodenheizung und die Welligkeit der Fussbodenoberflächentemperatur sind abhängig von mehreren Faktoren:

- Fussboden-Oberflächentemperatur
- Rauminnentemperatur
- Verlegeabstand der Rohre
- Dicke und Wärmeleitfähigkeit der lastverteilenden Schicht
- Wärmequerleitung des Systems
- Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelags
- Zusammensetzung der Schichten

Gemäss SIA 384 EN 1264 fliessen alle Faktoren in folgende vereinfachte Gleichung für die Wärmestromdichte q' ein:

$$q' = K_H \times \Delta\vartheta_H$$

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

q' : Wärmeabgabe bzw. Wärmestromdichte in W/m^2
 K_H : Äquivalenter Wärmedurchgangskoeffizient in W/m^2 (durch DIN-Prüfstelle ermittelt)
 $\Delta\vartheta_H$: Heizmittelübertemperatur in K
 ϑ_V : Vorlauftemperatur in $^{\circ}C$
 ϑ_R : Rücklauftemperatur in $^{\circ}C$
 ϑ_i : Raumtemperatur in $^{\circ}C$

Bei mehrgeschossigen Gebäuden mit Fussbodenheizung dürfen Wärmegewinne von darüberliegenden Räumen nur dann berücksichtigt werden, wenn eine uneingeschränkte Betriebsweise vorliegt.

Der Wärmegewinn von durchlaufenden Anbindeleitungen kann in Abzug gebracht werden, wenn die gleiche Nutzung vorliegt. Bei manchen Räumen (z. B. Dielen), in welchen sich der Verteiler befindet, kann die gesamte Auslegungswärmeleistung durch Anbindeleitungen abgedeckt werden. In einigen Fällen müssen die Anbindeleitungen nach oben mit einer Dämmung abgedeckt oder im Schutzrohr bzw. Isolationsschlauch verlegt werden, damit die zulässigen Oberflächentemperaturen nicht überschritten werden bzw. die Wärmeabgabe nicht zu hoch ausfällt.

Wärmedämmung nach unten

Zur Begrenzung des Wärmestroms durch die Decke nach unten werden gemäss den MuKE n bestimmte Anforderungen an den Mindest-Wärmeleitwiderstand der Dämmschicht $R_{\lambda, D\ddot{a}}$ bzw. der Decken $R_{\lambda, Decke}$ gestellt. Wird eine Wärmemessung gefordert, so ist gemäss MuKE n 2014 bei Flächenheizung für das Bauteil zwischen der Wärmeabgabe und der angrenzenden Nutzereinheit ein U-Wert von maximal $0.7 W/m^2K$ einzuhalten.

Sämtliche Anwendungsfälle können mit den Systemkomponenten Dämmrolle mit Multifolie, Dämmrolle mit Gewebefolie sowie mit geeigneten Zusatzdämmungen abgedeckt werden.

Der Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda, D\ddot{a}}$ einer einzelnen Dämmschicht rechnet sich wie folgt:

$$R_{\lambda, D\ddot{a}} = \frac{S_{D\ddot{a}}}{\lambda_{D\ddot{a}}}$$

$R_{\lambda, D\ddot{a}}$: Wärmeleitwiderstand ($m^2 \times K/W$)
 $S_{D\ddot{a}}$: Dämmschichtdicke in m
 $\lambda_{D\ddot{a}}$: Wärmeleitfähigkeit der Dämmschicht in $W/(m \times K)$

4

Oberflächentemperaturen

Gemäss SIA EN 1264 sind aus physiologischen Gründen die maximalen Oberflächentemperaturen $\vartheta_{F,max}$ für Fussbodenheizungen wie folgt festgesetzt:

Aufenthaltszone:	$\vartheta_{F,max} = 29\text{ °C}$
Randzone:	$\vartheta_{F,max} = 35\text{ °C}$
Bäder:	$\vartheta_{F,max} = \vartheta_i + 9\text{ °C} = 33\text{ °C}$

Die Einhaltung der vorgenannten maximalen Oberflächentemperaturen bewirkt gleichzeitig die Begrenzung der Wärmeleistung einer Fussbodenheizung. Da die MuKE n 2008 sowie 2014 bei Fussbodenheizungen eine maximale Vorlauftemperatur von 35 °C verlangen, werden die Anforderungen betreffend die maximale Oberflächentemperatur in der Regel nicht überschritten. Die Leistung einer Fussbodenheizung wird am stärksten von der Betriebstemperatur des Heizwassers in den Rohren beeinflusst. Die Vorlauftemperatur des Heizwassers ist in einer Anlage mit mehreren Räumen in der Regel gleich. Durch die Auswahl geeigneter Verlegeabstände der Heizrohre und durch Einstellen der Durchflussmenge kann die Wärmeleistung der einzelnen Räume angepasst werden.

Hierdurch entstehen für jeden Heizkreis unterschiedliche Rücklauftemperaturen. Als mittlere Heizwassertemperatur kann im Falle einer kleinen Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf zur Vereinfachung für die Berechnung ein arithmetischer Mittelwert herangezogen werden. In den Leistungstabellen sind die Leistungswerte für verschiedene Raumtemperaturen sowie mittlere Heizwassertemperaturen in Abhängigkeit von unterschiedlichen Bodenbelägen angegeben. Mit Hilfe dieser Tabellen kann auch rasch die mittlere Heizwassertemperatur ermittelt werden, mit der die Fussbodenheizung betrieben werden muss, um eine bestimmte Leistung abzugeben. Die Wärmestromdichten werden flächenanteilig auf die Rand- und Aufenthaltszonen aufgeteilt.

Auslegungswärmestromdichte

Gemäss SIA EN 1264 ist für die Auslegung der Fussbodenheizung die Auslegungswärmestromdichte q'_{Ausl} wie folgt zu berechnen:

$$q'_{Ausl} = \frac{Q'_H}{A_F}$$

q'_{Ausl} : Auslegungswärmestromdichte in W/m^2
 Q'_H : Auslegungswärmeleistung in W
 A_F : zu beheizende Fussbodenfläche in m^2

Die von der Fussbodenheizung erbrachte Wärmeleistung beträgt:

$$Q'_{FB} = q' \times A_F$$

Dabei teilt sich q' flächenanteilig auf die Randzone A_R (max. 1 m breit) und die Aufenthaltszone A_A auf:

$$q' = \frac{A_R \times q'_R}{A_F} + \frac{A_A \times q'_A}{A_F}$$

A_R : Fläche der Randzone in m^2
 A_A : Fläche der Aufenthaltszone in m^2
 A_F : zu beheizende Fussbodenfläche in m^2
 q'_R : Wärmestromdichte Randzone in W/m^2
 q'_A : Wärmestromdichte Aufenthaltszone in W/m^2
 q' : Wärmestromdichte in W/m^2

4

Auslegungsvorlauftemperatur

Die Auslegungsvorlauftemperatur wird gemäss SIA EN 1264 für den Raum mit der höchsten Auslegungswärmestromdichte q'_{\max} bestimmt (Bäder ausgenommen). Bei der Berechnung wird davon ausgegangen, dass in den zu beheizenden Räumen Bodenbeläge mit einem einheitlichen Wärmeleitwiderstand verwendet werden. Zur Auslegung werden für Aufenthaltsräume einheitlich Bodenbeläge mit $R_{\lambda B} = 0.10 \text{ (m}^2 \times \text{K)/W}$ angenommen, um sicherzustellen, dass auch bei eventuellem späterem Belagswechsel keine spürbare Änderung der Wärmeabgabe auftritt.

Für Bäder wird $R_{\lambda B} = 0.00 \text{ (m}^2 \times \text{K)/W}$ angenommen. Die Temperaturspreizung S zwischen Vorlauf und Rücklauf darf bei Einsetzung der Grenzwärmestromdichte maximal 5 K betragen (in Randzonen 3 K), sonst sind höhere Spreizungen erlaubt.

Die Auslegungsvorlauftemperatur ergibt sich aus der Auslegungsheizmittelübertemperatur $D_{JH,Ausl}$ plus der Rauminnentemperatur und der halben Spreizung, wenn das Verhältnis.

$$\frac{\sigma}{\Delta\vartheta_H} < 0.5 \text{ ist, dann gilt: } \vartheta_{V,Ausl} = \vartheta_I + \Delta\vartheta_{H,Ausl} + \frac{\sigma}{2}$$

$$\text{Ansonsten gilt: } \vartheta_{V,Ausl} = \vartheta_I + \Delta\vartheta_{H,Ausl} + \frac{\sigma}{2} + \frac{\sigma^2}{12 \times \Delta\vartheta_{H,Ausl}}$$

In allen weiteren Räumen, die mit der errechneten Vorlauftemperatur betrieben werden, sind die Spreizungen wie folgt zu berechnen:

$$\text{Ist } \frac{\sigma_J}{\Delta\vartheta_H} < 0.5, \text{ dann gilt } \frac{\sigma_J}{2} = \Delta\vartheta_{V,Ausl} - \Delta\vartheta_{H,J}$$

mit $D_{JV,Ausl}$ Auslegungstemperatur des Heizmittels im Vorlauf.

$$\text{Ist } \frac{\sigma_J}{\Delta\vartheta_H} > 0.5, \text{ dann gilt } \sigma_J = 3 \times \Delta\vartheta_{H,J} \times \left[\sqrt{1 + \frac{4 \times (\Delta\vartheta_{V,Ausl} - \Delta\vartheta_{H,J})}{3 \times \Delta\vartheta_{H,J}}} - 1 \right]$$

Wärmestrom nach unten

Zur Bestimmung des Heizmittelstromes eines Raumes sind sowohl die gewünschten Wärmestromdichten nach oben als auch die Verluste nach unten zu berücksichtigen. Die Wärmestromdichte nach unten q'_u ist zum einen abhängig von der Temperaturdifferenz zwischen den betreffenden Räumen und zum anderen von den Wärmedurchgangs- und Übergangswiderständen der einzelnen Schichten des Fussbodenaufbaus.

Der Gesamtwärmedurchgangswiderstand nach unten R_U wird nach folgender Gleichung ermittelt:

$$R_U = R_{\lambda,D\ddot{a}} + R_{\lambda,DE} + R_{\lambda,Putz} + R_{a,De} \text{ mit } R_{a,De} = 0.17 \text{ (m}^2 \times \text{k)/W}$$

Der Kehrwert des Wärmedurchgangswiderstandes R_U nennt sich Wärmedurchgangskoeffizient U_u .

Die Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta$ ergibt sich aus:

$$\Delta\vartheta = J_u - J \text{ darunterliegender Raum mit } J_a = \text{mittlere Temperatur der Heizebene}$$

Somit ergibt sich für die Verlustwärmestromdichte:

$$q'_u = \Delta\vartheta_H \times U_u$$

4

Auslegungsheizmittelstrom

Zur Berechnung und Auslegung der Heizungsumwälzpumpe ist der Massenstrom des Heizwassers \dot{m}_H (kg/h) zu ermitteln. Er ist abhängig von der Gesamtwärmeabgabe Q_{ges} (Fussbodenheizleistung und Verlustleistung zu den unteren Räumen) sowie der Temperaturspreizung S (K) zwischen Vorlauf und Rücklauf.

$$\dot{m}_H = \frac{Q_{ges}}{1.16 \times S}$$

\dot{m}_H = Massenstrom Heizungswasser in kg/h
 Q_{ges} = Gesamte Wärmeabgabe in W
 S = Temperaturspreizung VL – RL in K
 1.16 = Umrechnungsdivisor

Der Massenstrom \dot{m}_H lässt sich durch Umrechnung als Volumenstrom \dot{V}_H ausdrücken.

$$\dot{V}_H = \frac{\dot{m}_H}{\rho}$$

Die Dichte ρ des Wassers beträgt 0.998 kg/dm³ bzw. 0.998 kg/l.

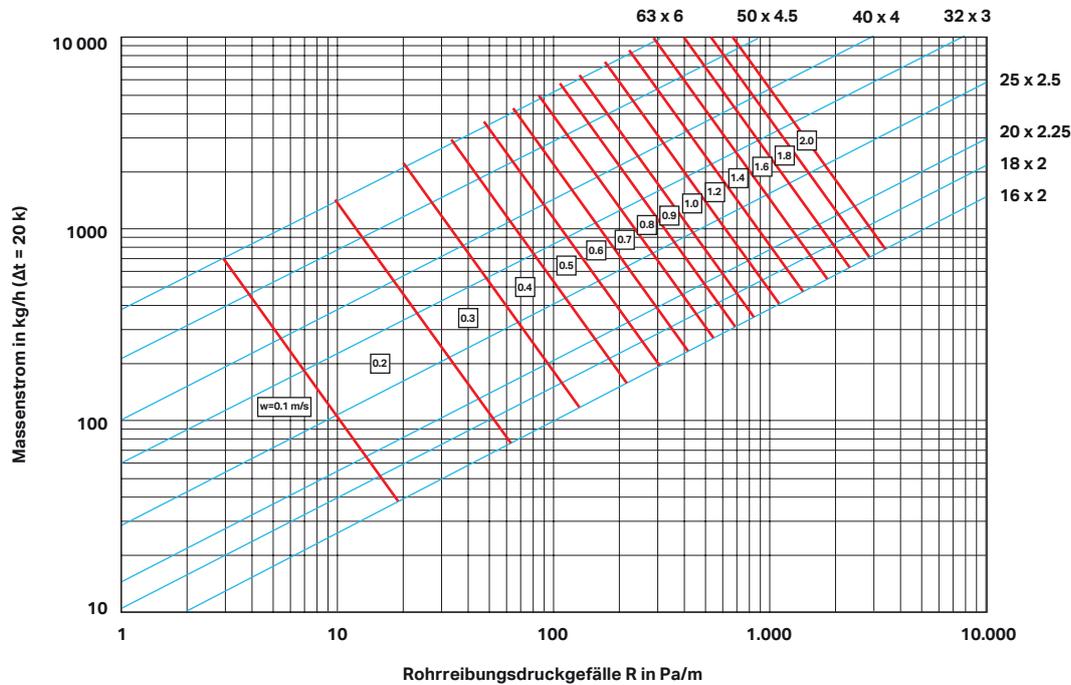
Druckverluste

Zur Berechnung der Förderhöhe einer Umwälzpumpe ist der Heizkreis mit dem höchsten Druckverlust massgebend. Der Druckverlust der Rohrleitung und der Druckverlust des Verteilers mit Vorlaufventil und Topmeter ergeben den Druckverlust des Heizkreises. Zur Druckverlustberechnung gehören neben den Druckverlusten des Heizkreises auch die Druckverluste der Zuleitungen mit Absperrorganen, des eventuell eingebauten Mischers sowie des Wärmeerzeugers usw. Um den Druckverlust berechnen zu können, muss zuerst die gesamte Rohrlänge des Heizkreises λ_{HK} (m) bestimmt werden, dabei ist auch die Vor- und Rücklaufleitung vom Verteiler zum Heizkreis mit einzubeziehen.

Aus dem Druckverlustdiagramm (siehe im nachfolgenden Diagramm Rohrreibungsdruckgefälle für Rohr 12/16 – 51/63 mm) kann mit Hilfe des Volumenstroms pro Heizkreis \dot{V}_{HK} (l/h) das Rohrreibungsdruckgefälle R (Pa/m) abgelesen werden. Für die Ermittlung des gesamten Heizkreisdruckverlustes muss dieser Wert mit der Heizkreislänge multipliziert werden. Zudem sind bei diversen Softwareanbietern die metalplast Rohre für die Berechnung der Druckverluste integriert, sodass eine Berechnung mit diesen Programmen möglich ist.

4

Rohrreibungsdruckgefälle in Abhängigkeit vom Massenstrom bei einer mittleren Temperatur von 60 °C



Der Druckverlust des Verteilers $\Delta p_{\text{Vert.}}$ ist dem Diagramm (siehe Preisbuch) zu entnehmen und hinzuzurechnen.

$$\Delta p_{\text{HK}} = R \times l_{\text{HK}} + \Delta p_{\text{Vert.}}$$

m_{H} = Massenstrom Heizungswasser in kg/h
 Q_{ges} = Gesamte Wärmeabgabe in W
 S = Temperaturspreizung VL – RL in K
 1.16 = Umrechnungsdivisor

Da die einzelnen Heizkreise unterschiedliche Längen und Spreizungen aufweisen, verursachen sie unterschiedliche Druckabfälle. Mit Hilfe eines Druckabgleichs muss sichergestellt werden, dass alle Heizkreise auch mit den gewünschten Wassermengen versorgt werden. Dieser Druckausgleich wird durch die im Vorlaufsammler eingebauten Durchflussmesser am Verteiler vorgenommen, indem der Durchfluss eingestellt wird. Am FBH-Verteiler mit Regulierschrauben erfolgt die Einstellung (ohne Durchflussmesser) an den hierfür vorgesehenen Regulierschrauben.

Beim Einsatz von **metalplast smart-comfort** erfolgt die Einstellung des berechneten Durchflusses selbsttätig und dynamisch durch Abgleich der berechneten Rücklauftemperatur mit der gemessenen Rücklauftemperatur.

Für die Auslegung des Ausdehnungsgefäßes ist der Wasserinhalt der gesamten Anlage massgebend. Der Wasserinhalt der Rohrleitungen kann dem Kapitel Berechnungsgrundlagen, Seite 25, entnommen werden.

4

Legende zu Seite 74 – 75

Spalte	Bezeichnung	Erläuterungen
A	Raumnummer	
B	Verteilernummer	
C	Bezeichnung Raum	Bezeichnung des Raums oder des Rings
D	Raumtemperatur T_i	
E	Beheizte Fläche	Totale Bodenfläche, wo Bodenheizung ausgelegt werden soll. Einbauschränke oder Badewannen sind hier abzuziehen.
F	Temperatur unter dem Raum	Bei mehreren Temperaturen unter dem Raum kann ein Durchschnittswert angenommen oder es müssen alle Flächen einzeln gerechnet werden.
G	Wärmeleitwiderstand Fussbodenlag	Wärmeleitwiderstand des Bodenbelags 0.01 : Fließüberzug/Plättli 0.05 : Parkett 0.10 : Teppich 0.15 : Dicker Teppich
H	Bereinigter Wärmebedarf	Effektiver Wärmebedarf, der durch die Bodenheizung abgedeckt werden muss. Bodenverluste können abgezogen werden. Auch Deckengewinne können in Abzug gebracht werden, wenn der obliegende Raum dauernd beheizt wird (siehe Punkt Seite 67).
I	Auslegungswärmestromdichte	Berechnung gemäss Seite 70
K	Länge Randzone	
L	Fläche Randzone	Länge Randzone x 0.4 m (VA 10 x 3 Abstände + Wandabstand) oder effektive Fläche
M	Fläche Innenzone	Beheizte Fläche – Fläche Randzone
N	Mittlere Heizwassertemperatur	Mittlere Heizwassertemperatur (TVL – TRL / 2) Benötigte oder gewünschte mittlere Heizwassertemperatur gemäss Diagrammen (Seite 79 – 86)
O	Wärmestromdichte Randzone	Wert aus Tabelle oder Diagramm (Seite 79 – 86)
P	Wärmestromdichte Innenzone	Wert aus Tabelle oder Diagramm (Seite 79 – 86)
Q	Verlegeabstand Randzone	
R	Verlegeabstand Innenzone	
S	Oberflächentemperatur Randzone	Siehe Seite 70
T	Oberflächentemperatur Innenzone	Siehe Seite 70
U	Wärmeabgabe der Fussbodenheizung	$Q_{FBH} = (Q_{Randz.} \times A_{Randz.}) + (Q_{Innenz.} + A_{Innenzone})$
V	Restwärme	$Q_{FBH} - \text{Bereinigter Wärmebedarf}$
W	Verlust Wärmestromdichte nach unten	Berechnung gemäss Seite 71
X	Wärmeverlust nach unten	$Q = q_{unten} \times \text{Fläche m}^2$
Y	Gesamtwärme inkl. Verlusten	
AA	Auslegungsvorlauftemperatur	Siehe Seite 71
AB	Berechnete Spreizung	Siehe Seite 73
AC	Gesamtmassenstrom	Siehe Seite 72
AD	Rohrlänge ohne Zuleitung	Auslegungsfläche x m/m ² (siehe Tabelle Wärmeleistungen)
AE	Zuleitung Raum – Verteiler (2 x)	
AF	Anzahl Heizkreise	
AG	Länge eines Heizkreises inkl. Zuleitung	
AH	Massenstrom pro Heizkreis	
AI	Druckverlust Heizkreis	Grenzwerte siehe Seite 65
AK	Druckverlust Verteiler (Vorlauf- und Rücklaufventil)	
AL	Gesamtdruckverlust Heizkreis	
AM	Einstellung/Durchflussmesser/Regulierventil	

4

4.2.4 Diagramme und Tabellen

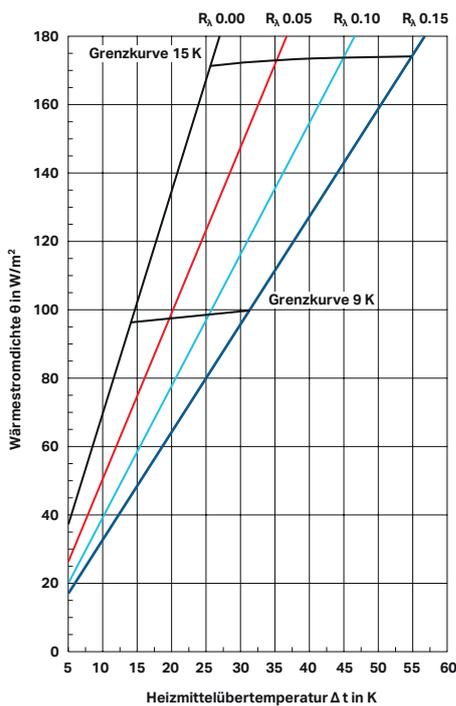
Leistungsdiagramme nach EN 1264 für metalplast 16 × 2 mm

Die ausgewiesenen Leistungskurven wurden auf der Grundlage der EN 1264 ermittelt. Die Grenzkurven 15 K für die Randzone und 9 K für die Aufenthaltszone stellen die maximale Einsatzgrenze vor Überschreiten der zulässigen Fussbodenoberflächentemperatur bei einer Norminnentemperatur $t_i = 20\text{ °C}$ dar.

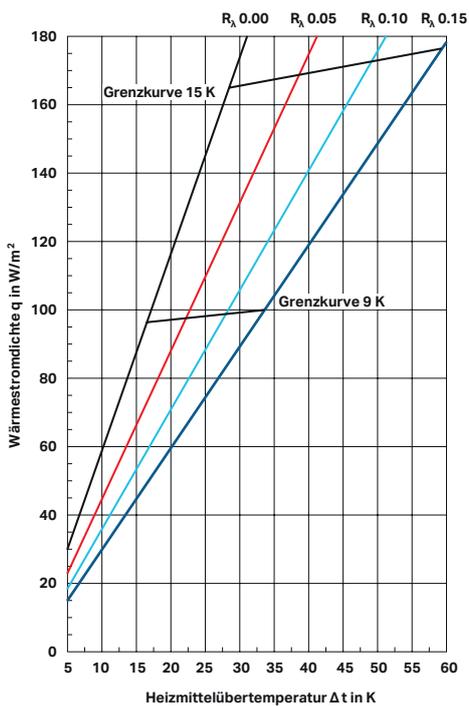
Bei der praktischen Arbeit kann die Handhabung der Kurven etwas umständlich sein – deshalb wurden auf der Grundlage der Leistungskurven zusätzliche Tabellen erstellt.
 R_λ = Wärmedurchlasswiderstand des Bodenbelages in $\text{m}^2\text{K/W}$.

- $R_\lambda = 0.00$ z. B. Keramik
- $R_\lambda = 0.05$ z. B. Parkett, Kunstfaser
- $R_\lambda = 0.10$ z. B. Teppichboden, dickes Parkett
- $R_\lambda = 0.15$ z. B. dicker Teppich, Velours, Holzdielen

VA 10

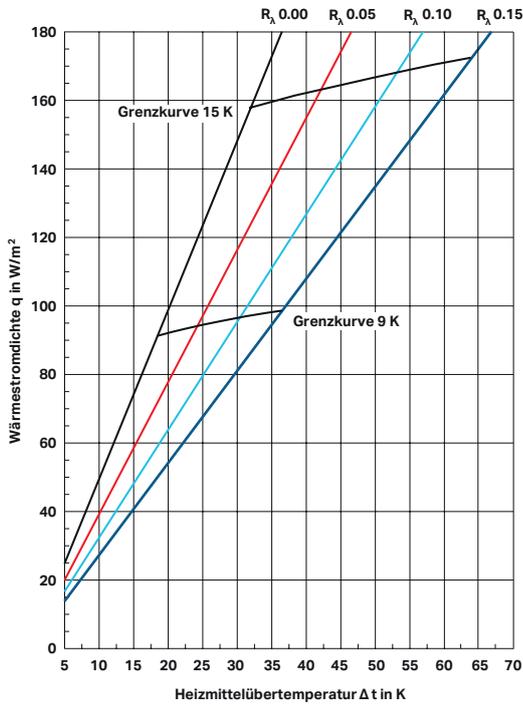


VA 15

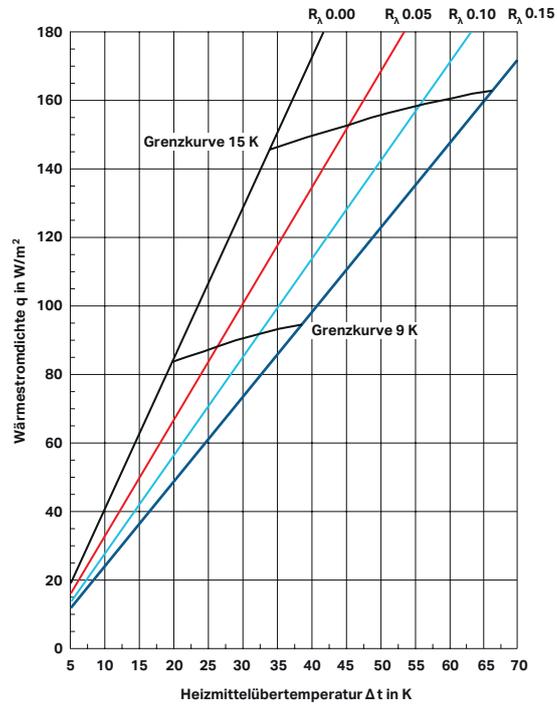


4

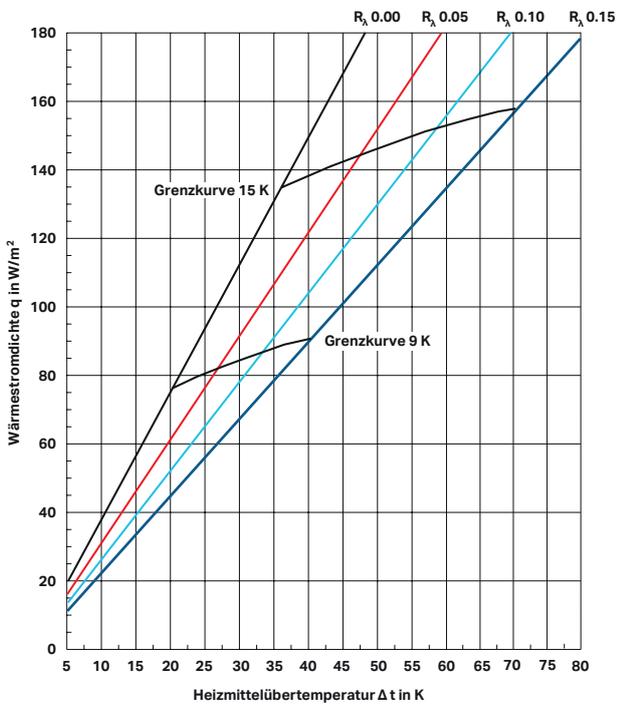
VA 20



VA 25



VA 30



4

4.2.5 Wärmeleistungstabelle metalplast Dim. 12/16 mm für Nassverlegung

Zementgebundener Fließüberzug mit 45 mm Rohrüberdeckung
Für Bodenbeläge mit $R_{\lambda B} = 0.00 \text{ m}^2\text{K/W}$, z. B. Keramik

Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2													
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittellebertemperatur (\ln) ¹⁾	Verlegeabstand VA in cm									
				10		15		20		25		30	
				Rohrbedarf L in m/m ²									
				10.0		6.7		5.0		4.0		3.4	
q = Wärmestromdichte in W/m ² / ϑF , m = mittlere Oberflächentemperatur													
ϑV , °C	ϑR , °C	ϑi , °C	$\Delta\vartheta H$, K	q W/m ²	ϑF , m °C	q W/m ²	ϑF , m °C	q W/m ²	ϑF , m °C	q W/m ²	ϑF , m °C	q W/m ²	ϑF , m °C
28	25	18	8.41	54.1	23.1	46.6	22.5	40.3	21.9	35.0	21.5	30.4	21.1
		20	6.38	41.0	24.0	35.4	23.5	30.6	23.1	26.6	22.7	23.1	22.4
		22	4.33	27.8	24.8	24.0	24.5	20.7	24.2	18.0	23.9	15.7	23.7
		24	2.16	13.9	25.5	12.0	25.3	10.4	25.1	9.0	25.0	7.8	24.9
30	25	18	9.28	59.6	23.6	51.4	22.9	44.4	22.3	38.6	21.8	33.6	21.3
		20	7.21	46.4	24.5	40.0	23.9	34.6	23.4	30.0	23.0	26.1	22.7
		22	5.10	32.8	25.3	28.2	24.9	24.4	24.5	21.2	24.2	18.5	23.9
		24	2.79	17.9	25.9	15.5	25.6	13.4	25.4	11.6	25.3	10.1	25.1
30	27	18	10.43	67.1	24.3	57.8	23.5	50.0	22.8	43.4	22.2	37.8	21.7
		20	8.41	54.1	25.1	46.6	24.5	40.3	23.9	35.0	23.5	30.4	23.1
		22	6.38	41.0	26.0	35.4	25.5	30.6	25.1	26.6	24.7	23.1	24.4
		24	4.33	27.8	26.8	24.0	26.5	20.7	26.2	18.0	25.9	15.7	25.7
33	28	18	12.33	79.3	25.3	68.3	24.4	59.1	23.6	51.3	22.9	44.6	22.3
		20	10.30	66.2	26.2	57.1	25.4	49.3	24.7	42.8	24.2	37.3	23.7
		22	8.25	53.0	27.1	45.7	26.4	39.5	25.9	34.3	25.4	29.9	25.0
		24	6.17	39.6	27.9	34.2	27.4	29.5	27.0	25.6	26.6	22.3	26.3
33	30	18	13.44	86.4	25.9	74.5	24.9	64.4	24.0	55.9	23.3	48.7	22.7
		20	11.43	73.5	26.8	63.3	25.9	54.8	25.2	47.6	24.6	41.4	24.0
		22	9.42	60.6	27.7	52.2	27.0	45.1	26.4	39.2	25.8	34.1	25.4
		24	7.40	47.6	28.6	41.0	28.0	35.4	27.5	30.8	27.1	26.8	26.7
35	27	18	12.58	80.9	25.4	69.7	24.5	60.3	23.7	52.3	23.0	45.5	22.4
		20	10.50	67.5	26.3	58.2	25.5	50.3	24.8	43.7	24.2	38.0	23.7
		22	8.37	53.8	27.1	46.4	26.5	40.1	25.9	34.8	25.5	30.3	25.0
		24	6.16	39.6	27.9	34.1	27.4	29.5	27.0	25.6	26.6	22.3	26.3
35	28	18	13.19	84.8	25.7	73.1	24.8	63.2	23.9	54.9	23.2	47.8	22.6
		20	11.14	71.6	26.6	61.7	25.8	53.3	25.1	46.3	24.5	40.3	23.9
		22	9.05	58.2	27.5	50.2	26.8	43.4	26.2	37.7	25.7	32.8	25.3
		24	6.92	44.5	28.3	38.3	27.8	33.1	27.3	28.8	26.9	25.0	26.6
35	30	18	14.36	92.3	26.4	79.5	25.3	68.8	24.4	59.7	23.6	52.0	23.0
		20	12.33	79.3	27.3	68.3	26.4	59.1	25.6	51.3	24.9	44.6	24.3
		22	10.30	66.2	28.2	57.1	27.4	49.3	26.7	42.8	26.2	37.3	25.7
		24	8.25	53.0	29.1	45.7	28.4	39.5	27.9	34.3	27.4	29.9	27.0
Grenzwert der Wärmestromdichte				W/m²									
bei ϑF max. = ϑi + 9K (29 °C AZ)				97		95		91		83		77	
bei ϑF max. = ϑi + 15K (35 °C RZ)				172		165		158		146		136	

¹⁾ \ln = logarithmisch ermittelte Heizmittelübertemperatur, siehe Formel Seite 69



**Zementgebundener Fließüberzug mit 45 mm Rohrüberdeckung
Für Bodenbeläge mit R_{AB} = 0.05 m²K/W, z. B. Parkett, Kunstfaser**

Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Vorlauf- temperatur	Rücklauf- temperatur	Raum- temperatur	Heizmittelüber- temperatur (In) ¹⁾	Verlegeabstand VA in cm									
				10		15		20		25		30	
				Rohrbedarf L in m/m ²									
				10.0		6.7		5.0		4.0		3.4	
q = Wärmestromdichte in W/m ² / θF, m = mittlere Oberflächentemperatur													
θV °C	θR °C	θi °C	ΔθH K	q W/m ²	θF, m °C	q W/m ²	θF, m °C	q W/m ²	θF, m °C	q W/m ²	θF, m °C	q W/m ²	θF, m °C
28	25	18	8.41	39.6	21.9	35.1	21.5	31.0	21.1	27.5	20.8	24.5	20.5
		20	6.38	30.1	23.0	26.6	22.7	23.6	22.4	20.9	22.2	18.6	21.9
		22	4.33	20.4	24.1	18.0	23.9	16.0	23.7	14.2	23.5	12.6	23.4
		24	2.16	10.2	25.1	9.0	25.0	8.0	24.9	7.1	24.8	6.3	24.7
30	25	18	9.28	43.7	22.2	38.7	21.8	34.2	21.4	30.3	21.0	27.0	20.7
		20	7.21	34.0	23.4	30.1	23.0	26.6	22.7	23.6	22.4	21.0	22.2
		22	5.10	24.0	24.5	21.3	24.2	18.8	24.0	16.7	23.8	14.8	23.6
		24	2.79	13.1	25.4	11.6	25.3	10.3	25.1	9.1	25.0	8.1	24.9
30	27	18	10.43	49.1	22.7	43.5	22.2	38.5	21.8	34.1	21.4	30.3	21.0
		20	8.41	39.6	23.9	35.1	23.5	31.0	23.1	27.5	22.8	24.5	22.5
		22	6.38	30.1	25.0	26.6	24.7	23.6	24.4	20.9	24.2	18.6	23.9
		24	4.33	20.4	26.1	18.0	25.9	16.0	25.7	14.2	25.5	12.6	25.4
33	28	18	12.33	58.1	23.5	51.4	22.9	45.5	22.4	40.3	21.9	35.9	21.5
		20	10.30	48.5	24.7	42.9	24.2	38.0	23.7	33.7	23.3	30.0	23.0
		22	8.25	38.9	25.8	34.4	25.4	30.4	25.1	27.0	24.7	24.0	24.5
		24	6.17	29.0	26.9	25.7	26.6	22.8	26.3	20.2	26.1	17.9	25.9
33	30	18	13.44	63.3	23.9	56.1	23.3	49.6	22.8	44.0	22.3	39.1	21.8
		20	11.43	53.9	25.1	47.7	24.6	42.2	24.1	37.4	23.7	33.3	23.3
		22	9.42	44.4	26.3	39.3	25.8	34.8	25.4	30.8	25.1	27.4	24.8
		24	7.40	34.8	27.5	30.9	27.1	27.3	26.8	24.2	26.5	21.5	26.2
35	27	18	12.58	59.2	23.6	52.5	23.0	46.4	22.5	41.1	22.0	36.6	21.6
		20	10.50	49.4	24.7	43.8	24.2	38.7	23.8	34.3	23.4	30.5	23.1
		22	8.37	39.4	25.9	34.9	25.5	30.9	25.1	27.4	24.8	24.4	24.5
		24	6.16	29.0	26.9	25.7	26.6	22.7	26.3	20.1	26.1	17.9	25.9
35	28	18	13.19	62.1	23.8	55.0	23.2	48.7	22.7	43.1	22.2	38.4	21.8
		20	11.14	52.4	25.0	46.4	24.5	41.1	24.0	36.4	23.6	32.4	23.2
		22	9.05	42.6	26.1	37.8	25.7	33.4	25.3	29.6	25.0	26.3	24.7
		24	6.92	32.6	27.2	28.9	26.9	25.5	26.6	22.6	26.3	20.1	26.1
35	30	18	14.36	67.6	24.3	59.9	23.6	53.0	23.1	46.9	22.5	41.8	22.1
		20	12.33	58.1	25.5	51.4	24.9	45.5	24.4	40.3	23.9	35.9	23.5
		22	10.30	48.5	26.7	42.9	26.2	38.0	25.7	33.7	25.3	30.0	25.0
		24	8.25	38.9	27.8	34.4	27.4	30.4	27.1	27.0	26.7	24.0	26.5
Grenzwert der Wärmestromdichte				W/m²									
bei θF max. = θi + 9K (29 °C AZ)				97	95	91	83	77					
bei θF max. = θi + 15K (35 °C RZ)				172	165	158	146	136					

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Heizmittelübertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ Anforderung Parkett-Verband: θF max. ≤ 27 °C

Zementgebundener Fließüberzug mit 45 mm Rohrüberdeckung Für Bodenbeläge mit $R_{AB} = 0.10 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$, z. B. Teppichboden, dickes Parkett

Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Vorlauftemperatur ϑ_V °C	Rücklauftemperatur ϑ_R °C	Raumtemperatur ϑ_i °C	Heizmittelüber- temperatur (\ln) ¹⁾ $\Delta\vartheta_H$ K	Verlegeabstand VA in cm									
				10		15		20		25		30	
				Rohrbedarf L in m/m ²									
				10.0		6.7		5.0		4.0		3.4	
q = Wärmestromdichte in W/m ² / ϑ_F, m = mittlere Oberflächentemperatur													
				q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C
28	25	18	8.41	31.5	21.1	28.3	20.9	25.6	20.6	23.0	20.4	20.9	20.2
		20	6.38	23.9	22.4	21.5	22.2	19.4	22.0	17.5	21.8	15.9	21.7
		22	4.33	16.2	23.7	14.6	23.6	13.2	23.4	11.9	23.3	10.8	23.2
		24	2.16	8.1	24.9	7.3	24.8	6.6	24.8	5.9	24.7	5.4	24.6
30	25	18	9.28	34.7	21.4	31.3	21.1	28.2	20.8	25.4	20.6	23.1	20.4
		20	7.21	27.0	22.7	24.3	22.5	21.9	22.3	19.8	22.1	18.0	21.9
		22	5.10	19.1	24.0	17.2	23.8	15.5	23.7	14.0	23.5	12.7	23.4
		24	2.79	10.4	25.2	9.4	25.0	8.5	25.0	7.6	24.9	6.9	24.8
30	27	18	10.43	39.0	21.8	35.1	21.5	31.7	21.2	28.6	20.9	26.0	20.6
		20	8.41	31.5	23.1	28.3	22.9	25.6	22.6	23.0	22.4	20.9	22.2
		22	6.38	23.9	24.4	21.5	24.2	19.4	24.0	17.5	23.8	15.9	23.7
		24	4.33	16.2	25.7	14.6	25.6	13.2	25.4	11.9	25.3	10.8	25.2
33	28	18	12.33	46.1	22.5	41.6	22.1	37.5	21.7	33.8	21.4	30.7	21.1
		20	10.30	38.5	23.8	34.7	23.4	31.3	23.1	28.2	22.8	25.6	22.6
		22	8.25	30.9	25.1	27.8	24.8	25.1	24.6	22.6	24.3	20.5	24.1
		24	6.17	23.1	26.4	20.8	26.2	18.7	26.0	16.9	25.8	15.4	25.6
33	30	18	13.44	50.3	22.8	45.3	22.4	40.9	22.0	36.8	21.6	33.5	21.3
		20	11.43	42.8	24.2	38.5	23.8	34.8	23.4	31.3	23.1	28.5	22.9
		22	9.42	35.2	25.5	31.7	25.2	28.6	24.9	25.8	24.6	23.5	24.4
		24	7.40	27.7	26.8	24.9	26.5	22.5	26.3	20.3	26.1	18.4	25.9
35	27	18	12.58	47.0	22.5	42.4	22.1	38.2	21.8	34.5	21.4	31.3	21.1
		20	10.50	39.3	23.8	35.4	23.5	31.9	23.2	28.8	22.9	26.1	22.7
		22	8.37	31.3	25.1	28.2	24.8	25.5	24.6	22.9	24.4	20.8	24.2
		24	6.16	23.0	26.4	20.7	26.2	18.7	26.0	16.9	25.8	15.3	25.6
35	28	18	13.19	49.3	22.7	44.5	22.3	40.1	21.9	36.1	21.6	32.8	21.3
		20	11.14	41.6	24.1	37.5	23.7	33.9	23.4	30.5	23.1	27.7	22.8
		22	9.05	33.9	25.4	30.5	25.1	27.5	24.8	24.8	24.5	22.5	24.3
		24	6.92	25.9	26.6	23.3	26.4	21.0	26.2	19.0	26.0	17.2	25.8
35	30	18	14.36	53.7	23.1	48.4	22.7	43.6	22.2	39.3	21.9	35.7	21.5
		20	12.33	46.1	24.5	41.6	24.1	37.5	23.7	33.8	23.4	30.7	23.1
		22	10.30	38.5	25.8	34.7	25.4	31.3	25.1	28.2	24.8	25.6	24.6
		24	8.25	30.9	27.1	27.8	26.8	25.1	26.6	22.6	26.3	20.5	26.1
Grenzwert der Wärmestromdichte				W/m ²									
bei $\vartheta_F \text{ max.} = \vartheta_i + 9\text{K}$ (29 °C AZ)				97		95		91		83		77	
bei $\vartheta_F \text{ max.} = \vartheta_i + 15\text{K}$ (35 °C RZ)				172		165		158		146		136	

¹⁾ \ln = logarithmisch ermittelte Heizmittelübertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ Anforderung Parkett-Verband: $\vartheta_F \text{ max.} \leq 27\text{ °C}$

4

Zementgebundener Fließüberzug mit 45 mm Rohrüberdeckung
Für Bodenbeläge mit R_{AB} = 0.15 m²K/W, z. B. dicker Teppich, Velours, Holzdielen

Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittelüber- temperatur (ln) ¹⁾	Verlegeabstand VA in cm									
				10	15	20	25	30					
				Rohrbedarf L in m/m ²									
				10.0	6.7	5.0	4.0	3.4					
				q = Wärmestromdichte in W/m ² / ØF, m = mittlere Oberflächentemperatur									
ØV °C	ØR °C	Øi °C	ΔØH K	q W/m ²	ØF, m °C	q W/m ²	ØF, m °C	q W/m ²	ØF, m °C	q W/m ²	ØF, m °C	q W/m ²	ØF, m °C
28	25	18	8.41	26.1	20.7	23.9	20.4	21.8	20.3	19.9	20.1	18.3	19.9
		20	6.38	19.8	22.1	18.1	21.9	16.5	21.8	15.1	21.6	13.9	21.5
		22	4.33	13.4	23.4	12.3	23.3	11.2	23.2	10.3	23.1	9.4	23.1
		24	2.16	6.7	24.8	6.1	24.7	5.6	24.7	5.1	24.6	4.7	24.6
30	25	18	9.28	28.8	20.9	26.3	20.7	24.0	20.5	22.0	20.3	20.2	20.1
		20	7.21	22.4	22.3	20.5	22.1	18.7	22.0	17.1	21.8	15.7	21.7
		22	5.10	15.8	23.7	14.5	23.6	13.2	23.4	12.1	23.3	11.1	23.2
		24	2.79	8.7	25.0	7.9	24.9	7.2	24.8	6.6	24.8	6.1	24.7
30	27	18	10.43	32.3	21.2	29.6	21.0	27.0	20.7	24.7	20.5	22.7	20.3
		20	8.41	26.1	22.7	23.9	22.4	21.8	22.3	19.9	22.1	18.3	21.9
		22	6.38	19.8	24.1	18.1	23.9	16.5	23.8	15.1	23.6	13.9	23.5
		24	4.33	13.4	25.4	12.3	25.3	11.2	25.2	10.3	25.1	9.4	25.1
33	28	18	12.33	38.2	21.8	35.0	21.5	31.9	21.2	29.2	20.9	26.9	20.7
		20	10.30	31.9	23.2	29.2	22.9	26.7	22.7	24.4	22.5	22.5	22.3
		22	8.25	25.6	24.6	23.4	24.4	21.4	24.2	19.6	24.0	18.0	23.9
		24	6.17	19.1	26.0	17.5	25.8	16.0	25.7	14.6	25.6	13.4	25.5
33	30	18	13.44	41.7	22.1	38.2	21.8	34.8	21.4	31.9	21.2	29.3	20.9
		20	11.43	35.4	23.5	32.5	23.2	29.6	23.0	27.1	22.7	24.9	22.5
		22	9.42	29.2	24.9	26.8	24.7	24.4	24.5	22.3	24.3	20.5	24.1
		24	7.40	22.9	26.4	21.0	26.2	19.2	26.0	17.5	25.8	16.1	25.7
35	27	18	12.58	39.0	21.8	35.7	21.5	32.6	21.2	29.8	21.0	27.4	20.8
		20	10.50	32.5	23.2	29.8	23.0	27.2	22.8	24.9	22.5	22.9	22.4
		22	8.37	26.0	24.6	23.8	24.4	21.7	24.2	19.8	24.1	18.3	23.9
		24	6.16	19.1	26.0	17.5	25.8	15.9	25.7	14.6	25.6	13.4	25.5
35	28	18	13.19	40.9	22.0	37.5	21.7	34.2	21.4	31.3	21.1	28.8	20.9
		20	11.14	34.5	23.4	31.6	23.2	28.8	22.9	26.4	22.7	24.3	22.5
		22	9.05	28.1	24.8	25.7	24.6	23.4	24.4	21.5	24.2	19.7	24.1
		24	6.92	21.5	26.2	19.7	26.1	17.9	25.9	16.4	25.7	15.1	25.6
35	30	18	14.36	44.5	22.3	40.8	22.0	37.2	21.7	34.0	21.4	31.3	21.1
		20	12.33	38.2	23.8	35.0	23.5	31.9	23.2	29.2	22.9	26.9	22.7
		22	10.30	31.9	25.2	29.2	24.9	26.7	24.7	24.4	24.5	22.5	24.3
		24	8.25	25.6	26.6	23.4	26.4	21.4	26.2	19.6	26.0	18.0	25.9

Grenzwert der Wärmestromdichte	W/m ²				
bei ØF max. = Øi + 9K (29 °C AZ)	97	95	91	83	77
bei ØF max. = Øi + 15K (35 °C RZ)	172	165	158	146	136

¹⁾ ln = logarithmisch ermittelte Heizmittelübertemperatur, siehe Formel Seite 69

4

4.2.6 Kühlleistungstabelle metalplast Dim. 12/16 mm für Nassverlegung

Zementgebundener Fließüberzug mit 45 mm Rohrüberdeckung
Für Bodenbeläge mit $R_{\lambda B} = 0.00 \text{ m}^2\text{K/W}$, z. B. Keramik

Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2														
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60% rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmitteluntertemperatur (In) ¹⁾	Verlegeabstand VA in cm									
					10		15		20		25		30	
					Rohrbedarf L in m/m ²									
					10.0		6.7		5.0		4.0		3.4	
q = Wärmestromdichte in W/m ² / ϑ_F , m = mittlere Oberflächentemperatur														
ϑ_V °C	ϑ_R °C	ϑ_i °C	ϑ_{TP} °C	$\Delta\vartheta_K$ K	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C
23	26	28	19.5	-3.27	14.7	25.7	13.1	26.0	11.7	26.2	10.2	26.4	9.1	26.6
22	25	28	19.5	-4.33	19.4	25.0	17.3	25.3	15.4	25.6	13.5	25.9	12.0	26.2
		26	17.6	-2.16	9.7	24.5	8.6	24.7	7.7	24.8	6.8	25.0	6.0	25.1
21	24	28	19.5	-5.36	24.0	24.3	21.4	24.7	19.1	25.1	16.8	25.4	14.9	25.7
		26	17.6	-3.27	14.7	23.7	13.1	24.0	11.7	24.2	10.2	24.4	9.1	24.6
20	23	28	19.5	-6.38	28.6	23.6	25.5	24.1	22.7	24.5	19.9	24.9	17.7	25.3
		26	17.6	-4.33	19.4	23.0	17.3	23.3	15.4	23.6	13.5	23.9	12.0	24.2
		24	15.8	-2.16	9.7	22.5	8.6	22.7	7.7	22.8	6.8	23.0	6.0	23.1
19	22	28	19.5	-7.40	33.1	22.9	29.5	23.5	26.4	23.9	23.1	24.4	20.5	24.8
		26	17.6	-5.36	24.0	22.3	21.4	22.7	19.1	23.1	16.8	23.4	14.9	23.7
		24	15.8	-3.27	14.7	21.7	13.1	22.0	11.7	22.2	10.2	22.4	9.1	22.6
18	21	28	19.5	-8.41	37.6	22.2	33.5	22.8	30.0	23.4	26.3	24.0	23.3	24.4
		26	17.6	-6.38	28.6	21.6	25.5	22.1	22.7	22.5	19.9	22.9	17.7	23.3
		24	15.8	-4.33	19.4	21.0	17.3	21.3	15.4	21.6	13.5	21.9	12.0	22.2
		22	13.9	-2.16	9.7	20.5	8.6	20.7	7.7	20.8	6.8	21.0	6.0	21.1
17	20	28	19.5	-9.42	42.2	21.5	37.6	22.2	33.6	22.8	29.4	23.5	26.1	24.0
		26	17.6	-7.40	33.1	20.9	29.5	21.5	26.4	21.9	23.1	22.4	20.5	22.8
		24	15.8	-5.36	24.0	20.3	21.4	20.7	19.1	21.1	16.8	21.4	14.9	21.7
		22	13.9	-3.27	14.7	19.7	13.1	20.0	11.7	20.2	10.2	20.4	9.1	20.6
16	19	28	19.5	-10.43	46.7	20.8	41.6	21.6	37.2	22.3	32.6	23.0	28.9	23.5
		26	17.6	-8.41	37.6	20.2	33.5	20.8	30.0	21.4	26.3	22.0	23.3	22.4
		24	15.8	-6.38	28.6	19.6	25.5	20.1	22.7	20.5	19.9	20.9	17.7	21.3
		22	13.9	-4.33	19.4	19.0	17.3	19.3	15.4	19.6	13.5	19.9	12.0	20.2
15	18	28	19.5	-11.43	51.2	20.1	45.6	21.0	40.7	21.7	35.7	22.5	31.7	23.1
		26	17.6	-9.42	42.2	19.5	37.6	20.2	33.6	20.8	29.4	21.5	26.1	22.0
		24	15.8	-7.40	33.1	18.9	29.5	19.5	26.4	19.9	23.1	20.4	20.5	20.8
		22	13.9	-5.36	24.0	18.3	21.4	18.7	19.1	19.1	16.8	19.4	14.9	19.7

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur

- Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte
- $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze mit Schuhwerk ($\geq 19 \text{ °C}$)
- $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein $\geq 26 \text{ °C}$, Holz, Linoleum $\geq 24 \text{ °C}$, Teppich $\geq 21 \text{ °C}$

4

Zementgebundener Fließüberzug mit 45 mm Rohrüberdeckung Für Bodenbeläge mit $R_{\lambda B} = 0.05 \text{ m}^2\text{K/W}$, z. B. Parkett, Kunstfaser

Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmitteluntertemperatur (\ln) ¹⁾	Verlegeabstand VA in cm									
					10	15	20	25	30					
					Rohrbedarf L in m/m ²									
					10.0	6.7	5.0	4.0	3.4					
					q = Wärmestromdichte in W/m ² / $\vartheta F, m$ = mittlere Oberflächentemperatur									
ϑV °C	ϑR °C	ϑi °C	ϑTP °C	$\Delta\vartheta K$ K	q W/m ²	$\vartheta F, m$ °C	q W/m ²	$\vartheta F, m$ °C	q W/m ²	$\vartheta F, m$ °C	q W/m ²	$\vartheta F, m$ °C	q W/m ²	$\vartheta F, m$ °C
23	26	28	19.5	-3.27	12.1	26.1	10.8	26.3	9.9	26.5	9.0	26.6	8.4	26.7
		26	17.6	-2.16	8.0	24.8	7.1	24.9	6.5	25.0	6.0	25.1	5.5	25.1
21	24	28	19.5	-5.36	19.8	24.9	17.6	25.3	16.2	25.5	14.8	25.7	13.7	25.9
		26	17.6	-3.27	12.1	24.1	10.8	24.3	9.9	24.5	9.0	24.6	8.4	24.7
20	23	28	19.5	-6.38	23.6	24.4	21.0	24.8	19.2	25.0	17.6	25.3	16.4	25.5
		26	17.6	-4.33	16.0	23.5	14.2	23.8	13.0	24.0	12.0	24.2	11.1	24.3
		24	15.8	-2.16	8.0	22.8	7.1	22.9	6.5	23.0	6.0	23.1	5.5	23.1
19	22	28	19.5	-7.40	27.4	23.8	24.3	24.3	22.3	24.6	20.4	24.9	19.0	25.1
		26	17.6	-5.36	19.8	22.9	17.6	23.3	16.2	23.5	14.8	23.7	13.7	23.9
		24	15.8	-3.27	12.1	22.1	10.8	22.3	9.9	22.5	9.0	22.6	8.4	22.7
18	21	28	19.5	-8.41	31.1	23.2	27.7	23.7	25.3	24.1	23.2	24.4	21.6	24.7
		26	17.6	-6.38	23.6	22.4	21.0	22.8	19.2	23.0	17.6	23.3	16.4	23.5
		24	15.8	-4.33	16.0	21.5	14.2	21.8	13.0	22.0	12.0	22.2	11.1	22.3
		22	13.9	-2.16	8.0	20.8	7.1	20.9	6.5	21.0	6.0	21.1	5.5	21.1
17	20	28	19.5	-9.42	34.9	22.6	31.0	23.2	28.4	23.6	26.0	24.0	24.1	24.3
		26	17.6	-7.40	27.4	21.8	24.3	22.3	22.3	22.6	20.4	22.9	19.0	23.1
		24	15.8	-5.36	19.8	20.9	17.6	21.3	16.2	21.5	14.8	21.7	13.7	21.9
		22	13.9	-3.27	12.1	20.1	10.8	20.3	9.9	20.5	9.0	20.6	8.4	20.7
16	19	28	19.5	-10.43	38.6	22.1	34.3	22.7	31.4	23.2	28.8	23.6	26.7	23.9
		26	17.6	-8.41	31.1	21.2	27.7	21.7	25.3	22.1	23.2	22.4	21.6	22.7
		24	15.8	-6.38	23.6	20.4	21.0	20.8	19.2	21.0	17.6	21.3	16.4	21.5
		22	13.9	-4.33	16.0	19.5	14.2	19.8	13.0	20.0	12.0	20.2	11.1	20.3
15	18	28	19.5	-11.43	42.3	21.5	37.6	22.2	34.5	22.7	31.6	23.1	29.3	23.5
		26	17.6	-9.42	34.9	20.6	31.0	21.2	28.4	21.6	26.0	22.0	24.1	22.3
		24	15.8	-7.40	27.4	19.8	24.3	20.3	22.3	20.6	20.4	20.9	19.0	21.1
		22	13.9	-5.36	19.8	18.9	17.6	19.3	16.2	19.5	14.8	19.7	13.7	19.9

¹⁾ \ln = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

■ $\vartheta F \leq$ Behaglichkeitsgrenze mit Schuhwerk (≥ 19 °C)

■ $\vartheta F \leq$ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein ≥ 26 °C, Holz, Linoleum ≥ 24 °C, Teppich ≥ 21 °C

4

Zementgebundener Fließüberzug mit 45 mm Rohrüberdeckung Für Bodenbeläge mit $R_{AB} = 0.10 \text{ m}^2\text{K/W}$, z. B. Teppichboden, dickes Parkett

Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmitteluntertemperatur (\ln) ¹⁾	Verlegeabstand VA in cm									
					10		15		20		25		30	
					Rohrbedarf L in m/m^2									
					10.0		6.7		5.0		4.0		3.4	
q = Wärmestromdichte in W/m^2 / $\vartheta_F, \text{m} =$ mittlere Oberflächentemperatur														
ϑ_V °C	ϑ_R °C	ϑ_i °C	ϑ_{TP} °C	$\Delta\vartheta_K$ K	q W/m^2	ϑ_F, m °C	q W/m^2	ϑ_F, m °C	q W/m^2	ϑ_F, m °C	q W/m^2	ϑ_F, m °C	q W/m^2	ϑ_F, m °C
23	26	28	19.5	-3.27	9.9	26.5	9.0	26.6	8.3	26.7	7.5	26.8	7.2	26.9
		26	17.6	-2.16	6.5	25.0	6.0	25.1	5.5	25.2	5.0	25.2	4.8	25.3
22	25	28	19.5	-4.33	13.0	26.0	12.0	26.2	10.9	26.3	10.0	26.5	9.5	26.5
		26	17.6	-2.16	6.5	25.0	6.0	25.1	5.5	25.2	5.0	25.2	4.8	25.3
21	24	28	19.5	-5.36	16.2	25.5	14.8	25.7	13.5	25.9	12.3	26.1	11.8	26.2
		26	17.6	-3.27	9.9	24.5	9.0	24.6	8.3	24.7	7.5	24.8	7.2	24.9
20	23	28	19.5	-6.38	19.2	25.0	17.6	25.3	16.1	25.5	14.7	25.7	14.0	25.8
		26	17.6	-4.33	13.0	24.0	12.0	24.2	10.9	24.3	10.0	24.5	9.5	24.5
		24	15.8	-2.16	6.5	23.0	6.0	23.1	5.5	23.2	5.0	23.2	4.8	23.3
19	22	28	19.5	-7.40	22.3	24.6	20.4	24.9	18.7	25.1	17.0	25.4	16.3	25.5
		26	17.6	-5.36	16.2	23.5	14.8	23.7	13.5	23.9	12.3	24.1	11.8	24.2
		24	15.8	-3.27	9.9	22.5	9.0	22.6	8.3	22.7	7.5	22.8	7.2	22.9
18	21	28	19.5	-8.41	25.3	24.1	23.2	24.4	21.2	24.7	19.3	25.0	18.5	25.2
		26	17.6	-6.38	19.2	23.0	17.6	23.3	16.1	23.5	14.7	23.7	14.0	23.8
		24	15.8	-4.33	13.0	22.0	12.0	22.2	10.9	22.3	10.0	22.5	9.5	22.5
		22	13.9	-2.16	6.5	21.0	6.0	21.1	5.5	21.2	5.0	21.2	4.8	21.3
17	20	28	19.5	-9.42	28.4	23.6	26.0	24.0	23.8	24.3	21.7	24.7	20.7	24.8
		26	17.6	-7.40	22.3	22.6	20.4	22.9	18.7	23.1	17.0	23.4	16.3	23.5
		24	15.8	-5.36	16.2	21.5	14.8	21.7	13.5	21.9	12.3	22.1	11.8	22.2
		22	13.9	-3.27	9.9	20.5	9.0	20.6	8.3	20.7	7.5	20.8	7.2	20.9
16	19	28	19.5	-10.43	31.4	23.2	28.8	23.6	26.3	23.9	24.0	24.3	22.9	24.5
		26	17.6	-8.41	25.3	22.1	23.2	22.4	21.2	22.7	19.3	23.0	18.5	23.2
		24	15.8	-6.38	19.2	21.0	17.6	21.3	16.1	21.5	14.7	21.7	14.0	21.8
		22	13.9	-4.33	13.0	20.0	12.0	20.2	10.9	20.3	10.0	20.5	9.5	20.5
15	18	28	19.5	-11.43	34.5	22.7	31.6	23.1	28.9	23.6	26.3	24.0	25.2	24.1
		26	17.6	-9.42	28.4	21.6	26.0	22.0	23.8	22.3	21.7	22.7	20.7	22.8
		24	15.8	-7.40	22.3	20.6	20.4	20.9	18.7	21.1	17.0	21.4	16.3	21.5
		22	13.9	-5.36	16.2	19.5	14.8	19.7	13.5	19.9	12.3	20.1	11.8	20.2

¹⁾ \ln = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

■ $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze barfuß begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein $\geq 26^\circ\text{C}$, Holz, Linoleum $\geq 24^\circ\text{C}$, Teppich $\geq 21^\circ\text{C}$

4

Zementgebundener Fließüberzug mit 45 mm Rohrüberdeckung Für Bodenbeläge mit $R_{\lambda B} = 0.15 \text{ m}^2\text{K/W}$, z. B. dicker Teppich, Velours, Holzdielen

Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2														
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmitteluntertemperatur (\ln) ¹⁾	Verlegeabstand VA in cm									
					10		15		20		25		30	
					Rohrbedarf L in m/m ²					q = Wärmestromdichte in W/m ² / ϑF , m = mittlere Oberflächentemperatur				
ϑV °C	ϑR °C	ϑi °C	ϑTP °C	$\Delta\vartheta K$ K	q W/m ²	ϑF , m °C	q W/m ²	ϑF , m °C	q W/m ²	ϑF , m °C	q W/m ²	ϑF , m °C	q W/m ²	ϑF , m °C
23	26	28	19.5	-3.27	8.4	26.7	7.9	26.8	7.6	26.8	6.5	27.0	6.2	27.0
		26	17.6	-2.16	5.5	25.1	5.2	25.2	5.0	25.2	4.3	25.3	4.1	25.4
21	24	28	19.5	-5.36	13.7	25.9	12.9	26.0	12.5	26.1	10.7	26.4	10.2	26.4
		26	17.6	-3.27	8.4	24.7	7.9	24.8	7.6	24.8	6.5	25.0	6.2	25.0
20	23	28	19.5	-6.38	16.4	25.5	15.3	25.6	14.8	25.7	12.8	26.0	12.1	26.1
		26	17.6	-4.33	11.1	24.3	10.4	24.4	10.1	24.5	8.7	24.7	8.2	24.7
		24	15.8	-2.16	5.5	23.1	5.2	23.2	5.0	23.2	4.3	23.3	4.1	23.4
19	22	28	19.5	-7.40	19.0	25.1	17.8	25.3	17.2	25.4	14.8	25.7	14.1	25.8
		26	17.6	-5.36	13.7	23.9	12.9	24.0	12.5	24.1	10.7	24.4	10.2	24.4
		24	15.8	-3.27	8.4	22.7	7.9	22.8	7.6	22.8	6.5	23.0	6.2	23.0
18	21	28	19.5	-8.41	21.6	24.7	20.2	24.9	19.6	25.0	16.8	25.4	16.0	25.5
		26	17.6	-6.38	16.4	23.5	15.3	23.6	14.8	23.7	12.8	24.0	12.1	24.1
		24	15.8	-4.33	11.1	22.3	10.4	22.4	10.1	22.5	8.7	22.7	8.2	22.7
		22	13.9	-2.16	5.5	21.1	5.2	21.2	5.0	21.2	4.3	21.3	4.1	21.4
17	20	28	19.5	-9.42	24.1	24.3	22.6	24.5	21.9	24.6	18.8	25.1	17.9	25.2
		26	17.6	-7.40	19.0	23.1	17.8	23.3	17.2	23.4	14.8	23.7	14.1	23.8
		24	15.8	-5.36	13.7	21.9	12.9	22.0	12.5	22.1	10.7	22.4	10.2	22.4
		22	13.9	-3.27	8.4	20.7	7.9	20.8	7.6	20.8	6.5	21.0	6.2	21.0
16	19	28	19.5	-10.43	26.7	23.9	25.0	24.1	24.2	24.3	20.9	24.8	19.8	25.0
		26	17.6	-8.41	21.6	22.7	20.2	22.9	19.6	23.0	16.8	23.4	16.0	23.5
		24	15.8	-6.38	16.4	21.5	15.3	21.6	14.8	21.7	12.8	22.0	12.1	22.1
		22	13.9	-4.33	11.1	20.3	10.4	20.4	10.1	20.5	8.7	20.7	8.2	20.7
15	18	28	19.5	-11.43	29.3	23.5	27.4	23.8	26.6	23.9	22.9	24.5	21.7	24.7
		26	17.6	-9.42	24.1	22.3	22.6	22.5	21.9	22.6	18.8	23.1	17.9	23.2
		24	15.8	-7.40	19.0	21.1	17.8	21.3	17.2	21.4	14.8	21.7	14.1	21.8
		22	13.9	-5.36	13.7	19.9	12.9	20.0	12.5	20.1	10.7	20.4	10.2	20.4

¹⁾ \ln = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

■ $\vartheta F \leq$ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein $\geq 26 \text{ }^\circ\text{C}$, Holz, Linoleum $\geq 24 \text{ }^\circ\text{C}$, Teppich $\geq 21 \text{ }^\circ\text{C}$

4

4.3 Prüfprotokolle

4.3.1 Druckprüfungsprotokoll

Druckprüfung für Fussbodenheizungskreise in Anlehnung an die DIN EN 1264-4

Bauvorhaben

Bauabschnitt

Zulässiger max. Betriebsdruck
(bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage) = _____ bar

Prüfende Person

Prüfungsbeginn Datum _____ Uhrzeit _____

Prüfdruck (min. 5 bar / max. 6 bar) _____ bar

Prüfungsende Datum _____ Uhrzeit _____

Prüfdruck (min. 5 bar / max. 6 bar) _____ bar

Druckabfall während der Prüfung (max. 0.2 bar) _____ bar

An der oben genannten Anlage konnten nach Prüfungsende keine Undichtheiten festgestellt werden

Beglaubigung

Ort

Datum

Auftragnehmer

Unterschrift/Stempel

4

4.3.2 Aufheizprotokoll

Aufheizprotokoll metalplast Fussbodenheizungen (Funktionsheizten) für Anhydrit- bzw. Calciumsulfat- sowie Zementfliessüberzüge von Fussbodenheizungen gemäss EN 1264-4

Ausführender/Bauvorhaben

Bauteil/Stockwerk/Raum

- Anhydrit- bzw. Calciumsulfat- sowie Zementfliessüberzüge sind vor dem Verlegen von Bodenbelägen aufzuheizen.
- Zur Funktionsüberprüfung der beheizten Fussbodenkonstruktion darf bei Zementfliessüberzügen frühestens 21 Tage, bei Anhydrit- bzw. Calciumsulfatfliessüberzug 7 Tage (bzw. nach Herstellerangabe) nach Ende der Fliessüberzugarbeiten mit dem Aufheizen (Funktionsheizten) begonnen werden.
- Dabei ist 3 Tage lang eine Vorlauftemperatur von 25 °C und 4 Tage die max. Vorlauftemperatur zu halten.
- Die Dichtheit der Heizkreise muss unmittelbar vor und während der Fliessüberzugverlegung durch eine Wasserdruckprobe sichergestellt werden.
- Von diesem Protokoll bzw. der EN 1264-4 abweichende Vorgaben des Herstellers (z. B. bei Fliessüberzügen) sind zu beachten.

1. Art des Fliessüberzugs, Fabrikant

Eingesetztes Bindemittel

2. Ende der Arbeiten am Heizfliessüberzug

3. Beginn der Aufheizung (Funktionsheizten) mit konstant 25 °C Vorlauftemperatur (Handregelung)

4. Beginn der Aufheizung (Funktionsheizten) mit max. Vorlauftemperatur (Auslegungstemperatur) von °C.
(Nach DIN 18560 max. 60 °C. Bei Einbau von Anhydrit- bzw. Calciumsulfatfliessüberzug max. 55 °C bzw. nach Herstellerangabe)

5. Ende der Aufheizung (Funktionsheizten) (frühestens 4 Tage nach Nr. 4)

6. Die Aufheizung (Funktionsheizten) wurde unterbrochen. Ja Nein Wenn Ja: vom _____ bis _____

7. Die beheizte Fussbodenfläche war frei von Baumaterialien und sonstigen Überdeckungen. Ja Nein

8. Die Räume wurden zugfrei belüftet und nach dem Abschalten der Fussbodenheizung wurden alle Fenster und Aussentüren verschlossen. Ja Nein

Die Anlage wurde bei einer Aussentemperatur von _____ °C für weitere Baumassnahmen freigegeben.

Die Anlage war dabei ausser Betrieb.

Die beheizte Fussbodenfläche war frei von Baumaterialien und sonstigen Überdeckungen.

- Die Richtigkeit der obigen Angaben bitte durch Stempel und Unterschrift bestätigen.
- Es ist durch die Aufheizung (Funktionsheizten) nicht sichergestellt, dass der Fliessüberzug den für die Belegreife erforderlichen Feuchtigkeitsgehalt erreicht hat.
- Um die notwendige Belegreife zu erreichen, ist eventuell ein weiterer Heizvorgang erforderlich.
- Bei Abschalten der Fussbodenheizung nach der Aufheizphase ist der Fliessüberzug bis zur vollkommenen Erkaltung vor Zugluft und zu schneller Auskühlung zu schützen.

Bestätigung

Bauherr/Auftraggeber	Bauleitung/Architekt	Heizungsbaufirma
Stempel/Unterschrift	Stempel/Unterschrift	Stempel/Unterschrift
Ort, Datum	Ort, Datum	Ort, Datum

5 Fussbodenheizung für Renovation und Sanierung

5

5.1 Systembeschreibung

Erhöhte Komfortansprüche sowie der vermehrte Einsatz von erneuerbaren Energiequellen für die Raumheizung führen dazu, dass bestehende Wärmeabgabesysteme wie Warmwasser- oder Elektroheizkörper durch Niedertemperatur-Fussbodenheizungen ersetzt werden. Das Fussbodenheizungssystem **metalplast compact** wurde speziell für den Einsatz in bestehenden Gebäuden entwickelt, kann aber ebenso gut, unter Ausnutzung der Systemvorteile wie geringere Aufbauhöhen sowie bessere Regelfähigkeit, im Neubau eingesetzt werden.

Das innovative Fussbodenheizungssystem **metalplast compact** trennt die Heizfläche vom Fliessüberzug und verteilt die Wärme gleichmässiger über eine vollflächig verklebte Aluminiumschicht. Bei einem Einsatz im Neubau mit einem Fliessüberzug kann dieser gegenüber einem herkömmlichen Nasssystem dünner gewählt werden; so muss weniger Masse aufgeheizt werden. Die Fussbodenheizung reagiert durch die geringere Masse schneller und benötigt gleichzeitig geringere Heizwassertemperaturen.

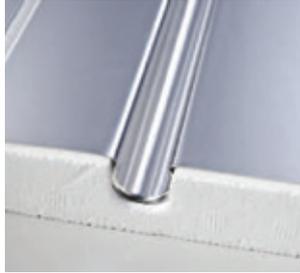
Der Einsatz von **metalplast compact** ist jedoch durch die innovativen Systemplatten (Isolation, Rohrhalterung und optimale Wärmeabgabe) und die Lastverteiler-/Wärmeleit-schichten vor allem im Trockenbau sinnvoll. Das System ist für die Nachrüstung bei der Sanierung bestens geeignet. Zudem können die verschiedenen Elemente auch an Wänden und Decken montiert und für die Heizung und Kühlung eingesetzt werden.

5

5.1.1 Die wesentlichen Eigenschaften und Vorteile des Trockenbaus



Niedrige Heizwassertemperaturen



Dämmung & Heizung fest verbunden



Ein System für Boden, Wand & Decke

Schnelleres Auf- und Abheizen durch geringere Trägheit

Durch die geringe Masse des Systems kann die Wärmeleistung bedarfsgerecht reguliert werden und es wird nur geheizt, wenn dies vom Nutzer gewünscht wird. Dies führt zu Energieeinsparungen ohne Komforteinbussen.

Niedrigere Heizwassertemperaturen

Durch die vollflächig verklebten Aluminium-Wärmeleitbleche und die gute Wärmeleitfähigkeit der Wärmeleitschichten wird die Wärmeabgabe erhöht und erlaubt daher tiefere Heizwassertemperaturen. Somit bietet sich dieses System für die energieeffiziente und wirtschaftliche Nutzung von Öl- oder Gas-Wärmeerzeugern mit Brennwertechnik bzw. speziell für den Einsatz von Wärmepumpen und Solarwärme im Sanierungsbereich an.

Gleichmässige und behagliche Wärmeabgabe

Durch die vollflächig verklebten Aluminium-Wärmeleitbleche wird die Welligkeit der Oberflächentemperatur des Bodenbelags reduziert, was zu einer gleichmässigeren und behaglichen Wärmeabgabe an den Raum führt.

Wärmedämmung und Fussbodenheizung in einer Systemplatte vereint

Bei der Systemplatte **metalplast compact** wird das millionenfach bewährte Verbundrohr metalplast 12/16 mm in die Isolationsplatte integriert und fest verankert. Somit wird die Last- und Wärmeverteilschicht von der Fussbodenheizung getrennt, was erst den Einsatz von Trocken-Lastverteilschichten und auch von dünnen flüssigen Last- und Wärmeverteilschichten erlaubt.

Kurze Montagezeiten

Durch die vorgefertigten Systemelemente und die einfach zu verbauenden Last- und Wärmeverteilschichten kann das System in kurzer Zeit verlegt werden und es sind mit Ausnahme der Zementfliessüberzüge nur kurze Trocknungszeiten erforderlich. Somit kann der Bodenbelag je nach Lastverteilschicht sofort, nach 24 Stunden oder bei **compact-floor liquid** nach 7 Tagen fertig verlegt werden. Zementfliessüberzüge müssen zwischen 30 und 90 Tage austrocknen.

5

Niedriger Bodenaufbau

Durch die verschiedenen Varianten von Systemplatten und Last- und Wärmeverteil-schichten kann von Fall zu Fall das ideale System für den gewünschten Bodenaufbau gewählt werden. Im Extremfall reichen 25 mm Bodenaufbau (Fussbodenheizung mit Wärmedämmung und Lastverteilschicht), um den Bodenbelag aufzubringen.

Breites Sortiment

Durch das breite Angebot von Systemplatten und Last-/Wärmeverteil-schichten gibt es fast für alle Anforderungen eine Lösungsmöglichkeit. Es sind Anwendungen im Wohnbereich, in Spitälern, Hotels, Bürogebäuden, Versammlungsräumen, Verkaufsflächen in Warenhäusern oder Ladengeschäften möglich.

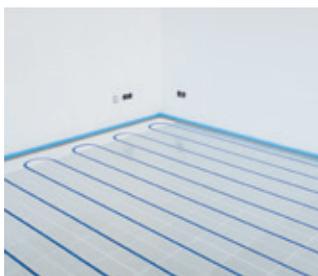
Ökologische Systemplatte

Die Systemplatte **metalplast compact-oeko** ist aus Holzfasern gefertigt. Neben den guten Wärmedämmeigenschaften wird durch die hohe Dichte der Platte auch die Trittschalldämmung des gesamten Systems erheblich verbessert.

Breite Einsatzmöglichkeiten

Die Systemplatten können zum Heizen oder zum Kühlen, auf dem Fussboden, an der Wand oder an der Decke eingesetzt werden. Es sind somit die unterschiedlichsten Anwendungen möglich.

5.1.2 Anwendungsbereiche



Bodenmontage



Wandmontage



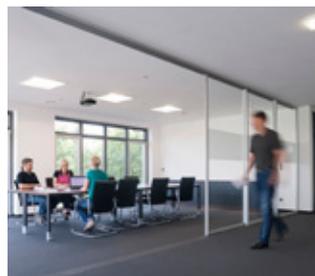
Deckenmontage



Neubau



Sanierung



Bürogebäude

5

5.1.3 Die Reaktionsfähigkeit des Trockenbaus

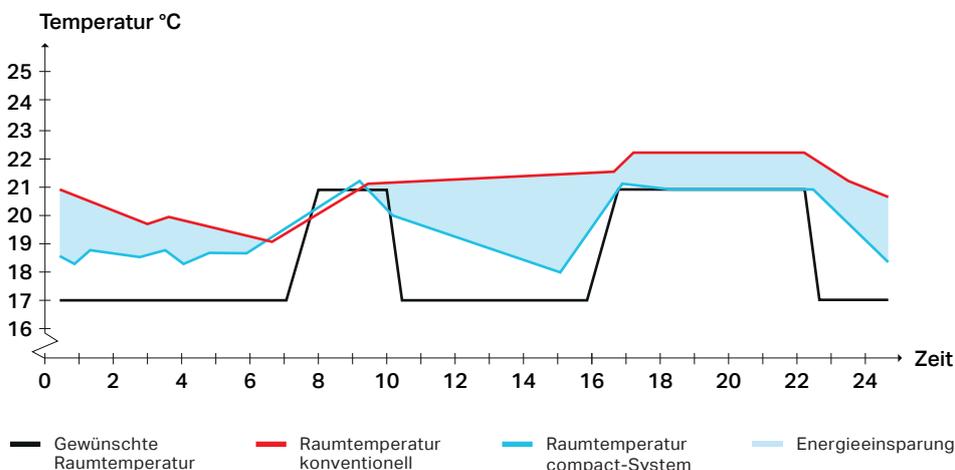
Ein üblicher Aufbau eines Trockensystems aus z. B. einer Systemplatte **compact-plus 30** und einer Lastverteilschicht **compact-floor 12** ergibt ein totales Raumgewicht von ca. 20 kg/m^2 und eine Aufbauhöhe von 42 mm.

Demgegenüber erreicht ein konventionelles Nasssystem ein Raumgewicht von 115 kg/m^2 mit einer Aufbauhöhe von 95 mm (Rohrüberdeckung $> 45 \text{ mm}$). Durch die geringe Masse des Bodenaufbaus im Trockenbau reagiert das System viel schneller als eine konventionelle Fussbodenheizung. Dieser Effekt wird noch durch die bessere Wärmeübertragung der Fussbodenheizungsrohre an die Wärmeleitschicht bei der Trockenverlegung verstärkt. Bei der Nassverlegung wird das Rohr oft nicht vollumfänglich durch den Fließüberzug umschlossen.

Durch die geringere Masse und die bessere Wärmeübertragung verkürzt sich die Aufheizzeit der Bodenkonstruktion und das Trockenbausystem kann die Wärme viel schneller an den Raum abgeben. Die Aufheizzeit eines Raumes ist damit deutlich kürzer als bei einem konventionellen Nasssystem. Dies wiederum erlaubt auch eine grössere Absenkung der Raumtemperatur, was zu einer grösseren Energieeinsparung führt.

Nachfolgend ein Beispiel:

Reaktionszeit compact-System
(Simulation im März)



Das metalplast compact-System erreicht annähernd die gewünschte Raumtemperatur. Ein konventionelles System kann diesen Anforderungen nicht genügen.

15 % Energieeinsparung durch das compact-System

Mit dem **metalplast compact**-System kann die gewünschte Raumtemperatur deutlich genauer erreicht werden. Durch die tiefere Raumtemperatur kann auch erheblich Energie eingespart werden (im Beispiel ca. 15 %).

Diese Eigenschaften helfen, auch auf interne Wärmequellen rascher zu reagieren. Wird z. B. durch Sonneneinstrahlung die Raumtemperatur angehoben, schaltet die Einzelraumregulierung den entsprechenden Heizkreis ab, oder bei einer **smart-comfort**-Regulierung wird der Durchfluss reduziert. Bei einem Trockenbausystem wirkt sich das sehr rasch auf die Wärmeabgabe aus. Die Oberflächentemperatur des Fussbodens und damit die Wärmeabgabe wird reduziert. Bei einem Nasssystem wird die im Boden gespeicherte Wärme noch viel länger an den Raum abgegeben.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das Trockenbausystem durch die geringere Masse rascher auf veränderte Bedingungen reagiert. Dies führt zu Energieeinsparungen und höherem Komfort.

5

5.1.4 Trockenbau und erneuerbare Energien

Muss in einem Gebäude das gesamte Wärmeabgabesystem neu eingebaut werden, ist eine nachträglich eingebaute Fussbodenheizung im Trockenbau, in Kombination mit einer Wärmepumpe, die ideale Lösung. Die Wärmepumpe erzeugt unter Einbezug von bis zu drei Vierteln Umweltenergie die Wärme für das Heizungssystem. Je tiefer die erforderliche Vorlauftemperatur gewählt werden kann, umso grösser ist die Effizienz. Diese Bedingungen können mit einer Fussbodenheizung auch im Trockenbausystem ideal erfüllt werden.

Bei neu eingebauten Fussbodenheizungssystemen ist eine maximale Vorlauftemperatur von 35 °C zulässig. Vereinzelt fehlende Wärmeleistung der Fussbodenheizung (im Sanierungsfall) kann durch einen zusätzlichen Heizkörper (z. B. in Bädern auch elektrisch erlaubt) oder durch zusätzliche Wärmedämmmassnahmen ausgeglichen werden.

Ideal ist auch die Kombination der Wärmepumpe mit Solarenergie (thermisch oder Photovoltaik). Bei einer thermischen Solaranlage mit Heizungsunterstützung kann die von der Sonne gewonnene Energie in einem Speicher bevorratet und kontinuierlich zeitverzögert über die Fussbodenheizung in die Räume abgegeben werden. Bei einer Photovoltaik-Anlage wird die Wärmepumpe idealerweise betrieben, wenn Solarstrom zur Verfügung steht. Auch hier kann die erzeugte Wärme in einem Speicher abgespeichert und über die Fussbodenheizung nach Bedarf in den Räumen abgegeben werden.

In der Vergangenheit wurden viele Gebäude mit zentralen oder dezentralen Elektrospeicherheizungen oder sogar mit elektrischen Direktheizungen ausgerüstet. Vorschriften untersagen dies in Zukunft. Diese Heizungssysteme müssen saniert werden. Gebäude mit dezentralen Elektrospeichern verfügen über kein wassergeführtes Wärmeverteilnetz. Dies muss nachträglich eingebaut werden. Der Einbau einer Fussbodenheizung ist hier eine sehr gute Option. Steigleitungen können zentral hochgeführt werden und die Erschliessung der Räume erfolgt in den Stockwerken.

Bei Gebäuden mit zentralen Elektrospeicherheizungen wurde ein wassergeführtes Wärmeverteilnetz installiert (meist mit Heizkörpern). Die Vorlauftemperaturen lagen aber meist im Bereich von 70–90 °C. Ist auch hier der Einsatz einer Wärmepumpe erwünscht, ist der Einbau einer Fussbodenheizung im Trockenbau eine ideale Lösung.

Elektrische Direkt-
heizung ist in
Zukunft untersagt.

5

5.1.5 Kühlung mit metalplast compact-Systemen

Mit den **metalplast compact**-Systemen ist es ebenfalls möglich, mittels passiver Kühlung den Fussboden zu temperieren. Dies erfolgt in Verbindung mit einer Wärmepumpe mit Erdwärmesonde. Im Kapitel 1.5 (Passive Kühlung mittels Fussbodentemperierung durch Nutzung erneuerbarer Energiequellen) ist beschrieben, wie eine solche Kühlung konzipiert wird und welcher Effekt zu erwarten ist.

Eine passive Kühlung ist mit allen **metalplast compact**-Systemen compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 ohne Einschränkung möglich. Auch alle Bodenbeläge können analog den Auswahltabellen im Kapitel 5.11 verwendet werden. Grundsätzlich gelten für das Trockensystem dieselben Bedingungen wie für das Nasssystem. So muss auch hier speziell auf die Behaglichkeit geachtet werden.

Behagliche Fussbodenoberflächentemperatur und die Gefahr der Taupunktunterschreitung

Oberflächentemperaturen unter 19 °C unterschreiten die Behaglichkeitsgrenze der Personen mit Schuhwerk. Wird der Boden barfuss begangen oder spielen Kleinkinder am Boden, so steigen die Anforderungen an die Oberflächentemperatur je nach Bodenbelag (Teppich 21 °C bis Steinbelag 26 °C) an. Räume mit erhöhten Anforderungen an die Oberflächentemperatur und Nassräume wie Bad, Dusche und Küche mit hohen Feuchtelasten sollten aus Gründen der Behaglichkeit bzw. wegen der Taupunktunterschreitung nicht gekühlt werden. Dies erfordert, dass jeder Heizkreis der Fussbodenheizung mit einem geregelten Absperrorgan ausgerüstet wird. Für normale Wohnräume bietet eine Oberflächentemperatur von 20 bis 21 °C im Kühlfall ausreichenden Schutz vor Kondensatbildung.

Je nach klimatischen Gegebenheiten (hohe Luftfeuchtigkeit) bietet die Anwendung einer aussenlufttemperaturabhängigen Kühlkurve die Möglichkeit, die Kühlleistung zu regulieren und das Kondensatrisiko zu senken.

In den Kühlleistungstabellen im Kapitel 5.11 sind diese Grenzwerte farblich gekennzeichnet.

- Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte
- $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze mit Schuhwerk (≥ 19 °C)
- $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein ≥ 26 °C, Holz, Linoleum ≥ 24 °C, Teppich ≥ 21 °C

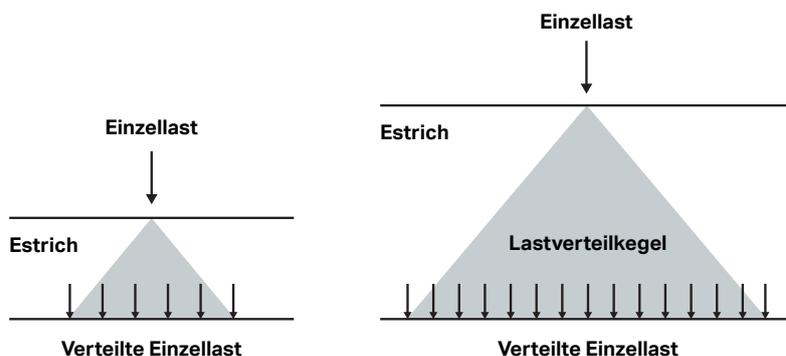
5

5.1.6 Einzel- und Flächenlast

Der kritische Faktor bei den Trockenbaukonstruktionen ist die Einzellast. Nachfolgend eine kurze Erläuterung zum besseren Verständnis von Einzel- und Flächenlast:

Bodenkonstruktionen müssen entsprechend ihrer Nutzung unterschiedliche Belastungen verkraften. Man spricht von Flächenlasten oder auch Nutzlast. Im Wohnungsbau muss eine Bodenkonstruktion z. B. eine Flächenlast von 2.0 kN/m² aufnehmen können. Für Büroräume werden 3.0 kN/m² gefordert, das heisst, der Boden muss auf einer Fläche von 1 m² eine Belastung von 300 kg standhalten, ohne sich zu verformen.

Der Fließüberzug einer Bodenkonstruktion sorgt nur dafür, dass Einzellasten (Belastungsfläche 25 cm², z. B. Füsse von Möbelstücken) flächig verteilt werden. Die Einzellast verteilt sich kegelförmig in einer Schicht, so dass am Ende einer Schicht die oben eindringende Einzellast unten in viele kleine Einzellasten innerhalb dieser Kegelfläche aufgeteilt ist. Je dicker der Fließüberzug, umso grösser wird die betroffene Kegelfläche und desto kleiner ist die ankommende Einzellast an der unteren Schichtgrenze.



Nachfolgend eine Zusammenstellung der im Fall einer Fussbodenheizung relevanten Einzel- und Flächenlasten gemäss SIA 251.

Beanspruchungskategorien für Fließüberzüge

Kategorie	Art der Nutzfläche	Beispiel	q _k kN/m ²	Q _k kN
A	Wohnflächen	Räume in Wohngebäuden und Altersheimen, Hotelzimmer	2	2 ¹⁾
B	Arbeitsflächen	B1: Räume in Büros, Verwaltungen; Labors	3	2 ¹⁾
		B2: Zimmer, Korridore und Operationsräume in Spitalbauten	3	4
		B3: Befahrbare Arbeitsräume bis max. 4 kN Radlasten	3	4
C	Versammlungsflächen	C1: Flächen mit Tischen und Bestuhlung	3	4 ¹⁾
		C2: Flächen mit fester Bestuhlung	4	4 ¹⁾
		C3: Frei begehbar Flächen, Sport- und Spielflächen, Flächen für mögliche Menschenansammlungen	5	4 ¹⁾
D	Verkaufsflächen	Warenhäuser, Ladengeschäfte, Ausstellungsflächen	5	4 ¹⁾

q_k = Flächenlast, Q_k = Einzellast

¹⁾ Die Aufstandfläche der Einzellast O_k beträgt 50 mm x 50 mm. Die Einzellast Q_k muss nicht mit der Flächenlast q_k kombiniert werden. Für schwimmende Fließüberzüge auf Dämmschichten ist die massgebende Einzellast am Rand und bei Fließüberzügen auf Trennfolien an der Ecke massgebend.

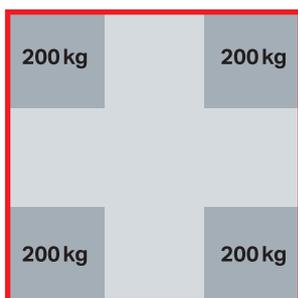
5

Beispiel Wohnungsbau 2 kN Einzellast und 2 kN/m² Flächenlast:

Schrank mit 4 Füßen (Auflage pro Fuss 50 x 50 mm = 25 cm²)

-> max. Gewicht = 4 x 200 kg = 800 kg

Achtung! Summe der Punktlast darf zulässige Flächenlast nicht übersteigen! Wenn 200 kg / Schrankfuss auf 1 m² aufsteht, ist der Grenzwert von 200 kg/m² überschritten.



1 x 1 m Schrank (1 m²)

4 x 200 kg = 800 kg

- Einzellast ist i. O.

- Flächenlast ist überschritten.



1 x 1 m Schrank (1 m²)

4 x 50 kg = 200 kg

- Einzellast ist i. O.

- Flächenlast ist i. O.

Die Eigenschaften der verschiedenen Konstruktionen der **metalplast compact**-Anwendungen sind in den technischen Beschreibungen zu finden (Kapitel 5.11).

5

5.1.7 Trittschall

Als Trittschall wird ein Schall bezeichnet, der durch die Bewegung von Menschen auf einem Fussboden oder durch den Betrieb z. B. einer Waschmaschine oder anderer Haushaltgeräte entsteht. Dieser Schall wird durch Körperschallübertragung in einem Raum, der daneben, darunter oder darüber liegt, wahrgenommen.

Zur Trittschalldämmung wird meist ein Fussbodenaufbau mit Fliessüberzug gewählt, ergänzt durch dämpfende Faserplatten, Schaumstoffe oder Vliese. Wo dies nicht möglich ist, wird versucht, den Weg des Schalls durch andere Arten von Masse zu stoppen und die verschiedenen Schichten im Fussboden zu entkoppeln.

Anforderungen an den Trittschallschutz nach SIA 181

Mindestanforderungen an den Schutz gegen Trittschall gemäss SIA 181

Lärmbelastung	klein	mässig	stark	sehr stark
Beispiele für emissionsseitige Raumart und Nutzung (Senderaum)	Archiv, Warte-, Leseraum	Wohn-, Schlafräum, Küche, Bad, WC, Büro, Heiz- und Klimaraum, Korridor, Treppe, Laubengang, Passage, Terrasse, Einstellgarage	Restaurant, Saal, Schulzimmer, Kinderkrippe, Kindergarten, Turnhalle, Werkstatt, Musik-Übungsraum und zugehörige Erschliessungsräume	Die in der Stufe «stark» festgehaltenen Nutzungen, wenn diese auch in der Nacht von 19.00 bis 07.00 Uhr vorkommen
Lärmempfindlichkeit	Anforderungswerte L'			
gering	63 dB	58 dB	53 dB	48 dB
mittel	58 dB	53 dB	48 dB	43 dB
hoch	53 dB	48 dB	43 dB	38 dB

Ergänzende Bestimmungen

Für Umbauten gelten um 2 dB erhöhte Werte gegenüber den Werten in der Tabelle. Bei Neubauten mit erhöhten Anforderungen gelten um 3 dB verringerte Werte gegenüber den in der Tabelle aufgeführten Werten.

Ermittlung einer Trittschalldämmung

$$L'_{n,w} = L'_{n,w,eq,R} - \Delta L_{w,R} + \text{Zuschlag}$$

$L'_{n,w}$ = zu erzielender Trittschallpegel

$L'_{n,w,eq,R}$ = äquivalenter bewerteter Normtrittschallpegel einer Konstruktion (z. B. Betondecke)

$\Delta L_{w,R}$ = Differenz-Trittschallpegel, um den Zielwert zu erreichen

Zuschlag = Sicherheitszuschlag (normalerweise 2 dB)

Beispiel:

Anforderungswert $L'_{n,w}$ ist 55 dB für einen Umbau und eine mittlere Anforderung.

Es besteht eine 20 cm dicke Betondecke. Diese hat einen äquivalenten bewerteten Normtrittschallpegel von 71 dB. Der Zuschlag beträgt 2 dB. Damit muss die zusätzliche (sanierende) Konstruktion einen Trittschalldämmwert von min. 18 dB erreichen.

$$\Delta L_{w,R} = 71 \text{ dB} - 55 \text{ dB} + 2 \text{ dB}$$

$$\Delta L_{w,R} = 18 \text{ dB}$$

5

Betondecken/-böden ohne zusätzliche Massnahmen weisen folgende Werte auf:

Rohbetondecke (mit Raumgewicht von 2300 kg/m³)

Stärke	Flächenbezogene Masse	Äquivalenter bewerteter Normtrittschallpegel L'n,w,eq,R
cm	kg/m ²	dB
14	322	76
16	368	74
18	414	72
20	460	71
22	506	69

Lärmempfindlichkeit gegenüber Körper- und Trittschallgeräuschen

- gering:** Handarbeitsräume, Werkstattträume, Warteräume, Korridore, Küchen, Grossraumbüros usw.
- mittel:** Wohnräume, Büroräume, Schlafräume, Schulzimmer, Spitalzimmer usw.
- hoch:** Ruheräume in Spitälern und Sanatorien, Musikräume, Lesezimmer usw.

Grad der von Körper- und Trittschallgeräuschen ausgehenden Störung

- klein:** Geräusche von Warteräumen, Leseräumen, Archiven usw.
- mässig:** Geräusche von Wohnräumen, Büroräumen, Schlafräumen, Bad, WC, Küchen, Korridoren, Treppen usw.
- stark:** Geräusche von stark frequentierten Korridoren, Restaurationsbetrieben, Versammlungsräumen, Musikräumen, Werkstätten usw.
- sehr stark:** wie «stark», jedoch zusätzlich im Zeitraum von 22.00–06.00 Uhr

L'nT,w: Einordnung des menschlichen Lärmempfindens

Standardtrittschallpegel	Gehen	Stühle- und Möbelrücken
70 dB	gut hörbar	gut hörbar
60 dB	hörbar	gut hörbar
50 dB	schwach hörbar	hörbar
40 dB	unhörbar	schwach hörbar

5

Für Wohnräume in Umbauten ist der allgemeine Anforderungswert minimal 55 und erhöht 50 dB. Dieser Wert muss durch die eingebaute Konstruktion unterschritten werden.

Beispiel: Die vorgesehene Bodenkonstruktion weist einen Trittschallpegel von 56 dB aus. Dann ist die Anforderung nicht erfüllt. Der Trittschallpegel muss unter der Mindestanforderung liegen und bei erhöhter Anforderung 50 dB unterschreiten.

Die Trittschalldämmung wird aus der Summe aller Trittschallpegel der gesamten Bodenkonstruktion ermittelt.

Damit die Trittschallanforderungen für einen üblichen Wohnraum erreicht werden, sind im Bodenaufbau praktisch immer zusätzliche Trittschalldämmmassnahmen mit speziellen Trittschallisolationmatten oder Platten erforderlich.

In der Sanierung sind gemäss SIA 181 die bauakustischen Anforderungen im Einzelfall zwischen den Beteiligten oder falls erforderlich mit den Vollzugsbehörden zu regeln. Oft ist es aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich, die Anforderungen gemäss SIA 181 einzuhalten, denn die Kosten für notwendige Massnahmen wären unverhältnismässig hoch.

Die **metalplast compact**-Systeme verbessern den Trittschalldämmwert. Beim **metalplast compact-neo 20** mit einer Lastverteilschicht **metalplast compact-floor 12** sind es beispielsweise ca. 14 dB. Die genauen Werte sind unter den technischen Daten zu finden (Kapitel 5.11). **metalplast compact-oeko** ist bezüglich Trittschalldämmung unter den compact-Systemen die beste Lösung. In Kombination mit der Lastverteilschicht **metalplast compact-floor 12** werden ca. 21 dB, mit **compact-floor 20** ca. 25 dB Verbesserung des Trittschalldämmwertes erreicht.

Die Trittschallanforderungen für einen Neubau gemäss SIA 181 können mit den **metalplast compact**-Systemen nur in Zusammenhang mit zusätzlichen Trittschalldämmmassnahmen in Kombination mit einem Nassfliessüberzug erreicht werden.

5

5.2 Bauseitige Massnahmen

5.2.1 Allgemeine Informationen

Mit dem Einbau von **metalplast compact-neo**, **compact-plus** oder **compact-oeko** wird in den meisten Fällen gleichzeitig der Boden saniert.

Dies verlangt eine sorgfältige Abklärung und Koordination bei der Materialwahl und dem Arbeitsablauf zwischen:

- Bauherr
- Architekt, Bauleitung
- Bauingenieur, Fachingenieur
- Heizungsunternehmer
- Bodenleger
- Unternehmer Innenausbau
- usw.

Vor Abgabe eines Angebotes ist es empfehlenswert, das Objekt zu besichtigen.

Dabei ist Folgendes zu beachten:

- Gefälle der gesamten Fläche
- Unebenheiten, Vertiefungen
- Stabilität und Tragfähigkeit des Bodens
- Niveauunterschiede
- Wärme- und Trittschalldämmung
- Mögliche Höhe der neuen Konstruktion

5.2.2 Grundsätzliche Voraussetzungen für das metalplast compact-System

Für die Verlegung des **metalplast compact-Systems** (compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30) müssen nachfolgende Voraussetzungen erfüllt sein.

- Die Stabilität und Tragfähigkeit des Unterbodens (z. B. bei Holzböden) ist immer vorgängig abzuklären.
- Alle Unterkonstruktionen müssen trocken und fest sein.
- Sie müssen biegesteif und rissfrei sein.
- Sie müssen frei von Trennmitteln und Schmutz sein.
- Der Untergrund darf keine Unebenheiten aufweisen (max. 3 mm/1 m) (siehe nachfolgend Untergrund, Unebenheiten und Vertiefungen).
- Als Zusatzdämmung sind nur die aufgeführten Systemaufbauten zugelassen (siehe Kapitel 5.11). Zusatzdämmungen müssen mindestens 200 kPa aufweisen (XPS300/500 oder EPS40 von Swisspor [siehe Seite 116]).
- Die Heizelemente müssen auf dem Untergrund absolut vollflächig und plan aufliegen.
- Unebener Untergrund muss vorab z. B. mit Zementüberzug, Fließmörtel, Schüttung compact-floor Therm PU, Styroporbeton oder einer Ausgleichsschüttung mit evtl. separatem Unterboden (z. B. fermacell) oder auch Elementplatten (Holz) ausgeglichen werden.
- Eine Besichtigung der Baustelle vor Montagebeginn, durch den Installateur, ist unerlässlich.
- Bei der Systemplanung sind die zulässigen Heiztemperaturen für die jeweiligen Oberboden-Arten mit dem Lieferanten genau abzusprechen (z. B. bei Parkett, Laminat usw.).
- Bei der Terminplanung der compact-System-Fussbodenheizung sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass sich keine weiteren Handwerker auf der Baustelle befinden.

5

- Bei Direktverlegung von Parkett oder Nutzung der **metalplast compact-floor-5**-Wärmeleitschicht, müssen die Systemplatten mit einem lösungsmittelfreien Baukleber (Mapei Eco Fix) auf den Untergrund aufgeklebt werden.
- Die Trocknungszeit von Fugenkleber bei Plattenböden muss unbedingt eingehalten werden. In der Regel beträgt die Austrocknungszeit ca. 28 Tage, bevor mit dem Aufheizen begonnen werden darf.

Zur Planung und Erstellung sind folgende Unterlagen einzureichen:

- Bearbeitungsblatt Meier Tobler AG
- Heizlastbedarf durch Ingenieur/Installateur (kein Energienachweis)
- Pläne im Massstab 1:50 oder grösser (Grundrisse in CAD DWG/DXF Format, keine Handskizzen)
- Angabe des Verteilerstandorts

Bitte beachten Sie die jeweils separat von den Fremdfabrikat-Herstellern definierten Einbau- und Montagevorschriften.

Sämtliche Vorschriften und Montageanleitungen von Meier Tobler AG sind vollumfänglich einzuhalten. Bei Nichteinhaltung kann keine Systemgarantie übernommen werden. Eventuelle Änderungen an den vorgegebenen Abläufen oder Produkttypen bedürfen vor einer Ausführung der schriftlichen Genehmigung durch die Meier Tobler AG. Nicht freigegebene Änderungen der Abläufe oder Produkttypen führen ebenfalls automatisch zum Erlöschen der Systemgarantie.

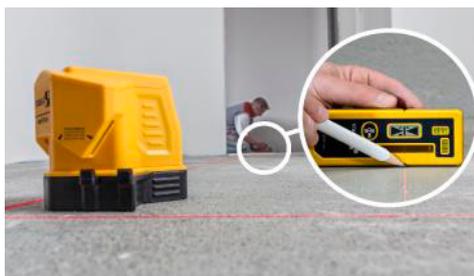


5.2.3 Untergrund, Unebenheiten und Vertiefungen

Ein ebener und sauberer Untergrund ist Voraussetzung für eine fachgerechte Verlegung des Systems **compact-neo**, **compact-plus** oder **compact-oeko**. Alle Unterkonstruktionen müssen trocken, fest, biegesteif und rissfrei sowie frei von Trennmitteln und Schmutz sein.



Bodenebenheit prüfen mit Messlatte



Bodenebenheit prüfen mit Laser

Die Systemelemente müssen planeben und vollflächig auf dem Untergrund aufliegen, da die Lastverteilschichten im Trockenbau Unebenheiten nicht ausgleichen können. Sind die Voraussetzungen nicht gegeben, sind abhängig von der Abweichung und dem Untergrund Massnahmen zum Nivellieren und Ausgleichen nötig (siehe nachfolgende Beschreibungen). Bei grösseren Aufbauhöhen mit Unebenheiten bzw. vielen Rohrtrassen bietet sich der Ausgleich und Höhenaufbau durch Fliessüberzug auf Dämmschicht an, da hier mit dem anschliessenden Fliessüberzug die geforderte Ebenheit erreicht ist und keine weiteren Massnahmen notwendig sind. Zusätzlich können grosse Höhenunterschiede mit handelsüblichen Dämmmaterialien (min. 200 kPa Druckfestigkeit bei 10 % Stauchung) realisiert werden.

5

Die Oberflächenebenheit des tragenden Untergrunds muss den erhöhten Anforderungen der Ebenheitstoleranzen gemäss DIN 18202 Tabelle 3, Zeile 4 entsprechen:

Ebenheitstoleranzen gemäss DIN 18202

Zeile	Bezug	Stichmasse als Grenzwerte in mm bei Messpunktabständen in				
		0.1 m	1 m	4 m	10 m	15 m
4	Flächenfertige Böden mit erhöhten Anforderungen, z. B. mit selbstverlaufenden Spachtelmassen	1 mm	3 mm	9 mm	12 mm	15 mm

Bei Abweichungen muss der Untergrund ausgebessert werden. Dies kann durch folgende Massnahmen geschehen:

- Unebenheiten von 0–10 mm mit einer Ausgleichsmasse ausgleichen
- Unterschiede von 5–15 mm mit einem Fließmörtel ausgleichen
- Unterschiede von 10–100 mm Ausgleich durch die **metalplast compact-floor-Therm-PU**-Schüttung (siehe Kapitel 5.5)
- Unterschiede von mehr als 15 mm können auch mit Fließmörtel und Isolation oder mittels Doppelboden korrigiert werden. Ist der Höhenunterschied erheblich grösser als 15 mm, so kann auch Styroporbeton eingebracht werden.

Auch fermacell bietet z. B. die fermacell Ausgleichsschüttung für Schütthöhen bis 100 mm oder dann die fermacell Gebundene Schüttung für Ausgleichshöhen über 100 mm an. Wenn lose Schüttungen verwendet werden, müssen diese durch Spanplatten, Gipsfaserplatten usw. stabil abgedeckt werden (teure Lösung!). Diese Sonderarbeiten gehören nicht zum Montageaufwand von **compact-neo**, **compact-plus** oder **compact-oeko**, sie werden gesondert angeboten. In jedem Fall ist es einfacher und günstiger, den Boden vor der Montage von **compact-neo**, **compact-plus** oder **compact-oeko** ins Lot zu bringen als während der Montage.

5

5.2.4 Stabilität und Tragfähigkeit des Bodens

Vor allem in Renovationsobjekten sind bestehende Konstruktionen oft alles andere als stabil. Holzkonstruktionen haben die Neigung zu federn oder sind sogar leicht in Schwingungen zu bringen. Für die Stabilität und Tragfähigkeit solcher Böden ist der Ingenieur oder Architekt zuständig. **compact-neo**, **compact-plus** und **compact-oeko** sind nicht dafür konstruiert, Böden zu versteifen.

- Betonböden gelten als stabil. Sie eignen sich für sämtliche Bodenbeläge. Feine Risse im bestehenden Boden sind kein Problem, sofern keine vertikale Verschiebung zwischen den Rissflächen bei Wechsellasten festgestellt werden kann.
- Balkenlagen von Holzdecken sollten nicht weiter als 60 cm auseinanderliegen. Vor allem bei Plattenbelägen darf die Balkenlage dieses Mass nie überschreiten. Gegebenenfalls ist der Boden durch Versteifungen oder eine Beplankung zu verstärken. Bei der Beurteilung des Bodens ist auch die Raumnutzung zu berücksichtigen. Böden mit höherer dynamischer Belastung, z. B. Gymnastikräume, müssen stabiler sein als ein Wohn- oder Schlafzimmer.
- Holzböden, die bei einer Spannweite über 3 m und einer Einzelbelastung von 200 kg mehr als 2 mm durchbiegen, gelten als schwach. In diesem Fall sind nur elastische Bodenbeläge geeignet.
- Holzböden, die weniger als 2 mm durchbiegen, gelten als bedingt stabil und sind für Bodenplatten bis 20 x 20 cm geeignet. Bei solchen Fällen ist der Plattenlieferant oder Plattenleger zu Rate zu ziehen. Je grösser das Plattenformat, desto dicker sollten die Platten sein.
- Steife Holzböden federn nicht und sind durch Resonanz gut erkennbar. Hier eignen sich alle Bodenbeläge.
- Schwimmend verlegte Holzböden sind derart zu fixieren, dass bei der Belastung Ecken nicht aufbiegen, da sonst Probleme mit der Belagsverklebung entstehen.

5.2.5 Niveauunterschiede

Bei Renovationsobjekten können Niveauunterschiede oft nicht vermieden werden. Bei den Absätzen ist auf die Rohrübergänge zu achten. Sie sind durch Vertiefungen und Schrägen sowie Isolationen zu schützen. Allfällige Türschwellen sind erst nach der Verlegung des Fussbodensystems zu montieren.

5

5.2.6 Zusätzliche Wärmedämmung

Die Systemplatte **metalplast compact-neo** hat einen guten Wärmedämmwert R von 0.54 m² K/W (Plattendicke 20 mm). Die Systemplatte **metalplast compact-plus** Wärmedämmung hat einen R-Wert von 0.86 m² K/W (Plattenstärke 30 mm) und die Systemplatte **compact-oeko** einen von 0.75 m² K/W (Plattenstärke 30 mm). Für viele Anwendungen wie Bauteile gegen unbeheizte Räume oder gegen Aussenluft ist diese Wärmedämmung aber ungenügend.

Um den Vorteil der geringen Aufbauhöhe aufrechtzuerhalten, können folgende Massnahmen eingesetzt werden:

- Isolation von unten
- Ausschäumen von Hohlräumen
- Ausgleichsschichten isolierend ausführen

Sind baulich grössere Aufbauhöhen möglich, so bieten sich hochisolierende und druckfeste Dämmstoffe wie XPS oder EPS-40 an. Für die Bestimmung der Dämmschichten sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten. Beim System ohne zusätzliche Lastverteil- und Wärmeleitschicht ist eine zusätzliche Dämmschicht nicht zulässig.

In der SIA 380/1 2016 sind die Grenzwerte für Einzelbauteile festgelegt.

Neubauten

Grenzwerte für flächenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten bei Neubauten und 20 °C Raumtemperatur

		Grenzwerte U _{ii} in W/(m ² -K)	
Bauteile	Bauteile gegen	Aussenklima oder weniger	Unbeheizte Räume oder
		als 2 m im Erdbereich	mehr als 2 m im Erdbereich
Opake Bauteile (Dach, Decke, Wand, Boden)		0.17	0.25

Umbauten

Grenzwerte für flächenbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten bei Umbauten und Umnutzungen (20 °C Raumtemperatur)

		Grenzwerte U _{ii,re} in W/(m ² -K)	
Bauteile	Bauteile gegen	Aussenklima oder weniger	Unbeheizte Räume oder
		als 2 m im Erdbereich	mehr als 2 m im Erdbereich
Opake Bauteile (Dach, Decke, Wand, Boden)		0.25	0.28

Ob diese Werte zur Anwendung kommen, ist mit dem für den Wärmeschutznachweis zuständigen Planer oder Architekten zu klären. Allenfalls wird für den Wärmeschutz ein Systemnachweis gemäss SIA 380/1 erstellt oder es sind kantonal andere Vorschriften gültig.

Die möglichen Zusatzdämmungen ohne spezielle Massnahmen zu den einzelnen Bodenaufbauten sind in den Auswahltabellen in Kapitel 5.11 aufgeführt.

5

5.2.7 Wärmedämmung von Böden gegen beheizte Räume

Im Falle einer Pflicht, die Heizkosten individuell abzurechnen, muss gemäss MuKE 2008/2014 bei Flächenheizungen für den Bauteil zwischen der Wärmeabgabe und der angrenzenden Nutzereinheit ein U-Wert von maximal $0.7 \text{ W/m}^2\text{K}$ eingehalten werden.

5.2.8 Trittschalldämmung

Der Trittschalldämmung ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die einfachste und günstigste Art der Trittschalldämmung ist die Verlegung eines Trittschalldämpf-Flieses (z. B. compact-floor direct, Kork oder ähnlich). Eine weitere, um einiges effektivere Methode der Trittschalldämmung – ohne die Aufbauhöhe zu erhöhen – ist die Wahl der **metalplast compact-oeko**-Systemelemente. Sie produzieren ein deutlich dumpferes und dadurch angenehmeres Laufgefühl (Trittschallverbesserung bis zu 26 dB).

Weitere Angaben zum Thema Trittschall finden Sie im Kapitel 5.1 Systembeschreibung unter «Trittschall», und Angaben zu den Trittschallwerten der Produkte sind unter den Auswahltabellen zu den Bodenaufbauten (Kapitel 5.1.1) aufgeführt. Auf jeden Fall sollte das Thema in der Planung besprochen und die zu erreichenden Werte sollten festgelegt werden.

5.2.9 Randdämmstreifen

Zur Vermeidung von Schallbrücken und zur Aufnahme von Dehnung ist an allen aufsteigenden Bauteilen (z. B. Wände, Säulen, Rohre) ein Randdämmstreifen anzuordnen. Der Randdämmstreifen darf nicht komprimiert und erst nach der Installation des Bodenbelages abgeschnitten werden.

5.2.10 Dehnungs- und Bewegungsfugen

compact-floor-Wärmeleitschichten weisen ein geringes Dehn- und Schwindverhalten auf, sodass Dehnungsfugen erst ab einer Raumlänge von 10 m anzuordnen sind. In Abhängigkeit vom Bodenbelag kann es unter Umständen notwendig sein, bereits bei geringeren Raumlängen eine Dehnungsfuge anzuordnen. Es sind die Datenblätter des Bodenbelagherstellers zu beachten. Türdurchgänge sind im Bereich des Bodenbelagwechsels mit Dehnungsfugen auszustatten. Bauwerksfugen sind in der Gesamtkonstruktion zu übernehmen. Die Angabe aller Fugen ist vom Bauwerksplaner/Statiker vorzugeben und mit allen beteiligten Gewerken abzustimmen.

5.2.11 Last- und Wärmeverteilschichten

Die möglichen Last- und Wärmeverteilschichten sind im Kapitel 5.6 eingehend erläutert.

5.2.12 Trennlage

Wird ein Nasssystem (Zement- oder Anhydritfliessüberzug) verwendet, müssen die Systeme **metalplast compact-neo**, **compact-plus** oder **compact-oeko** mit einer Folie abgedeckt werden (ideal mit Alu-Beschichtung). Dies gilt auch beim Einsatz der Last- und Wärmeverteilschicht compact-floor 20.

5

5.2.13 Bodenbeläge

Grundsätzlich muss bei jedem Bodenbelag vorgängig seine Bodenheizungs-Tauglichkeit abgeklärt werden. Die Wärmeabgabe der Bodenheizung hängt stark vom Bodenbelag ab. Der maximale Wärmedurchlasswiderstand R sollte den Wert von $0.15 \text{ m}^2\text{K/W}$ nicht überschreiten. Für die Berechnung des Systems sollte der Bodenbelag endgültig festgelegt sein und es sind die Herstellerangaben zu berücksichtigen. Bei Auswahl der Fliesen ist das Format der Fliesen (inkl. Seitenverhältnis) abhängig von der jeweiligen Lastverteilungsschicht und muss gemäss den Auswahltabellen im Kapitel 5.11 bestimmt werden.

Nachfolgend einige Angaben zu Bodenbelägen

Wärmedurchgangswiderstand R_B * verschiedener vollflächig verklebter Bodenbeläge

Bodenbelag	Wärmedurchlasswiderstand R_B ($\text{m}^2\text{K/W}$)
Keramikfliesen	0.01
Kork	0.062
Laminat	0.044
Linoleum	0.015
Mehrschichtparkett	0.05 – 0.08
Mosaikparkett Eiche	0.044
Naturstein	0.009
PVC	0.012
Stabparkett Eiche	0.122
Teppichböden	0.108
Standardwert DIN EN-1264	0.1
Maximal empfohlen	0.15

* $R_B = R_{\text{Bodenbelag}}$

5.2.14 Klebstoffe

Gemäss den Bedienungsanleitungen und einzelnen Fussbodenkonstruktionen müssen je nach Anwendung die **metalplast compact-neo- oder compact-plus-Platten** wie auch z. B. zusätzliche Wärmedämmungen auf dem Untergrund verklebt werden. Auch beim Fliesenkleber werden aufgrund der heute immer höher werdenden Anforderungen neue und bessere Fliesen- und Fugenklebertypen angewendet.

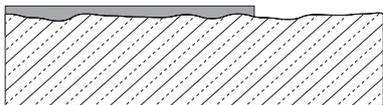
Aufgrund von vielen Tests und Erfahrungswerten müssen jedoch immer und **ausschliesslich** die in den Produktbeschreibungen und Montageanleitungen angegebenen Kleber verwendet werden. Werden andere, nicht freigegebene Kleber verwendet, entfallen alle Garantieansprüche.



5

5.2.15 Ausgleich und Vorbereitung der Untergründe

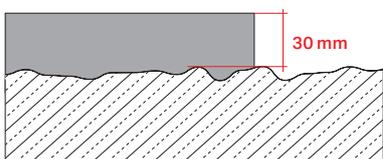
Unebenheiten im Bereich von 3 mm bis 30 mm



Kleine Unebenheiten mit Glattstrich ausgleichen:

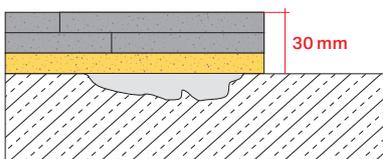
- Produkte von Baustoffhandel
- bis 6 mm Glattstrich (z. B. weber.floor 4010)
- bis 30 mm Spachtelmasse (z. B. weber.floor 4160)
- Rohboden vorab grundieren (z. B. weber.floor 4716)

Unebenheiten im Bereich ab 30 mm



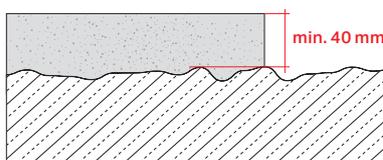
- Unebenheiten ab 30 mm mit Ausgleichsfließüberzug (z. B. weber.floor 4341 – alternativ Trockenbauweise Schüttung)
- Rohboden vorab grundieren (z. B. weber.floor 4716)

Senken und Aufbauhöhen ab 30 mm



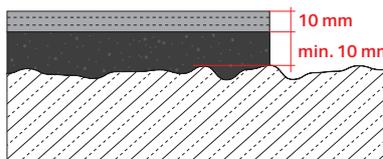
- Ausgleich mit Trockenfließüberzug Verbundplatte fermacell 2 E 31 (20 mm Gipsfaserelement plus 10 mm Holzfaserdämmung)
- Partielle kleinere Unebenheiten vorab abspachteln

Senken und Aufbauhöhen ab 30 mm



- Ausgleich mit gebundener Schüttung, z. B. compact-floor Therm PU (bereits ab 10 mm einsetzbar)

Lose Schüttung 10–50 mm für kleine Objekte



- Schüttung zwischen 10 und 50 mm mit Lastverteilplatte (10 mm Gipsfaser) abdecken

5

Erläuterung

Unebenheiten bis 3 mm sind unproblematisch. Dünne Holzfaserdämmungen oder Abdichtungen eliminieren diese. Unebenheiten bis 10 mm können z. B. mit selbstnivellierenden Ausgleichsmassen behoben werden. Grosse Höhenunterschiede lassen sich durch gebundene Schüttungen (z. B. Trockenschüttung) ausgleichen (z. B. **metalplast compact-floor Therm PU**). Bei Holzbalkendecken ist vor Einbringen der Schüttung auf der vorbereiteten Dielenkonstruktion ein Rieselschutz auszulegen. Da bei dünnen Schichtstärken ein Verbund zum Untergrund notwendig ist, darf eine Folie nicht als Rieselschutz verwendet werden. Offene Stellen sind bei Holzbalkendecken in geeigneter Weise (Dichtstoffe) zu verschliessen. In der Regel beträgt die Dicke der Ausgleichsschüttung zwischen mindestens 10 mm und maximal 100 mm. Hier sind aber Herstellerangaben zu berücksichtigen. Zur Begehbarkeit einer Ausgleichsschüttung wird eine Ausbauplatte verlegt. Bei Verwendung einer Trockenschüttung kann bei Einsatz von Zusatzdämmung auf die Ausbauplatte verzichtet und die Zusatzdämmung direkt auf die Schüttung verlegt werden (Herstellerangaben beachten).

Angaben der Trockenfliessüberzugplatten-Hersteller sind immer zu beachten. Wenn das Bauteil Restfeuchte (Kernfeuchte) enthält, muss mit einer 0.2 mm dicken PE-Folie das Aufsteigen der Feuchtigkeit in die Konstruktion verhindert werden (Bahnen mind. 20 cm überlappen; am Rand bis Höhe Fussbodenoberkante hochziehen).

Bei Zwischengeschosdecken kann auf die PE-Folie meist verzichtet werden, da keine Restfeuchte vorhanden ist. Besteht die Unterkonstruktion aus einer Holzbalkendecke, ist auf eine Feuchtigkeitsabdichtung zu verzichten, da ansonsten dauerhafte Schäden durch die sich stauende Feuchtigkeit am Holz entstehen können. Konstruktionen gegen Erdreich müssen gemäss SIA 271 dauerhaft gegen eindringende Feuchtigkeit geschützt werden. Ist keine Abdichtung der Bodenplatte vorhanden, muss sie mit Bitumenbahnen (z. B. Feuchtigkeitssperre Katja Sprint) oder Kunststoff-Dichtungsbahnen ausgeführt und die Planebenheit wiederhergestellt werden. Die Massnahmen müssen von den Bauwerksplanern festgelegt werden.

5.2.16 Nassräume/Wellnessbereiche

In Nassräumen mit normaler Feuchtebeanspruchung wie Badezimmern, Duschen oder Wellnessbereichen können die **metalplast compact**-Systeme normal verwendet werden (keine Verlegung unter Bade- und Duschwannen). Angaben zu den möglichen Abdichtungen sind bei den Freigabeblättern im Kapitel 5.11 aufgeführt (comapct-oeko-System nicht zulässig).

5.2.17 Schwimmbäder

Bei Böden mit grosser Feuchtigkeitsbeanspruchung wie in Schwimmbädern usw. können **metalplast compact**-Systeme nicht eingesetzt werden.

5

5.3 Systemübersicht

Ein Fussboden mit einer Trockenbau-Fussbodenheizung besteht im Wesentlichen aus vier Elementen: dem Untergrund, den Systemplatten, der Last- und Wärmeverteilschicht und dem Bodenbelag.

Die Basis ist ein ebener, stabiler Untergrund. Sollte der Untergrund uneben sein, kann u. a. die **metalplast compact-floor-Therm-Schüttung** eingebracht werden (siehe auch unter Kapitel 5.5 Systembauteile metalplast Schüttung). Ebenfalls zum Untergrund gehört eine optionale Wärmedämmung (mind. 200 kPa Druckfestigkeit), die direkt unter die Systemplatte verlegt wird (siehe Auswahltabelle Kapitel 5.11).

Auf den ebenen, stabilen Untergrund werden die metalplast Systemplatten verlegt. Die Systemplatten sind mit Nuten versehen, in welche das Fussbodenheizungsrohr eingeklickt werden kann. Es stehen drei Systemplatten zur Auswahl. **metalplast compact-neo** hat nur 20 mm Aufbauhöhe, **metalplast compact-plus** hat 30 mm Aufbauhöhe und **metalplast compact-oeko** hat ebenfalls 30 mm Aufbauhöhe, besteht jedoch aus Holzfasern und besitzt erhöhte Trittschalldämmeigenschaften.



compact-neo 20



compact-plus 30



compact-oeko 30

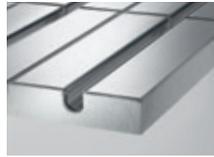
Über die Systemplatten wird eine Last- und Wärmeverteilschicht aufgebracht. Hier stehen verschiedenste Möglichkeiten zur Auswahl. Die Auswahl erfolgt aufgrund der Nutzung (erforderliche Belastung), der Aufbauhöhe, die erreicht werden soll, und des gewünschten Bodenbelags.

5

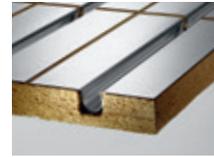
Systemauswahl



compact-neo 20



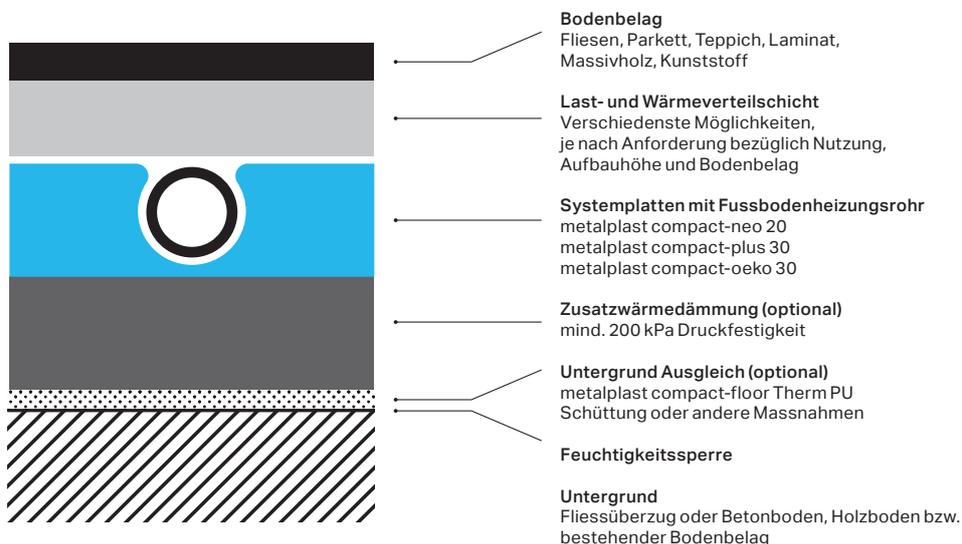
compact-plus 30



compact-oeko 30

Material	Neopor EPS 032 DEO	Styropor EPS 035 DEO	Holzfaserplatte
Elementhöhe	20 mm	30 mm	30 mm
Wärmeleitfähigkeit	0.032 W/mK	0.035 W/mK	0.040 W/mK
Wärmeleitwiderstand	0.54 m ² K/W	0.86 m ² K/W	0.75 m ² K/W
Druckspannung	240 kPa bei 10 % Stauchung	240 kPa bei 10 % Stauchung	140 kPa bei 10 % Stauchung
Baustoffklasse	B1	B1	B2
Raumgewicht	35 kg/m ³	35 kg/m ³	220 kg/m ³
Trittschallverbesserungswert	-	-	Je nach Konstruktion – 28 dB
Einsatzbereich und Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> - Renovation - wenn minimale Aufbauhöhe von 20 mm gefordert - schnelle Reaktionszeit - keine Feuchte - geringes Gewicht - hoch belastbar bis 5 kN - Ein-Mann-Montage - schnell verlegbar - Boden, Wand, Deckenmontage - Heizen und Kühlen 	<ul style="list-style-type: none"> - Renovation - Neubau - tiefer Aufbau von 30 mm - schnelle Reaktionszeit - keine Feuchte - geringes Gewicht - hoch belastbar bis 5 kN - Ein-Mann-Montage - schnell verlegbar - Boden, Wand, Deckenmontage - Heizen und Kühlen 	<ul style="list-style-type: none"> - Renovation - Neubau - ökologisches Bauen - Trittschallverbesserung - tiefer Aufbau von 30 mm - schnelle Reaktionszeit - keine Feuchte - geringes Gewicht - hoch belastbar bis 5 kN - Ein-Mann-Montage - Boden, Wand, Deckenmontage - Heizen und Kühlen
Kompatibel mit Wärmeleitschichten und Lastverteilerplatten	compact-floor 12 compact-floor 20 compact-floor liquid compact-floor direct compact-floor 5 fermacell 20 mm, 25 mm	compact-floor 12 compact-floor 20 compact-floor liquid compact-floor direct compact-floor 5 fermacell 20 mm, 25 mm	compact-floor 12 compact-floor 20 compact-floor direct compact-floor 5 fermacell 25 mm
Benötigtes Werkzeug	Cuttermesser, evtl. Heisschneider	Cuttermesser, evtl. Heisschneider	Holzfräser
Montagezeit	10 min/m ²	10 min/m ²	14 min/m ²

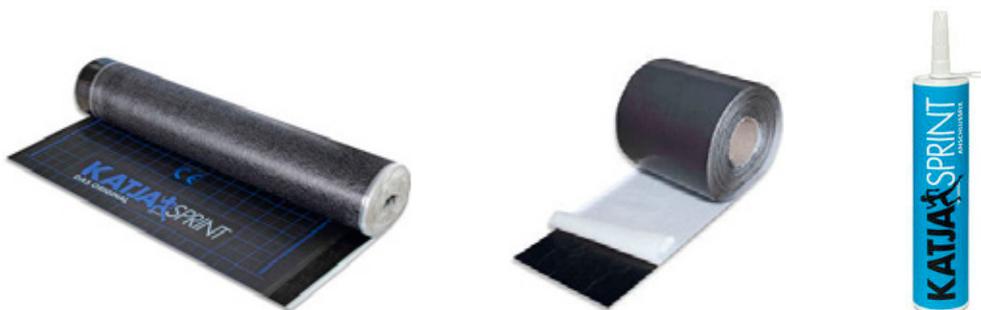
Aufbau eines Trockenbausystems



5

5.4 Systembauteile Feuchtigkeitssperre

Sollte es erforderlich sein, den Bodenaufbau von unten gegen Feuchtigkeit zu schützen, muss eine Feuchtigkeitssperre verlegt werden.



Feuchtigkeitssperre Knauf Katja Sprint

Die Katja Sprint Abdichtungsbahn besteht aus Polymerbitumen mit Glasvlies- und Aluminiumeinlage und ist beidseitig mit PE beschichtet. An den Längsstössen besitzt sie jeweils eine Klebnaht (oben bzw. unten). Der zugehörige Knauf Katja Sprint Anschlussstreifen ist ein vollflächig selbstklebender Bitumenabdichtungsstreifen mit 15 m Länge und 0.20 m Breite. Er besteht wie die Katja Sprint Abdichtungsbahn aus Polymerbitumen.

Die Verarbeitung sollte durch einen versierten Fachmann ausgeführt werden und muss gemäss der Montageanleitung erfolgen.



Materialeigenschaften

Dicke	ca. 0.9 mm
Rollenbreite	1.25 m
Rollenlänge	32 m
Rollengewicht	36 kg
Flächengewicht	ca. 0.9 kg/m ²
Ergiebigkeit	Eine Rolle reicht für 36 m ²
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	$\geq 1,6 \cdot 10^6$

Andere Produkte (Standard 5 mm) sind nicht zu empfehlen! Es entstehen Unebenheiten, welche wieder ausgeglichen werden müssen.



5

5.5 Systembauteile metalplast Schüttung

Die **metalplast compact-floor-Therm-PU-Schüttung** wird bei unebenen Untergründen verwendet. Bereits ab 10 mm Unebenheiten kann die **metalplast compact-floor-Therm-PU-Schüttung** eingesetzt werden.

Unter die **metalplast compact-floor-Therm-PU-Schüttung** wird vorgängig wenn nötig eine Feuchtigkeitssperre verlegt. Die Feuchtigkeitssperre ist im Verbund zum Untergrund auszuführen.

**metalplast compact-floor Therm PU**

Die metalplast compact-floor Therm PU ist ein PU-harzgebundenes Blähglasgranulat, das als Ausgleichsschüttung eines unebenen Bodens genutzt wird, um eine ebene und belegbare Fläche zu schaffen. Es ist schnelltrocknend, zement- und wasserfrei, robust gegenüber Umwelteinflüssen und dauerhaft formstabil. Die integrierte Wärmedämmung unterstützt die Energieeffizienz der darüberliegenden Fussbodenheizung. Unebenheiten bereits ab 10 mm können ausgeglichen werden. Die maximale Schichtstärke beträgt 100 mm.

Material**Compact Floor THERM Granulat**

Blähglasgranulat aus recyceltem Altglas

Compact Floor THERM PU-Binder

Lösungsmittelfreies, einkomponentiges Polyurethan-Bindemittel

Verarbeitung

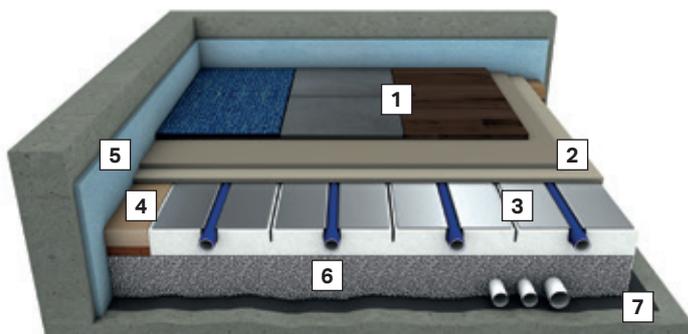
Den Untergrund reinigen und mit Tiefengrund grundieren. Bei Schichtstärken bis 30 mm ist eine PU-Grundierung zu verwenden. Granulat (1 Sack) in Mörtelkübel geben und PU-Binder (1 Dose) vollständig hinzugeben. Granulat und PU-Binder 3 Minuten mit einem Rührwerk (mind. \varnothing 140 mm) oder Zwangsmischer (kein Beton-/Freifallmischer) sorgfältig bei mittlerer Drehzahl mischen. Für ein besseres Mischergebnis in einen zweiten Mörtelkübel umtopfen und 1 Minute nachmischen. Oberfläche abschliessend mit Glättebrett klopfend verdichten und glattziehen. Werkzeug regelmässig mit Speiseöl einstreichen.

Die Verlegung sollte durch einen Fachmann gemäss der Montageanleitung erfolgen.

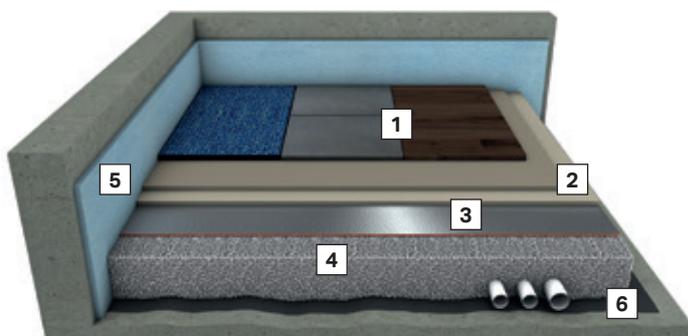
Materialeigenschaften

Mindeststärke	10 mm (im Verbund)
Maximale Schichtstärke	100 mm
Gewicht	225 kg/m ³
Wärmeleitfähigkeit λ	0.07 W/mK
Druckfestigkeit	0.5 N/mm ²
Brandverhalten nach DIN EN	13501-1 Bfl -s1
Verarbeitungstemperatur	+10 °C bis 30 °C
Verarbeitungszeit	30 – 45 Minuten
Begehbar nach	3 – 4 Stunden
Belegbar nach	24 Stunden
Lagerung	Ungeöffnet, kühl, frostfrei und trocken lagern

5

Konstruktionsbeispiel beheizte Konstruktion

- 1 Beliebiger Bodenbelag
- 2 Wärmeleitschicht, z. B. compact-floor 12
- 3 Fussbodenheizung inkl. Rohr, z. B. compact-plus 30
- 4 Randverstärkung
- 5 Randdämmstreifen
- 6 Compact Floor THERM PU
- 7 Grundierung

Konstruktionsbeispiel unbeheizte Konstruktion

- 1 Beliebiger Bodenbelag
- 2 Wärmeleitschicht, z. B. compact-floor 12
- 3 Trittschalldämmbahn, z. B. compact-floor direct
- 4 Compact Floor THERM PU
- 5 Randdämmstreifen
- 6 Grundierung

Allgemeine Hinweise

Fliesenkleber und Spachtelmassen sind nicht direkt auf Compact Floor Therm PU zu verwenden.

Compact Floor THERM PU ist keine fertige Nutzschiicht zur direkten Aufnahme von Bodenbelägen. Vor dem Auflegen von compact-floor-Wärmeleitschichten ist **Compact Floor THERM PU** mit Heizelementen, Dämmplatten oder einer Trittschalldämmbahn abzudecken.



5

Montage



Randdämmstreifen auslegen, Untergrund sorgfältig reinigen und für eine ausreichende Haftung mit Tiefengrund grundieren. Bei Schichtstärken bis 30 mm ist eine PU-Grundierung zu verwenden.



Gesamten Sackinhalt des Granulats in einen Mörtelkübel geben und den PU-Binder (1 Dose) vollständig hinzugeben.



3 Minuten mit einem Rührwerk sorgfältig mischen. Für ein besseres Mischergebnis in einen zweiten Mörtelkübel umtopfen und 1 Minute nachmischen.



Dämme anhand des Meterrisses im Höhenprofil ausbilden. Schichtstärke min. 10 mm bis max. 100 mm.



Fläche zwischen den Dämmen auffüllen und mit Kelle klopfend verdichten.



Oberfläche abziehen und dabei das Höhenprofil einhalten.



Während der Verarbeitung das Werkzeug regelmässig mit Speiseöl einstreichen.



Oberfläche abschliessend mit Glättbrett nachglätten. Die Verarbeitungszeit beträgt 30 – 45 Minuten.



Nach 3 – 4 Stunden Trocknungszeit ist die Fläche begehbar und nach 24 Stunden belegbar.

Achtung: Compact Floor THERM PU ist keine fertige Nutzschiicht zur direkten Aufnahme von Bodenbelägen.



Offene Stellen sind bei Holzbalkendecken in geeigneter Weise zu verschliessen. Trennlagen, z. B. Folien, sind als Rieselschutz nicht zulässig. Technische Datenblätter und Sicherheitshinweise vor der Verarbeitung beachten.



Montagevideo siehe unter: meiertobler.ch/compact

Weitere Möglichkeiten für die Vorbereitung des Untergrundes sind im Kapitel 5.9 Bauseitige Massnahmen beschrieben.

5

5.6 Systembauteile Zusatzwärmedämmungen

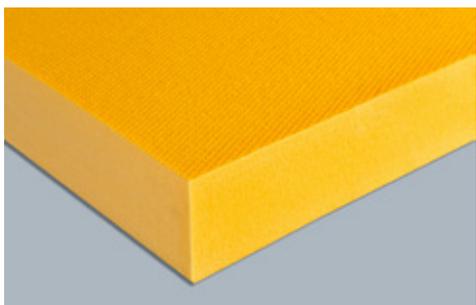
Zusatzwärmedämmungen, die in den Auswahltabellen aufgeführt sind, können ohne Zusatzmassnahmen eingesetzt werden. Die möglichen Stärken der Zusatzwärmedämmungen sind im Kapitel 5.11 in den Auswahltabellen ersichtlich.

**EPS 40**

Dämmstoffplatte aus expandiertem Polystyrol-Hartschaum nach Norm SN EN 13163 für Anwendung im Hoch- und Tiefbau.

Rohdichte	40 kg/m ³
Nennwert	
Wärmeleitfähigkeit	0.033 W/mK
Brandklasse	5.1
Druckspannung	> 250 kPa

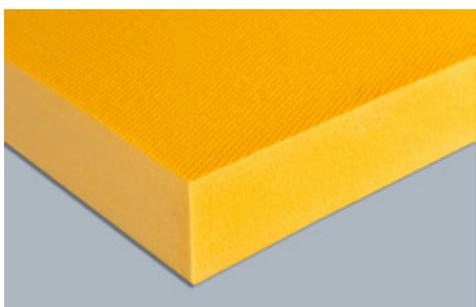
Leistungserklärung:
meiertobler.ch

**XPS 300 SF**

Dämmstoffplatten aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum nach Norm SN EN 13164 für hochbelastete Wärmedämmungen im Hoch- und Tiefbau.

Rohdichte	>30 kg/m ³
Nennwert	
Wärmeleitfähigkeit	< 60 mm 0.033 W/mK < 80 mm 0.035 W/mK
Brandklasse	RF3 (cr)
Druckspannung	> 300 kPa (20 mm > 200 kPa)

Leistungserklärung:
meiertobler.ch

**XPS 500**

Dämmstoffplatten aus extrudiertem Polystyrol-Hartschaum nach Norm SN EN 13164 für hochbelastete Wärmedämmungen im Hoch- und Tiefbau.

Rohdichte	30 kg/m ³
Nennwert	
Wärmeleitfähigkeit	< 60 mm 0.033 W/mK < 80 mm 0.035 W/mK
Brandklasse	RF3 (cr)
Druckspannung	> 500 kPa

Leistungserklärung:
meiertobler.ch

Hinweis
Variante mit der höchsten zulässigen Schichtdicke siehe Kapitel 5.11.

5

Montageanleitung Zusatzdämmung



Untergrund muss trocken, tragfähig und eben sein (Toleranz von max. 3 mm pro m). Unebenheiten ggf. vorab ausgleichen.



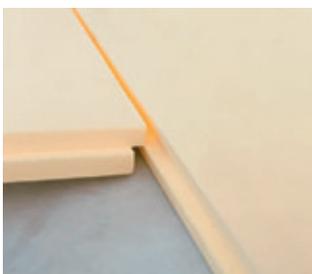
Randdämmstreifen an der Wand befestigen. Enden dürfen nicht überlappen. Höhe der Gesamtkonstruktion beachten.



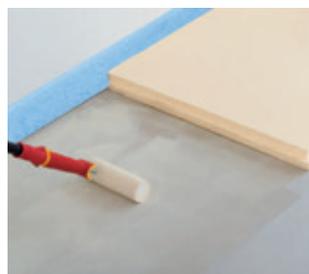
Stufenfalz (falls vorhanden) bei den ersten Dämmplatten für einen vollflächigen und dichten Anschluss an Wand und Untergrund entfernen.



Dämmplatten auslegen. Platten im Verband, d.h. fugenversetzt und quer zur späteren Verlegung der compact-Elemente anordnen.



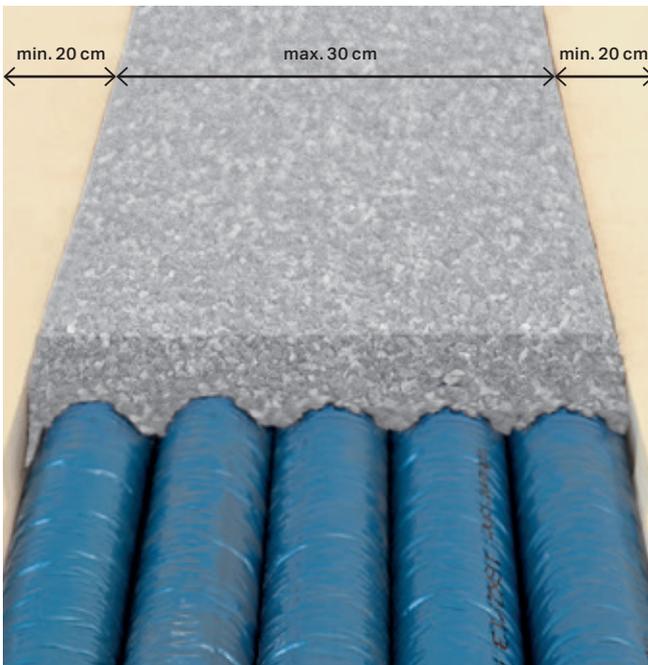
Bei Zuschnitten darauf achten, dass der Stufenfalz (falls vorhanden) erhalten bleibt und immer richtig aneinander anliegt.



Bei Direktauflege-/compact-floor-5-Konstruktionen die Platten vollflächig fixieren (Kleber: Ultrabond Eco Fix von Mapei) und max. eine Schicht Zusatzdämmung verlegen.



Weitere Lagen immer quer zur vorherigen verlegen. Letzte Lage quer zu den folgenden Elementen legen.



Laufwege vor Stauchungen schützen. In Türdurchgängen dürfen nur ganze Platten verlegt werden.

Rohrtrassen (max. 30 cm) einfassen und mit gebundener Schüttung auffüllen. Bei isoliertem Rohr ab 20 cm zusätzlich mit 1 mm Stahlblech und 5 cm Überlappung abdecken. Bei compact-floor 5 | Laminat | Fliese und Direkt- auflege Parkett Hinweise beachten.

5

5.7 Systembauteile metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30

Die Systembauteile zu **metalplast compact-neo 20** und **compact-plus 30** bestehen aus Wärmedämmplatten aus Kunststoff, die zu **compact-oeko 30** aus Holzfasern. Diese sind mit einem aufgeklebten Aluminiumblech versehen. Darin eingelassen ist eine spezielle Omega-Nut (Ω), die das Bodenheizungsrohr passgenau aufnimmt. Dadurch ist einerseits eine komfortable Montage möglich, denn das Rohr springt bei der Verlegung nicht aus der Rille, andererseits ist ein optimaler Wärmeübergang vom Rohr auf die Aluminiumlamellen gewährleistet. Ein weiteres wichtiges Detail sind die abgebördelten Kanten an den Alu-Platten. Diese vermeiden Verletzungen an der Rohrbeschichtung. Zu diesen Systemplatten gibt es diverses Zubehörmaterial wie Kopf- und Bogenelemente, Rahmenhölzer, Randdämmstreifen, Lastverteilbleche, Wärmeleitbleche und ein Verteilelement. Mit diesen Elementen wird der Boden komplett abgedeckt, und die Fussbodenheizungsrohre können gemäss dem Projektplan verlegt werden.

Alle Zubehörmaterialien für **metalplast compact-oeko** sind kunststofffrei. Die Systembauteile des **metalplast compact-oeko** sind nicht nur aus ökologischen Materialien gefertigt, sie weisen auch gegenüber den Systemen **compact-neo 20** und **compact-plus 30** einen deutlich besseren Trittschalldämmwert auf.

metalplast compact-neo 20



Omega-Form
der Rohrkanäle



Umbördelung
der Blechkanten



Kopfelemente
mit Aluminium



Vorgestanzte
Sollbruchstellen

metalplast compact-plus 30



Omega-Form
der Rohrkanäle



Umbördelung
der Blechkanten



Kopfelemente
mit Aluminium



Vorgestanzte
Sollbruchstellen

metalplast compact-oeko 30



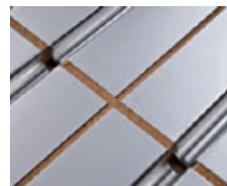
Omega-Form
der Rohrkanäle



Umbördelung
der Blechkanten



Kopfelemente
mit Aluminium



Vollflächige
Wärmeleitbleche

5

5.7.1 metalplast compact-neo 20

Systembauteile

	<p>Aufenthaltszone Die Systemplatten 1000 x 500 x 20 mm sind aus Neopor® EPS 032 DEO, 240 kPa Hartschaum gefertigt und mit Aluminiumlamellen vollflächig verklebt. Der Verlegeabstand beträgt 250 mm. Sollbruchstellen ermöglichen eine einfache Teilung.</p>
	<p>Randzone Gleicher Aufbau wie die Platten für die Aufenthaltszone. Der Verlegeabstand beträgt 125 mm. Sollbruchstellen ermöglichen eine einfache Teilung.</p>
	<p>Kopfelemente mit Alu für Rand- und Innenzonen Die Kopfelemente 1000 x 500 x 20 mm sind analog den Systemplatten aufgebaut und mit einer Aluminiumlamelle mit der Platte vollflächig verklebt. Verlegeabstände 250 oder 125 mm. Sollbruchstellen ermöglichen eine einfache Teilung.</p> <p>Leistungserklärungen: meiertobler.ch</p>
	<p>Kopfelement für Rand- und Innenzonen Kopfelement 250 x 375 x 20 mm für den Übergang von der Rand- zur Innenzone. Auf diesen Elementen ist kein Aluminiumblech aufgebracht.</p>
	<p>Randelement ohne Nut Das Randelement 1000 x 500 x 20 mm dient zur Belegung von Zonen ohne Fussbodenheizungsrohr.</p>
	<p>Randdämmstreifen selbstklebend Randdämmstreifen zur Entkoppelung des Unterlagsbodens gegenüber der Wand.</p>
	<p>Aluminiumleitblech Zur besseren Verteilung der Wärme bei Systemelementen ohne Aluminiumlamellen. 495 x 242 x 0.5 mm</p>
	<p>Lastverteilblech Zur Stabilisierung von stark beanspruchten Stellen. 800 x 200 x 1.0 mm</p>
	<p>Rahmenholz RH 1000 Zur Stabilisierung der Randflächen und Ecken sowie für Bewegungsfugen. 1000 x 45 x 20 mm</p>
	<p>Rahmenholz RD 250 Für Türdurchgänge mit eingefrästen Rohrrillen (Abstand 125 mm). 250 x 45 x 20 mm</p>

Materialeigenschaften Systemplatten

Grundplatte	Neopor® EPS 032 DEO, 240 kPa Hartschaum
Wärmeleitblech	Aluminium 0.5 mm, mit Rohrführungen (Omega-Form), gebördelt
Dicke	20 mm
Wärmeleitfähigkeit	0.032 W/mK
Wärmeleitwiderstand	> 0.54 m² K/W
Druckspannung	240 kPa bei 10 % Stauchung nach DIN EN 826
Baustoffklasse	Euroklasse E nach DIN EN 13501-1

5

5.7.2 metalplast compact-plus 30

Systembauteile

	<p>Aufenthaltszone Die Systemplatten 1000 x 500 x 30 mm sind aus Styropor EPS 035 DEO, gefertigt und mit Aluminiumlamellen vollständig verklebt. Der Verlegeabstand beträgt 250 mm. Sollbruchstellen ermöglichen eine einfache Teilung.</p>
	<p>Randzone Gleicher Aufbau wie die Platten für die Aufenthaltszone. Der Verlegeabstand beträgt 125 mm. Sollbruchstellen ermöglichen eine einfache Teilung.</p>
	<p>Kopfelemente mit Alu für Rand- und Innenzonen Die Kopfelemente 1000 x 500 x 30 mm sind analog den Systemplatten aufgebaut und mit einer Aluminiumlamelle mit der Platte vollflächig verklebt. Verlegeabstände 250 oder 125 mm. Sollbruchstellen ermöglichen eine einfache Teilung.</p> <p>Leistungserklärungen: meiertobler.ch</p>
	<p>Kopfelement für Rand- und Innenzonen Kopfelement 250 x 375 x 30 mm für den Übergang von der Rand- zur Innenzone. Auf diesen Elementen ist kein Aluminiumblech aufgebracht.</p>
	<p>Randelement ohne Nut Das Randelement 1000 x 500 x 30 mm dient zur Belegung von Zonen ohne Fussbodenheizungsrohr.</p>
	<p>Randdämmstreifen selbstklebend Randdämmstreifen zur Entkoppelung des Unterlagsbodens gegenüber der Wand.</p>
	<p>Aluminiumleitblech Zur besseren Verteilung der Wärme bei Systemelementen ohne Aluminiumlamellen. 495 x 242 x 0.5 mm</p>
	<p>Lastverteilblech Zur Stabilisierung von stark beanspruchten Stellen. 800 x 200 x 1.0 mm</p>
	<p>Rahmenholz RH 1000 Zur Stabilisierung der Randflächen und Ecken sowie für Bewegungsfugen. 1000 x 45 x 30 mm</p>
	<p>Rahmenholz RD 250 Für Türdurchgänge mit eingefrästen Rohrrillen (Abstand 125 mm). 250 x 45 x 30 mm</p>
	<p>Verteilerelement Für die geführte Montage der Bodenheizungsrohre an den Verteiler. 1000 x 545 x 30 mm Max. 8 Heizkreise</p>

Materialeigenschaften Systemplatten

Grundplatte	Styroporplatte EPS 035 DEO; 240 kPa
Wärmeleitblech	Aluminium 0.5 mm, mit Rohrführungen (Omega-Form), gebördelt
Dicke	30 mm
Wärmeleitfähigkeit	0.035 W/mK
Wärmeleitwiderstand	0.86 m² K/W
Druckspannung	240 kPa bei 10 % Stauchung nach DIN EN 826
Baustoffklasse	Euroklasse E nach DIN EN 13501-1

5

5.7.3 metalplast compact-oeko 30

Systembauteile

**Aufenthaltszone**

Die Systemplatten 1000 x 500 x 30 mm sind aus Holzfasern 140 kPa gefertigt und mit Aluminiumlamellen vollflächig verklebt. Der Verlegeabstand beträgt 250 mm.

**Randzone**

Gleicher Aufbau wie bei den Platten für die Aufenthaltszone. Der Verlegeabstand beträgt 125 mm.

**Kopfelemente mit Alu für Rand- und Innenzonen**

Die Kopfelemente 250 x 500 x 30 mm sind analog den Systemplatten aufgebaut und mit einer Aluminiumlamelle von 0.5 mm mit der Platte vollflächig verklebt. Verlegeabstände 250 oder 125 mm.

**Kopfelement für Übergang von Rand- zu Innenzonen**

Kopfelement 250 x 375 x 30 mm für den Übergang von der Rand- zur Innenzone. Auf diesen Elementen ist kein Aluminiumblech aufgebracht.

**Randelement ohne Nut**

Das Randelement 1000 x 500 x 30 mm dient zur Belegung von Zonen ohne Fussbodenheizungsrohr.

**Winkelement 90°**

Das Winkelement 250 x 250 x 30 mm dient zur Montage von Rohrbogen ohne Hilfsmittel. Der Verlegeabstand beträgt 125 mm.

**Zuleitungselement**

Für die Führung der Zuleitungen.
1000 x 125 x 30 mm

**Randdämmstreifen**

Randdämmstreifen aus Wellkarton ohne Selbstklebeband und Folie zur Entkoppelung des Unterlagsbodens gegenüber der Wand.

**Aluminiumleitblech**

Zur besseren Verteilung der Wärme bei Systemelementen ohne Aluminiumlamellen. 495 x 242 x 0.5 mm

**Lastverteilblech**

Zur Stabilisierung von stark beanspruchten Stellen.
800 x 200 x 1.0 mm

**Rahmenholz RH 1000**

Zur Stabilisierung der Randflächen und Ecken sowie für Bewegungsfugen.
1000 x 45 x 30 mm

**Rahmenholz RD 250**

Für Türdurchgänge mit eigefrästen Rohrrillen (Abstand 125 mm).
250 x 45 x 30 mm

**Verteilerelement**

Für die geführte Montage der Bodenheizungsrohre an den Verteiler.
1000 x 545 x 30 mm

Materialeigenschaften Systemplatten

Grundplatte	Holzfasern 140 kPa; hergestellt nach DIN 68755; geprüft nach DIN 18165 T1
Wärmeleitblech	Aluminium 0.5 mm, mit Rohrführungen (Omega-Form), gebördelt
Dicke	30 mm
Wärmeleitfähigkeit	0.040 W/mK
Wärmeleitwiderstand	0.75 m ² K/W
Druckspannung	≥140 kPa bei 10 % Stauchung nach DIN EN 826
Baustoffklasse	Euroklasse E nach DIN EN 13501-1

5

5.8 Montage metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30

5.8.1 Montage compact-neo 20



Randdämmstreifen verlegen und bei Bedarf in den Ecken leicht anritzen. Den sauberen Untergrund auf Tragfähigkeit überprüfen.



Mit Kopf- oder Randelementen in einer Raumecke beginnen. Die ersten Elemente unter die Lasche des Randdämmstreifens schieben.



Rand- und Eckbereiche mit individuell zugeschnittenen Randelementen auffüllen. Niemals Aluminium schneiden!



Heizelemente mittels Sollbruchstellen anpassen. Kleinere Stücke nach Möglichkeit in der Raummitte verlegen.



Mit dem Heisschneider individuelle Rohrführungen ausschneiden. Lange Rohrführungen in Wellenlinien ausschneiden.



Systemrohr in einem grossen Bogen von oben spannungsfrei in die Rillen drücken. Maximale Heizkreislänge 100 m.



Nach Rohrbögen das Systemrohr nicht hochziehen. Bei Bedarf den Bogen nachträglich nach unten biegen und in die Rohrrille einlegen.



Fertig verlegte Fläche System compact-neo 20. Bis zur Verlegung der Lastverteilschicht oder des Oberbodens Laufwege, z. B. mit Dämmplatten, vor Stauchung schützen. Der Oberboden kann direkt verlegt werden.

Montagevideo siehe unter:
meiertobler.ch/compact

5

5.8.2 Montage compact-plus 30



Randdämmstreifen auslegen und Rahmenhölzer auf sauberen, tragfähigen Untergrund verlegen.



In einer Ecke mit Kopfelementen beginnen. Zur besseren Rohrmontage werden Kopfelemente mit Aluminium empfohlen.



Die mit Wärmeleitblechen aus Aluminium versehenen Heizelemente vollflächig im Raum auslegen.



Elemente mittels Sollbruchstellen anpassen und Rand- und Eckbereiche mit Randelementen auffüllen. Niemals Aluminiumbleche schneiden!



Bei leichten Konstruktionen (z. B. Parkett Direktaufgabe) Elemente vollflächig mit Kleber, z. B. Eco Fix von Mapei, fixieren.



Mit dem Heisschneider individuelle Rohrführungen ausschneiden. Lange Rohrführungen in Wellenlinien ausschneiden.



Im Türdurchgang das Rahmenholz wenn möglich im Untergrund verschrauben. Übergangsschienen lassen sich so später leicht anbringen.



Systemrohr in einem grossen Bogen von oben spannungsfrei in die Rillen drücken. Maximale Heizkreislänge 100 m.



Fertig verlegte Fläche System compact-plus 30. Bis zur Verlegung der Lastverteilschicht oder des Oberbodens Laufwege, z. B. mit Dämmplatten, vor Stauchung schützen. Der Oberboden kann direkt verlegt werden.

Montagevideo siehe unter:
meiertobler.ch/compact

5

5.8.3 Montage compact-oeko 30



Randdämmstreifen und erstes Rahmenholz auf sauberen, tragfähigen Untergrund verlegen.



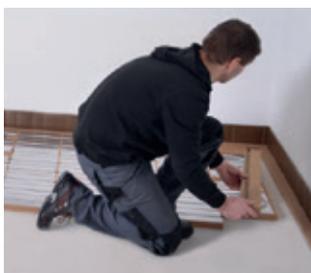
Mit Kopf- oder Randelementen beginnen. Zur besseren Rohrmontage werden Kopfelemente mit Aluminium empfohlen.



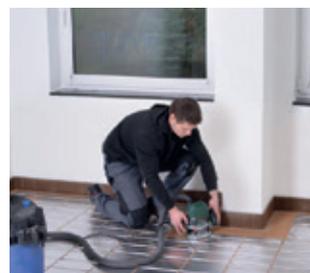
Die mit Wärmeleitblechen aus Aluminium versehenen Heizelemente vollflächig im Raum auslegen.



Nach Bedarf die Heizelemente zwischen den Wärmeleitblechen zuschneiden. Niemals Aluminiumbleche schneiden!



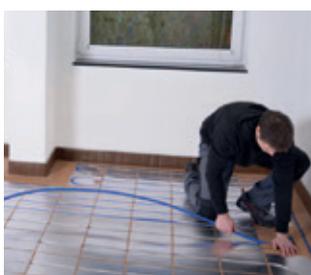
Randflächen und Eckbereiche mit Randelementen auffüllen. Zuleitungselemente vereinfachen die Verlegung.



Individuelle Rohrführungen werden mit einer Oberfräse erstellt. Die Verwendung eines Staubsaugers ist empfehlenswert.



Systemrohr in einem grossen Bogen von oben spannungsfrei in die Rillen drücken. Maximale Heizkreislänge 100 m.



Direkt nach den Kopfelementen das Systemrohr in beide Richtungen biegen, um Spannung abzubauen.



Fertig verlegte Fläche System compact-oeko 30. Bis zur Verlegung der Lastverteilschicht oder des Oberbodens Laufwege, z. B. mit Dämmplatten, vor Stauchung schützen. Der Oberboden kann direkt verlegt werden.

Montagevideo siehe unter:
meiertobler.ch/compact

5

5.8.4 Planung und Dimensionierung

Die Auslegung der **metalplast compact**-Systeme erfolgt im Normalfall durch das technische Büro von Meier Tobler. Dort werden auch die Verlegepläne erstellt (kostenpflichtig).

Zu den **metalplast compact**-Systemen stehen Tabellen mit Angaben zu den Wärme- und Kühlleistungen zur Verfügung. Diese können für eine approximative Dimensionierung verwendet werden. Für die Erstellung der Verlegepläne ist eine exakte Berechnung erforderlich.

Die erforderlichen Grundlagen (Pläne, Heizlast usw.) für die Auslegung sind im Kapitel 5.9 beschrieben.

Aufnahmeformulare

Für die korrekte Berechnung der Fussbodenheizung im Sanierungsfall ist eine genaue Aufnahme der Ist-Situation erforderlich.

Dazu wurden Aufnahmeformulare entworfen, die komplett ausgefüllt eine gute Basis für die Planung des **metalplast compact**-Systems darstellen. Das Aufnahmeformular besteht aus einem Blatt für die Anlagedaten und zwei Blättern mit allen Konstruktionsmöglichkeiten.

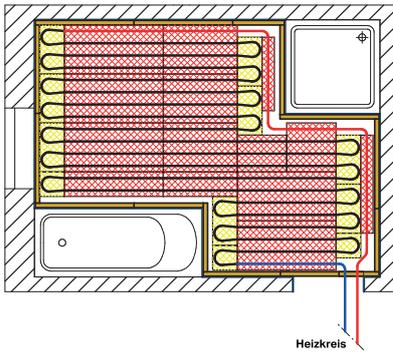
5

5.9 Planungsgrundlagen

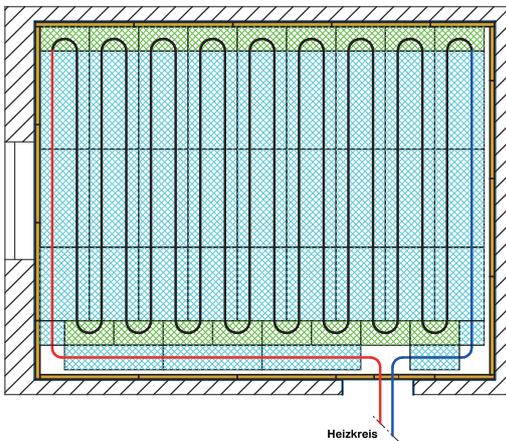
5.9.1 Verlegearten

Die **metalplast compact**-Systemplatten sind als Randzonen- (RZ) oder Innenzonen-Platten (IZ) erhältlich. Aufgrund des Wärmebedarfs werden die Bodenflächen mit den erforderlichen Platten belegt. Räume werden je nach Bedarf ausschliesslich mit RZ, ausschliesslich mit IZ oder gemischt belegt.

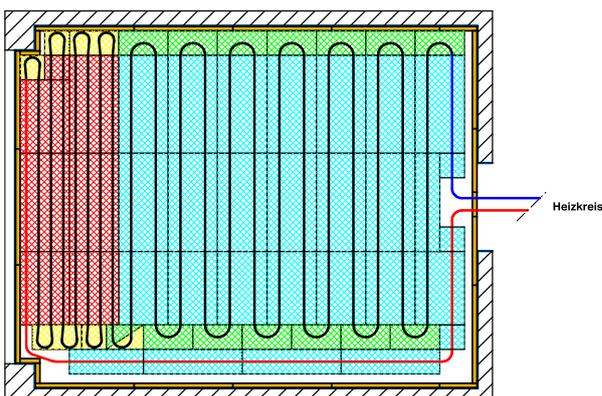
Beispiel Bad komplett mit RZ belegt:



Beispiel Zimmer komplett mit IZ belegt:



Beispiel Zimmer gemischt RZ und IZ belegt:



5

5.9.2 Musterverlegepläne

metalplast®

Musterverlegeplan

System Compact-plus 30 / oeko 30 / neo 20

Türdurchgang mit Rahmenholz RD

Kombinierter Heizkreis KRI
Randzone RZ-Innenzone IZ

Fussbodenheizung Walter Meier
Raum: 1 Küche
Aussonnezone: VA 25 cm
Innenzone: VA 25 cm
Wassermenge: 1.1 l/min.
Gesamtlänge: 71 m

Individuelle Rohrführung mit dem Heisschneider erstellen

Fussbodenheizung Walter Meier
Raum: 2 Wohnen
Aussonnezone: VA 12.5 cm
Wassermenge: 1.0 l/min.
Gesamtlänge: 88 m

Fussbodenheizung Walter Meier
Raum: 2 Wohnen
Aussonnezone: VA 25 cm
Innenzone: VA 25 cm
Wassermenge: 1.0 l/min.
Gesamtlänge: 92 m

Fussbodenheizung Walter Meier
Raum: 3 Wintergarten
Aussonnezone: VA 12.5 cm
Wassermenge: 1.3 l/min.
Gesamtlänge: 79 m

Fussbodenheizung Walter Meier
Raum: 5 Bad/Dusche
Aussonnezone: VA 12.5 cm
Wassermenge: 2.0 l/min.
Gesamtlänge: 70 m

Fussbodenheizung Walter Meier
Raum: 4 Zimmer
Aussonnezone: VA 12.5 cm
Innenzone: VA 25 cm
Wassermenge: 0.6 l/min.
Gesamtlänge: 45 m

Fussbodenheizung Walter Meier
Raum: 2 Wohnen
Aussonnezone: VA 12.5 cm
Innenzone: VA 25 cm
Wassermenge: 0.8 l/min.
Gesamtlänge: 79 m

Fussbodenheizung Walter Meier
Raum: 3 Wintergarten
Aussonnezone: VA 12.5 cm
Wassermenge: 1.3 l/min.
Gesamtlänge: 71 m

Fussbodenheizung Walter Meier
Raum: 3 Wintergarten
Aussonnezone: VA 12.5 cm
Wassermenge: 1.3 l/min.
Gesamtlänge: 75 m

Heizkreis - Verteiler mit Verteilerelement

Heizungsverteiler Walter Meier
TYP: Inox
Artikel Nr.: 53121.309
Kasten BH/T: 75/80/11 cm
Heizkreise: 9
Wassermenge: 624 kg/h
Druckverlust: 12.000 Pa

Heizkreis - Verteiler mit Verteilerelement

Legende

	Innenzone IZ (VA=250 mm)		Kopfelement mit Aluminium KIZ		Rahmenholz RH
	Randzone RZ (VA=125 mm)		Kopfelement mit Aluminium KRZ		Rahmenholz RD
	Leerplatte L		Kopfelement KRI		Randdämmstreifen
	Verteilerelement		Verteiler		Vorlauf
					Rücklauf

In diesem Musterverlegeplan sind die Verlegemöglichkeiten, die Verlegeabstände und Montagelösungen beispielhaft dargestellt. Er dient zur Information und Orientierung auf Baustellen sowie in Produktschulungen. Weitere technische Empfehlungen, Vorschriften und Montagetips sind aus den jeweils gültigen technischen Unterlagen ersichtlich

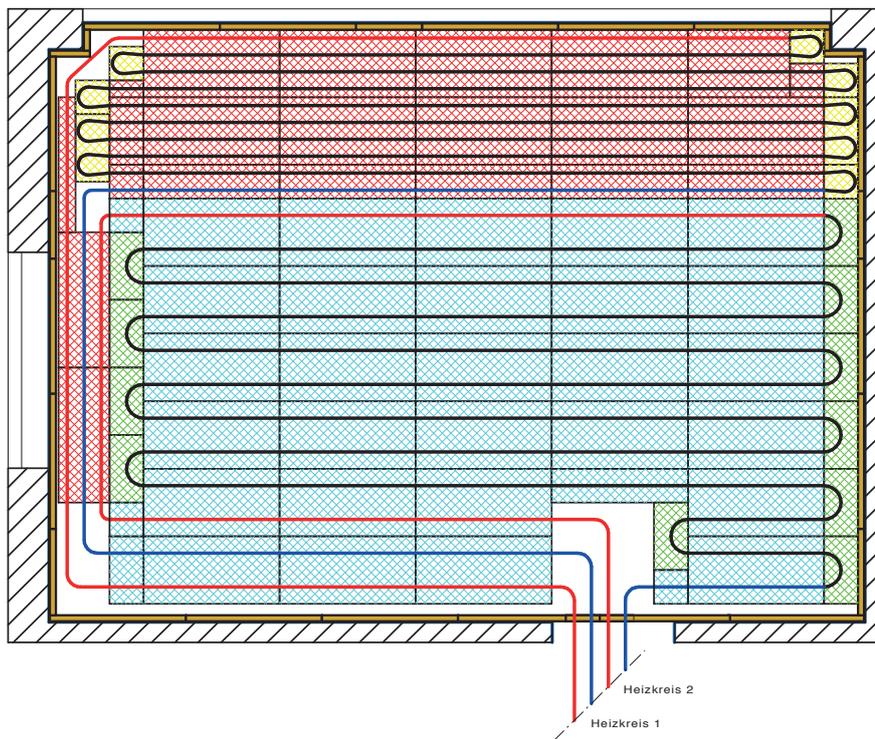
Musterverlegeplan Wohnen mit zwei Heizkreisen

metalplast®



Wohnen - 2 Heizkreise - 28 m²

System Compact-plus 30 / oeko 30 / neo 20



Vor dem Terrassenfenster mit der Verlegeart RZ (125mm) beginnen. Nach 1.0 m oder 1.25 m je nach Raumbreite zur IZ-Verlegung (250mm) wechseln. Ungefähr gleichgrosse Heizkreise wählen. Zuleitungen an der Aussenwand entlang verlegen und fehlende Rohrrillen mit den Heisschneider in die Leerplatten einschneiden.

Hinweis: Beim System Compact-oeko 30 werden individuelle Rohrführungen mit der Oberfräse eingefräst.

Legende

	Innenzone IZ (VA=250 mm)		Kopfelement mit Aluminium KIZ		Rahmenholz RH
	Randzone RZ (VA=125 mm)		Kopfelement mit Aluminium KRZ		Rahmanholz RD
	Leerplatte L				Randdämmstreifen
					Vorlauf
					Rücklauf

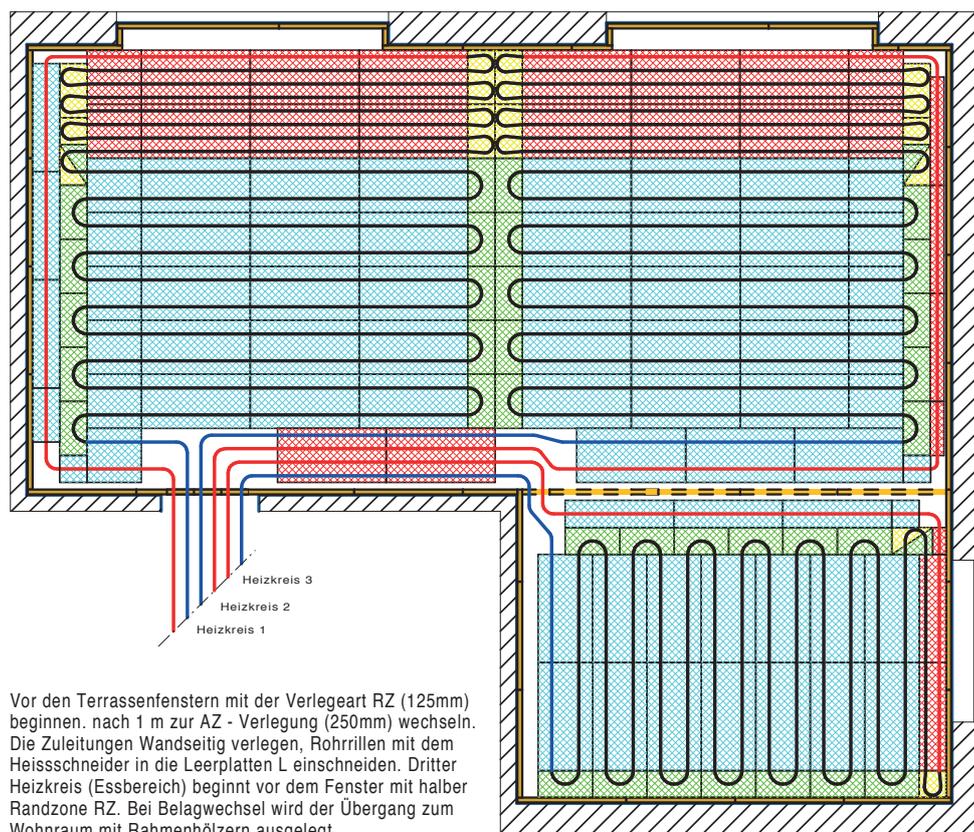
Musterverlegeplan Wohnen/Essen mit drei Heizkreisen

metalplast®



Wohn- / Esszimmer - 3 Heizkreise - 44 m²

System Compact-plus 30 / oeko 30 / neo 20



Vor den Terrassenfenstern mit der Verlegeart RZ (125mm) beginnen. nach 1 m zur AZ - Verlegung (250mm) wechseln. Die Zuleitungen wandseitig verlegen, Rohrrillen mit dem Heisschneider in die Leerplatten L einschneiden. Dritter Heizkreis (Essbereich) beginnt vor dem Fenster mit halber Randzone RZ. Bei Belagwechsel wird der Übergang zum Wohnraum mit Rahmenhölzern ausgelegt.

Hinweis: Beim System Compact-oeko 30 werden individuelle Rohrführungen mit der Oberfräse eingefräst.

Legende

	Innenzone IZ (VA=250 mm)		Kopfelement mit Aluminium KIZ		Rahmenholz RH
	Randzone RZ (VA=125 mm)		Kopfelement mit Aluminium KRZ		Rahmenholz RH Optional
	Leerplatte L		Kopfelement KRI		Rahmanholz RD
					Randdämmstreifen
					Vorlauf
					Rücklauf

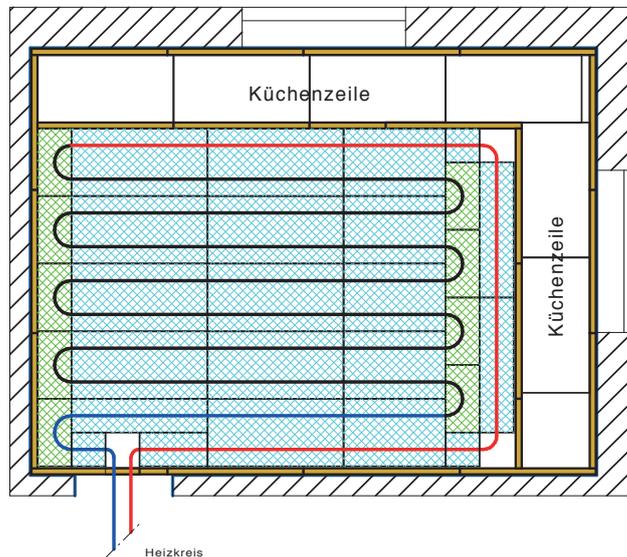
Musterverlegeplan Küche mit einem Heizkreis

metalplast®



Küche - 1 Heizkreis - 13 m²

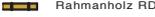
System Compact-plus 30 / oeko 30 / neo 20



Die Bereiche unter der Küchenzeile bleiben unbeheizt. Sie werden mit Leerplatten L ausgelegt und mit Rahmenhölzern abgeschlossen. Teile der Zuleitungen werden mit dem Heißschneider in die L-Elemente eingeschnitten.

Hinweis: Beim System Compact-oeko 30 werden individuelle Rohrführungen mit der Oberfräse eingefräst.

Legende

	Innenzone IZ (VA=250 mm)		Rahmenholz RH		Vorlauf
	Kopfelement mit Aluminium KIZ		Rahmenholz RD		Rücklauf
	Leerplatte L		Randdämmstreifen		

5

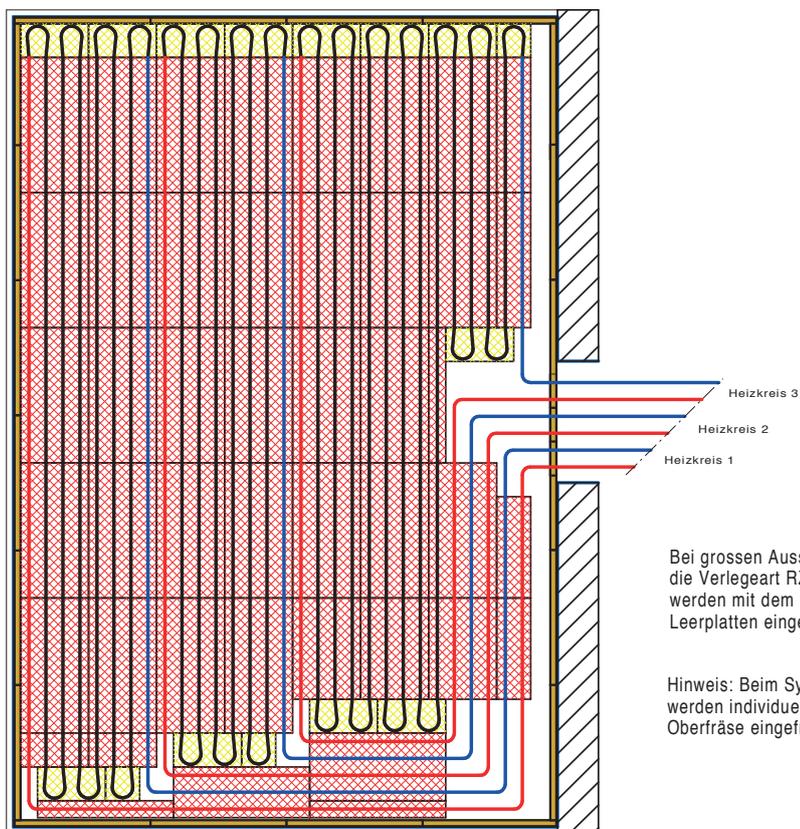
Musterverlegeplan Wintergarten mit drei Heizkreisen

metalplast®



Wintergarten - 3 Heizkreise -24 m2

System Compact-plus 30 / oeko 30 / neo 20



Bei grossen Aussenglasflächen empfiehlt sich die Verlegeart RZ (125 mm). Zuleitungen werden mit dem Heisschneider in die Leerplatten eingeschnitten.

Hinweis: Beim System Compact-oeko 30 werden individuelle Rohrführungen mit der Oberfräse eingefräst.

Legende

	Randzone RZ (VA=125 mm)		Rahmenholz RH		Vorlauf
	Kopfelement mit Aluminium KRZ		Rahmanholz RD		Rücklauf
	Leerplatte L		Randdämmstreifen		

5

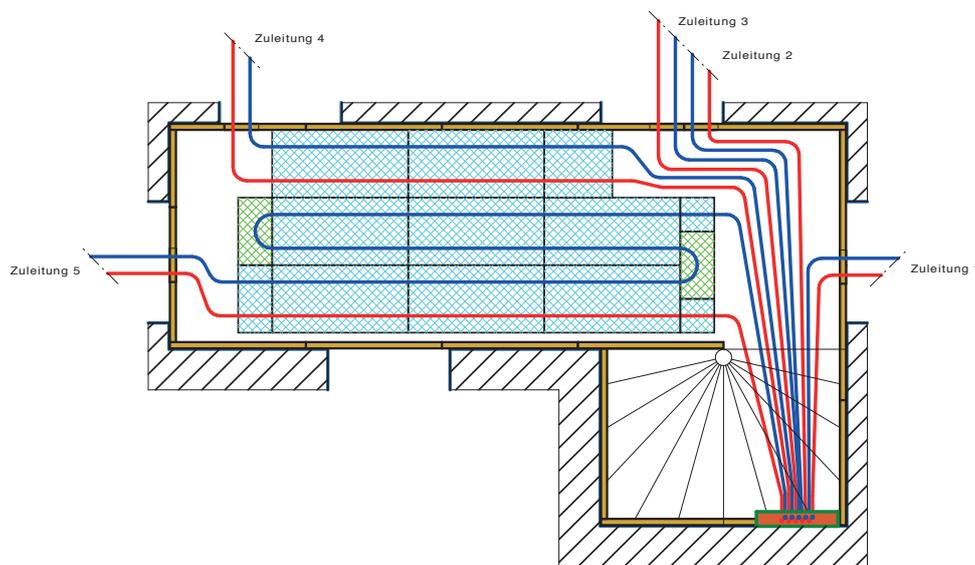
Musterverlegeplan Treppenhaus mit Zuleitungen

metalplast®



Treppenhaus - Zuleitungen

System Compact-plus 30 / oeko 30 / neo 20



Das Treppenhaus ist meist innenliegend und Standort des Verteilers, so dass dieser Nebenraum über Zuleitungen beheizt werden kann. Aufgrund des geringen Wärmebedarfs reicht eine 50 %ige Auslegung der Zuleitungen in Leerplatten und IZ-Elementen. Die Rohrrillen werden mit dem Heisschneider in die Leerplatten eingeschnitten.

Hinweis: Beim System Compact-oeko 30 werden individuelle Rohrführungen mit der Oberfräse eingefräst.

Legende

	Innenzone IZ (VA=250 mm)		Rahmenholz RH		Vorlauf
	Kopfelement mit Aluminium KIZ		Rahmanholz RD		Rücklauf
	Leerplatte L		Randdämmstreifen		Verteiler

5

5.10 Übersicht über Last- und Wärmeverteilschichten

Last- und Wärmeverteilschichten werden zwischen die Systembauteile (compact-Elemente) und den Bodenbelag verlegt. Es stehen bis zu zehn verschiedene Möglichkeiten an Zwischenschichten zur Verfügung. Aufgrund der unterschiedlichen Eigenschaften dieser Last- und Wärmeverteilschichten muss die richtige Wahl getroffen werden.

Folgende Kriterien sind für die Bestimmung wichtig:

- Art der Bodenbelastung und Nutzung
(siehe dazu im Kapitel 5.1 Systembeschreibung unter Einzel- und Flächenlast)
- Gewünschter Bodenbelag
- Mögliche Aufbauhöhe
- Trittschallanforderungen

Mit diesen Informationen kann die richtige Last- und Wärmeverteilschicht bestimmt werden. Detaillierte Auswahltabellen in Kombination mit den Systembauteilen (compact-Elemente) sind im Kapitel 5.11 aufgeführt.

5

Last- und Wärmeverteilschichten

metalplast compact-floor 5	metalplast compact-floor 12	metalplast compact-floor 20
Die bevorzugte Lösung für direkt verlegte Fliesen und schwimmendes Laminat in Wohnbauten.	Die Universallösung unter den Wärmeleitschichten.	Prädestiniert für den Einsatz in maximal belasteten Büro- und Gewerbebauten.
<ul style="list-style-type: none"> - Äusserst geringe Aufbauhöhe - Gute Wärmeleitfähigkeit - Direkte Verlegung von Fliesen und Laminatböden - Einfache Verlegung - Sofort belegreif 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausgezeichnete Wärmeleistung - Minimale Trägheit - Einfache Verlegung - Geeignet für alle Bodenbeläge - Belegreif schon nach 24 Stunden 	<ul style="list-style-type: none"> - Hohe Wärmeleistung - Maximale Belastbarkeit - Geeignet für Fliesen bis 120 x 120 cm - Einfache Verlegung - Belegreif schon nach 24 Stunden
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbauhöhe: 5 mm - Gewicht/m²: 5 kg - Max. Flächenlast: 2 kN/m² Geeignet für den Wohnungsbau 	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbauhöhe: 12 mm - Gewicht/m²: 23 kg - Max. Flächenlast: 3 kN/m² Geeignet für den Wohnungs- und Bürobau 	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbauhöhe: 20 mm - Gewicht/m²: 42 kg - Max. Flächenlast: 5 kN/m² Geeignet für den Wohnungs-, Büro und Gewerbebau
Geeignete Bodenbeläge <ul style="list-style-type: none"> - Laminat schwimmend - Keramik - Naturstein 	Geeignete Bodenbeläge <ul style="list-style-type: none"> - Parkett - Laminat - Keramik - Naturstein - Teppich 	Geeignete Bodenbeläge <ul style="list-style-type: none"> - Parkett - Laminat - Keramik - Naturstein - Teppich
5 mm 5 kg/m² 2 kN/m²	12 mm 23 kg/m² 3 kN/m²	20 mm 42 kg/m² 5 kN/m²

metalplast compact-liquid	metalplast compact-floor direct
Brilliert mit ausgezeichneter Wärmeleitfähigkeit – und dies bei jedem Oberboden.	Kombiniert hohe Wärmeleistung mit effizientem Trittschallschutz bei direkt verlegtem Parkett.
<ul style="list-style-type: none"> - Geringe Aufbauhöhe von nur 10 mm - Perfekte Leistungsabgabe dank hoher Wärmeleitfähigkeit - Ausgleich von Unebenheiten - Ideal bei verwinkelten/kleinen Flächen, das aufwändige Zuschneiden von starren Wärmeleitschichten entfällt 	<ul style="list-style-type: none"> - Geringe Aufbauhöhe - Minimales Eigengewicht von nur 1.5 kg/m² - Einfache Trockenverlegung ab Rolle - Sofort begehbar - Optimale Wärmeübertragung dank Aluminiumbeschichtung
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbauhöhe: 10 mm - Gewicht/m²: 25 kg - Max. Flächenlast: 2 kN/m² Geeignet für den Wohnungsbau 	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbauhöhe: 1.5 mm - Gewicht/m²: 1.5 kg - Max. Flächenlast: 2 kN/m² Geeignet für den Wohnungsbau
Geeignete Bodenbeläge <ul style="list-style-type: none"> - Parkett - Laminat - Keramik - Naturstein 	Geeignete Bodenbeläge <ul style="list-style-type: none"> - Parkett schwimmend, min. 15 mm
10 mm 25 kg/m² 2 kN/m²	1.5 mm 1.5 kg/m² 2 kN/m²

5

Last- und Wärmeverteilschichten

Massivholzdielen (Schiffsböden)	fermacell 20	fermacell 25
<p>Massivholzdielen, auch Schiffsböden genannt, werden vor allem aufgrund der Ästhetik und der Verwendung eines Naturproduktes als Bodenbelag verwendet.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schöne Ästhetik - Naturprodukt - Keine zusätzliche Last- und Wärmeverteilschicht erforderlich <p>- Aufbauhöhe: 15–22 mm - Gewicht/m²: 10–15 kg - Max. Flächenlast: 2 kN/m² Geeignet für den Wohnungs- und Bürobau</p>	<p>fermacell 20 ist eine stabile Universallösung unter den Lastverteilschichten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hohe Stabilität - Minimale Trägheit - Einfache Verlegung und Verarbeitung - Geeignet für alle Bodenbeläge - Belegreif schon nach 24 Stunden <p>- Aufbauhöhe: 20 mm - Gewicht/m²: 23 kg - Max. Flächenlast: 2 kN/m² Geeignet für den Wohnungsbau</p> <p>Geeignete Bodenbeläge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parkett - Laminat - Keramik - Naturstein 	<p>fermacell 25 ist eine sehr stabile Universallösung unter den Lastverteilschichten.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sehr hohe Stabilität - Minimale Trägheit - Einfache Verlegung und Verarbeitung - Geeignet für alle Bodenbeläge - Belegreif schon nach 24 Stunden <p>- Aufbauhöhe: 25 mm - Gewicht/m²: 29 kg - Max. Flächenlast: 4 kN/m² Geeignet für den Wohnungs- und Bürobau</p> <p>Geeignete Bodenbeläge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parkett - Laminat - Keramik - Naturstein - Teppich
<p>15–22 mm 10–15 kg/m² 2 kN/m²</p>	<p>20 mm 23 kg/m² 2 kN/m²</p>	<p>25 mm 29 kg/m² 4 kN/m²</p>

Fliessüberzug CAF	Zementfliessüberzug CT
<p>Fliessüberzug (CAF) wird flüssig eingebracht, ist unempfindlich gegen Feuchtigkeit, sehr eben, stabil und kann gut mit einer Trittschalldämmung kombiniert werden. Durch die grosse Masse erfolgt die Wärmeabgabe mit Verzögerung (träge). Fliessüberzug eignet sich sehr gut zur Aufnahme von grossformatigen Plattenbelägen. Es ist eine längere Austrocknungszeit erforderlich (3–4 Wochen). Die Aufbauhöhe beträgt mehr als 40 mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kombinierbar mit Trittschalldämmung - Stabil - Sehr eben - Verlegung von grossflächigen Plattenbelägen möglich <p>- Aufbauhöhe: 40 mm - Gewicht/m²: 90 kg - Max. Flächenlast: 3 kN/m² Geeignet für den Wohnungs- und Bürobau</p> <p>Geeignete Bodenbeläge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parkett - Laminat - Keramik - Naturstein - Teppich 	<p>Zementfliessüberzug (CT) ist unempfindlich gegen Feuchtigkeit, stabil und kann gut mit einer Trittschalldämmung kombiniert werden. Durch die grosse Masse erfolgt die Wärmeabgabe mit Verzögerung (träge). Zementfliessüberzug eignet sich sehr gut zur Aufnahme von grossformatigen Plattenbelägen. Es ist eine längere Austrocknungszeit erforderlich (3–4 Wochen). Die Aufbauhöhe beträgt mehr als 55 mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kombinierbar mit Trittschalldämmung - Stabil - Sehr eben - Verlegung von grossflächigen Plattenbelägen möglich <p>- Aufbauhöhe: 55 mm - Gewicht/m²: 110 kg - Max. Flächenlast: 3 kN/m² Geeignet für den Wohnungs- und Bürobau</p> <p>Geeignete Bodenbeläge</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parkett - Laminat - Keramik - Naturstein - Teppich
<p>40 mm 90 kg/m² 3 kN/m²</p>	<p>55 mm 110 kg/m² 3 kN/m²</p>

Eine detaillierte Beschreibung mit den Materialeigenschaften, dem konkreten Einsatz, den möglichen Belägen sowie den Wärme- und Kühlleistungsdaten siehe Kapitel 5.11.

5

5.11 Bodenaufbauten

5.11.1 Auswahltabelle metalplast compact-neo 20 Teil A

Auswahltabelle Bodenkonstruktionen mit der Systemplatte metalplast compact-neo 20 (Isolationsmaterial: Neopor® EPS 032 DEO; 240 kPa)						
Lastverteil- und Wärmeleitschichten		compact-floor 5	compact-floor liquid 10	compact-floor 12	compact-floor direct	compact-floor 20
Material und Einbringungsart		Polyester/Alu Trockenbau	Vergussmasse Flüssig	Zementfaser Trockenbau	PU-Mineral- und Aluminiummatte Trockenbau	Betonfaser Trockenbau
compact-neo 20 						
Höhenbedarf der Fussbodenheizung inkl. Lastverteilschicht	mm	25 mm	30 mm	32 mm	36.5 mm (inkl. Fertigparkett ≥15)	40 mm

Einsatzbereich SIA 261						
A1 Räume in Wohngebäuden, Krankenhäusern und Hotelzimmer	$q_k \leq 2.0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k \leq 2.0 \text{ kN}$	■	■	■	■	■
B Büroflächen	$q_k \leq 3.0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k \leq 2.0 \text{ kN}$			■		■

Konstruktions-Gewicht pro m ² (ohne Bodenbelag)	kg/m ²	ca. 10	ca. 29	ca. 20	ca. 5	ca. 46

Zusatzwärmedämmung (Option) SIA 261							
EPS 40, 200 kPa	SIA 261						
Max. Isolationsstärke	A1/B/C&D	mm	20 / 0 / 0	nicht erlaubt	40 / 0 / 0	20 / 0 / 0	130 / 40 / 20
Max. Anzahl Schichten	A1/B/C&D	Stk.	1 / 0 / 0		1 / 0 / 0	1 / 0 / 0	2 / 1 / 1
XPS 300 kPa	SIA 261						
Max. Isolationsstärke	A1/B/C&D	mm	30 / 0 / 0	nicht erlaubt	40 / 0 / 0	30 / 0 / 0	140 / 40 / 20
Max. Anzahl Schichten	A1/B/C&D	Stk.	1 / 0 / 0		1 / 0 / 0	1 / 0 / 0	3 / 1 / 1
XPS 500 kPa	SIA 261						
Max. Isolationsstärke	A1/B/C&D	mm	60 / 0 / 0	nicht erlaubt	120 / 0 / 0	60 / 0 / 0	190 / 40 / 20
Max. Anzahl Schichten	A1/B/C&D	Stk.	1 / 0 / 0		2 / 0 / 0	1 / 0 / 0	3 / 1 / 1
Holzfasерplatte > 150 kPa	SIA 261						
Max. Isolationsstärke	A1	mm	20 + OSB 22 mm	nicht erlaubt	nicht erlaubt	20 mm plus 12.5 mm Lastverteilschicht	80
Max. Anzahl Schichten	A1	Stk.	1		nicht erlaubt	nicht erlaubt	2

5

5.11.1 Auswahltabelle metalplast compact-neo 20 Teil A / Seite 2

		compact-floor 5	compact-floor liquid 10	compact-floor 12	compact-floor direct	compact-floor 20
Ausgleichsschüttung		nicht erlaubt	nicht erlaubt	Schüttung > 30 mm: Die max. Zusatzdämmstärke muss um die Schüttungsstärke reduziert werden.		
12.5 mm Lastverteilplatte		nicht erlaubt	nicht erlaubt	Erforderlich, wenn keine Zusatzdämmung verwendet wird		
Trittschallverbesserungsmass (Basis Betondecke massiv (2300 kg/m ³ , 16 cm Stärke))	dB	ca. 14	ca. 14	ca. 14	ca. 18	ca. 14
Spez. Wärmeleistung pro m² bei $\vartheta_{VL}=35\text{ °C}$, $\vartheta_{RL}=28\text{ °C}$, $\vartheta_{Raum}=20\text{ °C}$, $R\lambda=0.00$	RZ = 12.5	76.3 W/m ²	83 W/m ²	65.8 W/m ²	42.5 W/m ² inkl. Fertigparkett	83.3 W/m ²
	IZ = 25	57.7 W/m ²	62.5 W/m ²	50.2 W/m ²	33.5 W/m ² inkl. Fertigparkett	62.7 W/m ²

Bodenbeläge (Details siehe Materialfreigaben)	Keramikfliesen s ≥ 9 mm	max. Länge x Breite	cm	≥ 10 x 10 bis ≤ 80 x 80	≥ 10 x 10 bis ≤ 60 x 60	≤ 60 x 60	-	≤ 120 x 120
		Mindeststärke	mm	≥ 10	≥ 10	≥ 9		≥ 9
		Seitenverhältnis		1:1 bis 3:1	1:1 bis 3:1	1:1 bis 3:1		keine Einschränkung
	Naturstein s = 15 mm	max. Länge x Breite	cm	≥ 10 x 10 bis ≤ 80 x 80	≥ 10 x 10 bis ≤ 60 x 60	≤ 60 x 60	-	≤ 120 x 120
		Mindeststärke	mm	≥ 15	≥ 15	≥ 15		≥ 15
		Seitenverhältnis		1:1 bis 3:1	1:1 bis 3:1	1:1 bis 3:1		keine Einschränkung
	Parkett verklebt			-	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	-	Herstellerangaben beachten
	Parkett schwimmend Stärke ≥ 15 bis ≤ 22 mm			Direktauflage s ≥ 15 bis ≤ 22	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	Direktauflage Parkett s ≥ 15 bis ≤ 22	Herstellerangaben beachten
	Massivholzdielen auf Lagerhölzern Stärke ≥ 15 bis ≤ 22 mm			-	-	-	-	-
	Laminat Stärke: ≥ mm			s ≥ 8 ohne Trittschallkaschierung	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	-	Herstellerangaben beachten
Kunststoff			-	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	-	Herstellerangaben beachten	
Teppich			-	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	-	Herstellerangaben beachten	
Belegbar nach			sofort	7 Tage (Messung der Belegreife)	24 Stunden	sofort	24 Stunden	

Informationen	Technisches Datenblatt	Seite	151	156	161	170	175
	Materialfreigaben	Seite	152	157	162	171	177
	Leistungstabellen Heizen /Kühlen	Seite	153–154	158–159	167–168	172–173	182–183
	Montage- und Verlegeanleitungen	Seite	155	160	169	174	184

5

5.11.1 Auswahltabelle metalplast compact-neo 20 Teil B

Auswahltabelle Bodenkonstruktionen mit der Systemplatte metalplast compact-neo 20 (Isolationsmaterial: Neopor® EPS 032 DEO; 240 kPa)							
Lastverteil- und Wärmeleitschichten		fermacell 20 (bauseits)	Massivholzdielen auf Lagerhölzern	fermacell 25 (bauseits)	Fließüberzug ≥ 40 inkl. TS 22/20	Zementfließ- überzug ≥ 55 inkl. TS 22/20	
Material und Einbringungsart		Gipsfaser Trockenbau	Massivholz Trockenbau	Gipsfaser Trockenbau	Kalziumsulfatm. Flüssig	Zementmörtel Flüssig	
compact-neo 20							
Höhenbedarf der Fussbodenheizung inkl. Lastverteilschicht		mm	40 mm	35 – 42 mm (inkl. Massivholzdielen)	45 mm	80 mm	95 mm

Einsatzbereich SIA 261	A1 Räume in Wohngebäuden, Krankenhäusern und Hotelzimmer	$q_k \leq 2.0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k \leq 2.0 \text{ kN}$	■	■	■	■	■
	B Büroflächen	$q_k \leq 3.0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k \leq 2.0 \text{ kN}$			■	■	■
	C Versammlungsflächen (Sport- und Spielflächen)	$q_k \leq 4.0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k \leq 4.0 \text{ kN}$					
	D Verkaufsfläche in Warenhäusern und Ladengeschäften	$q_k \leq 5.0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k \leq 4.0 \text{ kN}$					

Konstruktions-Gewicht pro m ² (ohne Bodenbelag)	kg/m ²	ca. 27	ca. 4	ca. 33	ca. 85	ca. 115
---	-------------------	--------	-------	--------	--------	---------

Zusatzwärmedämmung (Option) SIA 261	EPS 40, 200 kPa	SIA 261					Zusatzwärmedämmungen individuell möglich. Statik und Vorschriften beachten.	Zusatzwärmedämmungen individuell möglich. Statik und Vorschriften beachten.
	Max. Isolationsstärke	A1/B/C&D	mm	50 / 0 / 0	40 / 0 / 0	70 / 0 / 0		
	Max. Anzahl Schichten	A1/B/C&D	Stk.	1 / 0 / 0	1 / 0 / 0	2 / 0 / 0		
	XPS 300 kPa	SIA 261						
	Max. Isolationsstärke	A1/B/C&D	mm	50 / 0 / 0	40 / 0 / 0	70 / 0 / 0		
	Max. Anzahl Schichten	A1/B/C&D	Stk.	2 / 0 / 0	1 / 0 / 0	2 / 0 / 0		
	XPS 500 kPa	SIA 261						
	Max. Isolationsstärke	A1/B/C&D	mm	70 / 0 / 0	60 / 0 / 0	90 / 0 / 0		
	Max. Anzahl Schichten	A1/B/C&D	Stk.	1 / 0 / 0	2 / 0 / 0	2 / 0 / 0		
	Holzfaserplatte > 150 kPa	SIA 261						
Max. Isolationsstärke	A1	mm	nicht erlaubt	20	40			
Max. Anzahl Schichten	A1	Stk.		1	1			

5

5.11.1 Auswahltabelle metalplast compact-neo 20 Teil B / Seite 2

		fermacell 20 (bauseits)	Massivholzdielen auf Lagerhölzern	fermacell 25 (bauseits)	Fliessüberzug ≥ 40 inkl. TS 22/20	Zementfliess- überzug ≥ 55 inkl. TS 22/20
Ausgleichsschüttung		Schüttung > 30 mm: Die max. Zusatzdämmstärke muss um die Schüttungsstärke reduziert werden.				
12.5 mm Lastverteilplatte		Erforderlich, wenn keine Zusatzdämmung verwendet wird				
Trittschallverbesserungsmass (Basis Betondecke massiv (2300 kg/m ³ , 16 cm Stärke))	dB	ca. 20	-	ca. 20	ca. 28	ca. 28
Spez. Wärmeleistung pro m² bei θVL=35 °C, θRL=28 °C, θRaum = 20 °C, Rλ = 0.00	RZ = 12.5	55.2 W/m ²	33.3 W/m ² *	50 W/m ²	77.8 W/m ²	66.2 W/m ²
	IZ = 25	42.6 W/m ²	26.5 W/m ² (inkl. Massivholzdielen)*	38.8 W/m ²	60.9 W/m ²	52.3 W/m ²

Bodenbeläge (Details siehe Materialfreigaben)	Keramikfliesen s ≥ 9 mm	max. Länge x Breite	cm	≤ 33 x 33	-	≤ 60 x 60	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten
		Mindeststärke	mm	≥ 9		≥ 9		
		Seitenverhältnis		-		-		
	Naturstein s = 15 mm	max. Länge x Breite	cm	≤ 33 x 33	-	≤ 45 x 45	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten
		Mindeststärke	mm	≥ 15		≥ 15		
		Seitenverhältnis		-		-		
	Parkett verklebt			Mehrschicht- parkett Mosaik s ≤ 10 mm	-	Mehrschicht- parkett Mosaik s ≤ 10 mm	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten
	Parkett schwimmend Stärke ≥ 15 bis ≤ 22 mm			keine besonderen Anforderungen	-	keine besonderen Anforderungen	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten
	Massivholzdielen auf Lagerhölzern Stärke ≥ 15 bis ≤ 22 mm			-	s ≥ 15 bis ≤ 22	-	-	-
	Laminat Stärke: ≥ mm			keine besonderen Anforderungen	-	keine besonderen Anforderungen	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten
Kunststoff			ganzflächige Spachtelung	-	ganzflächige Spachtelung	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	
Teppich			Herstellerangaben beachten	-	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	
Belegbar nach			24 Stunden	sofort	24 Stunden	Messung der Belegreife 0.3 cm%	Messung der Belegreife 1.5 cm%	

Informationen	Technisches Datenblatt	Seite	185	195	198	202	205
	Leistungstabellen Heizen /Kühlen	Seite	186 – 187	196 – 197	199 – 200	203 – 204	206 – 207
	Montage- und Verlegeanleitungen	Seite	188 – 194	-	201 (siehe fermacell 20)	-	-

* Flächenanteil der Konterlattung bei der Angabe der Wärmeleistung ist nicht berücksichtigt.

5

5.11.2 Auswahltabelle metalplast compact-plus 30 Teil A

Auswahltabelle Bodenkonstruktionen mit der Systemplatte metalplast compact-plus 30 (Isolationsmaterial: Styropor EPS 035 DEO)						
Lastverteil- und Wärmeleitschichten		compact-floor 5	compact-floor liquid 10	compact-floor 12	compact-floor direct	compact-floor 20
Material und Einbringungsart		Polyester/Alu Trockenbau	Vergussmasse Flüssig	Zementfaser Trockenbau	PU-Mineral- und Aluminiummatte	Betonfaser Trockenbau
compact-plus 30 						
Höhenbedarf der Fussbodenheizung inkl. Lastverteilschicht	mm	35 mm	40 mm	42 mm	46.5 mm (inkl. Fertigparkett ≥15)	50 mm

Einsatzbereich SIA 261						
A1 Räume in Wohngebäuden, Krankenhäusern und Hotelzimmer	$q_k \leq 2.0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k \leq 2.0 \text{ kN}$	■	■	■	■	■
B Büroflächen	$q_k \leq 3.0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k \leq 2.0 \text{ kN}$			■		■

Konstruktions-Gewicht pro m ² (ohne Bodenbelag)	kg/m ²	ca. 10	ca. 29	ca. 20	ca. 5	ca. 46
--	-------------------	--------	--------	--------	-------	--------

Zusatzwärmedämmung (Option) SIA 261							
EPS 40, 200 kPa		SIA 261					
Max. Isolationsstärke	A1/B/C&D	mm	20 / 0 / 0	nicht erlaubt	40 / 0 / 0	20 / 0 / 0	130 / 40 / 20
Max. Anzahl Schichten	A1/B/C&D	Stk.	1 / 0 / 0		1 / 0 / 0	1 / 0 / 0	2 / 1 / 1
XPS 300 kPa		SIA 261					
Max. Isolationsstärke	A1/B/C&D	mm	30 / 0 / 0	nicht erlaubt	40 / 0 / 0	30 / 0 / 0	140 / 40 / 20
Max. Anzahl Schichten	A1/B/C&D	Stk.	1 / 0 / 0		1 / 0 / 0	1 / 0 / 0	3 / 1 / 1
XPS 500 kPa		SIA 261					
Max. Isolationsstärke	A1/B/C&D	mm	60 / 0 / 0	nicht erlaubt	120 / 0 / 0	60 / 0 / 0	190 / 40 / 20
Max. Anzahl Schichten	A1/B/C&D	Stk.	1 / 0 / 0		2 / 0 / 0	1 / 0 / 0	3 / 1 / 1
Holzfaserverplatte > 150 kPa		SIA 261					
Max. Isolationsstärke	A1	mm	20 + OSB 22mm	nicht erlaubt	nicht erlaubt	20 mm plus 12.5 mm Lastverteilschicht	80
Max. Anzahl Schichten	A1	Stk.	1				2

5

5.11.2 Auswahltabelle metalplast compact-plus 30 Teil A / Seite 2

		compact-floor 5	compact-floor liquid 10	compact-floor 12	compact-floor direct	compact-floor 20
Ausgleichsschüttung		nicht erlaubt	nicht erlaubt	Schüttung > 30 mm: Die max. Zusatzdämmstärke muss um die Schüttungsstärke reduziert werden.		
12.5 mm Lastverteilplatte		nicht erlaubt	nicht erlaubt	Erforderlich, wenn keine Zusatzdämmung verwendet wird		
Trittschallverbesserungsmass (Basis Betondecke massiv (2300 kg/m ³ , 16 cm Stärke))	dB	ca. 14	ca. 14	ca. 14	ca. 18	ca. 14
Spez. Wärmeleistung pro m² bei $\vartheta_{VL}=35\text{ °C}$, $\vartheta_{RL}=28\text{ °C}$, $\vartheta_{Raum}=20\text{ °C}$, $R\lambda=0.00$	RZ = 12.5	76.3 W/m ²	83 W/m ²	65.8 W/m ²	42.5 W/m ²	83.3 W/m ²
	IZ = 25	57.7 W/m ²	62.5 W/m ²	50.2 W/m ²	33.5 W/m ² inkl. Fertigparkett	62.7 W/m ²

Bodenbeläge (Details siehe Materialfreigaben)	Keramikfliesen s ≥ 9 mm	max. Länge x Breite	cm	≥ 10 x 10 bis ≤ 80 x 80	≥ 10 x 10 bis ≤ 60 x 60	≤ 60 x 60	-	≤ 120 x 120	
		Mindeststärke	mm	≥ 10	≥ 10	≥ 9		≥ 9	
		Seitenverhältnis		1:1 bis 3:1	1:1 bis 3:1	1:1 bis 3:1		keine Einschränkung	
	Naturstein s = 15 mm	max. Länge x Breite	cm	≥ 10 x 10 bis ≤ 80 x 80	≥ 10 x 10 bis ≤ 60 x 60	≤ 60 x 60	-	≤ 120 x 120	
		Mindeststärke	mm	≥ 15	≥ 15	≥ 15		≥ 15	
		Seitenverhältnis		1:1 bis 3:1	1:1 bis 3:1	1:1 bis 3:1		keine Einschränkung	
	Parkett verklebt				-	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	-	Herstellerangaben beachten
	Parkett schwimmend Stärke ≥ 15 bis ≤ 22 mm				Direktauflage s ≥ 15 bis ≤ 22	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	Direktauflage Parkett s ≥ 15 bis ≤ 22	Herstellerangaben beachten
	Massivholzdielen auf Lagerhölzern Stärke ≥ 15 bis ≤ 22 mm				-	-	-	-	-
	Laminat Stärke: ≥ mm				s ≥ 8 ohne Trittschallkaschierung	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	-	Herstellerangaben beachten
Kunststoff				-	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	-	Herstellerangaben beachten	
Teppich				-	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	-	Herstellerangaben beachten	
Belegbar nach				sofort	7 Tage (Messung der Belegreife)	24 Stunden	sofort	24 Stunden	

Informationen	Technisches Datenblatt	Seite	151	156	161	170	175
	Materialfreigaben	Seite	152	157	162	171	177
	Leistungstabellen Heizen /Kühlen	Seite	153–154	158–159	167–168	172–173	182–183
	Montage- und Verlegeanleitungen	Seite	155	160	169	174	184

5

5.11.2 Auswahltabelle metalplast compact-plus 30 Teil B

Auswahltabelle Bodenkonstruktionen mit der Systemplatte metalplast compact-plus 30 (Isolationsmaterial: Styropor EPS 035 DEO)							
Lastverteil- und Wärmeleitschichten		fermacell 20 (bauseits)	Massivholzdielen auf Lagerhölzern	fermacell 25 (bauseits)	Fließüberzug ≥ 40 inkl. TS 22/20	Zementfließ- überzug ≥ 55 inkl. TS 22/20	
Material und Einbringungsart		Gipsfaser Trockenbau	Massivholz Trockenbau	Gipsfaser Trockenbau	Kalziumsulfatm. Flüssig	Zementmörtel Flüssig	
compact-plus 30							
Höhenbedarf der Fussbodenheizung inkl. Lastverteilschicht		mm	50 mm	45 – 52 mm (inkl. Massivholzdielen)	55 mm	90 mm	105 mm

Einsatzbereich SIA 261	A1 Räume in Wohngebäuden, Krankenhäusern und Hotelzimmer	$q_k \leq 2.0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k \leq 2.0 \text{ kN}$	■	■	■	■	■
	B Büroflächen	$q_k \leq 3.0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k \leq 2.0 \text{ kN}$			■	■	■
	C Versammlungsflächen (Sport- und Spielflächen)	$q_k \leq 4.0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k \leq 4.0 \text{ kN}$					
	D Verkaufsfläche in Warenhäusern und Ladengeschäften	$q_k \leq 5.0 \text{ kN/m}^2$ $Q_k \leq 4.0 \text{ kN}$					

Konstruktions-Gewicht pro m ² (ohne Bodenbelag)	kg/m ²	ca. 27	ca. 4	ca. 33	ca. 85	ca. 115
---	-------------------	--------	-------	--------	--------	---------

Zusatzwärmedämmung (Option) SIA 261	EPS 40, 200 kPa	SIA 261					Zusatzwärmedämmungen individuell möglich. Statik und Vorschriften beachten.	Zusatzwärmedämmungen individuell möglich. Statik und Vorschriften beachten.
	Max. Isolationsstärke	A1/B/C&D	mm	50 / 0 / 0	40 / 0 / 0	70 / 0 / 0		
	Max. Anzahl Schichten	A1/B/C&D	Stk.	1 / 0 / 0	1 / 0 / 0	2 / 0 / 0		
	XPS 300 kPa	SIA 261						
	Max. Isolationsstärke	A1/B/C&D	mm	50 / 0 / 0	40 / 0 / 0	70 / 0 / 0		
	Max. Anzahl Schichten	A1/B/C&D	Stk.	2 / 0 / 0	1 / 0 / 0	2 / 0 / 0		
	XPS 500 kPa	SIA 261						
	Max. Isolationsstärke	A1/B/C&D	mm	70 / 0 / 0	60 / 0 / 0	90 / 0 / 0		
	Max. Anzahl Schichten	A1/B/C&D	Stk.	1 / 0 / 0	2 / 0 / 0	2 / 0 / 0		
	Holzfaserplatte > 150 kPa	SIA 261						
Max. Isolationsstärke	A1	mm	nicht erlaubt	20	40			
Max. Anzahl Schichten	A1	Stk.		1	1			

5

5.11.2 Auswahltabelle metalplast compact-plus 30 Teil B / Seite 2

		fermacell 20 (bauseits)	Massivholzdielen auf Lagerhölzern	fermacell 25 (bauseits)	Fliessüberzug ≥ 40 inkl. TS 22/20	Zementfliessüberzug ≥ 55 inkl. TS 22/20
Ausgleichsschüttung		Schüttung > 30 mm: Die max. Zusatzdämmstärke muss um die Schüttungsstärke reduziert werden.				
12.5 mm Lastverteilplatte		Erforderlich, wenn keine Zusatzdämmung verwendet wird				
Trittschallverbesserungsmass (Basis Betondecke massiv (2300 kg/m ³ , 16 cm Stärke))	dB	ca. 20	-	ca. 20	ca. 28	ca. 28
Spez. Wärmeleistung pro m² bei θVL=35 °C, θRL=28 °C, θRaum = 20 °C, Rλ = 0.00	RZ = 12.5	55.2 W/m ²	33.3 W/m ² *	50 W/m ²	77.8 W/m ²	66.2 W/m ²
	IZ = 25	42.6 W/m ²	26.5 W/m ² (inkl. Massivholzdielen)*	38.8 W/m ²	60.9 W/m ²	52.3 W/m ²

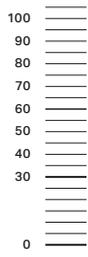
Bodenbeläge (Details siehe Materialfreigaben)	Keramikfliesen s ≥ 9 mm	max. Länge x Breite	cm	≤ 33 x 33	-	≤ 60 x 60	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten
		Mindeststärke	mm	≥ 9		≥ 9		
		Seitenverhältnis		-		-		
	Naturstein s = 15 mm	max. Länge x Breite	cm	≤ 33 x 33	-	≤ 45 x 45	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten
		Mindeststärke	mm	≥ 15		≥ 15		
		Seitenverhältnis		-		-		
	Parkett verklebt			Mehrschicht-parkett Mosaik s ≤ 10 mm	-	Mehrschicht-parkett Mosaik s ≤ 10 mm	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten
	Parkett schwimmend			keine besonderen Anforderungen	-	keine besonderen Anforderungen	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten
	Massivholzdielen auf Lagerhölzern			Stärke ≥ 15 bis ≤ 22 mm	-	s ≥ 15 bis ≤ 22	-	-
	Laminat			Stärke: ≥ mm	-	keine besonderen Anforderungen	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten
Kunststoff			ganzflächige Spachtelung	-	ganzflächige Spachtelung	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	
Teppich			Herstellerangaben beachten	-	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	Herstellerangaben beachten	
Belegbar nach			24 Stunden	sofort	24 Stunden	Messung der Belegreife 0.3 cm%	Messung der Belegreife 1.5 cm%	

Informationen	Technisches Datenblatt	Seite	185	195	198	202	205
	Leistungstabellen Heizen /Kühlen	Seite	186 – 187	196 – 197	199 – 200	203 – 204	206 – 207
	Montage- und Verlegeanleitungen	Seite	188 – 194	-	201 (siehe fermacell 20)	-	-

* Flächenanteil der Konterlattung bei der Angabe der Wärmeleistung ist nicht berücksichtigt.

5

5.11.3 Auswahltabelle metalplast compact-oeko 30 Teil A

Auswahltabellen Bodenkonstruktionen mit der Systemplatte metalplast compact-oeko 30 (Isolationsmaterial: Holzfaser 140 kPa, hergestellt nach DIN 68755)					
Lastverteil- und Wärmeleitschichten		compact-floor 5	compact-floor 12	compact-floor direct	compact-floor 20
Material und Einbringungsart		Polyester/Alu Trockenbau	Zementfaser Trockenbau	PU-Mineral- und Aluminiummatte	Betonfaser Trockenbau
compact-oeko 30 					
Höhenbedarf der Fussbodenheizung inkl. Lastverteilschicht	mm	35 mm	42 mm	46.5 mm (inkl. Fertigparkett ≥15)	50 mm

Einsatzbereich SIA 261	A1 Räume in Wohngebäuden, Krankenhäusern und Hotelzimmer	■	■	■	■
	B Büroflächen		■		■
	C Versammlungsflächen (Sport- und Spielflächen)				
	D Verkaufsfläche in Warenhäusern und Ladengeschäften				

Konstruktions-Gewicht pro m ² (ohne Bodenbelag)	kg/m ²	ca. 16	ca. 23	ca. 12	ca. 52
---	-------------------	--------	--------	--------	--------

Zusatzwärmedämmung (Option)						
Holzfaslerplatte > 150 kPa	SIA 261					
Max. Isolationsstärke	A1	mm	20 + OSB 22 mm	nicht erlaubt	40 + OSB 18 mm	70
Max. Anzahl Schichten	A1	Stk.	1		1	2

5

5.11.3 Auswahltabelle metalplast compact-oeko 30 Teil A / Seite 2

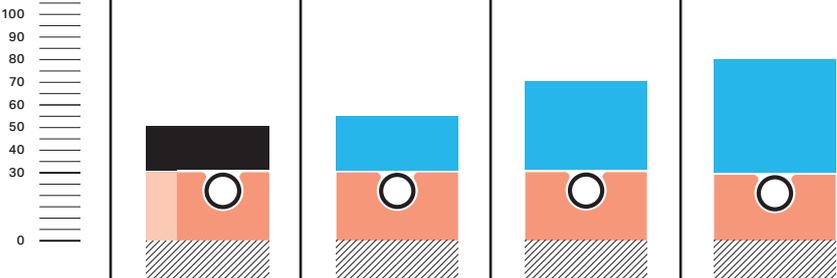
		compact-floor 5	compact-floor 12	compact-floor direct	compact-floor 20
Trittschallverbesserungsmass (Basis Betondecke massiv (2300 kg/m ³ , 16 cm Stärke))	dB	ca. 19	ca. 21	ca. 18	ca. 25
Spez. Wärmeleistung pro m² bei $\vartheta_{VL}=35\text{ °C}$, $\vartheta_{RL}=28\text{ °C}$, $\vartheta_{Raum}=20\text{ °C}$, $R\lambda=0.00$	RZ = 12.5	76.3 W/m ²	65.8 W/m ²	42.5 W/m ²	83.3 W/m ²
	IZ = 25	57.7 W/m ²	50.2 W/m ²	33.5 W/m ² inkl. Fertigparkett	62.7 W/m ²

Bodenbeläge (Details siehe Materialfreigaben)	Keramikfliesen s ≥ 9 mm	max. Länge x Breite cm	≥ 10 x 10 bis ≤ 80 x 80	≤ 60 x 60 Sv = 1:1 bis 3:1	-	≤ 120 x 120
	Parkett verklebt		-	■	-	■
	Parkett schwimmend Stärke ≥ 15 bis ≤ 22 mm		-	■	■	■
	Massivholzdielen auf Lagerhölzern Stärke ≥ 15 bis ≤ 22 mm		-	-	-	-
	Laminat		8.0	■	-	■
	Kunststoff		-	■	-	■
	Teppich		-	■	-	■
	Belegbar nach		sofort	24 Stunden	sofort	24 Stunden

Informationen	Technisches Datenblatt	Seite	151	161	170	175
	Materialfreigaben	Seite	152	162	171	177
	Leistungstabellen Heizen/Kühlen	Seite	153–154	167–168	172–173	182–183
	Montage- und Verlegeanleitungen	Seite	155	169	174	184

5

5.11.3 Auswahltabelle metalplast compact-oeko 30 Teil B

Auswahltabellen Bodenkonstruktionen mit der Systemplatte metalplast compact-oeko 30 (Isolationsmaterial: Holzfaser 140 kPa, hergestellt nach DIN 68755)					
Lastverteil- und Wärmeleitschichten		Massivholzdielen auf Lagerhölzern	fermacell 25 (bauseits)	Fliessüberzug ≥ 40 inkl. TS 22/20	Zementfliess- überzug ≥ 55 inkl. TS 22/20
Material und Einbringungsart		Massivholz Trockenbau	Gipsfaser Trockenbau	Kalziumsulfatm. Flüssig	Zementmörtel Flüssig
compact-oeko 30 					
Höhenbedarf der Fussbodenheizung inkl. Lastverteilschicht	mm	52 mm (inkl. Massivholzdielen)	55 mm	70 mm	85 mm

Einsatzbereich SIA 261	A1 Räume in Wohngebäuden, Krankenhäusern und Hotelzimmer	■	■	■	■
	B Büroflächen			■	■
	C Versammlungsflächen (Sport- und Spielflächen)				
	D Verkaufsfläche in Warenhäusern und Ladengeschäften				

Konstruktions-Gewicht pro m ² (ohne Bodenbelag)	kg/m ²	ca. 11	ca. 39	ca. 100	ca. 120
---	-------------------	--------	--------	---------	---------

Zusatzwärmedämmung (Option)						
Holzfaserplatte > 150 kPa	SIA 261					
Max. Isolationsstärke	A1	mm	40	20	30	30
Max. Anzahl Schichten	A1	Stk.	1	1	1	1

5

5.11.3 Auswahltabelle metalplast compact-oeko 30 Teil B / Seite 2

		Massivholzdielen auf Lagerhölzern	fermacell 25 (bauseits)	Fliessüberzug ≥ 40 inkl. TS 22/20	Zementfliessüberzug ≥ 55 inkl. TS 22/20
Trittschallverbesserungsmass (Basis Betondecke massiv (2300 kg/m ³ , 16 cm Stärke))	dB	ca. 21	ca. 28	ca. 26	inkl. TS 22/20
Spez. Wärmeleistung pro m² bei θVL=35 °C, θRL=28 °C, θRaum = 20 °C, Rλ = 0.00	RZ=12.5	33.3 W/m ² *	50 W/m ²	77.8 W/m ²	66.2 W/m ²
	IZ=25	26.5 W/m ² (inkl. Massivholzdielen)*	38.8 W/m ²	60.9 W/m ²	52.3 W/m ²

Bodenbeläge (Details siehe Materialfreigaben)	Keramikfliesen s ≥ 9 mm	max. Länge x Breite	cm	-	≤ 60 x 60	■	■
	Parkett verklebt	-	-	-	Herstellerangaben beachten	■	■
	Parkett schwimmend Stärke ≥ 15 bis ≤ 22 mm	-	-	-	■	■	■
	Massivholzdielen auf Lagerhölzern Stärke ≥ 15 bis ≤ 22 mm	■	-	-	-	-	-
	Laminat	-	-	-	■	■	■
	Kunststoff	-	-	-	■	■	■
	Teppich	-	-	-	■	■	■
	Belegbar nach	-	-	sofort	24 Stunden	Messung der Belegreife 0.3 cm%	Messung der Belegreife 1.5 cm%

Informationen	Technisches Datenblatt	Seite	195	198	202	205
	Leistungstabellen Heizen /Kühlen	Seite	196–197	199–200	203–204	206–207
	Montage- und Verlegeanleitungen	Seite	-	201 (siehe fermacell 20)	-	-

* Flächenanteil der Konterlattung bei der Angabe der Wärmeleistung ist nicht berücksichtigt.

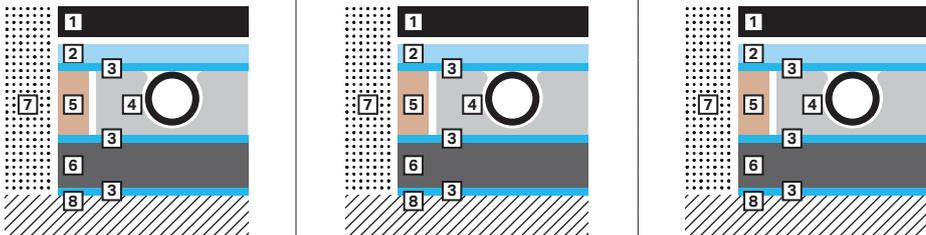
5

5.11.4 compact-floor 5

Technische Daten

metalplast compact-floor 5		
	Produktdaten	
	Bodenbeläge	Fliesen min. 10 x10, max. 80 x 80cm, Stärke ≥ 10 mm Laminat ≥ 8 mm, Naturstein ≥ 15 mm
	Wärmeleitfähigkeit	0.2 W/mK
	Gewicht	~ 5.2 kg/m ²
	Abmessung	1.150 x 600 x 5 mm
	Trittschallminderung nach EN ISO 10140	~ 14 dB
	Verlegung siehe separate Anleitung. Wichtig: Es dürfen nur vorgeschriebene Produkte eingesetzt werden.	
	Produkt und Zubehör	VPE
	compact-floor 5 Platte	1 Platte (0.69 m ²)
	compact-floor 5 Fugenklebeband	12 m Rolle (2.5 m/m ²)
Mapei Eco Fix Kleber	10 kg (für 40 m ²)	

compact-Fussbodenheizungssysteme			
	metalplast compact-neo 20, 240 kPa	metalplast compact-plus 30, 240 kPa	metalplast compact-oeko 30, 140 kPa
Gewicht inkl. compact-floor 5	~ 10 kg/m ²	~ 10 kg/m ²	~ 16 kg/m ²
R-Wert Systemplatte	0.54 m ² K/W	0.86 m ² K/W	0.75 m ² K/W
Flächenlast	≤ 2.0 kN/m ²	≤ 2.0 kN/m ²	≤ 2.0 kN/m ²
Einzellast	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN
Kategorie / Art Nutzfläche (SIA 251)	A1/Wohnflächen	A1/Wohnflächen	A1/Wohnflächen
Trittschallverbesserung	~ 14 dB	~ 14 dB	~ 19 dB

Konstruktionsbeispiel				
1. Fliesen, Naturstein, Laminat				
2. compact-floor 5	5 mm			
3. Kleber (Mapei Eco Fix)				
4. FBH inkl. Rohr	20/30 mm			
5. Randverstärkung				
6. Zusatzdämmung ≥ 200 kPa	(* mm)			
7. Randdämmstreifen				
8. ggf. Feuchtigkeitssperre (Verbund zum Untergrund)				
Total Aufbauhöhe	≥ 25/35 mm			

Erlaubte Zusatzwärmedämmung			
Wohnflächen 2.0 kN/m ²	2.0 kN	*	*
EPS 40, 200 kPa		20 mm max. 1 Schicht	20 mm max. 1 Schicht
XPS 300 kPa		30 mm max. 1 Schicht	30 mm max. 1 Schicht
XPS 500 kPa		60 mm max. 1 Schicht	60 mm max. 1 Schicht
Holzfasерplatte > 150 kPa		20 mm max. 1 Schicht + OSB 22 mm	20 mm max. 1 Schicht + OSB 22 mm
Arbeitsflächen 3.0 kN/m²	2.0 kN	-	-



- Planebener, glatter, tragfähiger Untergrund erforderlich (erhöhte Anforderung gemäss DIN 18202)
- Fussbodenheizung und Zusatzwärmedämmung vollflächig mit dem Untergrund und untereinander verkleben
- Fliesen im kombinierten Verfahren nur mit freigegebenem Fliesenkleber und Fugenmörtel verlegen!
- Schüttung (lose oder gebunden) ist zum Ausgleich nicht zugelassen!

5

metalplast compact-floor 5 | Produkt und Zubehör



Lastverteil-/Wärmeleitplatte metalplast compact-floor 5
Lastverteil- und Entkopplungs-/Wärmeleitplatte aus Polyester,
Alu kaschiert, für Fliesen, Naturstein und Laminat.



Kleber Ultrabond Eco Fix von Mapei
Kleber Ultrabond Eco Fix von Mapei (lösungsmittelfrei),
zum Verkleben von metalplast compact-Systemelementen,
Zusatzdämmungen und metalplast compact-floor 5
ausreichend für max. 40 m², Verarbeitungstemperatur
15 bis 35 °C



Fugenklebeband zu metalplast compact-floor 5
Aus Vlies, mit aufkaschierter Klebeschicht
Breite: 14 cm
Bedarf ca. 2.5 m/m²

Die Verarbeitung kann durch einen versierten Handwerker ausgeführt werden und muss
gemäss der Montageanleitung erfolgen.



5



Materialfreigaben metalplast compact-floor 5

Achtung: metalplast compact-floor 5 gemäss Verlegeanleitung einbringen. Kleber vollständig aushärten lassen und Fläche staubfrei halten. Empfohlene Produkte gemäss Herstellerangaben und den allgemein anerkannten Regeln der Technik verarbeiten.

TIPP: Prüfen Sie in den Herstellerangaben, wann eine Fussbodenheizung in Betrieb genommen werden kann. Bei Fliesenbelägen kann dies bis zu 28 Tage in Anspruch nehmen.

Fliesen/Naturstein		
	Keramische Fliesen / Feinsteinzeug	Naturstein
	Fliesengrösse: min. 10 x 10 cm, max. 80 x 80 cm (Seitenverhältnis 1:1 bis 3:1) Mindeststärke: 10 mm Technische Fugenbreite: Fliese ≤ 30 x 30 cm = mind. 3 mm; ≤ 40 x 40 cm = mind. 4 mm; ≤ 80 x 80 cm = mind. 5 mm	Fliesengrösse: min. 10 x 10 cm, max. 80 x 80 cm (Seitenverhältnis 1:1 bis 3:1) Mindeststärke: 15 mm Technische Fugenbreite: Fliese ≤ 30 x 30 cm = mind. 3 mm; ≤ 40 x 40 cm = mind. 4 mm; ≤ 80 x 80 cm = mind. 5 mm
Fussbodenheizung	Fussbodenheizung und compact-floor 5 gemäss Herstellerangaben verlegen Systemelemente/Materialschichten vollflächig miteinander und auf den Untergrund verkleben	
Abdichtung (falls erforderlich)	Mapei Abdichtungs- und Entkopplungsbahn MAPEGUARD WP 200 Mapei Dichtschlämme 2-K MAPELASTIC Mapei Dichtschlämme 1-K MONOLASTIC ULTRA (jeweils mit Systemkomponenten)	
Fliesenkleber	Mapei Elastorapid Battering-Floating-Verfahren	
Fugenmörtel Probeverfugung empfohlen	Mapei Ultracolor Plus	

Achtung: Alle Systemkomponenten gemäss den Herstellerrichtlinien verarbeiten.

5

Materialfreigaben metalplast compact-floor 5

Achtung: metalplast compact-floor 5 gemäss Verlegeanleitung einbringen. Kleber vollständig aushärten lassen und Fläche staubfrei halten. Empfohlene Produkte gemäss Herstellerangaben und den allgemein anerkannten Regeln der Technik verarbeiten.

TIPP: Prüfen Sie in den Herstellerangaben, wann eine Fussbodenheizung in Betrieb genommen werden kann. Bei Fliesenbelägen kann dies bis zu 28 Tage in Anspruch nehmen.

Fliesen/Naturstein		
	Keramische Fliesen / Feinsteinzeug	Naturstein
	Fliesengrösse: min. 10 x 10 cm, max. 80 x 80 cm (Seitenverhältnis 1:1 bis 3:1) Mindeststärke: 10 mm Technische Fugenbreite: Fliese ≤ 30 x 30 cm = mind. 3 mm; ≤ 40 x 40 cm = mind. 4 mm; ≤ 80 x 80 cm = mind. 5 mm	Fliesengrösse: min. 10 x 10 cm, max. 80 x 80 cm (Seitenverhältnis 1:1 bis 3:1) Mindeststärke: 15 mm Technische Fugenbreite: Fliese ≤ 30 x 30 cm = mind. 3 mm; ≤ 40 x 40 cm = mind. 4 mm; ≤ 80 x 80 cm = mind. 5 mm
Fussbodenheizung	Fussbodenheizung und compact-floor 5 gemäss Herstellerangaben verlegen Systemelemente/Materialschichten vollflächig miteinander und auf den Untergrund verkleben	
Abdichtung (falls erforderlich)	Sopro DichtSchlämme Flex 1-K (DSF 523) oder Sopro TurboDichtSchlämme 2-K (TDS 823) oder Sopro Abdichtungs- und EntkopplungsBahn AEB® (640) (jeweils mit Systemkomponenten)	
Fliesenkleber	Sopro megaFlex S2 turbo (MEG 666) Buttering-Floating-Verfahren (keine transluzenten Natursteine)	
Fugenmörtel Probeverfugung empfohlen	Sopro DF 10® DesignFuge Flex (DF 10) oder Sopro DF 20® DesignFuge Flex Breit (DF 20)	

Achtung: Alle Systemkomponenten gemäss den Herstellerrichtlinien verarbeiten.

5

Wärmeleistungsdaten compact-floor 5

Gültig für compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeo 30
Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge				R _{AB} = 0.00 m ² K/W Fliesen				R _{AB} = 0.015 m ² K/W Fliesen				R _{AB} = 0.05 m ² K/W Laminat			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittelüberetemperatur (In) ¹⁾	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
ϑ _V °C	ϑ _R °C	ϑ _i °C	Δϑ _H K	q W/m ²	ϑ _F , m °C	q W/m ²	ϑ _F , m °C	q W/m ²	ϑ _F , m °C	q W/m ²	ϑ _F , m °C	q W/m ²	ϑ _F , m °C	q W/m ²	ϑ _F , m °C
30	25	18	9.28	63.6	24.0	48.1	22.6	56.8	23.4	43.9	22.3	45.4	22.4	36.4	21.6
		20	7.21	49.5	24.7	37.4	23.7	44.2	24.3	34.1	23.4	35.3	23.5	28.3	22.9
		22	5.10	35.0	25.5	26.4	24.7	31.2	25.1	24.1	24.5	25.0	24.5	20.0	24.1
		24	2.79	19.1	26.0	14.5	25.6	17.1	25.8	13.2	25.4	13.7	25.5	11.0	25.2
30	27	18	10.43	71.5	24.6	54.0	23.1	63.8	24.0	49.3	22.7	51.1	22.9	41.0	22.0
		20	8.41	57.7	25.5	43.6	24.2	51.5	24.9	39.8	23.9	41.2	24.0	33.0	23.3
		22	6.38	43.8	26.2	33.1	25.3	39.1	25.8	30.2	25.0	31.3	25.1	25.1	24.6
		24	4.33	29.7	27.0	22.4	26.3	26.5	26.7	20.5	26.1	21.2	26.2	17.0	25.8
33	28	18	12.33	84.5	25.7	63.9	24.0	75.5	25.0	58.3	23.5	60.4	23.7	48.4	22.7
		20	10.30	70.6	26.6	53.4	25.1	63.0	25.9	48.7	24.7	50.5	24.8	40.5	24.0
		22	8.25	56.6	27.4	42.7	26.2	50.5	26.8	39.0	25.8	40.4	25.9	32.4	25.2
		24	6.17	42.3	28.1	32.0	27.2	37.7	27.7	29.2	26.9	30.2	27.0	24.2	26.5
33	30	18	13.44	92.2	26.4	69.7	24.5	82.3	25.5	63.6	24.0	65.9	24.2	52.8	23.0
		20	11.43	78.4	27.2	59.3	25.6	70.0	26.5	54.1	25.1	56.0	25.3	44.9	24.3
		22	9.42	64.6	28.0	48.8	26.7	57.7	27.5	44.5	26.3	46.2	26.5	37.0	25.6
		24	7.40	50.7	28.9	38.3	27.8	45.3	28.4	35.0	27.5	36.2	27.6	29.1	26.9
35	27	18	12.58	86.2	25.9	65.2	24.1	77.0	25.1	59.5	23.6	61.6	23.8	49.4	22.7
		20	10.50	72.0	26.7	54.4	25.2	64.3	26.0	49.6	24.8	51.4	24.9	41.2	24.0
		22	8.37	57.4	27.4	43.4	26.2	51.2	26.9	39.6	25.9	41.0	26.0	32.9	25.3
		24	6.16	42.2	28.1	31.9	27.2	37.7	27.7	29.1	26.9	30.2	27.0	24.2	26.5
35	30	18	14.36	98.4	26.9	74.4	24.9	87.9	26.0	67.9	24.3	70.3	24.5	56.4	23.3
		20	12.33	84.5	27.7	63.9	26.0	75.5	27.0	58.3	25.5	60.4	25.7	48.4	24.7
		22	10.30	70.6	28.6	53.4	27.1	63.0	27.9	48.7	26.7	50.5	26.8	40.5	26.0
		24	8.25	56.6	29.4	42.7	28.2	50.5	28.8	39.0	27.8	40.4	27.9	32.4	27.2
40	32	18	17.70	121.3	28.7	91.7	26.3	108.3	27.7	83.7	25.7	86.7	25.9	69.5	24.5
		20	15.66	107.4	29.6	81.2	27.4	95.9	28.7	74.0	26.8	76.7	27.1	61.5	25.8
		22	13.61	93.3	30.5	70.5	28.6	83.3	29.6	64.3	28.0	66.7	28.2	53.5	27.1
		24	11.54	79.1	31.3	59.8	29.6	70.6	30.6	54.6	29.2	56.5	29.4	45.3	28.4
45	37	18	22.77	156.1	31.5	118.0	28.5	139.4	30.2	107.6	27.6	111.5	27.9	89.4	26.1
		20	20.74	142.2	32.4	107.5	29.6	127.0	31.2	98.1	28.8	101.6	29.1	81.5	27.5
		22	18.72	128.3	33.3	97.0	30.8	114.6	32.2	88.5	30.1	91.7	30.3	73.5	28.8
		24	16.68	114.4	34.2	86.4	31.9	102.1	33.2	78.9	31.3	81.7	31.5	65.5	30.1

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Heizmittelüberetemperatur, siehe Formel Seite 69

■ ϑ_F max. = ϑ_i + 9K (Innenzone)

■ max. Vorlauftemperatur gem. MuKE n überschritten

Wärmeleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Kühlleistungsdaten compact-floor 5

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeo 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht compact-floor 5 (PU/Mineral/Alu 5 mm) Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge					$R_{AB} = 0.00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Fliesen				$R_{AB} = 0.015 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Fliesen				$R_{AB} = 0.05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Laminat			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmitteluntertemperatur (In) ¹⁾	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
ϑ_V °C	ϑ_R °C	ϑ_i °C	ϑ_{TP} °C	$\Delta\theta_H$ K	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C
23	26	28	19.5	-3.27	15.1	25.7	12.2	26.1	14.0	25.9	11.4	26.2	11.9	26.2	9.9	26.5
22	25	28	19.5	-4.33	19.9	24.9	16.1	25.5	18.5	25.2	15.1	25.7	15.7	25.6	13.1	26.0
		26	17.6	-2.16	10.0	24.5	8.1	24.8	9.2	24.6	7.5	24.8	7.9	24.8	6.6	25.0
21	24	28	19.5	-5.36	24.7	24.2	20.0	24.9	22.9	24.5	18.7	25.1	19.5	25.0	16.3	25.5
		26	17.6	-3.27	15.1	23.7	12.2	24.1	14.0	23.9	11.4	24.2	11.9	24.2	9.9	24.5
20	23	28	19.5	-5.36	29.4	23.5	23.8	24.3	27.2	23.8	22.3	24.6	23.2	24.4	19.4	25.0
		26	17.6	-3.27	19.9	22.9	16.1	23.5	18.5	23.2	15.1	23.7	15.7	23.6	13.1	24.0
		24	15.8	-2.16	10.0	22.5	8.1	22.8	9.2	22.6	7.5	22.8	7.9	22.8	6.6	23.0
19	22	28	19.5	-7.40	34.1	22.8	27.6	23.8	31.6	23.1	25.8	24.0	26.9	23.9	22.4	24.5
		26	17.6	-5.36	24.7	22.2	20.0	22.9	22.9	22.5	18.7	23.1	19.5	23.0	16.3	23.5
		24	15.8	-3.27	15.1	21.7	12.2	22.1	14.0	21.9	11.4	22.2	11.9	22.2	9.9	22.5
18	21	28	19.5	-8.41	38.8	22.0	31.4	23.2	35.9	22.5	29.3	23.5	30.6	23.3	25.5	24.1
		26	17.6	-6.38	29.4	21.5	23.8	22.3	27.2	21.8	22.3	22.6	23.2	22.4	19.4	23.0
		24	15.8	-4.33	19.9	20.9	16.1	21.5	18.5	21.2	15.1	21.7	15.7	21.6	13.1	22.0
		22	13.9	-2.16	10.0	20.5	8.1	20.8	9.2	20.6	7.5	20.8	7.9	20.8	6.6	21.0
17	20	28	19.5	-9.42	43.4	21.3	35.1	22.6	40.2	21.8	32.9	22.9	34.2	22.7	28.6	23.6
		26	17.6	-7.40	34.1	20.8	27.6	21.8	31.6	21.1	25.8	22.0	26.9	21.9	22.4	22.5
		24	15.8	-5.36	24.7	20.2	20.0	20.9	22.9	20.5	18.7	21.1	19.5	21.0	16.3	21.5
		22	13.9	-3.27	15.1	19.7	12.2	20.1	14.0	19.9	11.4	20.2	11.9	20.2	9.9	20.5
16	19	28	19.5	-10.43	48.1	20.6	38.9	22.0	44.5	21.2	36.4	22.4	37.9	22.2	31.6	23.1
		26	17.6	-8.41	38.8	20.0	31.4	21.2	35.9	20.5	29.3	21.5	30.6	21.3	25.5	22.1
		24	15.8	-6.38	29.4	19.5	23.8	20.3	27.2	19.8	22.3	20.6	23.2	20.4	19.4	21.0
		22	13.9	-4.33	19.9	18.9	16.1	19.5	18.5	19.2	15.1	19.7	15.7	19.6	13.1	20.0
15	18	28	19.5	-11.43	52.7	19.9	42.6	21.4	48.8	20.5	39.9	21.9	41.6	21.6	34.7	22.7
		26	17.6	-9.42	43.4	19.3	35.1	20.6	40.2	19.8	32.9	20.9	34.2	20.7	28.6	21.6
		24	15.8	-7.40	34.1	18.8	27.6	19.8	31.6	19.1	25.8	20.0	26.9	19.9	22.4	20.5
		22	13.9	-5.36	24.7	18.2	20.0	18.9	22.9	18.5	18.7	19.1	19.5	19.0	16.3	19.5

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

■ $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze mit Schuhwerk ($\geq 19^\circ\text{C}$)

■ $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein $\geq 26^\circ\text{C}$, Holz, Linoleum $\geq 24^\circ\text{C}$, Teppich $\geq 21^\circ\text{C}$

Kühlleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

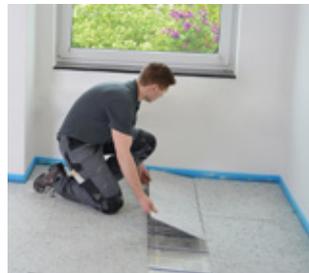
Montage compact-floor 5



Die Verlegung erfolgt im schleppenden Verband. Der Fugenversatz muss grösser als 20 cm sein – Kreuzfugen sind nicht zulässig.



Zuschnitte der Platten können mit handelsüblichen Kreis-, Tauch- oder Stichsägen erfolgen.



Zur besseren Lastverteilung kleinere Stücke in der vorletzten Reihe verlegen. Den Verband beibehalten.



Für eine Verbundabdichtung in Bädern sind kunststoffvergütete, zementäre Dichtungsschlämme Mapeiastic bzw. Monolastic von Mapei oder gleichwertig auf compact-floor 5 geeignet!

Fliesenverlegung



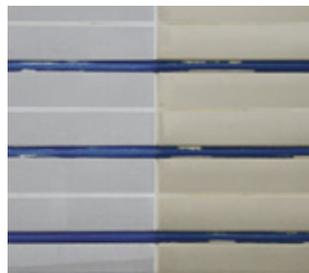
Bei der komplett mit compact-floor 5 verlegten Fläche ist auf eine spannungsfreie Montage zu achten.



compact-floor 5 bei Fliesenbelag vollflächig auf den Heizelementen mit Kleber, z. B. Eco Fix von Mapei, fixieren.

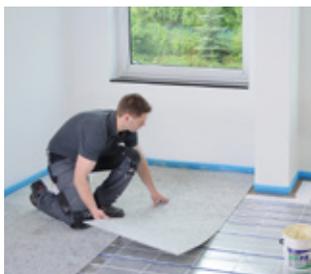
frisch

abgelüftet

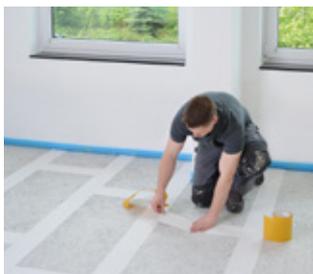


Eco Fix dünn auftragen und ablüften lassen. Nachdem das Wasser vollständig verdunstet ist, haftet der Kleber und verfärbt sich dunkelgelb.

Fliesenverlegung



Nach Ablüften der Fixierung erreicht diese die optimale Haftung. Die Elemente auflegen und festdrücken.



Bei Fliesenbelägen die Stossstellen mit Fugenklebeband abkleben. Band darf nicht überlappen.



Die fertige Fläche vor Verschmutzung schützen, Laufwege ausreichend, z. B. mit Dämmplatten, abdecken. Der Oberboden kann direkt verlegt werden.

Montagevideo siehe unter:
meiertobler.ch/compact

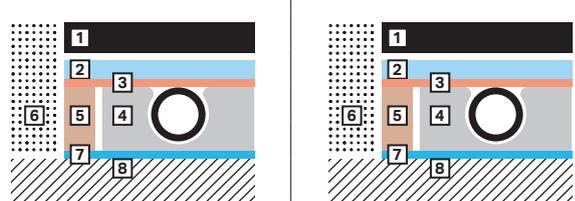
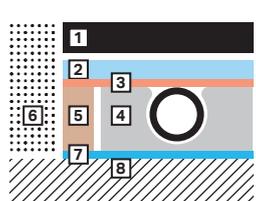
5

5.11.5 compact-floor liquid

Technische Daten

metalplast compact-floor liquid		
	Produktdaten	
	Wärmeleitfähigkeit	0.63 W/mK
	Gewicht	~ 25 kg/m ²
	Trittschallminderung nach EN ISO 10140	~ 14 dB
	Planitex D10 mit Latex Plus (als Wasserersatz) im Verhältnis 2, 4:1 anrühren, auf die Heizfläche giessen und durch Abspachteln eine ca. 1 – 2 mm dünne Kontaktschicht herstellen. Mindestens 6 Stunden trocknen lassen. Planitex D10 mit Wasser im Verhältnis 3, 8:1 anrühren, Fasern (10 g je 1 kg Planitex D10) hinzufügen und eine ca. 8 – 9 mm starke Tragschicht herstellen. Die Verarbeitung ist manuell wie auch maschinell möglich.	
Produkt und Zubehör	VPE	Art.-Nr. Mapei
Ultralite S1	15 kg Papiersack	2 428 115
Planitex D10	25 kg Papiersack	117 425
Latex Plus	10 kg Kanister	215 110
Fasern	1 Beutel á 250 g	8 200 433

compact-Fussbodenheizungssysteme			
	compact-neo 20, 240 kPa	compact-plus 30, 240 kPa	compact-oeko 30, 140 kPa
Gewicht inkl. compact-floor liquid	~ 29 kg/m ²	~ 29 kg/m ²	compact-floor liquid kann mit compact oeko-30 nicht eingesetzt werden.
R-Wert Systemplatte	0.54 m ² K/W	0.86 m ² K/W	
Flächenlast	≤ 2.0 kN/m ²	≤ 2.0 kN/m ²	
Einzellast	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN	
Kategorie / Art Nutzfläche (SIA 251)	A1/Wohnflächen	A1/Wohnflächen	
Trittschallverbesserung	~ 14 dB	~ 14 dB	

Konstruktionsbeispiel			
1. Beliebiger Bodenbelag (Fliesen max. 60 x 60 cm)			compact-floor liquid kann mit compact oeko-30 nicht eingesetzt werden.
2. compact-floor liquid Tragschicht 8 – 9 mm			
3. compact-floor liquid Kontaktschicht 1 – 2 mm			
4. FBH inkl. Rohr 20/30 mm			
5. Randverstärkung			
6. Randdämmstreifen			
7. Fliesenkleber (Mapei Ultralite S1) 2 – 3 mm			
8. ggf. Feuchtigkeitssperre (Verbund zum Untergrund)			
Total Aufbauhöhe	32/42 mm		

Erlaubte Zusatzwärmedämmung			
Wohnflächen 2.0 kN/m ²	2.0 kN		
EPS 40, 200 kPa	Es sind keine Zusatzwärmedämmungen erlaubt.	Es sind keine Zusatzwärmedämmungen erlaubt.	compact-floor liquid kann mit compact oeko-30 nicht eingesetzt werden.
XPS 300 kPa			
XPS 500 kPa			
Holzfaserverplatte > 150 kPa			
Arbeitsflächen 3.0 kN/m²	2.0 kN	-	-



- Planebener, glatter, tragfähiger Untergrund erforderlich (erhöhte Anforderung gemäss DIN 18202)
- Fussbodenheizung vollflächig mit Mapei Ultralite S1 oder gleichwertig auf den Untergrund kleben
- metalplast compact-floor liquid darf nicht mit metalplast compact oeko-30 eingesetzt werden.

5

metalplast compact-floor liquid | Produkt und Zubehör

**Klebmörtel Ultralite S1 von Mapei**

Klebmörtel Ultralite S1 von Mapei, zum Verkleben von metalplast compact-Systemelementen bei metalplast compact-floor-liquid-Bodenaufbauten.

Ausreichend für max. 6 m²

**Latex Plus**

Für die Kontaktschicht
Mapei Art.-Nr. 215 110

**Fasern**

Für die Tragschicht
Mapei Art.-Nr. 8 204 052

Die Verarbeitung sollte durch einen Fachmann (z. B. Bodenleger) ausgeführt werden und muss gemäss der Montageanleitung erfolgen.



5

Wärmeleistungsdaten compact-floor liquid

Gültig für compact-neo 20, compact-plus 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht compact-floor liquid (Vergussmasse 10 mm) Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge				R _{AB} = 0.00 m ² K/W Fliesen				R _{AB} = 0.05 m ² K/W Parkett, Laminat, Kunstf.				R _{AB} = 0.10 m ² K/W Teppich				R _{AB} = 0.15 m ² K/W Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittelüberbertemperatur (In) ¹⁾	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
∑V, °C	∑R, °C	∑i, °C	Δ∑H, K	q, W/m ²	∑F, m °C	q, W/m ²	∑F, m °C	q, W/m ²	∑F, m °C	q, W/m ²	∑F, m °C	q, W/m ²	∑F, m °C	q, W/m ²	∑F, m °C	q, W/m ²	∑F, m °C	q, W/m ²	∑F, m °C
30	25	18	9.28	69.2	24.4	52.0	23.0	48.2	22.6	38.7	21.8	37.0	21.6	30.8	21.1	30.1	21.0	25.6	20.6
		20	7.21	53.8	25.1	40.5	24.0	37.5	23.7	30.1	23.0	28.8	22.9	23.9	22.5	23.4	22.4	19.9	22.1
		22	5.10	38.0	25.7	28.6	24.9	26.5	24.7	21.2	24.2	20.4	24.1	16.9	23.8	16.5	23.8	14.1	23.5
		24	2.79	20.8	26.2	15.6	25.7	14.5	25.6	11.6	25.3	11.1	25.2	9.3	25.0	9.0	25.0	7.7	24.9
30	27	18	10.43	77.7	25.2	58.5	23.5	54.2	23.2	43.5	22.2	41.6	22.1	34.6	21.4	33.8	21.4	28.8	20.9
		20	8.41	62.7	25.9	47.2	24.5	43.7	24.2	35.0	23.5	33.6	23.3	27.9	22.8	27.3	22.8	23.2	22.4
		22	6.38	47.6	26.6	35.8	25.5	33.2	25.3	26.6	24.7	25.5	24.6	21.2	24.2	20.7	24.1	17.6	23.9
		24	4.33	32.3	27.2	24.3	26.5	22.5	26.3	18.0	25.9	17.3	25.8	14.4	25.5	14.0	25.5	11.9	25.3
33	28	18	12.33	91.9	26.3	69.2	24.4	64.1	24.0	51.4	22.9	49.2	22.7	40.9	22.0	40.0	21.9	34.0	21.4
		20	10.30	76.8	27.1	57.8	25.5	53.5	25.1	42.9	24.2	41.1	24.0	34.2	23.4	33.4	23.3	28.4	22.9
		22	8.25	61.5	27.8	46.3	26.5	42.9	26.2	34.4	25.4	32.9	25.3	27.4	24.8	26.8	24.7	22.7	24.3
		24	6.17	46.0	28.4	34.6	27.4	32.0	27.2	25.7	26.6	24.6	26.5	20.5	26.1	20.0	26.1	17.0	25.8
33	30	18	13.44	100.2	27.0	75.4	25.0	69.9	24.5	56.0	23.3	53.7	23.1	44.6	22.3	43.6	22.2	37.1	21.7
		20	11.43	85.2	27.8	64.1	26.0	59.4	25.6	47.6	24.6	45.7	24.4	37.9	23.7	37.1	23.7	31.5	23.2
		22	9.42	70.2	28.5	52.8	27.0	49.0	26.7	39.3	25.8	37.6	25.7	31.3	25.1	30.6	25.1	26.0	24.6
		24	7.40	55.2	29.2	41.5	28.0	38.5	27.8	30.8	27.1	29.5	27.0	24.5	26.5	24.0	26.5	20.4	26.1
35	27	18	12.58	93.8	26.5	70.5	24.6	65.4	24.1	52.4	23.0	50.2	22.8	41.7	22.1	40.8	22.0	34.7	21.4
		20	10.50	78.3	27.2	58.9	25.6	54.6	25.2	43.7	24.2	41.9	24.1	34.8	23.4	34.0	23.4	28.9	22.9
		22	8.37	62.4	27.9	47.0	26.5	43.5	26.2	34.9	25.5	33.4	25.3	27.8	24.8	27.2	24.8	23.1	24.4
		24	6.16	45.9	28.4	34.5	27.4	32.0	27.2	25.7	26.6	24.6	26.5	20.4	26.1	20.0	26.1	17.0	25.8
35	30	18	14.36	107.0	27.6	80.5	25.4	74.6	24.9	59.8	23.6	57.3	23.4	47.6	22.6	46.6	22.5	39.6	21.9
		20	12.33	91.9	28.3	69.2	26.4	64.1	26.0	51.4	24.9	49.2	24.7	40.9	24.0	40.0	23.9	34.0	23.4
		22	10.30	76.8	29.1	57.8	27.5	53.5	27.1	42.9	26.2	41.1	26.0	34.2	25.4	33.4	25.3	28.4	24.9
		24	8.25	61.5	29.8	46.3	28.5	42.9	28.2	34.4	27.4	32.9	27.3	27.4	26.8	26.8	26.7	22.7	26.3
40	32	18	17.70	132.0	29.6	99.3	26.9	92.0	26.3	73.8	24.8	70.7	24.6	58.7	23.5	57.4	23.4	48.8	22.7
		20	15.66	116.8	30.4	87.8	28.0	81.4	27.5	65.3	26.1	62.5	25.9	52.0	25.0	50.8	24.9	43.2	24.2
		22	13.61	101.5	31.1	76.3	29.0	70.7	28.6	56.7	27.4	54.3	27.2	45.2	26.4	44.1	26.3	37.5	25.7
		24	11.54	86.0	31.9	64.7	30.1	60.0	29.7	48.1	28.6	46.1	28.5	38.3	27.8	37.4	27.7	31.8	27.2
45	37	18	22.77	169.7	32.6	127.7	29.2	118.3	28.5	94.9	26.6	90.9	26.3	75.5	25.0	73.8	24.8	62.8	23.9
		20	20.74	154.6	33.4	116.3	30.3	107.8	29.6	86.4	27.9	82.8	27.6	68.8	26.4	67.3	26.3	57.2	25.4
		22	18.72	139.5	34.2	105.0	31.4	97.3	30.8	78.0	29.2	74.7	28.9	62.1	27.8	60.7	27.7	51.6	26.9
		24	16.68	124.4	35.0	93.5	32.5	86.7	31.9	69.5	30.5	66.6	30.2	55.3	29.3	54.1	29.1	46.0	28.4

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Heizmittelüberbertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ ∑F max. = ∑i + 9K (Innenzone)

■ max. Vorlauftemperatur gem. MuKE n überschritten

■ Anforderung Parkett-Verband: ∑F max. ≤ 27 °C

Wärmeleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Kühlleistungsdaten compact-floor liquid

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht compact-floor liquid (Vergussmasse 10 mm) Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge					$R_{AB} = 0.00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Fliesen				$R_{AB} = 0.05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Parkett, Laminat, Kunstf.				$R_{AB} = 0.10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Teppich				$R_{AB} = 0.15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmittelunter- temperatur (In) ¹⁾	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
ϑ_V °C	ϑ_R °C	ϑ_i °C	ϑ_{TP} °C	$\Delta\vartheta_H$ K	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C
23	26	28	19.5	-3.27	15.9	25.5	12.9	26.0	12.4	26.1	10.4	26.4	10.2	26.4	8.7	26.7	8.6	26.7	7.5	26.9
		26	17.6	-2.16	10.5	24.4	8.5	24.7	8.2	24.7	6.9	24.9	6.7	25.0	5.7	25.1	5.7	25.1	4.9	25.2
22	25	28	19.5	-4.33	21.1	24.8	17.1	25.4	16.4	25.5	13.7	25.9	13.5	25.9	11.5	26.2	11.4	26.2	9.9	26.5
		26	17.6	-2.16	10.5	24.4	8.5	24.7	8.2	24.7	6.9	24.9	6.7	25.0	5.7	25.1	5.7	25.1	4.9	25.2
21	24	28	19.5	-5.36	26.1	24.0	21.1	24.7	20.4	24.9	17.0	25.4	16.7	25.4	14.2	25.8	14.1	25.8	12.2	26.1
		26	17.6	-3.27	15.9	23.5	12.9	24.0	12.4	24.1	10.4	24.4	10.2	24.4	8.7	24.7	8.6	24.7	7.5	24.9
20	23	28	19.5	-6.38	31.1	23.2	25.2	24.1	24.2	24.3	20.3	24.9	19.9	24.9	17.0	25.4	16.8	25.4	14.6	25.8
		26	17.6	-4.33	21.1	22.8	17.1	23.4	16.4	23.5	13.7	23.9	13.5	23.9	11.5	24.2	11.4	24.2	9.9	24.5
		24	15.8	-2.16	10.5	22.4	8.5	22.7	8.2	22.7	6.9	22.9	6.7	23.0	5.7	23.1	5.7	23.1	4.9	23.2
19	22	28	19.5	-7.40	36.0	22.5	29.2	23.5	28.1	23.7	23.5	24.4	23.0	24.5	19.7	25.0	19.5	25.0	16.9	25.4
		26	17.6	-5.36	26.1	22.0	21.1	22.7	20.4	22.9	17.0	23.4	16.7	23.4	14.2	23.8	14.1	23.8	12.2	24.1
		24	15.8	-3.27	15.9	21.5	12.9	22.0	12.4	22.1	10.4	22.4	10.2	22.4	8.7	22.7	8.6	22.7	7.5	22.9
18	21	28	19.5	-8.41	41.0	21.7	33.2	22.9	31.9	23.1	26.7	23.9	26.2	24.0	22.3	24.6	22.2	24.6	19.2	25.0
		26	17.6	-6.38	31.1	21.2	25.2	22.1	24.2	22.3	20.3	22.9	19.9	22.9	17.0	23.4	16.8	23.4	14.6	23.8
		24	15.8	-4.33	21.1	20.8	17.1	21.4	16.4	21.5	13.7	21.9	13.5	21.9	11.5	22.2	11.4	22.2	9.9	22.5
		22	13.9	-2.16	10.5	20.4	8.5	20.7	8.2	20.7	6.9	20.9	6.7	21.0	5.7	21.1	5.7	21.1	4.9	21.2
17	20	28	19.5	-9.42	45.9	20.9	37.1	22.3	35.8	22.5	29.9	23.4	29.3	23.5	25.0	24.2	24.8	24.2	21.5	24.7
		26	17.6	-7.40	36.0	20.5	29.2	21.5	28.1	21.7	23.5	22.4	23.0	22.5	19.7	23.0	19.5	23.0	16.9	23.4
		24	15.8	-5.36	26.1	20.0	21.1	20.7	20.4	20.9	17.0	21.4	16.7	21.4	14.2	21.8	14.1	21.8	12.2	22.1
		22	13.9	-3.27	15.9	19.5	12.9	20.0	12.4	20.1	10.4	20.4	10.2	20.4	8.7	20.7	8.6	20.7	7.5	20.9
16	19	28	19.5	-10.43	50.8	20.2	41.1	21.7	39.6	21.9	33.1	22.9	32.4	23.0	27.7	23.7	27.5	23.8	23.8	24.3
		26	17.6	-8.41	41.0	19.7	33.2	20.9	31.9	21.1	26.7	21.9	26.2	22.0	22.3	22.6	22.2	22.6	19.2	23.0
		24	15.8	-6.38	31.1	19.2	25.2	20.1	24.2	20.3	20.3	20.9	19.9	20.9	17.0	21.4	16.8	21.4	14.6	21.8
		22	13.9	-4.33	21.1	18.8	17.1	19.4	16.4	19.5	13.7	19.9	13.5	19.9	11.5	20.2	11.4	20.2	9.9	20.5
15	18	28	19.5	-11.43	55.7	19.4	45.1	21.1	43.4	21.3	36.3	22.4	35.6	22.5	30.4	23.3	30.1	23.4	26.1	24.0
		26	17.6	-9.42	45.9	18.9	37.1	20.3	35.8	20.5	29.9	21.4	29.3	21.5	25.0	22.2	24.8	22.2	21.5	22.7
		24	15.8	-7.40	36.0	18.5	29.2	19.5	28.1	19.7	23.5	20.4	23.0	20.5	19.7	21.0	19.5	21.0	16.9	21.4
		22	13.9	-5.36	26.1	18.0	21.1	18.7	20.4	18.9	17.0	19.4	16.7	19.4	14.2	19.8	14.1	19.8	12.2	20.1

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

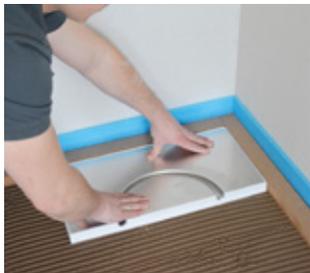
■ $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze mit Schuhwerk ($\geq 19^\circ\text{C}$)

■ $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein $\geq 26^\circ\text{C}$, Holz, Linoleum $\geq 24^\circ\text{C}$, Teppich $\geq 21^\circ\text{C}$

Kühlleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Montage compact-floor liquid



Fussbodenheizung zuvor vollflächig mit Mapei Fliesenkleber Ultralite S1 (2.5 kg/m²) auf den Untergrund verkleben (24 h Trocknungszeit).



Einen Kanister Latex Plus und einen Sack Planitex D10 (~ 11 m²) mit langsam laufendem Rührwerk (max. 400 U/min) vermischen.



Anschliessend die Mischung auf den staubfreien und sauberen Heizelementen ausgiessen.



Mit einer Glätte-Kelle nach und nach eine gleichmässige Kontaktschicht von 1–2 mm herstellen.



Bei 20 °C Raumtemperatur mind. sechs Stunden trocknen lassen. Kühlere Temperaturen (mind. 10 °C) verlängern die Trocknungszeit.



Für die Tragschicht einen Sack Planitex D10 mit 6.5l Wasser anrühren und einen Beutel Fasern (250 g) hinzufügen.



Tragschicht von Hand oder mit einer Fließüberzugpumpe gleichmässig einbringen und ansatzlos auf durchgetrockneter Kontaktschicht verteilen.



Die flüssige Tragschicht mit einem Stiftrakel auf 9 mm abziehen.



Nach frühestens vier Tagen Trocknungszeit das Aufheizprotokoll compact-floor liquid 10 durchführen. Anschliessend kann (ab dem siebten Tag) der Oberboden verlegt werden.

Montagevideo siehe unter:
meiertobler.ch/compact

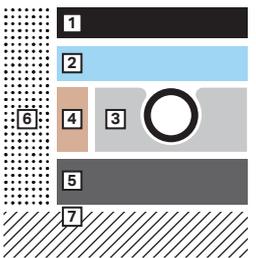
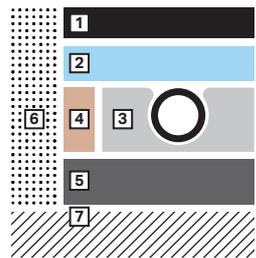
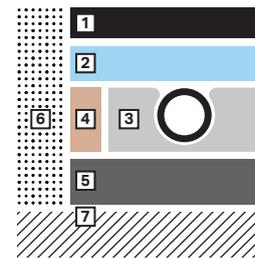
5

5.11.6 compact-floor 12

Technische Daten

metalplast compact-floor 12		
	Produktdaten	
	Bodenbeläge	Fliesen ≤ 60 x 60 cm (Seitenverhältnis 1:1 bis 3:1)
	Wärmeleitfähigkeit	0.27 W/mK
	Gewicht	~ 15.6 kg/m ²
	Abmessung	1.210 x 710 x 12 mm
	Trittschallminderung nach EN ISO 10140	~ 14 dB
	Stufenfalz mit compact-floor-Hybridkleber verkleben. Bearbeitung mit Stichsägeblatt T 141 HM oder diamantbestücktem Kreissägeblatt, z. B. Diamaster. Geeignete Bodenklebstoffe sind den Materialfreigaben zu entnehmen.	
	Produkt und Zubehör	VPE
	compact-floor 12	1 Stück (0.8591 m ²)
	compact-floor-Hybridkleber (ca. 5 m ² /Kartusche)	310 ml Kartusche
Stichsägeblatt T 141 HM (Verbrauch 1 Stk./50 m ²)	1 Stück	

compact-Fussbodenheizungssysteme			
	metalplast compact-neo 20, 240 kPa	metalplast compact-plus 30, 240 kPa	metalplast compact-oeko 30, 140 kPa
Gewicht inkl. compact-floor 12	~ 20 kg/m ²	~ 20 kg/m ²	~ 26 kg/m ²
R-Wert Systemplatte	0.54 m ² K/W	0.86 m ² K/W	0.75 m ² K/W
Flächenlast	≤ 3.0 kN/m ²	≤ 3.0 kN/m ²	≤ 2.0 kN/m ²
Einzellast	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN
Kategorie / Art Nutzfläche (SIA 251)	A1 + B/Wohnflächen + Büroflächen	A1 + B/Wohnflächen + Büroflächen	A1/Wohnflächen
Trittschallverbesserung	~ 14 dB	~ 14 dB	~ 21 dB

Konstruktionsbeispiel				
1. Beliebiger Bodenbelag				
2. compact-floor 12	12 mm			
3. FBH inkl. Rohr	20/30 mm			
4. Randverstärkung				
5. Zusatzdämmung >= 200 kPa (* mm)				
6. Randedämmstreifen				
7. ggf. Feuchtigkeitssperre				
Total Aufbauhöhe	32/42 mm			

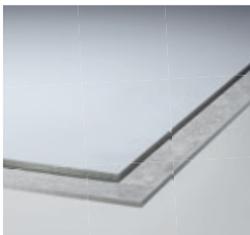
Erlaubte Zusatzwärmedämmung			
Wohnflächen 2.0 kN/m ²	2.0 kN	*	*
EPS 40, 200 kPa		40 mm max. 1 Schicht	40 mm max. 1 Schicht
XPS 300 kPa		40 mm max. 1 Schicht	40 mm max. 1 Schicht
XPS 500 kPa		120 mm max. 2 Schichten	120 mm max. 2 Schichten
Holzfasерplatte > 150 kPa		-	-
Arbeitsflächen 3.0 kN/m²	2.0 kN	-	-



- Planebener, glatter und tragfähiger Untergrund erforderlich (erhöhte Anforderungen gem. DIN 18202)
- Fussbodenheizung und Zusatzwärmedämmung vollflächig mit dem Untergrund und untereinander verkleben

5

metalplast compact-floor 12 | Produkt und Zubehör

**metalplast compact-floor 12**

Hochwärmeleitende Zementplatte mit Stufenfalz, mit hoher Biege- und Druckfestigkeit. Geeignet für alle gängigen Bodenbeläge wie Fliesen, Parkett, Holzdielen, Teppich, Laminat und Designbelag. Ein-Personen-Verlegung.

Leistungserklärung:
meiertobler.ch

**Hybridkleber zu metalplast compact-floor 12**

Zum Verkleben des metalplast compact-floor 12 Stufenfalz.

Gebrauch für: ca. 5 m²

**Sägeblatt T141 zu metalplast compact-floor 12**

Hartmetallbestückt, geschränkt, geeignet für Gipskarton und Zementfaserplatten bis 50 mm Stärke

Länge: 100 mm
Gebrauch: ca. 45 m²

Die Verarbeitung kann durch einen versierten Handwerker ausgeführt werden und muss gemäss der Montageanleitung erfolgen.



5

Bodenbeläge metalplast compact-floor 12

metalplast compact-floor 12 gemäss Verlegeanleitung einbringen. Kleber vollständig aushärten lassen und Fläche staubfrei halten. Empfohlene Bodenbeläge gemäss Herstellerangaben mit freigegebenen Klebstoffen (s. Datenblatt Materialfreigaben) verarbeiten. Bei Fliesenbelägen darf eine Fussbodenheizung frühestens 28 Tage nach Abschluss der Fugarbeiten in Betrieb genommen werden.

Parkett/Laminat

Parkett	Laminat
8 mm Mosaik/Würfel/Fischgrät	Herstellereigabe für vollflächige Klebung Voraussetzung
8 mm massiv / englischer Verband gerade/leiterartig	-
2-Schicht- und 3-Schicht-Fertigparkett Kurzformat unter 100 cm	-
2-Schicht- und 3-Schicht-Fertigparkett Schiffsboden/Landhausdielen	-
22 mm Stabparkett und Massivholzdielen bis 2.70 m	-
22 mm Hochkantlamelle	-

Fliesen/Naturstein

Keramische Fliesen / Feinsteinzeug	Naturstein
Fliesengrösse: max. 60 x 60 cm	Fliesengrösse: max. 60 x 60 cm
Seitenverhältnis: 1:1 bis 3:1	Seitenverhältnis: 1:1 bis 3:1
Mindeststärke: 9 mm	Mindeststärke: 15 mm
Bruchkraft: mind. 1500 N	Bruchkraft: mind. 1500 N
Technische Fugenbreite: mind. 3 mm	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm

Grossformatige Fliesen / Naturstein

Keramische Fliesen / Feinsteinzeug (Naturstein)
Fliesengrösse: max. 10 000 cm ² und max. 120 cm Kantenlänge
Mindeststärke: 10 (15) mm
Bruchkraft: mind. 1500 N
Technische Fugenbreite: mind. 3 mm
Konstruktionen mit Kiesel Glasgittergelege → vgl. Sonderanwendung Kiesel Materialfreigabe.

Textile/elastische Bodenbeläge

Textile Beläge	PVC-/CV-Beläge Designbeläge	Nadelvlies
----------------	--------------------------------	------------

5



Materialfreigaben metalplast compact-floor 12

Achtung: metalplast compact-floor 12 gemäss Verlegeanleitung einbringen. Kleber vollständig aushärten lassen und Fläche staubfrei halten. Empfohlene Produkte gemäss Herstellerangaben und den allgemein anerkannten Regeln der Technik verarbeiten.

TIPP: Prüfen Sie in den Herstellerangaben, wann eine Fussbodenheizung in Betrieb genommen werden kann. Bei Fliesenbelägen kann dies bis zu 28 Tage in Anspruch nehmen.

Parkett/Laminat							
	Parkett						Laminat
	8 mm Mosaik Würfel/Fischgrät	8 mm massiv englischer Verband gerade/ leiterartig	2-Schicht- und 3-Schicht- Fertigparkett Kurzformat unter 100 cm	2-Schicht- und 3-Schicht- Fertigparkett Schiffsboden/ Landhausdielen	22 mm Stabparkett und Massivholzdielen	22 mm Hochkantlamelle	Für vollflächige Klebung*
Klebstoff	PARFIX ECO PLUS oder PARFIX ELASTIC						
Grundierung	nicht erforderlich						
Entkopplung	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	Bostik Renofleece	Bostik Renofleece	nicht erforderlich
Bei Bedarf							
Grundierung auf Ausgleich	nicht erforderlich						
Ausgleich	NIBOPLAN FA 600 oder ARDALAN FLEX Bei Verwendung der genannten Ausgleichsmassen ist eine der folgenden Grundierungen unter dem Ausgleich zu verwenden: RENOGRUND PU RAPID zweimal auftragen. Beim zweiten Auftrag die noch feuchte Oberfläche mit BOSTIK QUARZSAND gleichmässig abstreuen.						
Grundierung bei Direktverklebung auf compact-floor	RENOGRUND PU RAPID Im frischen Zustand mit BOSTIK QUARZSAND grosszügig abstreuen. Nach Aushärtung überschüssigen Quarzsand absaugen.						

* Rücksprache mit Bostik Anwendungstechnik

Materialfreigaben metalplast compact-floor 12

Achtung: metalplast compact-floor 12 gemäss Verlegeanleitung einbringen. Kleber vollständig aushärten lassen und Fläche staubfrei halten. Empfohlene Produkte gemäss Herstellerangaben und den allgemein anerkannten Regeln der Technik verarbeiten. **TIPP:** Prüfen Sie in den Herstellerangaben, wann eine Fussbodenheizung in Betrieb genommen werden kann. Bei Fliesenbelägen kann dies bis zu 28 Tage in Anspruch nehmen.

Parkett/Laminat							
	Parkett						Laminat
	8 mm Mosaik Würfel/Fischgrät	8 mm massiv englischer Verband gerade/leiterartig	2-Schicht- und 3-Schicht-Fertigparkett Kurzformat unter 100 cm	2-Schicht- und 3-Schicht-Fertigparkett Schiffsboden/ Landhausdielen	22 mm Stabparkett und Massivholzdielen bis 2.70 m*	22 mm Hochkantlamelle	Für vollflächige Klebung*
Klebstoff	Bakit EK neu						
Entkopplung	nicht erforderlich	Okavlies	nicht erforderlich	nicht erforderlich	Okavlies	Okavlies	nicht erforderlich
Bei Bedarf							
Grundierung auf Ausgleich	Keine Grundierung						
Ausgleich	Servofix FG max. 5 mm: Bei Verwendung der genannten Ausgleichsmasse ist anstelle des Okamul PU-V schnell unter dem Ausgleich eine der folgenden Grundierungen zu verwenden: Okatmos EG 20 , 1:1 mit Wasser verdünnt oder Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt						
Grundierung bei Direktverklebung auf compact-floor	Okamul PU-V schnell (bei Bedarf)						

Fliesen/Naturstein			
	Keramische Fliesen / Feinsteinzeug	Naturstein	Keramische Fliesen / Feinsteinzeug (Naturstein)
	Fliesengrösse: max. 60 x 60 cm	Fliesengrösse: max. 60 x 60 cm	Fliesengrösse: max. 10 000 cm ² und max. 120 cm Kantenlänge
	Seitenverhältnis: 1:1 bis 3:1	Seitenverhältnis: 1:1 bis 3:1	-
	Mindeststärke: 9 mm	Mindeststärke: 15 mm	Mindeststärke: 10 (15) mm
	Bruchkraft: mind. 1500 N	Bruchkraft: mind. 1500 N	Bruchkraft: mind. 1500 N
	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm
Fugenmörtel Probeverfugung empfohlen	Servoperl royal schnell		
Klebstoff	Klebstoff Servoflex Trio SuperTec / Servoflex-Trio-schnell SuperTec		
Entkopplung/ Aussteifung	nicht erforderlich	nicht erforderlich	Kiesel-Glasgittergelege mit Okapox GF (nach Durchhärtung innerhalb von 48 Std. mit Okatmos UG30 unverdünnt grundieren)
Bei Bedarf			
Abdichtung in Feuchträumen	Servoflex DMS 1K Plus SuperTec: Bei Verwendung der genannten Abdichtung ist eine Grundierung unter der Abdichtung zu verwenden: Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt		
Grundierung auf Ausgleich	Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt		
Ausgleich	Servofix FG max. 5 mm: Bei Verwendung der genannten Ausgleichsmasse ist eine Grundierung unter dem Ausgleich zu verwenden: Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt		
Grundierung bei Direktverklebung auf compact-floor	Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt	Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt	keine Grundierung

Textile/elastische Bodenbeläge			
	Textile Beläge	PVC-/CV-Beläge / Designbeläge	Nadelvlies
Klebstoff	Okatmos ET6	Okatmos Star 100/110/120	Okatmos EN 30
Grundierung auf Ausgleich	Keine Grundierung		
Ausgleich	Servofix FG max. 5 mm: Bei Verwendung der genannten Ausgleichsmasse ist eine Grundierung unter dem Ausgleich zu verwenden: Okatmos EG 20 , 1:1 mit Wasser verdünnt oder Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt		

* Rücksprache mit Kiesel Anwendungstechnik

Materialfreigaben metalplast compact-floor 12

Achtung: metalplast compact-floor 12 gemäss Verlegeanleitung einbringen. Kleber vollständig aushärten lassen und Fläche staubfrei halten. Empfohlene Produkte gemäss Herstellerangaben und den allgemein anerkannten Regeln der Technik verarbeiten. **TIPP:** Prüfen Sie in den Herstellerangaben, wann eine Fussbodenheizung in Betrieb genommen werden kann. Bei Fliesenbelägen kann dies bis zu 28 Tage in Anspruch nehmen.

Parkett/Laminat							
	Parkett						Laminat
	8 mm Mosaik Würfel/Fischgrät	8 mm massiv englischer Verband gerade/leiterartig	2-Schicht- und 3-Schicht-Fertigparkett Kurzformat unter 100 cm	2-Schicht- und 3-Schicht-Fertigparkett Schiffsboden/Landhausdiele	22 mm Stabparkett und Massivholzdielen bis 2.70 m*	22 mm Hochkantlamelle	Für vollflächige Klebung*
Klebstoff	PCI PAR 365						
Entkopplung	nicht erforderlich						
Bei Bedarf							
Grundierung auf Ausgleich	nicht erforderlich, bei Bedarf PCI VG 5						
Ausgleich	PCI HSP 34 vorher mit PCI VG 2 , 1:2 mit Wasser verdünnt, grundieren						
Grundierung	nicht erforderlich, bei Bedarf PCI VG 5						

Fliesen/Naturstein		
	Keramische Fliesen / Feinsteinzeug	Naturstein
	Fliesengrösse: max. 60 x 60 cm	Fliesengrösse: max. 60 x 60 cm
	Seitenverhältnis: 1:1 bis 3:1	Seitenverhältnis: 1:1 bis 3:1
	Mindeststärke: 9 mm	Mindeststärke: 15 mm
	Bruchkraft: mind. 1500 N	Bruchkraft: mind. 1500 N
	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm
Fugenmörtel Probeverfugung empfohlen	PCI Nanofug Premium	PCI Carrafug
Klebstoff	PCI Flexmörtel S2 / PCI Flexmörtel S2 Rapid	PCI Carrament
Entkopplung/ Aussteifung	nicht erforderlich, bei Bedarf PCI Pecilastic U oder PCI Polysilent	
Bei Bedarf		
Abdichtung in Feuchträumen	PCI Lastogum (Klasse: A0), PCI Seccoral (Klasse: A0, A)	
Grundierung auf Ausgleich	nicht erforderlich	
Ausgleich	PCI Periplan Extra: Bei Verwendung der genannten Ausgleichsmasse ist anstelle des PCI Gisogrund unter dem Ausgleich die folgende Grundierung zu verwenden: PCI Gisogrund 404 , 1:2 mit Wasser verdünnt, grundieren	
Grundierung bei Direktverklebung auf compact-floor	PCI Gisogrund , 1:1 mit Wasser verdünnt	

Textile/elastische Bodenbeläge			
	Textile Beläge	PVC-/CV-Beläge / Designbeläge	Nadelvlies
Klebstoff	PCI UKL 302 oder PCI TKL 315	PCI PKL 326	PCI TKL 315
Grundierung auf Ausgleich	nicht erforderlich		
Ausgleich	PCI HSP 34: Bei Verwendung der genannten Ausgleichsmasse ist eine Grundierung unter dem Ausgleich zu verwenden: PCI VG 2 , 1:2 mit Wasser verdünnt		

Materialfreigaben metalplast compact-floor 12

Achtung: metalplast compact-floor 12 gemäss Verlegeanleitung einbringen. Kleber vollständig aushärten lassen und Fläche staubfrei halten. Empfohlene Produkte gemäss Herstellerangaben und den allgemein anerkannten Regeln der Technik verarbeiten.

TIPP: Prüfen Sie in den Herstellerangaben, wann eine Fussbodenheizung in Betrieb genommen werden kann. Bei Fliesenbelägen kann dies bis zu 28 Tage in Anspruch nehmen.

Fliesen/Naturstein			
	Keramische Fliesen / Feinsteinzeug	Naturstein	Keramische Fliesen / Feinsteinzeug (Naturstein)
	Fliesengrösse: max. 50 x 50 cm	Fliesengrösse: max. 50 x 50 cm	Fliesengrösse: max. 60 x 60 cm
	Seitenverhältnis: 1:1 bis 3:1	Seitenverhältnis: 1:1 bis 3:1	Seitenverhältnis: 1:1 bis 3:1
	Mindeststärke: 9 mm	Mindeststärke: 15 mm	Mindeststärke: 9 (15) mm
	Bruchkraft: mind. 1500 N	Bruchkraft: mind. 1500 N	Bruchkraft: mind. 1500 N
	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm
Fugenmörtel Probeverfugung empfohlen	Sopro DF 10® DesignFuge Flex oder Sopro DF 20® DesignFuge Flex Breit		
Klebstoff	S1-Kleber: Sopro FKM® XL 444	–	–
	S1-Schnellkleber: Sopro FKM® Silver 600	S1-Schnellkleber: Sopro FKM® Silver 600	S2-Schnellkleber: Sopro MG-Flex® MicroGum® Flexkleber S2 schnell 679 Sopro megaFlex S2 turbo MEG 666
	S2-Kleber: Sopro MG-Flex® MicroGum® Flexkleber S2 669 Sopro megaFlex S2 MEG 665	–	–
Bei Bedarf			
Abdichtung in Feuchträumen	Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523 oder Sopro DichtSchlämme Flex 2-K DSF 423 oder Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 : Bei Verwendung der genannten Ausgleichsmasse ist eine Grundierung unter dem Ausgleich zu verwenden: Sopro GD 749		
Grundierung bei Direktverklebung auf compact-floor	Sopro GD 749		

5

Wärmeleistungsdaten compact-floor 12

Gültig für compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht compact-floor 12 (Zementfaserplatte 12 mm) Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge				R _{AB} = 0.00 m² K/W Fliesen				R _{AB} = 0.05 m² K/W Parkett, Laminat, Kunstf.				R _{AB} = 0.10 m² K/W Teppich				R _{AB} = 0.15 m² K/W Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittelüberbertemperatur (In) ¹⁾	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
∅V, °C	∅R, °C	∅i, °C	Δ∅H, K	q, W/m²	∅F, m°C	q, W/m²	∅F, m°C	q, W/m²	∅F, m°C	q, W/m²	∅F, m°C	q, W/m²	∅F, m°C	q, W/m²	∅F, m°C	q, W/m²	∅F, m°C	q, W/m²	∅F, m°C
30	25	18	9.28	54.8	23.2	41.8	22.1	40.8	22.0	32.7	21.3	32.5	21.2	26.9	20.7	27.0	20.7	22.8	20.4
		20	7.21	42.6	24.1	32.5	23.2	31.7	23.2	25.4	22.6	25.3	22.6	20.9	22.2	21.0	22.2	17.8	21.9
		22	5.10	30.1	25.0	23.0	24.4	22.4	24.3	18.0	23.9	17.9	23.9	14.8	23.6	14.8	23.6	12.6	23.4
		24	2.79	16.5	25.7	12.6	25.4	12.3	25.3	9.8	25.1	9.8	25.1	8.1	24.9	8.1	24.9	6.9	24.8
30	27	18	10.43	61.6	23.8	47.0	22.5	45.8	22.4	36.8	21.6	36.5	21.6	30.2	21.0	30.4	21.0	25.7	20.6
		20	8.41	49.7	24.8	37.9	23.7	37.0	23.6	29.7	23.0	29.5	23.0	24.4	22.5	24.5	22.5	20.7	22.2
		22	6.38	37.7	25.7	28.7	24.9	28.1	24.8	22.5	24.3	22.4	24.3	18.5	23.9	18.6	23.9	15.7	23.7
		24	4.33	25.6	26.6	19.5	26.0	19.0	26.0	15.3	25.6	15.2	25.6	12.5	25.4	12.6	25.4	10.7	25.2
33	28	18	12.33	72.8	24.7	55.5	23.3	54.2	23.2	43.5	22.2	43.2	22.2	35.7	21.5	35.9	21.5	30.4	21.0
		20	10.30	60.8	25.7	46.4	24.5	45.3	24.4	36.3	23.6	36.1	23.6	29.9	23.0	30.0	23.0	25.4	22.6
		22	8.25	48.7	26.7	37.2	25.7	36.3	25.6	29.1	24.9	28.9	24.9	23.9	24.5	24.0	24.5	20.3	24.1
		24	6.17	36.4	27.6	27.8	26.8	27.1	26.7	21.7	26.2	21.6	26.2	17.9	25.9	17.9	25.9	15.2	25.6
33	30	18	13.44	79.4	25.3	60.6	23.7	59.1	23.6	47.4	22.6	47.1	22.5	39.0	21.8	39.1	21.8	33.1	21.3
		20	11.43	67.5	26.3	51.5	24.9	50.3	24.8	40.3	23.9	40.0	23.9	33.1	23.3	33.3	23.3	28.2	22.8
		22	9.42	55.6	27.3	42.4	26.1	41.4	26.0	33.2	25.3	33.0	25.3	27.3	24.8	27.4	24.8	23.2	24.4
		24	7.40	43.7	28.2	33.3	27.3	32.5	27.2	26.1	26.7	25.9	26.6	21.4	26.2	21.5	26.2	18.2	25.9
35	27	18	12.58	74.3	24.9	56.7	23.4	55.3	23.3	44.4	22.3	44.1	22.3	36.5	21.6	36.6	21.6	31.0	21.1
		20	10.50	62.0	25.8	47.3	24.6	46.1	24.5	37.0	23.6	36.8	23.6	30.4	23.1	30.6	23.1	25.8	22.6
		22	8.37	49.4	26.7	37.7	25.7	36.8	25.6	29.5	25.0	29.3	25.0	24.3	24.5	24.4	24.5	20.6	24.1
		24	6.16	36.4	27.6	27.7	26.8	27.1	26.7	21.7	26.2	21.6	26.2	17.8	25.9	17.9	25.9	15.2	25.6
35	30	18	14.36	84.8	25.7	64.7	24.1	63.1	23.9	50.6	22.8	50.3	22.8	41.6	22.1	41.8	22.1	35.3	21.5
		20	12.33	72.8	26.7	55.5	25.3	54.2	25.2	43.5	24.2	43.2	24.2	35.7	23.5	35.9	23.5	30.4	23.0
		22	10.30	60.8	27.7	46.4	26.5	45.3	26.4	36.3	25.6	36.1	25.6	29.9	25.0	30.0	25.0	25.4	24.6
		24	8.25	48.7	28.7	37.2	27.7	36.3	27.6	29.1	26.9	28.9	26.9	23.9	26.5	24.0	26.5	20.3	26.1
40	32	18	17.70	104.5	27.4	79.7	25.3	77.8	25.2	62.4	23.9	62.0	23.8	51.3	22.9	51.5	22.9	43.6	22.2
		20	15.66	92.5	28.4	70.5	26.6	68.8	26.4	55.2	25.2	54.8	25.2	45.4	24.4	45.6	24.4	38.6	23.8
		22	13.61	80.4	29.4	61.3	27.8	59.8	27.6	48.0	26.6	47.7	26.6	39.5	25.9	39.6	25.9	33.5	25.3
		24	11.54	68.2	30.4	52.0	29.0	50.7	28.9	40.7	28.0	40.4	27.9	33.5	27.3	33.6	27.3	28.4	26.9
45	37	18	22.77	134.4	29.8	102.5	27.2	100.1	27.0	80.3	25.4	79.7	25.3	66.0	24.2	66.3	24.2	56.1	23.3
		20	20.74	122.5	30.8	93.4	28.5	91.2	28.3	73.1	26.8	72.6	26.7	60.1	25.7	60.4	25.7	51.1	24.9
		22	18.72	110.5	31.9	84.3	29.7	82.3	29.5	66.0	28.2	65.5	28.1	54.3	27.2	54.5	27.2	46.1	26.4
		24	16.68	98.5	32.9	75.1	30.9	73.3	30.8	58.8	29.6	58.4	29.5	48.4	28.6	48.6	28.7	41.1	28.0

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Heizmittelüberbertemperatur, siehe Formel Seite 69

- ∅F max. = ∅i + 9K (Innenzone)
- max. Vorlauftemperatur gem. MuKE n überschritten
- Anforderung Parkett-Verband: ∅F max. ≤ 27 °C

Wärmeleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Kühlleistungsdaten compact-floor 12

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht compact-floor 12 (Zementfaserplatte 12 mm) Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge					$R_{AB} = 0.00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Fliesen				$R_{AB} = 0.05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Parkett, Laminat, Kunstf.				$R_{AB} = 0.10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Teppich				$R_{AB} = 0.15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauf- temperatur	Rücklauf- temperatur	Raum- temperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmittelunter- temperatur (t_n) ¹⁾	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
ϑ_V °C	ϑ_R °C	ϑ_i °C	ϑ_{TP} °C	$\Delta\vartheta_H$ K	q W/m ²	$\vartheta_{F,m}$ °C	q W/m ²	$\vartheta_{F,m}$ °C	q W/m ²	$\vartheta_{F,m}$ °C	q W/m ²	$\vartheta_{F,m}$ °C	q W/m ²	$\vartheta_{F,m}$ °C	q W/m ²	$\vartheta_{F,m}$ °C	q W/m ²	$\vartheta_{F,m}$ °C	q W/m ²	$\vartheta_{F,m}$ °C
23	26	28	19.5	-3.27	13.6	25.9	11.0	26.3	11.0	26.3	9.1	26.6	9.2	26.6	7.8	26.8	7.9	26.8	6.8	27.0
22	25	28	19.5	-4.33	18.0	25.2	14.6	25.8	14.5	25.8	12.1	26.1	12.1	26.1	10.3	26.4	10.4	26.4	9.0	26.6
		26	17.6	-2.16	9.0	24.6	7.3	24.9	7.2	24.9	6.0	25.1	6.1	25.1	5.2	25.2	5.2	25.2	4.5	25.3
21	24	28	19.5	-5.36	22.3	24.6	18.0	25.2	18.0	25.2	14.9	25.7	15.0	25.7	12.8	26.0	12.9	26.0	11.1	26.3
		26	17.6	-3.27	13.6	23.9	11.0	24.3	11.0	24.3	9.1	24.6	9.2	24.6	7.8	24.8	7.9	24.8	6.8	25.0
20	23	28	19.5	-6.38	26.5	23.9	21.5	24.7	21.4	24.7	17.8	25.3	17.9	25.2	15.2	25.7	15.4	25.6	13.3	26.0
		26	17.6	-4.33	18.0	23.2	14.6	23.8	14.5	23.8	12.1	24.1	12.1	24.1	10.3	24.4	10.4	24.4	9.0	24.6
		24	15.8	-2.16	9.0	22.6	7.3	22.9	7.2	22.9	6.0	23.1	6.1	23.1	5.2	23.2	5.2	23.2	4.5	23.3
19	22	28	19.5	-7.40	30.8	23.3	24.9	24.2	24.8	24.2	20.6	24.8	20.8	24.8	17.6	25.3	17.8	25.3	15.4	25.6
		26	17.6	-5.36	22.3	22.6	18.0	23.2	18.0	23.2	14.9	23.7	15.0	23.7	12.8	24.0	12.9	24.0	11.1	24.3
		24	15.8	-3.27	13.6	21.9	11.0	22.3	11.0	22.3	9.1	22.6	9.2	22.6	7.8	22.8	7.9	22.8	6.8	23.0
18	21	28	19.5	-8.41	35.0	22.6	28.3	23.6	28.2	23.7	23.4	24.4	23.6	24.4	20.0	24.9	20.3	24.9	17.5	25.3
		26	17.6	-6.38	26.5	21.9	21.5	22.7	21.4	22.7	17.8	23.3	17.9	23.2	15.2	23.7	15.4	23.6	13.3	24.0
		24	15.8	-4.33	18.0	21.2	14.6	21.8	14.5	21.8	12.1	22.1	12.1	22.1	10.3	22.4	10.4	22.4	9.0	22.6
		22	13.9	-2.16	9.0	20.6	7.3	20.9	7.2	20.9	6.0	21.1	6.1	21.1	5.2	21.2	5.2	21.2	4.5	21.3
17	20	28	19.5	-9.42	39.2	22.0	31.7	23.1	31.6	23.1	26.3	24.0	26.4	23.9	22.4	24.5	22.7	24.5	19.6	25.0
		26	17.6	-7.40	30.8	21.3	24.9	22.2	24.8	22.2	20.6	22.8	20.8	22.8	17.6	23.3	17.8	23.3	15.4	23.6
		24	15.8	-5.36	22.3	20.6	18.0	21.2	18.0	21.2	14.9	21.7	15.0	21.7	12.8	22.0	12.9	22.0	11.1	22.3
		22	13.9	-3.27	13.6	19.9	11.0	20.3	11.0	20.3	9.1	20.6	9.2	20.6	7.8	20.8	7.9	20.8	6.8	21.0
16	19	28	19.5	-10.43	43.4	21.3	35.1	22.6	34.9	22.6	29.1	23.5	29.3	23.5	24.8	24.2	25.2	24.1	21.7	24.7
		26	17.6	-8.41	35.0	20.6	28.3	21.6	28.2	21.7	23.4	22.4	23.6	22.4	20.0	22.9	20.3	22.9	17.5	23.3
		24	15.8	-6.38	26.5	19.9	21.5	20.7	21.4	20.7	17.8	21.3	17.9	21.2	15.2	21.7	15.4	21.6	13.3	22.0
		22	13.9	-4.33	18.0	19.2	14.6	19.8	14.5	19.8	12.1	20.1	12.1	20.1	10.3	20.4	10.4	20.4	9.0	20.6
15	18	28	19.5	-11.43	47.6	20.7	38.5	22.1	38.3	22.1	31.9	23.1	32.1	23.1	27.2	23.8	27.6	23.8	23.7	24.3
		26	17.6	-9.42	39.2	20.0	31.7	21.1	31.6	21.1	26.3	22.0	26.4	21.9	22.4	22.5	22.7	22.5	19.6	23.0
		24	15.8	-7.40	30.8	19.3	24.9	20.2	24.8	20.2	20.6	20.8	20.8	20.8	17.6	21.3	17.8	21.3	15.4	21.6
		22	13.9	-5.36	22.3	18.6	18.0	19.2	18.0	19.2	14.9	19.7	15.0	19.7	12.8	20.0	12.9	20.0	11.1	20.3

¹⁾ t_n = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

■ $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze mit Schuhwerk ($\geq 19 \text{ °C}$)

■ $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein $\geq 26 \text{ °C}$, Holz, Linoleum $\geq 24 \text{ °C}$, Teppich $\geq 21 \text{ °C}$

Kühlleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Montage compact-floor 12



Zu Beginn der Verlegung den überstehenden Falz des ersten Elementes sowie der gesamten ersten Reihe absägen.



In der linken Raumecke mit der Verlegung beginnen. Den Randdämmstreifen dabei nicht zusammendrücken.



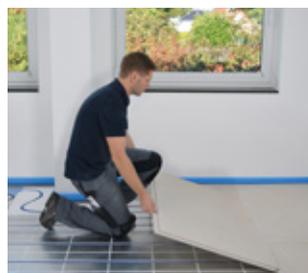
Letztes Element einer Reihe auf Länge kürzen (z. B. mit Kreis-sägeblatt Diamaster oder Stichsägeblatt T141 HM, Bosch).



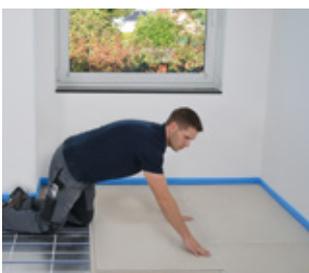
Mit Reststück (≥ 20 cm) im schlep-penden Verband beginnen (Fugen-versatz ≥ 20 cm). Stufenfalz mit zwei Klebeschnüren (\varnothing ca. 5 mm) versehen.



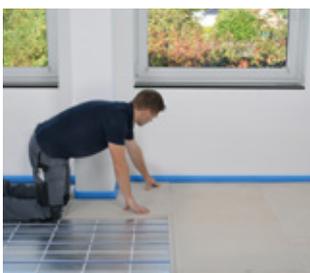
Die erste Klebeschnur nahe der Innenkante, die zweite Klebeschnur im letzten Drittel des Stufenfalzes gleichmässig auftragen (ca. 5 m²/Kartusche).



Das Element auf den Stufenfalz in die richtige Position schieben. Hautbildung des Klebers: ca. 4 Min. (innerhalb dieser Zeit die Stufenfalze zusammenkleben).



Das Element entlang des Stufenfalzes fest andrücken. Der Kleber quillt leicht aus der Fuge hervor.



Aussparungen individuell zuschneiden und ebenfalls im Stufenfalz verkleben.



Nach 24 Stunden Trocknungszeit lässt sich der überschüssige Kleber mit einem Spachtel entfernen. Anschliessend kann der Bodenbelag verlegt werden (beachten Sie unsere Freigaben → Datenblätter Bodenbeläge | Kleber).



Die Hautbildungszeit des **compact-floor-12**-Hybridklebers beträgt ca. vier Minuten. Nach Beginn der Hautbildungszeit ist ein Verkleben nicht mehr möglich. Bereits aufgetragener Kleber ist zu entfernen.

Montagevideo siehe unter:
meiertobler.ch/compact

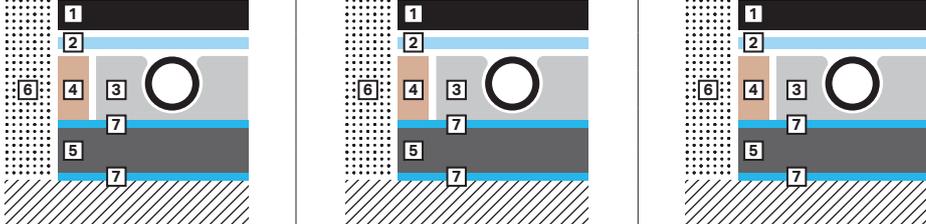
5

5.11.7 compact-floor direct

Technische Daten

metalplast compact-floor direct		
	Produktdaten	
	Bodenbeläge	Schwimmend verlegtes Parkett ≥ 15 mm → ≤ 22 mm
	Wärmeleitfähigkeit	0.25 W/mK
	Gewicht	~ 1.5 kg/m ²
	Abmessung	8000 x 1000 x 1.5 mm
	Trittschallminderung nach EN ISO 10140	~ 18 dB
	compact-floor direct mit der Aluminiumseite nach oben ausrollen. Bahnen stumpf aneinanderstossen und Stösse mit compact-floor-direct-Aluminiumklebeband verschliessen. Zuschnitt mit Cutter- oder Teppichmesser.	
	Produkt und Zubehör	VPE
	compact-floor direct	1 Rolle (8 m ²)
	compact-floor-direct-Aluminiumklebeband	50-m-Rolle
Mapei Eco Fix Kleber	10 kg (für 100 m ²)	

compact-Fussbodenheizungssysteme			
	metalplast compact-neo 20, 240 kPa	metalplast compact-plus 30, 240 kPa	metalplast compact-oeko 30, 140 kPa
Gewicht inkl. compact-floor direct	~ 5 kg/m ²	~ 5 kg/m ²	~ 12 kg/m ²
R-Wert Systemplatte	0.54 m ² K/W	0.86 m ² K/W	0.75 m ² K/W
Flächenlast	≤ 2.0 kN/m ²	≤ 2.0 kN/m ²	≤ 2.0 kN/m ²
Einzellast	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN
Kategorie / Art Nutzfläche (SIA 251)	A1/Wohnflächen	A1/Wohnflächen	A1/Wohnflächen
Trittschallverbesserung	~ 18 dB	~ 18 dB	~ 18 dB

Konstruktionsbeispiel				
1. Parkett schwimmend	≥15 mm			
2. compact-floor direct	1.5 mm			
3. FBH inkl. Rohr	20/30 mm			
4. Randverstärkung				
5. Zusatzdämmung ≥ 200 kPa	(* mm)			
6. Randeddämmstreifen				
7. Kleber Mapei Eco Fix				
Total Aufbauhöhe	≥ 21.5/31.5 mm			

Erlaubte Zusatzwärmedämmung			
Wohnflächen 2.0 kN/m ²	2.0 kN	*	*
EPS 40, 200 kPa		20 mm max. 1 Schicht	20 mm max. 1 Schicht
XPS 300 kPa		30 mm max. 1 Schicht	30 mm max. 1 Schicht
XPS 500 kPa		60 mm max. 1 Schicht	60 mm max. 1 Schicht
Holzfasерplatte > 150 kPa		40 mm + 18 mm OSB-Platte	40 mm + 18 mm OSB-Platte
Arbeitsflächen 3.0 kN/m²	2.0 kN	-	-



- Planebener, glatter, tragfähiger Untergrund erforderlich (erhöhte Anforderung gemäss DIN 18202)
- Fussbodenheizung und Zusatzwärmedämmung vollflächig mit dem Untergrund und untereinander verkleben

5

metalplast compact-floor direct | Produkt und Zubehör

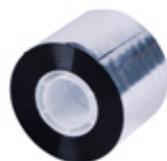
**metalplast compact-floor direct**

Hochwärmeleitende Trittschallmatte mit Aluminiumbeschichtung, geeignet für direkt schwimmend verlegtes Parkett. Wenn die Stösse mit dem Aluminiumband verklebt werden, kann die Matte auch als Feuchtigkeitssperre genutzt werden.

**Kleber Ultrabond Eco Fix von Mapei**

Kleber Ultrabond Eco Fix von Mapei (lösungsmittelfrei) zum Verkleben von metalplast compact-Systemelementen

Ausreichend für max. 40 m²
Verarbeitungstemperatur 15 bis 35 °C

**Aluminiumklebeband zu metalplast compact-floor-direct-Wärmeleitschicht**

Zum Verkleben der metalplast compact-floor-direct-Stosskanten

Breite: 50 mm

compact-floor direct mit der Aluminiumseite nach oben ausrollen. Bahnen stumpf aneinanderstossen und Stösse mit compact-floor-direct-Aluminiumklebeband verschliessen. Zuschnitt mit Cutter- oder Teppichmesser.

Die Verarbeitung kann durch einen versierten Handwerker ausgeführt werden und muss gemäss der Montageanleitung erfolgen.



5

Wärmeleistungsdaten compact-floor direct

**Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht compact-floor direct
Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2**

Bodenbeläge				R _{AB} = 0.12 m² K/W Parkett schwimmend 15 mm				R _{AB} = 0.16 m² K/W Parkett schwimmend 20 mm			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittelüberbertemperatur (ln) ¹⁾	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
ϑV °C	ϑR °C	ϑi °C	ΔϑH K	q W/m²	ϑF, m °C	q W/m²	ϑF, m °C	q W/m²	ϑF, m °C	q W/m²	ϑF, m °C
30	25	18	9.28	35.4	21.5	27.9	20.8	30.1	21.0	24.0	20.5
		20	7.21	27.5	22.8	21.7	22.2	23.4	22.4	18.7	22.0
		22	5.10	19.4	24.0	15.3	23.6	16.6	23.8	13.2	23.4
		24	2.79	10.6	25.2	8.4	24.9	9.1	25.0	7.2	24.8
30	27	18	10.43	39.8	21.9	31.3	21.1	33.9	21.4	27.0	20.7
		20	8.41	32.1	23.2	25.3	22.6	27.3	22.8	21.8	22.3
		22	6.38	24.3	24.5	19.2	24.0	20.7	24.2	16.5	23.8
		24	4.33	16.5	25.8	13.0	25.4	14.1	25.5	11.2	25.2
33	28	18	12.33	47.0	22.5	37.1	21.7	40.1	21.9	32.0	21.2
		20	10.30	39.3	23.8	30.9	23.1	33.4	23.3	26.7	22.7
		22	8.25	31.5	25.1	24.8	24.5	26.8	24.7	21.4	24.2
		24	6.17	23.5	26.4	18.5	25.9	20.0	26.1	16.0	25.7
33	30	18	13.44	51.3	22.9	40.4	21.9	43.7	22.2	34.8	21.5
		20	11.43	43.6	24.2	34.4	23.4	37.1	23.7	29.6	23.0
		22	9.42	35.9	25.5	28.3	24.9	30.6	25.1	24.4	24.5
		24	7.40	28.2	26.8	22.2	26.3	24.0	26.5	19.2	26.0
35	27	18	12.58	48.0	22.6	37.8	21.7	40.9	22.0	32.6	21.2
		20	10.50	40.0	23.9	31.5	23.2	34.1	23.4	27.2	22.8
		22	8.37	31.9	25.2	25.2	24.6	27.2	24.8	21.7	24.2
		24	6.16	23.5	26.4	18.5	25.9	20.0	26.1	16.0	25.7
35	30	18	14.36	54.8	23.2	43.1	22.2	46.6	22.5	37.2	21.7
		20	12.33	47.0	24.5	37.1	23.7	40.1	23.9	32.0	23.2
		22	10.30	39.3	25.8	30.9	25.1	33.4	25.3	26.7	24.7
		24	8.25	31.5	27.1	24.8	26.5	26.8	26.7	21.4	26.2
40	32	18	17.70	67.5	24.3	53.2	23.1	57.5	23.4	45.9	22.4
		20	15.66	59.7	25.6	47.1	24.5	50.9	24.9	40.6	24.0
		22	13.61	51.9	27.0	40.9	26.0	44.2	26.3	35.3	25.5
		24	11.54	44.0	28.3	34.7	27.4	37.5	27.7	29.9	27.0
45	37	18	22.77	86.8	25.9	68.4	24.4	73.9	24.8	59.0	23.6
		20	20.74	79.1	27.3	62.3	25.9	67.4	26.3	53.8	25.1
		22	18.72	71.4	28.6	56.2	27.3	60.8	27.7	48.5	26.7
		24	16.68	63.6	30.0	50.1	28.8	54.2	29.2	43.2	28.2

¹⁾ ln = logarithmisch ermittelte Heizmittelüberbertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ max. Vorlauftemperatur gem. MuKE n überschritten

■ Anforderung Parkett-Verband: ϑF max. ≤ 27 °C

Wärmeleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Kühlleistungsdaten compact-floor direct

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht compact-floor direct (Aluminium, Polyester-Fasern und thermoplastisches Bindemittel auf Styrolacrylat-Basis) Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge					R _{AB} = 0.12 m² K/W Parkett schwimmend 15 mm				R _{AB} = 0.16 m² K/W Parkett schwimmend 20 mm			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmitteluntertemperatur (In) ¹⁾	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
ϑV °C	ϑR °C	ϑi °C	ϑTP °C	ΔϑH K	q W/m²	ϑF, m °C	q W/m²	ϑF, m °C	q W/m²	ϑF, m °C	q W/m²	ϑF, m °C
23	26	28	19.5	-3.27	9.8	26.5	8.0	26.8	8.6	26.7	7.1	26.9
22	25	28	19.5	-4.33	13.0	26.0	10.6	26.4	11.4	26.2	9.4	26.6
		26	17.6	-2.16	6.5	25.0	5.3	25.2	5.7	25.1	4.7	25.3
21	24	28	19.5	-5.36	16.1	25.5	13.1	26.0	14.2	25.8	11.6	26.2
		26	17.6	-3.27	9.8	24.5	8.0	24.8	8.6	24.7	7.1	24.9
20	23	28	19.5	-6.38	19.2	25.1	15.6	25.6	16.9	25.4	13.9	25.9
		26	17.6	-4.33	13.0	24.0	10.6	24.4	11.4	24.2	9.4	24.6
		24	15.8	-2.16	6.5	23.0	5.3	23.2	5.7	23.1	4.7	23.3
19	22	28	19.5	-7.40	22.2	24.6	18.1	25.2	19.5	25.0	16.1	25.5
		26	17.6	-5.36	16.1	23.5	13.1	24.0	14.2	23.8	11.6	24.2
		24	15.8	-3.27	9.8	22.5	8.0	22.8	8.6	22.7	7.1	22.9
18	21	28	19.5	-8.41	25.2	24.1	20.6	24.8	22.2	24.6	18.3	25.2
		26	17.6	-6.38	19.2	23.1	15.6	23.6	16.9	23.4	13.9	23.9
		24	15.8	-4.33	13.0	22.0	10.6	22.4	11.4	22.2	9.4	22.6
		22	13.9	-2.16	6.5	21.0	5.3	21.2	5.7	21.1	4.7	21.3
17	20	28	19.5	-9.42	28.3	23.7	23.1	24.4	24.9	24.2	20.4	24.9
		26	17.6	-7.40	22.2	22.6	18.1	23.2	19.5	23.0	16.1	23.5
		24	15.8	-5.36	16.1	21.5	13.1	22.0	14.2	21.8	11.6	22.2
		22	13.9	-3.27	9.8	20.5	8.0	20.8	8.6	20.7	7.1	20.9
16	19	28	19.5	-10.43	31.3	23.2	25.6	24.1	27.5	23.8	22.6	24.5
		26	17.6	-8.41	25.2	22.1	20.6	22.8	22.2	22.6	18.3	23.2
		24	15.8	-6.38	19.2	21.1	15.6	21.6	16.9	21.4	13.9	21.9
		22	13.9	-4.33	13.0	20.0	10.6	20.4	11.4	20.2	9.4	20.6
15	18	28	19.5	-11.43	34.3	22.7	28.0	23.7	30.2	23.4	24.8	24.2
		26	17.6	-9.42	28.3	21.7	23.1	22.4	24.9	22.2	20.4	22.9
		24	15.8	-7.40	22.2	20.6	18.1	21.2	19.5	21.0	16.1	21.5
		22	13.9	-5.36	16.1	19.5	13.1	20.0	14.2	19.8	11.6	20.2

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

■ ϑF ≤ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder Holz ≥ 24 °C

Kühlleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Montage compact-floor direct



Geeignete druckstabile Trockenbau-Fussbodenheizung verlegen und vollflächig mit dem Untergrund verkleben.



Anschliessend das Rohr nach Herstellerangaben in einem grossen Bogen von oben spannungsfrei verlegen.



Randdämmstreifen vor der Verlegung von compact-floor direct bündig zur Fussbodenheizung abschneiden.



compact-floor direct mit dem Aluminium nach oben, in einer Ecke beginnend, im Raum verlegen.



Individuelle Aussparungen im Raum mit einem Cutter oder Teppichmesser ausschneiden.



compact-floor direct Bahn für Bahn spannungsfrei verlegen. Stosskanten dabei nicht überlappen.



Alle Stosskanten mit compact-floor-direct-Aluminiumklebeband zur Abdichtung und optimalen Wärmeübertragung verkleben.



Spannungsfrei und glatt verlegte Fläche compact-floor direct.



compact-floor direct ist nach der Verlegung direkt begehbar. Das Fertigparkett gemäss Herstellerangaben schwimmend verlegen.

Montagevideo siehe unter:
meiertobler.ch/compact

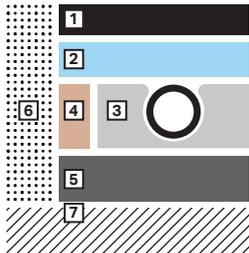
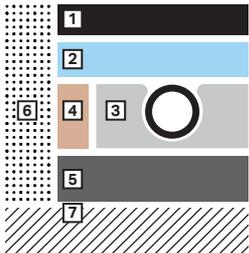
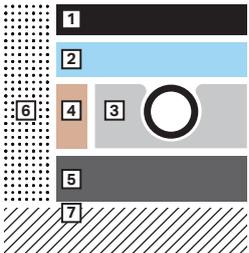
5

5.11.8 compact-floor 20

Technische Daten / Seite 1

metalplast compact-floor 20		
	Produktdaten	
	Bodenbeläge	Grossformatige Fliesen ≤ 120 x 120 cm
	Wärmeleitfähigkeit	≥ 1.20 W/mK
	Gewicht	~ 42 kg/m ²
	Abmessung	600 x 400 x 20 mm
	Trittschallminderung nach EN ISO 10140	~ 14 dB
	Stosskanten mit compact-floor-20-Epoxikleber verkleben. Bearbeitung mit handelsüblichen Diamanttrennscheiben.	
	Produkt und Zubehör	VPE
	compact-floor 20	1 Platte (0.24 m ²)
	compact-floor-20-Epoxikleber (Komponente A + B) (ca. 10 m ² / Gebinde)	A (4kg) + B (2 kg)

compact-Fussbodenheizungssysteme			
	metalplast compact-neo 20, 240 kPa	metalplast compact-plus 30, 240 kPa	metalplast compact-oeko 30, 140 kPa
Gewicht inkl. compact-floor 20	~ 46 kg/m ²	~ 46 kg/m ²	~ 52 kg/m ²
R-Wert Systemplatte	0.54 m ² K/W	0.86 m ² K/W	0.75 m ² K/W
Flächenlast	≤ 5.0 kN/m ²	≤ 5.0 kN/m ²	≤ 3.0 kN/m ²
Einzellast	≤ 4.0 kN	≤ 4.0 kN	≤ 2.0 kN
Kategorie / Art Nutzfläche (SIA 251)	A1 + B + C + D / Wohnflächen + Büroflächen + Versammlungsflächen + Verkaufsfächen	A1 + B + C + D / Wohnflächen + Büroflächen + Versammlungsflächen + Verkaufsfächen	A1 + B / Wohnflächen + Büroflächen
Trittschallverbesserung	~ 14 dB	~ 14 dB	~ 25 dB

Konstruktionsbeispiel				
1. Beliebiger Bodenbelag				
2. compact-floor 20	20 mm			
3. FBH inkl. Rohr	20/30 mm			
4. Randverstärkung				
5. Zusatzdämmung ≥ 200 kPa (* mm)				
6. Randdämmstreifen				
7. ggf. Feuchtigkeitssperre				
Total Aufbauhöhe	40/50 mm			

5

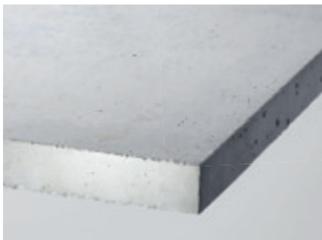
Technische Daten / Seite 2

Erlaubte Zusatzwärmedämmung				
		metalplast compact-neo 20, 240 kPa	metalplast compact-plus 30, 240 kPa	metalplast compact-oeko 30, 140 kPa
Wohnflächen 2.0 kN/m²	2.0 kN	*	*	*
EPS 40, 200 kPa		130 mm max. 2 Schichten	130 mm max. 2 Schichten	–
XPS 300 kPa		140 mm max. 3 Schichten	140 mm max. 3 Schichten	–
XPS 500 kPa		190 mm max. 3 Schichten	190 mm max. 3 Schichten	–
Holzfasерplatte > 150 kPa		80 mm max. 2 Schichten	80 mm max. 2 Schichten	70 mm max. 2 Schichten
Büroflächen 3.0 kN/m²	2.0 kN	*	*	*
EPS 40, 200 kPa		40 mm max. 1 Schicht	40 mm max. 1 Schicht	–
XPS 300 kPa		40 mm max. 1 Schicht	40 mm max. 1 Schicht	–
XPS 500 kPa		40 mm max. 1 Schicht	40 mm max. 1 Schicht	–
Holzfasерplatte > 150 kPa		–	–	–



- Planebener, glatter, tragfähiger Untergrund erforderlich (erhöhte Anforderung gemäss DIN 18202)
- Fussbodenheizung und Zusatzwärmedämmung vollflächig mit dem Untergrund und untereinander verkleben

5

metalplast compact-floor 20 | Produkt und Zubehör**metalplast compact-floor 20**

Hochwärmeleitendes und belastbares, faserverstärktes Betonelement für erhöhte Anforderungen. Geeignet für alle gängigen Bodenbeläge wie Fliesen, Parkett, Holzdielen, Teppich, Laminat und Designbeläge. Einfache Ein-Personen-Verlegung. Nach 24 Stunden Trocknungszeit begehbar und belegbar.

Leistungserklärung: meiertobler.ch

**Epoxidkleber zu metalplast compact-floor 20**

Zum Verkleben der **metalplast compact-floor-20**-Stosskanten.

Bedarf (Komponente A und B) ca. 10 m² / Gebinde
Verarbeitungstemperatur 10 – 30 °C

**Trennlagefolie zu metalplast compact-floor 20**

Kraftpapier mit beidseitiger PE-Beschichtung als Systemtrennlage zwischen **metalplast compact-floor-20**-Wärmeleitschichten.

Gewicht 100 g/m²

Die Verarbeitung kann durch einen versierten Handwerker ausgeführt werden und muss gemäss der Montageanleitung erfolgen. Für das Schneiden der **metalplast compact-floor-20**-Platten kann eine handelsübliche Winkelschleif-/Flexmaschine mit Diamanttrennscheibe ohne Wassereinsatz verwendet werden.



5

Bodenbeläge metalplast compact-floor 20

metalplast compact-floor 20 gemäss Verlegeanleitung einbringen. Kleber vollständig aushärten lassen und Fläche staubfrei halten. Empfohlene Bodenbeläge gemäss Herstellerangaben mit freigegebenen Klebstoffen (s. Datenblatt Materialfreigaben) verarbeiten.

Parkett/Laminat

Parkett	Laminat
8 mm Mosaik/Würfel/Fischgrät	Herstellerfreigabe für vollflächige Klebung Voraussetzung
8 mm massiv / englischer Verband gerade/leiterartig	-
10 mm Massivparkett Lamparkett	-
2-Schicht- und 3-Schicht-Fertigparkett Kurzformat unter 100 cm	-
2-Schicht- und 3-Schicht-Fertigparkett Schiffsboden/Landhausdielen	-
22 mm Stabparkett und Massivholzdielen	-
22 mm Hochkantlamelle	-

Fliesen/Naturstein

Keramische Fliesen / Feinsteinzeug	Naturstein
Fliesengrösse: max. 120 x 120 cm	Fliesengrösse: max. 120 x 120 cm
Mindeststärke: 9 mm	Mindeststärke: 15 mm
Technische Fugenbreite: mind. 3 mm	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm

Textile/elastische Bodenbeläge

Textile Beläge	PVC-/CV-Beläge Designbeläge	Nadelvlies
----------------	--------------------------------	------------

5



Materialfreigaben metalplast compact-floor 20

Achtung: metalplast compact-floor 20 gemäss Verlegeanleitung einbringen. Kleber vollständig aushärten lassen und Fläche staubfrei halten. Empfohlene Produkte gemäss Herstellerangaben und den allgemein anerkannten Regeln der Technik verarbeiten. **TIPP:** Prüfen Sie in den Herstellerangaben, wann eine Fussbodenheizung in Betrieb genommen werden kann. Bei Fliesenbelägen kann dies bis zu 28 Tage in Anspruch nehmen.

Parkett/Laminat							
	Parkett						Laminat
	8 mm Mosaik Würfel/Fischgrät	8 mm massiv englischer Verband gerade/leiterartig	2-Schicht- und 3-Schicht-Fertigparkett Kurzformat unter 100 cm	2-Schicht- und 3-Schicht-Fertigparkett Schiffsboden/Landhausdielen	22 mm Stabparkett und Massivholzdielen	22 mm Hochkantlamelle	Für vollflächige Klebung*
Klebstoff	PARFIX ECO PLUS oder PARFIX ELASTIC						
Entkopplung	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	Bostik Renofleece	Bostik Renofleece	nicht erforderlich
Bei Bedarf							
Grundierung auf Ausgleich	Keine Grundierung						
Ausgleich	NIBOPLAN FA 600 oder ARDALAN FLEX. Bei Verwendung der genannten Ausgleichsmassen ist eine der folgenden Grundierungen unter dem Ausgleich zu verwenden: NIBOGRUND G 16 (1:1 wasserverdünnt) oder ARDAGRIP CLASSIC						
Grundierung bei Direktverklebung auf compact-floor	nicht erforderlich						

Fliesen/Naturstein		
	Keramische Fliesen / Feinsteinzeug	Naturstein
	Fliesengrösse: max. 120 x 120 cm	Fliesengrösse: max. 120 x 120 cm
	Mindeststärke: 9 mm	Mindeststärke: 15 mm
	Bruchkraft: mind. 1500 N	Bruchkraft: mind. 1500 N
	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm
Fugenmörtel Probeverfugung empfohlen	ARDACOLOR CLASSIC oder ARDACOLOR PREMIUM	
Klebstoff	ARDAFLEX FLEXMÖRTEL oder FLOORFLEX XXL	ARDAFLEX MARMOR FAST oder ARDAFLEX S2 PREMIUM
Entkopplung/Aussteifung	nicht erforderlich	Bostik Dämmplatte 4 mm
Bei Bedarf		
Abdichtung in Feuchträumen	ARDATEC FLEXDICHT	
Grundierung auf Ausgleich	nicht erforderlich	
Ausgleich	NIBOPLAN FA 600 oder ARDALAN FLEX. Bei Verwendung der genannten Ausgleichsmassen ist eine der folgenden Grundierungen unter dem Ausgleich zu verwenden: NIBOGRUND G 16 (1:1 wasserverdünnt) oder ARDAGRIP CLASSIC	
Grundierung bei Direktverklebung auf compact-floor	Eine Grundierung ist nur bei der Verwendung von ARDAFLEX FLEXMÖRTEL erforderlich: NIBOGRUND G 16 (1:1 wasserverdünnt) oder ARDAGRIP CLASSIC	

Textile/elastische Bodenbeläge			
	Textile Beläge	PVC-/CV-Beläge / Designbeläge	Nadelvlies
Klebstoff	NIBOFLOOR S800		POWER TEX
Grundierung auf Ausgleich	Keine Grundierung		
Ausgleich	Eine Grundierung ist nur bei der Verwendung von ARDAFLEX FLEXMÖRTEL erforderlich: NIBOGRUND G 16 (1:1 wasserverdünnt) oder ARDAGRIP CLASSIC		

* Rücksprache mit Bostik Anwendungstechnik

5



Materialfreigaben metalplast compact-floor 20

Achtung: metalplast compact-floor 20 gemäss Verlegeanleitung einbringen. Kleber vollständig aushärten lassen und Fläche staubfrei halten. Empfohlene Produkte gemäss Herstellerangaben und den allgemein anerkannten Regeln der Technik verarbeiten. **TIPP:** Prüfen Sie in den Herstellerangaben, wann eine Fussbodenheizung in Betrieb genommen werden kann. Bei Fliesenbelägen kann dies bis zu 28 Tage in Anspruch nehmen.

Parkett/Laminat							
	Parkett						Laminat
	8 mm Mosaik Würfel/Fischgrät	8 mm massiv englischer Verband gerade/leiterartig	2-Schicht- und 3-Schicht-Fertigparkett Kurzformat unter 100 cm	2-Schicht- und 3-Schicht-Fertigparkett Schiffsboden/ Landhausdielen	22 mm Stabparkett und Massivholzdielen bis 2.70 m*	22 mm Hochkantlamelle	Für vollflächige Klebung*
Klebstoff	Bakit EK neu						
Entkopplung	nicht erforderlich	Okavlies	nicht erforderlich	nicht erforderlich	Okavlies	Okavlies	nicht erforderlich
Bei Bedarf							
Grundierung auf Ausgleich	Keine Grundierung						
Ausgleich	Servofix FG max. 5 mm: Bei Verwendung der genannten Ausgleichsmasse ist anstelle des Okamul PU-V schnell unter dem Ausgleich eine der folgenden Grundierungen zu verwenden: Okatmos EG 20 , 1:1 mit Wasser verdünnt oder Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt						
Grundierung bei Direktverklebung auf compact-floor	Okamul PU-V schnell (bei Bedarf)						

Fliesen/Naturstein		
	Keramische Fliesen / Feinsteinzeug	Naturstein
	Fliesengrösse: max. 120 x 120 cm	Fliesengrösse: max. 120 x 120 cm
	Mindeststärke: 9 mm	Mindeststärke: 15 mm
	Bruchkraft: mind. 1500 N	Bruchkraft: mind. 1500 N
	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm
Fugenmörtel Probeverfugung empfohlen	Servoperl royal schnell	
Klebstoff	Klebstoff Servoflex Trio SuperTec / Servoflex-Trio-schnell SuperTec	
Entkopplung/ Aussteifung	nicht erforderlich	
Bei Bedarf		
Abdichtung in Feuchträumen	Servoflex DMS 1K Plus SuperTec: Bei Verwendung der genannten Abdichtung ist eine Grundierung unter der Abdichtung zu verwenden: Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt	
Grundierung auf Ausgleich	Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt	
Ausgleich	Servofix FG max. 5 mm: Bei Verwendung der genannten Ausgleichsmasse ist eine Grundierung unter dem Ausgleich zu verwenden: Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt	
Grundierung bei Direktverklebung auf compact-floor	Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt	

Textile/elastische Bodenbeläge			
	Textile Beläge	PVC-/CV-Beläge / Designbeläge	Nadelvlies
Klebstoff	Okatmos ET6	Okatmos Star 100 / 110 / 120	Okatmos EN 30
Grundierung auf Ausgleich	Keine Grundierung		
Ausgleich	Servofix FG max. 5 mm: Bei Verwendung der genannten Ausgleichsmasse ist eine Grundierung unter dem Ausgleich zu verwenden: Okatmos EG 20 , 1:1 mit Wasser verdünnt oder Okatmos UG 30 , 1:1 mit Wasser verdünnt		

* Rücksprache mit Kiesel Anwendungstechnik

Materialfreigaben metalplast compact-floor 20

Achtung: metalplast compact-floor 20 gemäss Verlegeanleitung einbringen. Kleber vollständig aushärten lassen und Fläche staubfrei halten. Empfohlene Produkte gemäss Herstellerangaben und den allgemein anerkannten Regeln der Technik verarbeiten. **TIPP:** Prüfen Sie in den Herstellerangaben, wann eine Fussbodenheizung in Betrieb genommen werden kann. Bei Fliesenbelägen kann dies bis zu 28 Tage in Anspruch nehmen.

Fliesen/Naturstein			
	Keramische Fliesen / Feinsteinzeug	Keramische Fliesen / Feinsteinzeug	Naturstein
	Fliesengrösse: max. 80 x 80 cm	Fliesengrösse: max. 120 x 120 cm	Fliesengrösse: max. 80 x 80 cm
	Mindeststärke: 9 mm	Mindeststärke: 9 mm	Mindeststärke: 15 mm
	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm	Technische Fugenbreite: mind. 3 mm
Fugenmörtel Probeverfugung empfohlen	Sopro DF 10® DesignFuge Flex oder Sopro DF 20® DesignFuge Flex Breit		
Klebstoff	S1-Kleber: Sopro's No.1 Flexkleber 400 Sopro FKM® XL 444	S2-Kleber: Sopro MG-Flex® MicroGum® Flexkleber S2 MG 669 Sopro megaFlex S2 MEG 665	S1-Schnellkleber: Sopro FKM® Silver 600 Bei grösseren Fliesenformaten ist Rücksprache mit der Sopro Anwendungstechnik zu halten!
	S1-Schnellkleber: Sopro FKM® Silver 600	S2-Schnellkleber: Sopro MG-Flex® MicroGum® Flexkleber S2 MG 679 Sopro megaFlex S2 turbo MEG 666	
Bei Bedarf			
Abdichtung in Feuchträumen	Sopro DichtSchlämme Flex 1-K DSF 523 oder Sopro DichtSchlämme Flex 2-K DSF 423 oder Sopro TurboDichtSchlämme 2-K TDS 823 : Bei Verwendung der genannten Abdichtung ist eine Grundierung unter der Abdichtung zu verwenden: Sopro Grundierung GD 749 (1:1 wasserverdünnt)		
Grundierung auf Ausgleich	Sopro Grundierung GD 749 (1:1 wasserverdünnt)		
Ausgleich	Sopro FS 15® plus 550 mit einer exakten Stärke von 5 mm		
Grundierung bei Direktverklebung auf compact-floor	Sopro Grundierung GD 749 (1:1 wasserverdünnt)		

5

Wärmeleistungsdaten compact-floor 20

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht compact-floor 20 (Betonfaserplatte 20 mm) Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge				$R_{AB} = 0.00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Fliesen				$R_{AB} = 0.05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Parkett, Laminat, Kunstf.				$R_{AB} = 0.10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Teppich				$R_{AB} = 0.15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittelüberbrtemperatur (In) ¹⁾	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
ϑ_V °C	ϑ_R °C	ϑ_i °C	$\Delta\vartheta_H$ K	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C
30	25	18	9.28	69.4	24.5	52.3	23.0	48.3	22.6	38.8	21.8	37.1	21.7	30.9	21.1	30.1	21.0	25.6	20.6
		20	7.21	54.0	25.1	40.6	24.0	37.6	23.7	30.2	23.0	28.9	22.9	24.0	22.5	23.4	22.4	19.9	22.1
		22	5.10	38.2	25.7	28.7	24.9	26.6	24.7	21.3	24.2	20.4	24.1	17.0	23.8	16.6	23.8	14.1	23.5
		24	2.79	20.9	26.2	15.7	25.7	14.5	25.6	11.7	25.3	11.2	25.2	9.3	25.0	9.1	25.0	7.7	24.9
30	27	18	10.43	78.0	25.2	58.8	23.5	54.3	23.2	43.6	22.2	41.7	22.1	34.7	21.4	33.9	21.4	28.8	20.9
		20	8.41	62.9	25.9	47.4	24.6	43.8	24.3	35.2	23.5	33.7	23.3	28.0	22.8	27.3	22.8	23.2	22.4
		22	6.38	47.8	26.6	36.0	25.6	33.3	25.3	26.7	24.7	25.5	24.6	21.2	24.2	20.7	24.2	17.6	23.9
		24	4.33	32.4	27.2	24.4	26.5	22.6	26.3	18.1	25.9	17.3	25.8	14.4	25.5	14.1	25.5	12.0	25.3
33	28	18	12.33	92.3	26.4	69.5	24.5	64.3	24.0	51.6	22.9	49.3	22.7	41.0	22.0	40.1	21.9	34.1	21.4
		20	10.30	77.1	27.1	58.0	25.5	53.7	25.1	43.1	24.2	41.2	24.0	34.3	23.4	33.4	23.3	28.5	22.9
		22	8.25	61.7	27.8	46.5	26.5	43.0	26.2	34.5	25.4	33.0	25.3	27.4	24.8	26.8	24.7	22.8	24.3
		24	6.17	46.1	28.5	34.7	27.4	32.1	27.2	25.8	26.6	24.7	26.5	20.5	26.1	20.0	26.1	17.0	25.8
33	30	18	13.44	100.6	27.1	75.7	25.0	70.1	24.5	56.2	23.3	53.8	23.1	44.7	22.3	43.7	22.2	37.1	21.7
		20	11.43	85.6	27.8	64.4	26.0	59.6	25.6	47.8	24.6	45.7	24.4	38.0	23.7	37.1	23.7	31.6	23.2
		22	9.42	70.5	28.6	53.1	27.1	49.1	26.7	39.4	25.9	37.7	25.7	31.3	25.1	30.6	25.1	26.0	24.6
		24	7.40	55.4	29.3	41.7	28.1	38.6	27.8	30.9	27.1	29.6	27.0	24.6	26.5	24.0	26.5	20.4	26.1
35	27	18	12.58	94.1	26.5	70.9	24.6	65.5	24.1	52.6	23.0	50.3	22.8	41.8	22.1	40.9	22.0	34.8	21.4
		20	10.50	78.6	27.2	59.1	25.6	54.7	25.2	43.9	24.3	42.0	24.1	34.9	23.5	34.1	23.4	29.0	22.9
		22	8.37	62.7	27.9	47.2	26.5	43.6	26.2	35.0	25.5	33.5	25.3	27.9	24.8	27.2	24.8	23.1	24.4
		24	6.16	46.1	28.4	34.7	27.4	32.1	27.2	25.7	26.6	24.6	26.5	20.5	26.1	20.0	26.1	17.0	25.8
35	30	18	14.36	107.4	27.6	80.9	25.4	74.8	24.9	60.0	23.7	57.4	23.4	47.8	22.6	46.6	22.5	39.7	21.9
		20	12.33	92.3	28.4	69.5	26.5	64.3	26.0	51.6	24.9	49.3	24.7	41.0	24.0	40.1	23.9	34.1	23.4
		22	10.30	77.1	29.1	58.0	27.5	53.7	27.1	43.1	26.2	41.2	26.0	34.3	25.4	33.4	25.3	28.5	24.9
		24	8.25	61.7	29.8	46.5	28.5	43.0	28.2	34.5	27.4	33.0	27.3	27.4	26.8	26.8	26.7	22.8	26.3
40	32	18	17.70	132.5	29.6	99.7	27.0	92.2	26.4	74.0	24.8	70.8	24.6	58.9	23.6	57.5	23.4	48.9	22.7
		20	15.66	117.2	30.4	88.2	28.0	81.6	27.5	65.5	26.1	62.7	25.9	52.1	25.0	50.9	24.9	43.3	24.2
		22	13.61	101.9	31.2	76.7	29.1	70.9	28.6	56.9	27.4	54.5	27.2	45.3	26.4	44.2	26.3	37.6	25.7
		24	11.54	86.4	31.9	65.0	30.1	60.1	29.7	48.3	28.6	46.2	28.5	38.4	27.8	37.5	27.7	31.9	27.2
45	37	18	22.77	170.4	32.6	128.3	29.3	118.6	28.5	95.2	26.6	91.1	26.3	75.7	25.0	73.9	24.8	62.9	23.9
		20	20.74	155.2	33.4	116.9	30.4	108.1	29.7	86.7	27.9	83.0	27.6	69.0	26.4	67.4	26.3	57.3	25.4
		22	18.72	140.1	34.2	105.4	31.4	97.5	30.8	78.3	29.2	74.9	28.9	62.3	27.9	60.8	27.7	51.7	26.9
		24	16.68	124.8	35.0	94.0	32.5	86.9	31.9	69.7	30.5	66.7	30.2	55.5	29.3	54.2	29.2	46.1	28.5

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Heizmittelüberbrtemperatur, siehe Formel Seite 69

$\vartheta_F \text{ max.} = \vartheta_i + 9\text{K}$ (Innenzone)

max. Vorlauftemperatur gem. MuKEn überschritten

Anforderung Parkett-Verein: $\vartheta_F \text{ max.} \leq 27 \text{ °C}$

Wärmeleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Kühlleistungsdaten compact-floor 20

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht compact-floor 20 (Betonfaserplatte 20 mm) Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge					$R_{AB} = 0.00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Fliesen				$R_{AB} = 0.05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Parkett, Laminat, Kunstf.				$R_{AB} = 0.10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Teppich				$R_{AB} = 0.15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmitteluntertemperatur (In) ¹⁾	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
ϑ_V °C	ϑ_R °C	ϑ_i °C	ϑ_{TP} °C	$\Delta\vartheta_H$ K	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C	q W/m ²	ϑ_F, m °C
23	26	28	19.5	-3.27	16.0	25.5	13.0	26.0	12.5	26.1	10.4	26.4	10.2	26.4	8.7	26.7	8.6	26.7	7.5	26.8
22	25	28	19.5	-4.33	21.1	24.7	17.1	25.4	16.5	25.5	13.8	25.9	13.5	25.9	11.5	26.2	11.4	26.2	9.9	26.5
		26	17.6	-2.16	10.6	24.4	8.6	24.7	8.2	24.7	6.9	24.9	6.7	25.0	5.8	25.1	5.7	25.1	5.0	25.2
21	24	28	19.5	-5.36	26.2	24.0	21.2	24.7	20.4	24.9	17.1	25.4	16.7	25.4	14.3	25.8	14.1	25.8	12.3	26.1
		26	17.6	-3.27	16.0	23.5	13.0	24.0	12.5	24.1	10.4	24.4	10.2	24.4	8.7	24.7	8.6	24.7	7.5	24.8
20	23	28	19.5	-6.38	31.2	23.2	25.3	24.1	24.3	24.3	20.3	24.9	19.9	24.9	17.0	25.4	16.8	25.4	14.6	25.8
		26	17.6	-4.33	21.1	22.7	17.1	23.4	16.5	23.5	13.8	23.9	13.5	23.9	11.5	24.2	11.4	24.2	9.9	24.5
		24	15.8	-2.16	10.6	22.4	8.6	22.7	8.2	22.7	6.9	22.9	6.7	23.0	5.8	23.1	5.7	23.1	5.0	23.2
19	22	28	19.5	-7.40	36.1	22.4	29.3	23.5	28.1	23.7	23.5	24.4	23.1	24.5	19.7	25.0	19.5	25.0	16.9	25.4
		26	17.6	-5.36	26.2	22.0	21.2	22.7	20.4	22.9	17.1	23.4	16.7	23.4	14.3	23.8	14.1	23.8	12.3	24.1
		24	15.8	-3.27	16.0	21.5	13.0	22.0	12.5	22.1	10.4	22.4	10.2	22.4	8.7	22.7	8.6	22.7	7.5	22.8
18	21	28	19.5	-8.41	41.1	21.7	33.3	22.9	32.0	23.1	26.8	23.9	26.2	24.0	22.4	24.6	22.2	24.6	19.2	25.0
		26	17.6	-6.38	31.2	21.2	25.3	22.1	24.3	22.3	20.3	22.9	19.9	22.9	17.0	23.4	16.8	23.4	14.6	23.8
		24	15.8	-4.33	21.1	20.7	17.1	21.4	16.5	21.5	13.8	21.9	13.5	21.9	11.5	22.2	11.4	22.2	9.9	22.5
		22	13.9	-2.16	10.6	20.4	8.6	20.7	8.2	20.7	6.9	20.9	6.7	21.0	5.8	21.1	5.7	21.1	5.0	21.2
17	20	28	19.5	-9.42	46.0	20.9	37.3	22.3	35.8	22.5	30.0	23.4	29.4	23.5	25.1	24.1	24.9	24.2	21.6	24.7
		26	17.6	-7.40	36.1	20.4	29.3	21.5	28.1	21.7	23.5	22.4	23.1	22.5	19.7	23.0	19.5	23.0	16.9	23.4
		24	15.8	-5.36	26.2	20.0	21.2	20.7	20.4	20.9	17.1	21.4	16.7	21.4	14.3	21.8	14.1	21.8	12.3	22.1
		22	13.9	-3.27	16.0	19.5	13.0	20.0	12.5	20.1	10.4	20.4	10.2	20.4	8.7	20.7	8.6	20.7	7.5	20.8
16	19	28	19.5	-10.43	50.9	20.2	41.3	21.7	39.7	21.9	33.2	22.9	32.5	23.0	27.8	23.7	27.5	23.8	23.9	24.3
		26	17.6	-8.41	41.1	19.7	33.3	20.9	32.0	21.1	26.8	21.9	26.2	22.0	22.4	22.6	22.2	22.6	19.2	23.0
		24	15.8	-6.38	31.2	19.2	25.3	20.1	24.3	20.3	20.3	20.9	19.9	20.9	17.0	21.4	16.8	21.4	14.6	21.8
		22	13.9	-4.33	21.1	18.7	17.1	19.4	16.5	19.5	13.8	19.9	13.5	19.9	11.5	20.2	11.4	20.2	9.9	20.5
15	18	28	19.5	-11.43	55.8	19.4	45.2	21.0	43.5	21.3	36.4	22.4	35.6	22.5	30.4	23.3	30.2	23.4	26.2	24.0
		26	17.6	-9.42	46.0	18.9	37.3	20.3	35.8	20.5	30.0	21.4	29.4	21.5	25.1	22.1	24.9	22.2	21.6	22.7
		24	15.8	-7.40	36.1	18.4	29.3	19.5	28.1	19.7	23.5	20.4	23.1	20.5	19.7	21.0	19.5	21.0	16.9	21.4
		22	13.9	-5.36	26.2	18.0	21.2	18.7	20.4	18.9	17.1	19.4	16.7	19.4	14.3	19.8	14.1	19.8	12.3	20.1

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

■ $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze mit Schuhwerk ($\geq 19^\circ\text{C}$)

■ $\vartheta_F \leq$ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein $\geq 26^\circ\text{C}$, Holz, Linoleum $\geq 24^\circ\text{C}$, Teppich $\geq 21^\circ\text{C}$

Kühlleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Montage compact-floor 20



Geeignete druckstabile Trockenbau-Fussbodenheizung verlegen und Trennlage (Folie) darauf überlappend ausrollen.



Komponente B (2 kg) in Komponente A (4 kg) geben und vollständig verrühren. Schutzbrille und Handschuhe tragen.



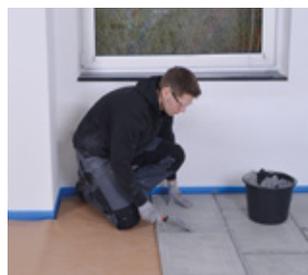
Den gemischten Epoxikleber in einen sauberen Eimer geben und erneut verrühren. Verarbeitungszeit des Klebers ca. 90 Minuten (bei 23 °C).



Epoxikleber entlang der Stosskante mit einer Kelle auftragen und nächstes Element fest anschieben. Fugenbreite mind. 2 mm.



Mit Reststück (≥ 20 cm) der vorherigen Reihe beginnen und Elemente im Versatz (≥ 20 cm) verlegen, Kreuzfugen vermeiden.



Herausquillenden Kleber unmittelbar abziehen und für die nächste Stosskante verwenden.



Benötigte Aussparungen im Raum ausmessen und individuell zuschneiden. Dabei den nötigen Versatz beachten.



Zuschchnitt der Elemente mit einer herkömmlichen Diamanttrennscheibe ohne Wassereinsatz.



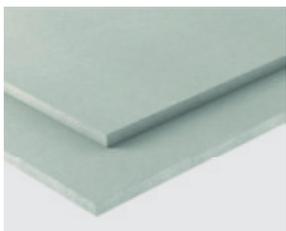
Nach 24 Stunden Trocknungszeit ist compact-floor 20 begeh- und belegbar. Alle Bodenbeläge können verlegt werden.

Montagevideo siehe unter:
meiertobler.ch/compact

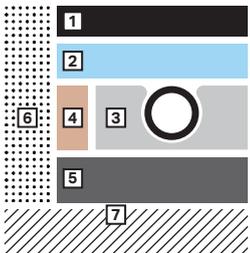
5

5.11.9 fermacell 20 (fermacell Bezeichnung 2 E 11; 2 x 10 mm)

Technische Daten

fermacell 20		
	Produktdaten	
	Bodenbeläge	Fliesen ≤ 33 x 33 cm
	Wärmeleitfähigkeit	0.32 W/mK
	Gewicht	23 kg/m ²
	Abmessung	1500 x 500 x 20 mm
	Trittschallminderung nach EN ISO 10140	~ 20 dB
	Hinweis: Die Lieferung der fermacell-Platten erfolgt bauseits. Die Verarbeitung hat nach den Vorgaben von fermacell zu erfolgen	

compact-Fussbodenheizungssysteme			
	metalplast compact-neo 20, 240 kPa	metalplast compact-plus 30, 240 kPa	metalplast compact-oeko 30, 140 kPa
Gewicht inkl. fermacell 20	~ 27 kg/m ²	~ 27 kg/m ²	fermacell 20 darf mit compact-oeko 30 nicht eingesetzt werden
R-Wert Systemplatte	0.54 m ² K/W	0.86 m ² K/W	
Flächenlast	≤ 2.0 kN/m ²	≤ 2.0 kN/m ²	
Einzellast	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN	
Kategorie / Art Nutzfläche (SIA 251)	A1/Wohnflächen	A1/Wohnflächen	
Trittschallverbesserung	~ 20 dB	~ 20 dB	

Konstruktionsbeispiel			
1. Beliebiger Bodenbelag			fermacell 20 darf mit compact-oeko 30 nicht eingesetzt werden
2. fermacell 20	20 mm		
3. FBH inkl. Rohr	20/30 mm		
4. Randverstärkung			
5. Zusatzdämmung ≥ 200 kPa (* mm)			
6. Randdämmstreifen			
7. ggf. Feuchtigkeitssperre			
Total Aufbauhöhe	40/50 mm		

Erlaubte Zusatzwärmedämmung				
Wohnflächen 2.0 kN/m ²	2.0 kN	*	*	*
EPS 40, 200 kPa		50 mm max. 1 Schicht	50 mm max. 1 Schicht	-
XPS 300 kPa		50 mm max. 2 Schichten	50 mm max. 2 Schichten	-
XPS 500 kPa		70 mm max. 1 Schicht	70 mm max. 1 Schicht	-
Holzfasерplatte > 150 kPa		-	-	-
Arbeitsflächen 3.0 kN/m²	2.0 kN	-	-	-



Planebener, glatter, tragfähiger Untergrund erforderlich (erhöhte Anforderung gemäss DIN 18202)

5

Wärmeleistungsdaten fermacell 20 (2 E 11)

Gültig für metalplast compact-neo 20 und compact-plus 30 mit Last- und Wärmeverteilungschicht fermacell 20 (Gipsfaserplatte 20 mm) Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge				$R_{AB} = 0.00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Fliesen				$R_{AB} = 0.05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Parkett, Laminat, Kunstf.				$R_{AB} = 0.10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Teppich				$R_{AB} = 0.15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittelüber- temperatur ¹⁾ (In)	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
∅V, °C	∅R, °C	∅i, °C	∆∅H, K	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C
30	25	18	9.28	46.0	22.4	35.5	21.5	35.7	21.5	28.7	20.9	29.2	20.9	24.1	20.5	24.7	20.5	20.8	20.2
		20	7.21	35.8	23.5	27.6	22.8	27.8	22.8	22.3	22.3	22.7	22.3	18.8	22.0	19.2	22.0	16.2	21.7
		22	5.10	25.3	24.6	19.5	24.0	19.6	24.0	15.8	23.7	16.0	23.7	13.3	23.4	13.6	23.5	11.4	23.3
		24	2.79	13.8	25.5	10.7	25.2	10.7	25.2	8.6	25.0	8.8	25.0	7.3	24.8	7.4	24.8	6.3	24.7
30	27	18	10.43	51.7	22.9	39.9	21.9	40.1	21.9	32.3	21.2	32.8	21.3	27.1	20.8	27.7	20.8	23.4	20.4
		20	8.41	41.7	24.1	32.2	23.2	32.4	23.2	26.1	22.7	26.5	22.7	21.9	22.3	22.4	22.3	18.9	22.0
		22	6.38	31.7	25.2	24.4	24.5	24.6	24.5	19.8	24.1	20.1	24.1	16.6	23.8	17.0	23.8	14.3	23.5
		24	4.33	21.5	26.2	16.6	25.8	16.7	25.8	13.4	25.4	13.6	25.5	11.3	25.2	11.5	25.3	9.7	25.1
33	28	18	12.33	61.2	23.8	47.2	22.5	47.5	22.6	38.2	21.8	38.8	21.8	32.1	21.2	32.8	21.3	27.7	20.8
		20	10.30	51.1	24.9	39.4	23.9	39.6	23.9	31.9	23.2	32.4	23.2	26.8	22.7	27.4	22.8	23.1	22.4
		22	8.25	40.9	26.0	31.6	25.2	31.8	25.2	25.6	24.6	26.0	24.6	21.5	24.2	22.0	24.3	18.5	23.9
		24	6.17	30.6	27.1	23.6	26.4	23.7	26.4	19.1	26.0	19.4	26.0	16.0	25.7	16.4	25.7	13.8	25.5
33	30	18	13.44	66.7	24.2	51.5	22.9	51.7	22.9	41.7	22.1	42.3	22.1	35.0	21.5	35.8	21.5	30.2	21.0
		20	11.43	56.7	25.4	43.8	24.2	44.0	24.3	35.4	23.5	36.0	23.6	29.8	23.0	30.4	23.1	25.7	22.6
		22	9.42	46.7	26.5	36.1	25.6	36.3	25.6	29.2	24.9	29.6	25.0	24.5	24.5	25.1	24.6	21.1	24.2
		24	7.40	36.7	27.6	28.3	26.9	28.5	26.9	22.9	26.4	23.3	26.4	19.3	26.0	19.7	26.1	16.6	25.8
35	27	18	12.58	62.4	23.9	48.1	22.6	48.4	22.7	39.0	21.8	39.6	21.9	32.7	21.3	33.5	21.3	28.2	20.9
		20	10.50	52.1	25.0	40.2	23.9	40.4	23.9	32.5	23.2	33.0	23.3	27.3	22.8	27.9	22.8	23.6	22.4
		22	8.37	41.5	26.0	32.0	25.2	32.2	25.2	25.9	24.6	26.3	24.7	21.8	24.3	22.3	24.3	18.8	24.0
		24	6.16	30.5	27.1	23.6	26.4	23.7	26.4	19.1	26.0	19.4	26.0	16.0	25.7	16.4	25.7	13.8	25.5
35	30	18	14.36	71.2	24.6	54.9	23.2	55.3	23.2	44.5	22.3	45.2	22.4	37.4	21.7	38.2	21.8	32.2	21.2
		20	12.33	61.2	25.8	47.2	24.5	47.5	24.6	38.2	23.8	38.8	23.8	32.1	23.2	32.8	23.3	27.7	22.8
		22	10.30	51.1	26.9	39.4	25.9	39.6	25.9	31.9	25.2	32.4	25.2	26.8	24.7	27.4	24.8	23.1	24.4
		24	8.25	40.9	28.0	31.6	27.2	31.8	27.2	25.6	26.6	26.0	26.6	21.5	26.2	22.0	26.3	18.5	25.9
40	32	18	17.70	87.8	26.0	67.7	24.3	68.1	24.3	54.8	23.2	55.7	23.3	46.1	22.4	47.1	22.5	39.7	21.9
		20	15.66	77.7	27.2	59.9	25.7	60.3	25.7	48.5	24.7	49.3	24.7	40.8	24.0	41.7	24.1	35.2	23.5
		22	13.61	67.5	28.3	52.1	27.0	52.4	27.0	42.2	26.1	42.8	26.2	35.4	25.5	36.2	25.6	30.6	25.1
		24	11.54	57.2	29.4	44.2	28.3	44.4	28.3	35.8	27.5	36.3	27.6	30.0	27.0	30.7	27.1	25.9	26.6
45	37	18	22.77	112.9	28.0	87.1	25.9	87.6	26.0	70.5	24.6	71.6	24.6	59.3	23.6	60.6	23.7	51.1	22.9
		20	20.74	102.9	29.2	79.4	27.3	79.8	27.3	64.3	26.0	65.3	26.1	54.0	25.1	55.2	25.2	46.6	24.5
		22	18.72	92.8	30.4	71.6	28.6	72.0	28.7	58.0	27.5	58.9	27.6	48.7	26.7	49.8	26.8	42.0	26.1
		24	16.68	82.7	31.6	63.8	30.0	64.2	30.0	51.7	28.9	52.5	29.0	43.4	28.2	44.4	28.3	37.4	27.7

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Heizmittelüber-temperatur, siehe Formel Seite 69

■ ∅F max. = ∅i + 9K (Innenzone)

■ max. Vorlauftemperatur gem. MuKEEn überschritten

■ Anforderung Parkett-Verband: ∅F max. ≤ 27 °C

Wärmeleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Kühlleistungsdaten fermacell 20 (2 E 11)

Gültig für metalplast compact-neo 20 und compact-plus 30
 mit Last- und Wärmeverteilschicht fermacell 20 (Gipsfaserplatte 20 mm)
 Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge					R _{AB} = 0.00 m² K/W Fliesen				R _{AB} = 0.05 m² K/W Parkett, Laminat, Kunstf.				R _{AB} = 0.10 m² K/W Teppich				R _{AB} = 0.15 m² K/W Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmittelunter- temperatur (ln) ¹⁾	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
∅V °C	∅R °C	∅i °C	∅TP °C	∅H K	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C
23	26	28	19.5	-3.27	12.0	26.2	9.7	26.5	9.9	26.5	8.2	26.7	8.4	26.7	7.1	26.9	7.3	26.9	6.3	27.0
22	25	28	19.5	-4.33	15.9	25.6	12.9	26.0	13.1	26.0	10.9	26.3	11.1	26.3	9.4	26.5	9.7	26.5	8.3	26.7
		26	17.6	-2.16	7.9	24.8	6.4	25.0	6.5	25.0	5.4	25.2	5.6	25.1	4.7	25.3	4.8	25.3	4.2	25.4
21	24	28	19.5	-5.36	19.7	25.0	15.9	25.5	16.2	25.5	13.5	25.9	13.8	25.9	11.7	26.2	12.0	26.2	10.3	26.4
		26	17.6	-3.27	12.0	24.2	9.7	24.5	9.9	24.5	8.2	24.7	8.4	24.7	7.1	24.9	7.3	24.9	6.3	25.0
20	23	28	19.5	-6.38	23.4	24.4	19.0	25.1	19.3	25.0	16.0	25.5	16.4	25.5	13.9	25.9	14.3	25.8	12.3	26.1
		26	17.6	-4.33	15.9	23.6	12.9	24.0	13.1	24.0	10.9	24.3	11.1	24.3	9.4	24.5	9.7	24.5	8.3	24.7
		24	15.8	-2.16	7.9	22.8	6.4	23.0	6.5	23.0	5.4	23.2	5.6	23.1	4.7	23.3	4.8	23.3	4.2	23.4
19	22	28	19.5	-7.40	27.1	23.8	22.0	24.6	22.4	24.6	18.6	25.1	19.0	25.1	16.1	25.5	16.6	25.5	14.2	25.8
		26	17.6	-5.36	19.7	23.0	15.9	23.5	16.2	23.5	13.5	23.9	13.8	23.9	11.7	24.2	12.0	24.2	10.3	24.4
		24	15.8	-3.27	12.0	22.2	9.7	22.5	9.9	22.5	8.2	22.7	8.4	22.7	7.1	22.9	7.3	22.9	6.3	23.0
18	21	28	19.5	-8.41	30.8	23.3	25.0	24.2	25.4	24.1	21.1	24.7	21.6	24.7	18.3	25.2	18.8	25.1	16.2	25.5
		26	17.6	-6.38	23.4	22.4	19.0	23.1	19.3	23.0	16.0	23.5	16.4	23.5	13.9	23.9	14.3	23.8	12.3	24.1
		24	15.8	-4.33	15.9	21.6	12.9	22.0	13.1	22.0	10.9	22.3	11.1	22.3	9.4	22.5	9.7	22.5	8.3	22.7
		22	13.9	-2.16	7.9	20.8	6.4	21.0	6.5	21.0	5.4	21.2	5.6	21.1	4.7	21.3	4.8	21.3	4.2	21.4
17	20	28	19.5	-9.42	34.5	22.7	28.0	23.7	28.5	23.6	23.7	24.4	24.2	24.3	20.5	24.8	21.1	24.8	18.1	25.2
		26	17.6	-7.40	27.1	21.8	22.0	22.6	22.4	22.6	18.6	23.1	19.0	23.1	16.1	23.5	16.6	23.5	14.2	23.8
		24	15.8	-5.36	19.7	21.0	15.9	21.5	16.2	21.5	13.5	21.9	13.8	21.9	11.7	22.2	12.0	22.2	10.3	22.4
		22	13.9	-3.27	12.0	20.2	9.7	20.5	9.9	20.5	8.2	20.7	8.4	20.7	7.1	20.9	7.3	20.9	6.3	21.0
16	19	28	19.5	-10.43	38.2	22.1	31.0	23.2	31.5	23.2	26.2	24.0	26.8	23.9	22.7	24.5	23.3	24.4	20.0	24.9
		26	17.6	-8.41	30.8	21.3	25.0	22.2	25.4	22.1	21.1	22.7	21.6	22.7	18.3	23.2	18.8	23.1	16.2	23.5
		24	15.8	-6.38	23.4	20.4	19.0	21.1	19.3	21.0	16.0	21.5	16.4	21.5	13.9	21.9	14.3	21.8	12.3	22.1
		22	13.9	-4.33	15.9	19.6	12.9	20.0	13.1	20.0	10.9	20.3	11.1	20.3	9.4	20.5	9.7	20.5	8.3	20.7
15	18	28	19.5	-11.43	41.9	21.6	34.0	22.8	34.6	22.7	28.7	23.6	29.4	23.5	24.9	24.2	25.6	24.1	22.0	24.6
		26	17.6	-9.42	34.5	20.7	28.0	21.7	28.5	21.6	23.7	22.4	24.2	22.3	20.5	22.8	21.1	22.8	18.1	23.2
		24	15.8	-7.40	27.1	19.8	22.0	20.6	22.4	20.6	18.6	21.1	19.0	21.1	16.1	21.5	16.6	21.5	14.2	21.8
		22	13.9	-5.36	19.7	19.0	15.9	19.5	16.2	19.5	13.5	19.9	13.8	19.9	11.7	20.2	12.0	20.2	10.3	20.4

¹⁾ ln = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

■ ∅F ≤ Behaglichkeitsgrenze mit Schuhwerk (≥19 °C)

■ ∅F ≤ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein ≥ 26 °C, Holz, Linoleum ≥ 24 °C, Teppich ≥ 21 °C

Kühlleistung bei anderen Vor- und Rücklaufemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Verlegung der fermacell Fließüberzug-Elemente

Nachfolgend ist ein Auszug aus den fermacell Unterlagen wiedergegeben. Es gelten immer die Montagevorschriften von **fermacell**.

Lagerung und Transport

fermacell Fließüberzug-Elemente werden auf Paletten angeliefert und sind durch Folienverpackung vor Feuchtigkeit, Regen sowie Verschmutzung geschützt.

Lagerung

- Deckentragfähigkeit beachten
- Flach, auf ebener Unterlage lagern
- Vor Feuchtigkeit, Regen schützen
- Feuchte Elemente erst nach völligem Austrocknen verarbeiten
- Mit Sichtseiten nach oben lagern
- Hochkantlagerung führt zu Verformungen und Kantenbeschädigung

Transport

Ein Transport im Gebäude ist mit Hubwagen oder anderen Plattentransportwagen möglich.

Werkzeuge

Durch die faserverstärkte, homogene Struktur lassen sich **fermacell** Fließüberzug-Elemente problemlos mit herkömmlichen Werkzeugen bearbeiten.

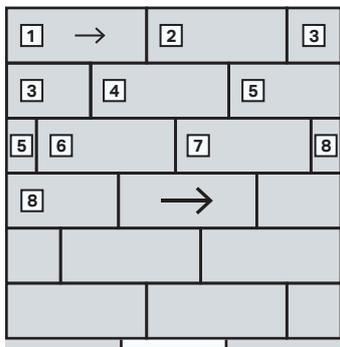
Verlegung

Nachdem der Raum auf Planebenheit geprüft bzw. diese erstellt wurde, muss der Raum in beiden Richtungen ausgemessen werden. So können die Verlegerichtung (entlang der längsten Raumseite oder von der hinteren, linken Raumecke beginnend) sowie möglicher Verschnitt festgelegt werden.

Zur Vermeidung von Schallbrücken sind Randdämmstreifen einzubauen. Bei Brand-schutzanforderungen ist Mineralwolle mit Schmelzpunkt ≥ 1000 °C anzubringen. Der Randdämmstreifen muss den Fließüberzugaufbau (inkl. Bodenbelag!) vollständig von den umlaufenden Wänden entkoppeln. Der überstehende Rand ist erst nach dem Verlegen des Bodenbelags zu entfernen.

5

Verlegeschema 1



Verlegeschema 1
Verlegung zur Tür

Die fermacell Fließüberzug-Elemente werden von links nach rechts im schleppenden Verband verlegt (Fugenversatz ≥ 20 cm). Es ist darauf zu achten, dass keine Kreuzfugen entstehen.

Erste Reihe, Element 1:

Überstehenden Falz an der Quer- und Längsseite absägen.

Element 2:

Nur überstehenden Falz an der Längsseite absägen.

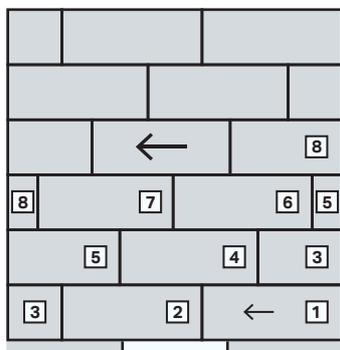
Element 3:

Auf Länge schneiden. Danach den überstehenden Falz an der Längsseite abschneiden.

Mit dem Reststück kann in der zweiten Reihe die Verlegung fortgesetzt werden. Es ist darauf zu achten, dass das Reststück eine Kantenlänge von mind. ≥ 20 cm aufweist.

Bei der Verlegung ist zu vermeiden, dass mögliche Unebenheiten der angrenzenden Wand auf die Fließüberzug-Elemente übertragen werden. Für eine gerade Verlegung ist die erste Reihe mit Schnurschlag oder Richtscheit auszurichten.

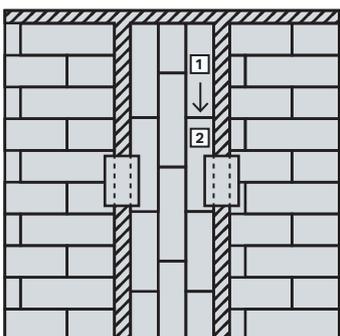
Verlegeschema 2



Verlegeschema 2
Verlegung von der Tür

Das Verlegeschema 2 ist für eine Verlegung der Fließüberzug-Elemente auf fermacell Ausgleichschüttung gut geeignet. Hierbei kann die Verlegung der Fließüberzug-Elemente vom Türbereich aus erfolgen.

Flurbereich



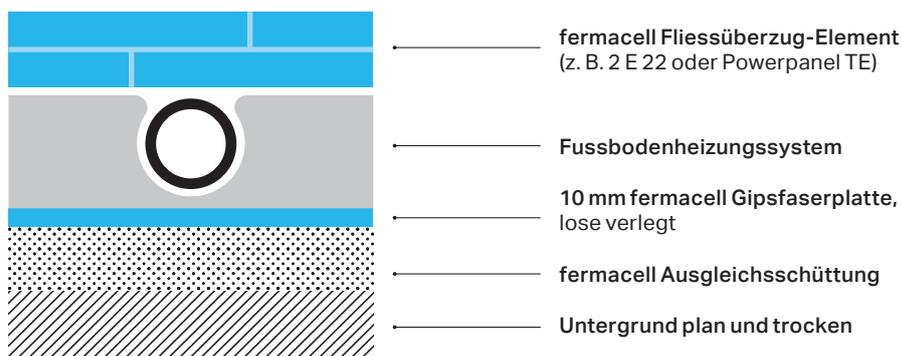
Im Flurbereich
Längsanordnung

Im Flurbereich oder in schmalen Räumen sollte eine Längsanordnung der fermacell Fließüberzug-Elemente ausgeführt werden.

5

Bei einem Niveaueinbau mit **fermacell** Boden-Nivelliermasse oder **fermacell** Gebundene Schüttung kann nach Erreichen der Belegreife mit der Verlegung der Fließüberzug-Elemente begonnen werden.

Ein Niveaueinbau kann auch mit einer losen Schüttung und einer Lastverteilplatte gemäss der nachfolgenden Skizze erfolgen.



Fussbodenheizungssystem auf **fermacell** Ausgleichsschüttung mit lose verlegter **fermacell** Gipsfaserplatte.

Verarbeitung



Randdämmstreifen verlegen und in den Ecken stumpf stossen



Absägen des überstehenden Falzes für die erste Verlegereihe



Verlegung der fermacell Elemente

Verkleben der Falze mit fermacell Fließüberzug-Kleber

Der **fermacell** Fließüberzug-Kleber ist ein Einkomponentenklebstoff auf Polyurethanbasis. Es ist darauf zu achten, dass Verarbeitungsgeräte und Bekleidung nicht mit dem **fermacell** Fließüberzug-Kleber in Berührung kommen. Um Handverschmutzungen vorzubeugen, ist es empfehlenswert, bei der Verlegung geeignete Arbeitshandschuhe zu tragen. Mit Kleber verschmutzte Hände sind sofort mit Wasser und Seife zu reinigen. Der **fermacell** Fließüberzug-Kleber greenline ist ein kennzeichnungsfreier, nicht aufschäumender Einkomponentenklebstoff auf Dispersionsbasis, der durch Verdunstung von Wasser zähelastisch aushärtet. Der **fermacell** Fließüberzug-Kleber greenline ist schadstoff- und emissionsarm und frei von Isocyanat, Weichmachern, Silikon und Lösemitteln (gemäss TRGS 610 – Technische Regeln für Gefahrenstoffe) – geprüft vom Eco-Institut Köln.

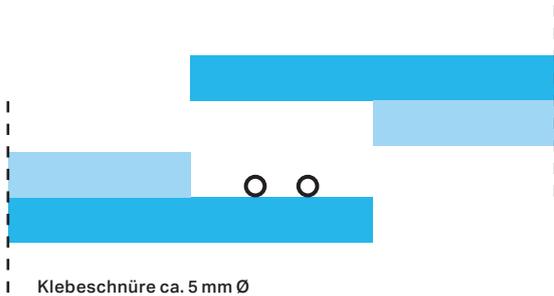
Einfache Verarbeitbarkeit

Beim **fermacell** Fließüberzug-Kleber und **fermacell** Fließüberzug-Kleber greenline sorgt die spezielle Doppeldüse für die richtige Klebermenge und -platzierung auf dem Falz.

5

Verbrauch

Verkleben Sie die Falze mit **fermacell** Fließüberzug-Kleber (40 – 50 g/m² verlegte Fläche = 20 – 25 m²/Flasche). Alternativ kann der **fermacell** Fließüberzug-Kleber greenline verwendet werden (80 – 100 g/m² verlegte Fläche = 10 – 12 m²/Flasche). Hierfür zwei Klebeschüre auftragen. Dies erfolgt in einem Arbeitsgang durch eine Doppelöffnung am Flaschenkopf. Nach dem Auftragen des Klebers die Flasche so ablegen, dass nachlaufender Kleber auf den vorhandenen Stufenfalz abtropfen kann.



Die Elemente innerhalb von 10 Minuten miteinander verschrauben oder verklammern, um einen Höhenversatz durch Aufquellen des Klebers zu vermeiden.

Um den Anfangspressdruck sicherzustellen, das **fermacell** Fließüberzug-Element mit dem eigenem Körpergewicht belasten und anschliessend die Elemente miteinander verschrauben.

Für ein ermüdungsfreies Arbeiten beim Verschrauben oder Verklammern eignen sich spezielle Verlängerungen oder Anbausätze. Nach Aushärtung den ausgetretenen **fermacell** Fließüberzug-Kleber mit dem **fermacell** Klebstoffabstosser oder einem Spachtel/Stecheisen abstossen.



Dehnfugen

Da **fermacell** ein sehr geringes Dehn- und Schwindverhalten bei Klimaschwankungen aufweist, sind erst bei Raumlängen von über 20 m Dehnungsfugen vorzusehen. Zur Ausbildung von Dehnungsfugen konsultieren Sie die Unterlagen von **fermacell**. Erweiterungen oder Verengungen sowie Türdurchgänge erfordern keine zusätzlichen Bewegungsfugen. Dies gilt ebenfalls für Bereiche mit unterschiedlich regelbaren und getrennten Heizkreisen oder zwischen beheizten und unbeheizten Teilflächen.

Bauliche Gegebenheiten nach VOB Teil C sind: «Bewegungsfugen des Bauwerkes müssen an gleicher Stelle und mit gleicher Bewegungsmöglichkeit übernommen werden.»

5

Verbindungsmittel

Materialbedarf und Verbindungsmittel für fermacell Fließüberzug-Element

fermacell Fließüberzug-Element	Schrauben	alternativ: Spezial-Spreizklammern
fermacell 20 (2 E 11 - 2 x 10 mm) schwimmend auf Dämmmaterial verlegt	fermacell Schnellbauschrauben 3.9 x 19 mm Bedarf: ~ 15 Stück/m ² Schraubenabstand: ≤ 20 cm	alternativ: Spezial-Spreizklammern 18 - 19 mm Bedarf ~ 19 Stück/m ² Klammerabstand: ≤ 15 cm

Hinweis

Die Verbindungsmittel dürfen die Elementrückseite nicht durchdringen und sich nicht auf dem Untergrund abstützen oder sich mit ihm verbinden.



Bodenbeläge

Untergrundvorbereitung

- Die Fläche muss einschliesslich der Fuge trocken, fest, flecken-, staub- und fettfrei sein
- Ausgetretenen **fermacell** Fließüberzug-Kleber nach dem Aushärten mit einem Spachtel oder Stecheisen abstossen
- Kratzer, Stossstellen und Verbindungsmittel mit **fermacell** Fugenspachtel, z. B. bei der Verwendung von Dichtklebe-Systemen, nachspachteln
- Alle Spachtelstellen sind zu glätten
- Spritzer von Gips, Mörtel o. Ä. entfernen
- Alle Plattenflächen, Fugen und ggf. Spachtelstellen müssen gleichmässig trocken sein

Grundierung

fermacell Fließüberzug-Elemente sind ab Werk bereits mit einer Grundierung versehen. In zahlreichen Anwendungsgebieten kann eine zusätzliche Grundierung daher entfallen. Wenn ein Kleberhersteller eine Grundierung im System vorschreibt, ist diese gemäss Herstellerangaben auszuführen. Die Grundierung muss für Gipsfaser-Platten im Fussbodenbereich geeignet sein.

Verlegebedingungen

Es ist zu beachten, dass die Feuchtigkeit der **fermacell** Fließüberzug-Elemente unter 1.3 % (Masseprozent nach der Darrmethode) liegen muss. Diese Plattenfeuchtigkeit stellt sich bei einer Luftfeuchtigkeit von unter 70 % und einer Lufttemperatur von über 15 °C innerhalb von 48 Stunden ein.

Textil, PVC, Kork und andere Bodenbeläge

- Bei der Verlegung selbstklebender Teppichfliesen sowie bei nicht wasserdichten Belägen ist eine Tiefengrundierung zu empfehlen.
- Zur punktuellen Fixierung eines Teppichs eignen sich in der Regel doppelseitige Klebebänder.
- Bei der vollflächigen Verklebung eines Teppichbelags wird ein Wiederaufnahme-Klebesystem empfohlen, so dass ein späteres Entfernen des Teppichs rückstandslos möglich ist.
- Bei dichten Oberbelägen ist ein wasserarmer Kleber einzusetzen.

5

Fugenbereiche und Befestigungsmittel sind abzuspachteln (Ausnahme: Verlegung harter Oberbeläge, z. B. Parkett oder Fliesen). Insbesondere muss vor der Verlegung dünner Bodenbeläge in Bahnen, z. B. Textil, PVC usw., eine vollflächige Spachtelung bzw. Nivellierung der **fermacell** Fließüberzug-Systeme durchgeführt werden.

Glätt- oder Ausgleichsmassen, z. B. **fermacell** Boden-Nivelliermasse, sind im Fachhandel erhältlich. Die Komponenten sind auf das Klebersystem abzustimmen. Die Trocknungszeiten und Weiterverarbeitungshinweise der jeweiligen Hersteller sind unbedingt zu beachten.

Mit der Spachtelung wird verhindert, dass sich Stosskanten, Verbindungsmittel oder geringfügige Unregelmässigkeiten auf der Oberfläche abzeichnen. Bei dicken Teppichen, z. B. mit Schaumstoffrücken, ist in der Regel eine leichte Abglättung im Stossbereich und eine Verspachtelung der Verbindungsmittel ausreichend. Dafür kommt der **fermacell** Fugenspachtel zum Einsatz.

Fliesen allgemein

- Die Fliesen müssen vom Hersteller für eine Dünnbettverlegung freigegeben sein. Eine Verlegung im Mittel- oder Dickbett ist nicht möglich.
- Als Kleber eignen sich kunststoffvergütete Zementpulverkleber (**fermacell** Flexkleber), Dispersionskleber oder Reaktionsharzkleber, die vom Kleberhersteller für Gipsfaser-Platten im Fussbodenbereich freigegeben sind.
- Ein Vorwässern der Fliesen ist nicht zulässig und die Fliesenrückseite muss mit mindestens 80 % der Fläche im Kleberbett liegen (durch Stichproben kontrollieren).
- Der Randdämmstreifen ist erst nach Verfliesung und Verfugung der Bodenfläche auf Fussbodenniveau abzuschneiden.
- Die Verlegung der Fliesen ist in jedem Fall mit einer offenen Fuge auszuführen. Stumpf gestossene Fliesen sind nicht zulässig, da sich sonst Kapillarfugen bilden können.
- Verfugung nach Aushärtung des Klebers (in der Regel ca. 48 Std. je nach Raumklima).
- Innenecken elastisch abdichten, z. B. mit Silikon (Dehnfähigkeit 20 %).
- Das Verspachteln der **fermacell** Fließüberzug-Elemente im Stossbereich und bei Verbindungsmitteln ist nur bei der Verwendung von Dichtklebesystemen notwendig.



Steinzeugfliesen

fermacell Fließüberzug-Elemente sind für die Verlegung von Mosaik- oder Bodenfliesen geeignet. Die Kantenlänge darf im Regelfall bei Steinzeugfliesen 33 cm nicht überschreiten. Mit dem **fermacell Fließüberzug-Element 2E22** (25) sind grössere Fliesenformate möglich. Diese bedingen eine spezielle Beratung.

Naturstein- und Terrakottafliesen

Die Kantenlänge der Fliesen darf bei Naturstein und bei Terrakotta 33 cm nicht überschreiten. Gegebenenfalls ist eine Versiegelung des Fussbodenbelages erforderlich. Mit dem **fermacell Fließüberzug-Element 2E22** (25) sind grössere Fliesenformate möglich. Diese bedingen eine spezielle Beratung.

5

Parkett, Holzpflaster, Laminat

Eine leichte Abglättung im Stossbereich der Fliessüberzug-Elemente kann je nach Klebesystem und Parkettart erforderlich sein.

- Laminat kann schwimmend auf **fermacell** Fliessüberzug-Elementen verlegt werden.
- Dreischichtparkett kann sowohl schwimmend als auch geklebt verlegt werden (Herstellerangaben beachten).
- **fermacell** Fliessüberzug-Elemente sind geeignet als Untergrund für die Verklebung von Mehrschichtparkett nach DIN EN 13489 (z. B. Fertigparkett-Elemente) und von Mosaikparkett nach DIN EN 13488.
- Mosaikparkett nach DIN EN 13488 ist in einem Muster zu verlegen, welches die Ausdehnung des Parkettfussbodens (bei möglicher Quellung) in verschiedene Richtungen ermöglicht, z. B. Fischgrät- oder Würfelmuster.
- Eine Verklebung von Massivholz-Parkettstäben nach DIN EN 13226, Lamparkett nach DIN EN 13227 oder Mosaikparkett (parallel verlegt) kann nur nach Absprache und schriftlicher Freigabe des Klebstoffherstellers vorgenommen werden.
- Die Verlegung des Parkettfussbodens hat unter Beachtung der Vorschriften und Richtlinien der Parketthersteller und nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu erfolgen.
- Der in den jeweiligen Normen angegebene Feuchtegehalt des Parketts ist bei der Verlegung einzuhalten.
- Für geklebte Parkettfussböden sind nur solche Grundierungen und Parkettklebstoffe zu verwenden, die ausdrücklich als geeignet für Untergründe aus Gipsfaserplatten gekennzeichnet sind. Die Verarbeitung hat nach den Richtlinien des Klebstoffherstellers zu erfolgen.

Weitere Hinweise finden Sie auf der Website fermacell.ch

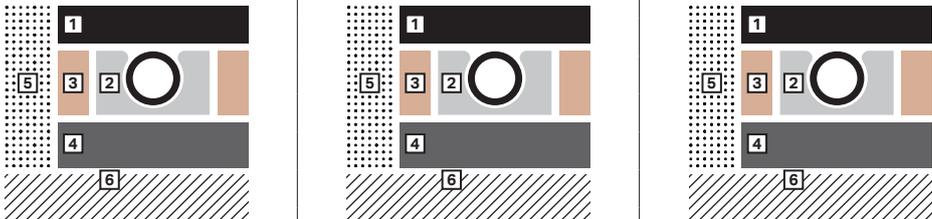
5

5.11.10 Massivholzdielen (Schiffsböden)

Technische Daten

Massivholzdielen		
	Produktdaten	
	Bodenbeläge	Direktverlegung auf die Systemplatte Stärke $\geq 15 - \leq 22$ mm
	Wärmeleitfähigkeit	Gemäss Angaben des Herstellers
	Gewicht	Gemäss Angaben des Herstellers
	Abmessung	Gemäss Angaben des Herstellers
	Trittschallminderung nach EN ISO 10140	Gemäss Angaben des Herstellers
	Massivholzdielen (Schiffsböden) werden direkt auf die Systemplatten verlegt (Stärke $\geq 15 - \leq 22$ mm). Zwischen den Systemplatten sind gehobelte Kanthölzer bündig mit den Heizelementen vorzusehen (Herstellerangaben beachten). Die Lieferung erfolgt bauseits.	

compact-Fussbodenheizungssysteme			
	metalplast compact-neo 20, 240 kPa	metalplast compact-plus 30, 240 kPa	metalplast compact-oeko 30, 140 kPa
Gewicht	~ 4 kg/m ²	~ 4 kg/m ²	~ 11 kg/m ²
R-Wert Systemplatte	0.54 m ² K/W	0.86 m ² K/W	0.75 m ² K/W
Flächenlast	≤ 2.0 kN/m ²	≤ 2.0 kN/m ²	≤ 2.0 kN/m ²
Einzellast	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN
Kategorie / Art Nutzfläche (SIA 251)	A1/Wohnflächen	A1/Wohnflächen	A1/Wohnflächen
Trittschallverbesserung	-	-	~ 21 dB

Konstruktionsbeispiel				
1. Holzdielen ≤ 22 mm				
2. FBH inkl. Rohr 20/30 mm				
4. Gehobelte Kanthölzer 50 mm				
4. Zusatzdämmung ≥ 200 kPa (* mm)				
5. Randdämmstreifen				
6. Feuchtigkeitssperre				
Total Aufbauhöhe $\leq 20/30$ mm				

Erlaubte Zusatzwärmedämmung				
Wohnflächen 2.0 kN/m ²	2.0 kN	*	*	*
EPS 40, 200 kPa		40 mm max. 1 Schicht	40 mm max. 1 Schicht	-
XPS 300 kPa		40 mm max. 1 Schicht	40 mm max. 1 Schicht	-
XPS 500 kPa		60 mm max. 2 Schichten	60 mm max. 2 Schichten	-
Holzfasерplatte > 150 kPa		20 mm max. 1 Schicht	20 mm max. 1 Schicht	40 mm max. 1 Schicht
Arbeitsflächen 3.0 kN/m²	2.0 kN	-	-	-



- Planebener, glatter, tragfähiger Untergrund erforderlich (erhöhte Anforderung gemäss DIN 18202)
- Die Angaben der zulässigen Einzellast (Q_n) beziehen sich auf die Belastungsfläche von mind. 20 cm² (Druckstempel $\varnothing = 5$ cm)
- Oberbogen ggf. nach Herstellerangaben gegen Feuchtigkeit von unten schützen (Dampfbremse/-sperre)
- Gehobelte Kanthölzer nach Herstellerangaben der Holzdielen mit dem Untergrund verschrauben oder schwimmend verlegen

5

Wärmeleistungsdaten Massivholzdielen

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht Massivholzdielen auf Lagerhölzern 50 mm Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge				R _{AB} = 0.15 m² K/W Massivholzdielen 20 mm mit Lagerhölzern 50 mm (10 % Leistungsminderung für die Konterlattung berücksichtigt)			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittelübertemperatur (ln) ¹⁾	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
ϑV °C	ϑR °C	ϑi °C	ΔϑH K	q* W/m²	ϑF, m °C	q* W/m²	ϑF, m °C
30	25	18	9.28	27.8	20.8	22.1	20.3
		20	7.21	21.6	22.2	17.2	21.8
		22	5.10	15.3	23.6	12.1	23.3
		24	2.79	8.4	24.9	6.7	24.8
30	27	18	10.43	31.2	21.1	24.9	20.5
		20	8.41	25.2	22.6	20.0	22.1
		22	6.38	19.1	24.0	15.2	23.6
		24	4.33	13.0	25.4	10.3	25.1
33	28	18	12.33	36.9	21.6	29.4	21.0
		20	10.30	30.8	23.1	24.5	22.5
		22	8.25	24.7	24.5	19.7	24.1
		24	6.17	18.5	25.9	14.7	25.6
33	30	18	13.44	40.2	21.9	32.0	21.2
		20	11.43	34.2	23.4	27.3	22.8
		22	9.42	28.2	24.8	22.5	24.3
		24	7.40	22.1	26.3	17.6	25.9
35	27	18	12.58	37.6	21.7	30.0	21.0
		20	10.50	31.4	23.1	25.0	22.6
		22	8.37	25.1	24.6	20.0	24.1
		24	6.16	18.4	25.9	14.7	25.6
35	30	18	14.36	43.0	22.2	34.2	21.4
		20	12.33	36.9	23.6	29.4	23.0
		22	10.30	30.8	25.1	24.5	24.5
		24	8.25	24.7	26.5	19.7	26.1
40	32	18	17.70	53.0	23.1	42.2	22.1
		20	15.66	46.9	24.5	37.3	23.7
		22	13.61	40.7	26.0	32.4	25.2
		24	11.54	34.5	27.4	27.5	26.8
45	37	18	22.77	68.1	24.3	54.3	23.2
		20	20.74	62.1	25.8	49.4	24.7
		22	18.72	56.0	27.3	44.6	26.3
		24	16.68	49.9	28.8	39.8	27.9

¹⁾ ln = logarithmisch ermittelte Heizmittelübertemperatur, siehe Formel Seite 69

* Bei den dargestellten Leistungswerten ist der Flächenanteil der Konterlattung bereits mit 10 % berücksichtigt

■ max. Vorlauftemperatur gem. MuKEn überschritten

■ Anforderung Parkett-Verband: ϑF max. ≤ 27 °C

Wärmeleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Kühlleistungsdaten Massivholzdielen

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht Massivholzdielen auf Lagerhölzern 50 mm Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge					R _{AB} = 0.15 m ² K/W Massivholzdielen 20 mm mit Lagerhölzern 50 mm (10 % Leistungsminderung für die Konterlattung berücksichtigt)			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmitteluntertemperatur (In) ¹⁾	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
ϑV °C	ϑR °C	ϑi °C	ϑTP °C	ΔϑH K	q* W/m ²	ϑF, m °C	q* W/m ²	ϑF, m °C
23	26	28	19.5	-3.27	7.9	26.6	6.5	26.9
22	25	28	19.5	-4.33	10.5	26.2	8.6	26.5
		26	17.6	-2.16	5.2	25.1	4.3	25.3
21	24	28	19.5	-5.36	13.0	25.8	10.7	26.2
		26	17.6	-3.27	7.9	24.6	6.5	24.9
20	23	28	19.5	-6.38	15.5	25.4	12.7	25.8
		26	17.6	-4.33	10.5	24.2	8.6	24.5
		24	15.8	-2.16	5.2	23.1	4.3	23.3
19	22	28	19.5	-7.40	17.9	24.9	14.7	25.5
		26	17.6	-5.36	13.0	23.8	10.7	24.2
		24	15.8	-3.27	7.9	22.6	6.5	22.9
18	21	28	19.5	-8.41	20.4	24.5	16.7	25.1
		26	17.6	-6.38	15.5	23.4	12.7	23.8
		24	15.8	-4.33	10.5	22.2	8.6	22.5
		22	13.9	-2.16	5.2	21.1	4.3	21.3
17	20	28	19.5	-9.42	22.8	24.1	18.7	24.8
		26	17.6	-7.40	17.9	22.9	14.7	23.5
		24	15.8	-5.36	13.0	21.8	10.7	22.2
		22	13.9	-3.27	7.9	20.6	6.5	20.9
16	19	28	19.5	-10.43	25.2	23.7	20.7	24.5
		26	17.6	-8.41	20.4	22.5	16.7	23.1
		24	15.8	-6.38	15.5	21.4	12.7	21.8
		22	13.9	-4.33	10.5	20.2	8.6	20.5
15	18	28	19.5	-11.43	27.7	23.3	22.7	24.1
		26	17.6	-9.42	22.8	22.1	18.7	22.8
		24	15.8	-7.40	17.9	20.9	14.7	21.5
		22	13.9	-5.36	13.0	19.8	10.7	20.2

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur, siehe Formel Seite 69

* Bei den dargestellten Leistungswerten ist der Flächenanteil der Konterlattung bereits mit 10 % berücksichtigt

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

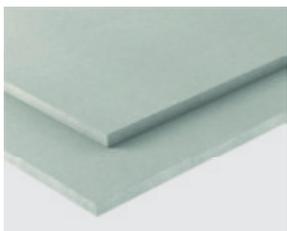
■ ϑF ≤ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder Holz ≥ 24 °C

Kühlleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

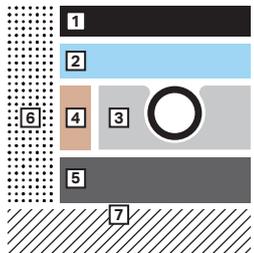
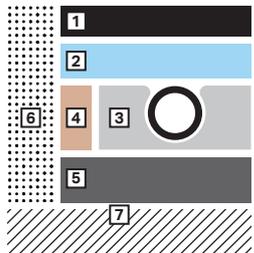
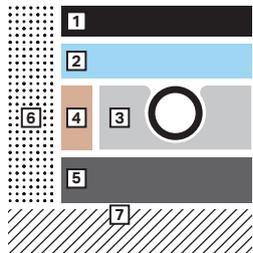
5

5.11.11 fermacell 25 (fermacell Bezeichnung 2 E 22; 2 x 12.5 mm)

Technische Daten

fermacell 25		
	Produktdaten	
	Bodenbeläge	Fliesen ≤ 60 x 60 cm
	Wärmeleitfähigkeit	0.32 W/mK
	Gewicht	29 kg/m ²
	Abmessung	1500 x 500 x 25 mm
	Trittschallminderung nach EN ISO 10140	~ 20 dB
Hinweis: Die Lieferung der fermacell-Platten erfolgt bauseits. Die Verarbeitung hat nach den Vorgaben von fermacell zu erfolgen		

compact-Fussbodenheizungssysteme			
	metalplast compact-neo 20, 240 kPa	metalplast compact-plus 30, 240 kPa	metalplast compact-oeko 30, 140 kPa
Gewicht inkl. fermacell 25	~ 33 kg/m ²	~ 33 kg/m ²	~ 39 kg/m ²
R-Wert Systemplatte	0.54 m ² K/W	0.86 m ² K/W	0.75 m ² K/W
Flächenlast	≤ 4.0 kN/m ²	≤ 4.0 kN/m ²	≤ 2.0 kN/m ²
Einzellast	≤ 3.0 kN	≤ 3.0 kN	≤ 2.0 kN
Kategorie / Art Nutzfläche (SIA 251)	A1 + B / Wohnflächen + Büroflächen	A1 + B / Wohnflächen + Büroflächen	A1/Wohnflächen
Trittschallverbesserung	~ 20 dB	~ 20 dB	~ 28 dB

Konstruktionsbeispiel				
1. Beliebiger Bodenbelag				
2. fermacell 25	25 mm			
3. FBH inkl. Rohr	20/30 mm			
4. Randverstärkung				
5. Zusatzdämmung >= 200 kPa (* mm)				
6. Randdämmstreifen				
7. ggf. Feuchtigkeitssperre				
Total Aufbauhöhe	45/55 mm			

Erlaubte Zusatzwärmedämmung				
Wohnflächen 2.0 kN/m ²	2.0 kN	*	*	*
EPS 40, 200 kPa		70 mm max. 2 Schichten	70 mm max. 2 Schichten	-
XPS 300 kPa		70 mm max. 2 Schichten	70 mm max. 2 Schichten	-
XPS 500 kPa		90 mm max. 2 Schichten	90 mm max. 2 Schichten	-
Holzfasерplatte > 150 kPa		40 mm max. 1 Schicht	40 mm max. 1 Schicht	20 mm max. 1 Schicht



Planebener, glatter, tragfähiger Untergrund erforderlich (erhöhte Anforderung gemäss DIN 18202)

5

Wärmeleistungsdaten fermacell 25 (2 E 22)

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht fermacell 25 (Gipsfaserplatte 25 mm) Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge				R _{AB} = 0.00 m ² K/W Fliesen				R _{AB} = 0.05 m ² K/W Parkett, Laminat, Kunstf.				R _{AB} = 0.10 m ² K/W Teppich				R _{AB} = 0.15 m ² K/W Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittelüber- temperatur (In) ¹⁾	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
30	25	18	9.28	41.6	22.1	32.4	21.2	33.0	21.3	26.7	20.7	27.4	20.8	22.7	20.3	23.4	20.4	19.7	20.1
		20	7.21	32.4	23.2	25.2	22.6	25.7	22.6	20.7	22.2	21.3	22.2	17.6	21.9	18.2	21.9	15.3	21.6
		22	5.10	22.9	24.4	17.8	23.9	18.1	23.9	14.6	23.6	15.0	23.6	12.4	23.4	12.8	23.4	10.8	23.2
		24	2.79	12.5	25.4	9.7	25.1	9.9	25.1	8.0	24.9	8.2	24.9	6.8	24.8	7.0	24.8	5.9	24.7
30	27	18	10.43	46.8	22.5	36.4	21.6	37.1	21.7	30.0	21.0	30.8	21.1	25.5	20.6	26.3	20.7	22.2	20.3
		20	8.41	37.7	23.7	29.3	23.0	29.9	23.0	24.2	22.5	24.8	22.5	20.5	22.1	21.2	22.2	17.9	21.9
		22	6.38	28.6	24.9	22.3	24.3	22.7	24.3	18.3	23.9	18.8	24.0	15.6	23.7	16.1	23.7	13.6	23.5
		24	4.33	19.4	26.0	15.1	25.6	15.4	25.6	12.4	25.4	12.8	25.4	10.6	25.2	10.9	25.2	9.2	25.0
33	28	18	12.33	55.3	23.3	43.0	22.2	43.9	22.3	35.4	21.5	36.4	21.6	30.1	21.0	31.1	21.1	26.2	20.7
		20	10.30	46.2	24.5	35.9	23.5	36.6	23.6	29.6	23.0	30.4	23.0	25.1	22.6	25.9	22.6	21.9	22.3
		22	8.25	37.0	25.6	28.8	24.9	29.3	25.0	23.7	24.4	24.3	24.5	20.1	24.1	20.8	24.2	17.5	23.8
		24	6.17	27.7	26.8	21.5	26.2	21.9	26.3	17.7	25.9	18.2	25.9	15.1	25.6	15.5	25.7	13.1	25.4
33	30	18	13.44	60.3	23.7	46.9	22.5	47.8	22.6	38.6	21.8	39.7	21.9	32.8	21.3	33.9	21.4	28.6	20.9
		20	11.43	51.3	24.9	39.9	23.9	40.7	24.0	32.9	23.3	33.7	23.4	27.9	22.8	28.8	22.9	24.3	22.5
		22	9.42	42.3	26.1	32.9	25.3	33.5	25.3	27.1	24.7	27.8	24.8	23.0	24.4	23.7	24.4	20.0	24.1
		24	7.40	33.2	27.3	25.8	26.6	26.3	26.7	21.3	26.2	21.8	26.3	18.1	25.9	18.6	26.0	15.7	25.7
35	27	18	12.58	56.4	23.3	43.9	22.3	44.8	22.3	36.1	21.6	37.1	21.7	30.7	21.1	31.7	21.2	26.7	20.7
		20	10.50	47.1	24.5	36.6	23.6	37.3	23.7	30.2	23.0	31.0	23.1	25.6	22.6	26.4	22.7	22.3	22.3
		22	8.37	37.6	25.7	29.2	24.9	29.8	25.0	24.1	24.5	24.7	24.5	20.4	24.1	21.1	24.2	17.8	23.9
		24	6.16	27.6	26.8	21.5	26.2	21.9	26.3	17.7	25.9	18.2	25.9	15.0	25.6	15.5	25.7	13.1	25.4
35	30	18	14.36	64.4	24.0	50.1	22.8	51.1	22.9	41.2	22.0	42.3	22.1	35.1	21.5	36.2	21.6	30.5	21.1
		20	12.33	55.3	25.3	43.0	24.2	43.9	24.3	35.4	23.5	36.4	23.6	30.1	23.0	31.1	23.1	26.2	22.7
		22	10.30	46.2	26.5	35.9	25.5	36.6	25.6	29.6	25.0	30.4	25.0	25.1	24.6	25.9	24.6	21.9	24.3
		24	8.25	37.0	27.6	28.8	26.9	29.3	27.0	23.7	26.4	24.3	26.5	20.1	26.1	20.8	26.2	17.5	25.8
40	32	18	17.70	79.4	25.3	61.7	23.8	63.0	23.9	50.9	22.9	52.2	23.0	43.2	22.2	44.6	22.3	37.6	21.7
		20	15.66	70.3	26.5	54.6	25.2	55.7	25.3	45.0	24.4	46.2	24.5	38.2	23.8	39.4	23.9	33.3	23.3
		22	13.61	61.1	27.7	47.5	26.6	48.4	26.7	39.1	25.8	40.2	25.9	33.2	25.3	34.3	25.4	28.9	24.9
		24	11.54	51.8	28.9	40.3	27.9	41.1	28.0	33.2	27.3	34.0	27.4	28.2	26.8	29.1	26.9	24.5	26.5
45	37	18	22.77	102.1	27.2	79.4	25.3	81.0	25.4	65.4	24.1	67.2	24.3	55.6	23.3	57.3	23.4	48.4	22.7
		20	20.74	93.1	28.4	72.4	26.7	73.8	26.8	59.6	25.6	61.2	25.8	50.7	24.8	52.3	25.0	44.1	24.3
		22	18.72	84.0	29.7	65.3	28.1	66.6	28.2	53.8	27.1	55.2	27.2	45.7	26.4	47.1	26.5	39.8	25.9
		24	16.68	74.8	30.9	58.2	29.5	59.4	29.6	47.9	28.6	49.2	28.7	40.7	28.0	42.0	28.1	35.4	27.5

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Heizmittelüber-temperatur, siehe Formel Seite 69

■ Δ*q* max. = Δ*i* + 9K (Innenzone)

■ max. Vorlauftemperatur gem. MuKEn überschritten

■ Anforderung Parkett-Verband: Δ*q* max. ≤ 27 °C

Wärmeleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Kühlleistungsdaten fermacell 25 (2 E 22)

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeo 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht fermacell 25 (Gipsfaserplatte 25 mm) Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge					R _{AB} = 0.00 m ² K/W Fliesen				R _{AB} = 0.05 m ² K/W Parkett, Laminat, Kunstf.				R _{AB} = 0.10 m ² K/W Teppich				R _{AB} = 0.15 m ² K/W Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauf-temperatur	Rücklauf-temperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmittelunter- temperatur (ln) ¹⁾	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
∂V °C	∂R °C	∂i °C	∂TP °C	∂ΔH K	q W/m ²	∂F, m °C	q W/m ²	∂F, m °C	q W/m ²	∂F, m °C	q W/m ²	∂F, m °C	q W/m ²	∂F, m °C	q W/m ²	∂F, m °C	q W/m ²	∂F, m °C	q W/m ²	∂F, m °C
23	26	28	19.5	-3.27	11.1	26.3	9.0	26.6	9.3	26.6	7.7	26.8	8.0	26.8	6.8	27.0	7.0	26.9	6.0	27.1
22	25	28	19.5	-4.33	14.7	25.7	12.0	26.2	12.3	26.1	10.2	26.4	10.6	26.4	8.9	26.6	9.2	26.6	7.9	26.8
		26	17.6	-2.16	7.4	24.9	6.0	25.1	6.1	25.1	5.1	25.2	5.3	25.2	4.5	25.3	4.6	25.3	4.0	25.4
21	24	28	19.5	-5.36	18.2	25.2	14.8	25.7	15.2	25.7	12.7	26.1	13.1	26.0	11.1	26.3	11.5	26.2	9.8	26.5
		26	17.6	-3.27	11.1	24.3	9.0	24.6	9.3	24.6	7.7	24.8	8.0	24.8	6.8	25.0	7.0	24.9	6.0	25.1
20	23	28	19.5	-6.38	21.7	24.7	17.6	25.3	18.1	25.2	15.1	25.7	15.6	25.6	13.2	26.0	13.6	25.9	11.7	26.2
		26	17.6	-4.33	14.7	23.7	12.0	24.2	12.3	24.1	10.2	24.4	10.6	24.4	8.9	24.6	9.2	24.6	7.9	24.8
		24	15.8	-2.16	7.4	22.9	6.0	23.1	6.1	23.1	5.1	23.2	5.3	23.2	4.5	23.3	4.6	23.3	4.0	23.4
19	22	28	19.5	-7.40	25.2	24.1	20.5	24.9	21.0	24.8	17.5	25.3	18.0	25.2	15.3	25.7	15.8	25.6	13.6	25.9
		26	17.6	-5.36	18.2	23.2	14.8	23.7	15.2	23.7	12.7	24.1	13.1	24.0	11.1	24.3	11.5	24.2	9.8	24.5
		24	15.8	-3.27	11.1	22.3	9.0	22.6	9.3	22.6	7.7	22.8	8.0	22.8	6.8	23.0	7.0	22.9	6.0	23.1
18	21	28	19.5	-8.41	28.6	23.6	23.2	24.4	23.9	24.3	19.9	24.9	20.5	24.8	17.4	25.3	18.0	25.2	15.4	25.6
		26	17.6	-6.38	21.7	22.7	17.6	23.3	18.1	23.2	15.1	23.7	15.6	23.6	13.2	24.0	13.6	23.9	11.7	24.2
		24	15.8	-4.33	14.7	21.7	12.0	22.2	12.3	22.1	10.2	22.4	10.6	22.4	8.9	22.6	9.2	22.6	7.9	22.8
		22	13.9	-2.16	7.4	20.9	6.0	21.1	6.1	21.1	5.1	21.2	5.3	21.2	4.5	21.3	4.6	21.3	4.0	21.4
17	20	28	19.5	-9.42	32.0	23.1	26.0	24.0	26.8	23.9	22.3	24.6	23.0	24.5	19.4	25.0	20.1	24.9	17.3	25.3
		26	17.6	-7.40	25.2	22.1	20.5	22.9	21.0	22.8	17.5	23.3	18.0	23.2	15.3	23.7	15.8	23.6	13.6	23.9
		24	15.8	-5.36	18.2	21.2	14.8	21.7	15.2	21.7	12.7	22.1	13.1	22.0	11.1	22.3	11.5	22.2	9.8	22.5
		22	13.9	-3.27	11.1	20.3	9.0	20.6	9.3	20.6	7.7	20.8	8.0	20.8	6.8	21.0	7.0	20.9	6.0	21.1
16	19	28	19.5	-10.43	35.5	22.5	28.8	23.6	29.6	23.4	24.6	24.2	25.4	24.1	21.5	24.7	22.3	24.6	19.1	25.1
		26	17.6	-8.41	28.6	21.6	23.2	22.4	23.9	22.3	19.9	22.9	20.5	22.8	17.4	23.3	18.0	23.2	15.4	23.6
		24	15.8	-6.38	21.7	20.7	17.6	21.3	18.1	21.2	15.1	21.7	15.6	21.6	13.2	22.0	13.6	21.9	11.7	22.2
		22	13.9	-4.33	14.7	19.7	12.0	20.2	12.3	20.1	10.2	20.4	10.6	20.4	8.9	20.6	9.2	20.6	7.9	20.8
15	18	28	19.5	-11.43	38.9	22.0	31.6	23.1	32.5	23.0	27.0	23.8	27.9	23.7	23.6	24.4	24.4	24.2	20.9	24.8
		26	17.6	-9.42	32.0	21.1	26.0	22.0	26.8	21.9	22.3	22.6	23.0	22.5	19.4	23.0	20.1	22.9	17.3	23.3
		24	15.8	-7.40	25.2	20.1	20.5	20.9	21.0	20.8	17.5	21.3	18.0	21.2	15.3	21.7	15.8	21.6	13.6	21.9
		22	13.9	-5.36	18.2	19.2	14.8	19.7	15.2	19.7	12.7	20.1	13.1	20.0	11.1	20.3	11.5	20.2	9.8	20.5

¹⁾ ln = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur, siehe Formel Seite 69

 Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

 ∂F ≤ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein ≥ 26 °C, Holz, Linoleum ≥ 24 °C, Teppich ≥ 21 °C

Kühlleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Verlegung der fermacell Fliessüberzug-Elemente

Die Verlegung der **fermacell** Platten ist im Kapitel 5.11.9 der Platte **fermacell 20** ausführlich beschrieben. Davon abweichend sind die Verbindungsmittel und die Spezial-Spreizklammern, die gemäss den nachfolgenden Angaben verwendet werden müssen.

Verbindungsmittel**Materialbedarf und Verbindungsmittel für fermacell Fliessüberzug-Element**

fermacell Fliessüberzug-Element	Schrauben	alternativ: Spezial-Spreizklammern
fermacell 25 (2 E 22 – 2 x 12.5 mm) schwimmend auf Dämmmaterial verlegt	fermacell Schnellbauschrauben 3.9 x 22 mm Bedarf: ~ 15 Stück/m ² Schraubenabstand: ≤ 20 cm	alternativ: Spezial-Spreizklammern 21 – 22 mm Bedarf ~ 19 Stück/m ² Klammerabstand: ≤ 15 cm

Hinweis

Die Verbindungsmittel dürfen die Elementrückseite nicht durchdringen und sich nicht auf dem Untergrund abstützen oder sich mit ihm verbinden.

Weitere Hinweise finden Sie auf der Website fermacell.ch



5

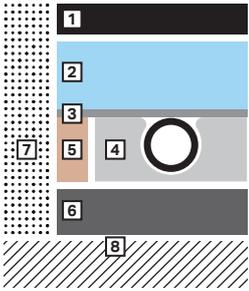
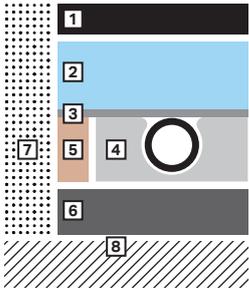
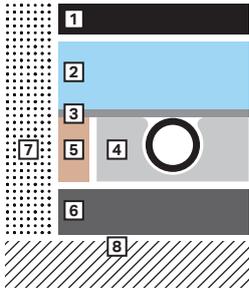
5.11.12 Fliessüberzug ≥ 40 mm

Technische Daten

Fliessüberzug CAF F5		
	Produktdaten	
	Bodenbeläge	Auf die Systemplatten folgt eine Systemfolie. Darüber wird der Fliessüberzug aufgebracht. Stärke > 40 mm.
	Wärmeleitfähigkeit	1.2 – 1.8 W/mK
	Gewicht	72 – 84 kg/m ²
	Abmessung	–
	Trittschallminderung nach EN ISO 10140	–
	Einsatz vor allem, wenn Zusatzdämmungen erforderlich sind oder bei Aufnahme von grossflächigen Plattenformaten. Austrocknungszeiten beachten. Vor der Belegung ist eine Feuchtigkeitsmessung erforderlich. Aufgrund der grossen Masse erfolgt die Wärmeabgabe verzögert (grössere Trägheit).	

compact-Fussbodenheizungssysteme			
	metalplast compact-neo 20, 240 kPa	metalplast compact-plus 30, 240 kPa	metalplast compact-oeko 30, 140 kPa
Gewicht inkl. Fliessüberzug	~ 85 kg/m ²	~ 85 kg/m ²	~ 90 kg/m ²
R-Wert Systemplatte	0.54 m ² K/W	0.86 m ² K/W	0.75 m ² K/W
Flächenlast	≤ 3.0 kN/m ²	≤ 3.0 kN/m ²	≤ 3.0 kN/m ²
Einzellast	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN
Kategorie / Art Nutzfläche (SIA 251)	A1 + B / Wohnflächen + Büroflächen	A1 + B / Wohnflächen + Büroflächen	A1 + B / Wohnflächen + Büroflächen
Trittschallverbesserung	~ 28 dB*	~ 28 dB*	~ 26 dB

* Mit Trittschalldämmung DES

Konstruktionsbeispiel				
1. Beliebiger Bodenbelag				
2. Fliessüberzug CAF-F5 ≥ 40 mm				
3. Systemfolie				
4. FBH inkl. Rohr 20/30 mm				
5. Rahmenholz (optional)				
6. Zusatzdämmung (* mm)				
7. Randdämmstreifen				
8. Feuchtigkeitssperre				
Total Aufbauhöhe $\leq 60/70$ mm				

Zusatzwärmedämmung	Zusatzwärmedämmungen individuell möglich. Statik und Vorschriften beachten.	Zusatzwärmedämmungen individuell möglich. Statik und Vorschriften beachten.	Zusatzwärmedämmungen individuell möglich. Statik und Vorschriften beachten.
---------------------------	---	---	---



Planebener, glatter, tragfähiger Untergrund erforderlich (erhöhte Anforderung gemäss DIN 18202)

5

Wärmeleistungsdaten Fließüberzug ≥ 40 mm

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht Fließüberzug (Kalziumsulfatmörtel ≥ 40 mm) Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge				$R_{AB} = 0.00 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Fliesen				$R_{AB} = 0.05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Parkett, Laminat, Kunstf.				$R_{AB} = 0.10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Teppich				$R_{AB} = 0.15 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittelüberbertemperatur $(t_n)^1$	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
ϑ_V °C	ϑ_R °C	ϑ_i °C	$\Delta\vartheta_H$ K	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C	q W/m ²	ϑ_F , m °C
30	25	18	9.28	64.8	24.1	50.7	22.9	46.0	22.4	37.9	21.7	35.8	21.5	30.3	21.0	29.2	20.9	25.2	20.6
		20	7.21	50.4	24.8	39.4	23.9	35.8	23.5	29.5	23.0	27.8	22.8	23.6	22.4	22.7	22.3	19.6	22.0
		22	5.10	35.6	25.5	27.9	24.8	25.3	24.6	20.8	24.2	19.6	24.1	16.7	23.8	16.1	23.7	13.9	23.5
		24	2.79	19.5	26.0	15.3	25.6	13.9	25.5	11.4	25.3	10.8	25.2	9.1	25.0	8.8	25.0	7.6	24.9
30	27	18	10.43	72.8	24.7	57.0	23.4	51.8	22.9	42.6	22.1	40.2	21.9	34.1	21.4	32.9	21.3	28.4	20.9
		20	8.41	58.7	25.5	46.0	24.4	41.8	24.1	34.4	23.4	32.4	23.2	27.5	22.8	26.5	22.7	22.9	22.4
		22	6.38	44.6	26.3	34.9	25.5	31.7	25.2	26.1	24.7	24.6	24.5	20.9	24.2	20.1	24.1	17.4	23.8
		24	4.33	30.2	27.0	23.7	26.4	21.5	26.2	17.7	25.9	16.7	25.8	14.1	25.5	13.6	25.5	11.8	25.3
33	28	18	12.33	86.1	25.9	67.4	24.3	61.2	23.8	50.4	22.8	47.5	22.6	40.3	21.9	38.9	21.8	33.6	21.3
		20	10.30	71.9	26.7	56.3	25.3	51.1	24.9	42.1	24.1	39.7	23.9	33.6	23.3	32.5	23.2	28.0	22.8
		22	8.25	57.6	27.5	45.1	26.4	40.9	26.0	33.7	25.3	31.8	25.2	26.9	24.7	26.0	24.6	22.4	24.3
		24	6.17	43.1	28.2	33.7	27.3	30.6	27.1	25.2	26.6	23.8	26.4	20.1	26.1	19.4	26.0	16.8	25.8
33	30	18	13.44	93.9	26.5	73.5	24.8	66.7	24.2	54.9	23.2	51.8	23.0	43.9	22.3	42.4	22.1	36.6	21.6
		20	11.43	79.8	27.3	62.5	25.9	56.8	25.4	46.7	24.5	44.1	24.3	37.4	23.7	36.0	23.6	31.1	23.1
		22	9.42	65.8	28.2	51.5	26.9	46.8	26.5	38.5	25.8	36.3	25.6	30.8	25.1	29.7	25.0	25.6	24.6
		24	7.40	51.7	28.9	40.4	28.0	36.7	27.6	30.2	27.0	28.5	26.9	24.2	26.5	23.3	26.4	20.1	26.1
35	27	18	12.58	87.8	26.0	68.8	24.4	62.4	23.9	51.4	22.9	48.5	22.7	41.1	22.0	39.6	21.9	34.2	21.4
		20	10.50	73.3	26.8	57.4	25.4	52.1	25.0	42.9	24.2	40.5	24.0	34.3	23.4	33.1	23.3	28.6	22.9
		22	8.37	58.5	27.5	45.8	26.4	41.6	26.1	34.2	25.4	32.3	25.2	27.4	24.8	26.4	24.7	22.8	24.3
		24	6.16	43.0	28.2	33.7	27.3	30.6	27.1	25.2	26.6	23.7	26.4	20.1	26.1	19.4	26.0	16.8	25.8
35	30	18	14.36	100.2	27.0	78.5	25.2	71.3	24.6	58.7	23.5	55.3	23.3	46.9	22.5	45.2	22.4	39.1	21.8
		20	12.33	86.1	27.9	67.4	26.3	61.2	25.8	50.4	24.8	47.5	24.6	40.3	23.9	38.9	23.8	33.6	23.3
		22	10.30	71.9	28.7	56.3	27.3	51.1	26.9	42.1	26.1	39.7	25.9	33.6	25.3	32.5	25.2	28.0	24.8
		24	8.25	57.6	29.5	45.1	28.4	40.9	28.0	33.7	27.3	31.8	27.2	26.9	26.7	26.0	26.6	22.4	26.3
40	32	18	17.70	123.6	28.9	96.7	26.7	87.9	26.0	72.3	24.7	68.2	24.4	57.8	23.5	55.8	23.3	48.2	22.6
		20	15.66	109.4	29.8	85.6	27.8	77.7	27.2	64.0	26.0	60.4	25.7	51.2	24.9	49.3	24.7	42.6	24.1
		22	13.61	95.0	30.6	74.4	28.9	67.6	28.3	55.6	27.3	52.5	27.0	44.5	26.3	42.9	26.2	37.0	25.6
		24	11.54	80.6	31.4	63.1	29.9	57.3	29.4	47.2	28.5	44.5	28.3	37.7	27.7	36.4	27.6	31.4	27.1
45	37	18	22.77	159.0	31.7	124.4	29.0	113.0	28.1	93.0	26.4	87.7	26.0	74.4	24.9	71.7	24.7	61.9	23.8
		20	20.74	144.9	32.6	113.4	30.1	103.0	29.2	84.8	27.7	79.9	27.3	67.8	26.3	65.4	26.1	56.4	25.4
		22	18.72	130.7	33.5	102.3	31.2	92.9	30.4	76.5	29.1	72.1	28.7	61.1	27.8	59.0	27.6	50.9	26.9
		24	16.68	116.5	34.3	91.2	32.3	82.8	31.6	68.2	30.4	64.3	30.0	54.5	29.2	52.6	29.0	45.4	28.4

¹⁾ t_n = logarithmisch ermittelte Heizmittelüberbertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ $\vartheta_F \text{ max.} = \vartheta_i + 9K$ (Innenzone)

■ max. Vorlauftemperatur gem. MuKE n überschritten

■ Anforderung Parkett-Verband: $\vartheta_F \text{ max.} \leq 27 \text{ °C}$

Wärmeleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Kühlleistungsdaten Fließüberzug ≥ 40 mm

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht Fließüberzug (Kalziumsulfatmörtel ≥ 40 mm) Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge					R _{AB} = 0.00 m ² K/W Fliesen				R _{AB} = 0.05 m ² K/W Parkett, Laminat, Kunstf.				R _{AB} = 0.10 m ² K/W Teppich				R _{AB} = 0.15 m ² K/W Velours, Fertigparkett, Holzdielen					
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmittelunter- temperatur (In) ¹⁾	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur		
∅V °C	∅R °C	∅i °C	∅TP °C	∅H K	q W/m ²	∅F, m °C	q W/m ²	∅F, m °C	q W/m ²	∅F, m °C	q W/m ²	∅F, m °C	q W/m ²	∅F, m °C	q W/m ²	∅F, m °C	q W/m ²	∅F, m °C	q W/m ²	∅F, m °C		
23	26	28	19.5	-3.27	15.3	25.7	12.7	26.0	12.0	26.2	10.2	26.4	9.9	26.5	8.6	26.7	8.4	26.7	7.4	26.9		
		22	25	28	19.5	-4.33	20.2	24.9	16.8	25.4	15.9	25.6	13.5	25.9	13.1	26.0	11.4	26.3	11.1	26.3	9.8	26.5
		26	17.6	-2.16	10.1	24.4	8.4	24.7	7.9	24.8	6.8	25.0	6.5	25.0	5.7	25.1	5.6	25.1	4.9	25.2		
		21	24	28	19.5	-5.36	25.0	24.2	20.8	24.8	19.7	25.0	16.8	25.4	16.2	25.5	14.1	25.8	13.8	25.9	12.1	26.1
20	23	26	17.6	-3.27	15.3	23.7	12.7	24.0	12.0	24.2	10.2	24.4	9.9	24.5	8.6	24.7	8.4	24.7	7.4	24.9		
		28	19.5	-6.38	29.8	23.4	24.7	24.2	23.4	24.4	20.0	24.9	19.3	25.0	16.7	25.4	16.4	25.5	14.4	25.8		
		26	17.6	-4.33	20.2	22.9	16.8	23.4	15.9	23.6	13.5	23.9	13.1	24.0	11.4	24.3	11.1	24.3	9.8	24.5		
19	22	24	15.8	-2.16	10.1	22.4	8.4	22.7	7.9	22.8	6.8	23.0	6.5	23.0	5.7	23.1	5.6	23.1	4.9	23.2		
		28	19.5	-7.40	34.5	22.7	28.6	23.6	27.2	23.8	23.1	24.4	22.4	24.6	19.4	25.0	19.0	25.1	16.7	25.4		
		26	17.6	-5.36	25.0	22.2	20.8	22.8	19.7	23.0	16.8	23.4	16.2	23.5	14.1	23.8	13.8	23.9	12.1	24.1		
18	21	24	15.8	-3.27	15.3	21.7	12.7	22.0	12.0	22.2	10.2	22.4	9.9	22.5	8.6	22.7	8.4	22.7	7.4	22.9		
		28	19.5	-8.41	39.2	22.0	32.6	23.0	30.9	23.2	26.3	24.0	25.5	24.1	22.1	24.6	21.6	24.7	19.0	25.1		
		26	17.6	-6.38	29.8	21.4	24.7	22.2	23.4	22.4	20.0	22.9	19.3	23.0	16.7	23.4	16.4	23.5	14.4	23.8		
		22	13.9	-2.16	10.1	20.4	8.4	20.7	7.9	20.8	6.8	21.0	6.5	21.0	5.7	21.1	5.6	21.1	4.9	21.2		
17	20	28	19.5	-9.42	43.9	21.2	36.5	22.4	34.6	22.7	29.5	23.5	28.5	23.6	24.7	24.2	24.2	24.3	21.3	24.7		
		26	17.6	-7.40	34.5	20.7	28.6	21.6	27.2	21.8	23.1	22.4	22.4	22.6	19.4	23.0	19.0	23.1	16.7	23.4		
		24	15.8	-5.36	25.0	20.2	20.8	20.8	19.7	21.0	16.8	21.4	16.2	21.5	14.1	21.8	13.8	21.9	12.1	22.1		
		22	13.9	-3.27	15.3	19.7	12.7	20.0	12.0	20.2	10.2	20.4	9.9	20.5	8.6	20.7	8.4	20.7	7.4	20.9		
16	19	28	19.5	-10.43	48.6	20.5	40.4	21.8	38.3	22.1	32.6	23.0	31.6	23.1	27.4	23.8	26.8	23.9	23.5	24.4		
		26	17.6	-8.41	39.2	20.0	32.6	21.0	30.9	21.2	26.3	22.0	25.5	22.1	22.1	22.6	21.6	22.7	19.0	23.1		
		24	15.8	-6.38	29.8	19.4	24.7	20.2	23.4	20.4	20.0	20.9	19.3	21.0	16.7	21.4	16.4	21.5	14.4	21.8		
		22	13.9	-4.33	20.2	18.9	16.8	19.4	15.9	19.6	13.5	19.9	13.1	20.0	11.4	20.3	11.1	20.3	9.8	20.5		
15	18	28	19.5	-11.43	53.3	19.8	44.3	21.2	42.0	21.5	35.8	22.5	34.6	22.7	30.0	23.4	29.4	23.5	25.8	24.0		
		26	17.6	-9.42	43.9	19.2	36.5	20.4	34.6	20.7	29.5	21.5	28.5	21.6	24.7	22.2	24.2	22.3	21.3	22.7		
		24	15.8	-7.40	34.5	18.7	28.6	19.6	27.2	19.8	23.1	20.4	22.4	20.6	19.4	21.0	19.0	21.1	16.7	21.4		
		22	13.9	-5.36	25.0	18.2	20.8	18.8	19.7	19.0	16.8	19.4	16.2	19.5	14.1	19.8	13.8	19.9	12.1	20.1		

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

■ ∅F ≤ Behaglichkeitsgrenze mit Schuhwerk (≥ 19 °C)

■ ∅F ≤ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein ≥ 26 °C, Holz, Linoleum ≥ 24 °C, Teppich ≥ 21 °C

Kühlleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

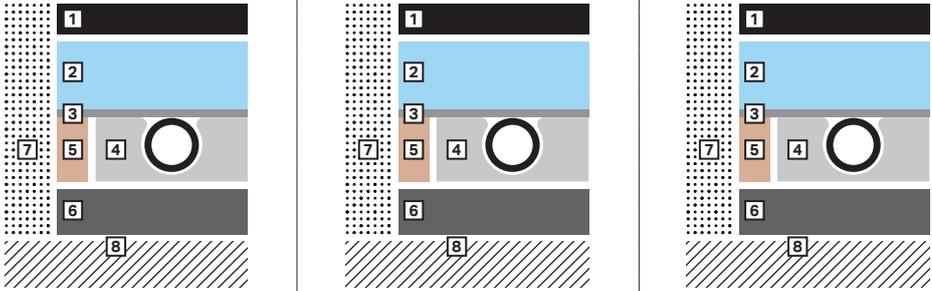
5.11.13 Zementfliessüberzug ≥ 55 mm

Technische Daten

Zementfliessüberzug ≥ 55 mm		
	Produktdaten	
	Bodenbeläge	Auf die Systemplatten folgt eine Systemfolie. Darüber wird der Fliessüberzug aufgebracht. Stärke > 55 mm.
	Wärmeleitfähigkeit	1.35 W/mK
	Gewicht	110 kg/m ²
	Abmessung	-
	Trittschallminderung nach EN ISO 10140	-
	Einsatz vor allem, wenn Zusatzdämmungen erforderlich sind oder bei Aufnahme von grossflächigen Plattenformaten. Austrocknungszeiten beachten. Vor der Belegung ist eine Feuchtigkeitsmessung erforderlich. Aufgrund der grossen Masse erfolgt die Wärmeabgabe verzögert (grössere Trägheit).	

compact-Fussbodenheizungssysteme			
	metalplast compact-neo 20, 240 kPa	metalplast compact-plus 30, 240 kPa	metalplast compact-oeko 30, 140 kPa
Gewicht inkl. Zementüberzug	~ 115 kg/m ²	~ 115 kg/m ²	~ 120 kg/m ²
R-Wert Systemplatte	0.54 m ² K/W	0.86 m ² K/W	0.75 m ² K/W
Flächenlast	≤ 3.0 kN/m ²	≤ 3.0 kN/m ²	≤ 3.0 kN/m ²
Einzellast	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN	≤ 2.0 kN
Kategorie / Art Nutzfläche (SIA 261)	A1 + B / Wohnflächen + Büroflächen	A1 + B / Wohnflächen + Büroflächen	A1 + B / Wohnflächen + Büroflächen
Trittschallverbesserung	~ 28 dB*	~ 28 dB*	~ 26 dB

* Mit Trittschalldämmung DES

Konstruktionsbeispiel	
1. Beliebiger Bodenbelag	
2. Zementfliessüberzug CT ≥ 55 mm	
3. Systemfolie	
4. FBH inkl. Rohr 20/30 mm	
5. Rahmenholz (optional)	
6. Zusatzdämmung	
7. Randdämmstreifen	
8. Feuchtigkeitssperre	
Total Aufbauhöhe ≤ 75/85 mm	

Zusatzwärmedämmung	Zusatzwärmedämmungen individuell möglich. Statik und Vorschriften beachten.	Zusatzwärmedämmungen individuell möglich. Statik und Vorschriften beachten.	Zusatzwärmedämmungen individuell möglich. Statik und Vorschriften beachten.
---------------------------	---	---	---



Planebener, glatter, tragfähiger Untergrund erforderlich (erhöhte Anforderung gemäss DIN 18202)

5

Wärmeleistungsdaten Zementfliessüberzug ≥ 55 mm

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht Zementfliessüberzug (Zementmörtel ≥ 55 mm) Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge				R _{AB} = 0.00 m ² K/W Fliesen				R _{AB} = 0.05 m ² K/W Parkett, Laminat, Kunstf.				R _{AB} = 0.10 m ² K/W Teppich				R _{AB} = 0.15 m ² K/W Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittelüberbrtemperatur (In) ¹⁾	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
∅V, °C	∅R, °C	∅i, °C	Δ∅H, K	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C	q, W/m ²	∅F, m °C
30	25	18	9.28	55.1	23.2	43.6	22.2	41.0	22.0	33.8	21.4	32.6	21.3	27.6	20.8	27.1	20.7	23.4	20.4
		20	7.21	42.9	24.2	33.9	23.4	31.9	23.2	26.3	22.7	25.4	22.6	21.5	22.2	21.1	22.2	18.2	21.9
		22	5.10	30.3	25.0	24.0	24.5	22.5	24.3	18.6	23.9	17.9	23.9	15.2	23.6	14.9	23.6	12.8	23.4
		24	2.79	16.6	25.8	13.1	25.4	12.3	25.3	10.2	25.1	9.8	25.1	8.3	24.9	8.2	24.9	7.0	24.8
30	27	18	10.43	62.0	23.8	49.0	22.7	46.1	22.4	38.0	21.7	36.7	21.6	31.0	21.1	30.5	21.1	26.3	20.7
		20	8.41	50.0	24.8	39.5	23.9	37.2	23.7	30.6	23.1	29.6	23.0	25.0	22.6	24.6	22.5	21.2	22.2
		22	6.38	37.9	25.7	30.0	25.0	28.2	24.8	23.3	24.4	22.4	24.3	19.0	24.0	18.6	24.0	16.1	23.7
		24	4.33	25.7	26.6	20.3	26.1	19.1	26.0	15.8	25.7	15.2	25.6	12.9	25.4	12.6	25.4	10.9	25.2
33	28	18	12.33	73.3	24.8	58.0	23.5	54.5	23.2	44.9	22.3	43.4	22.2	36.7	21.6	36.0	21.6	31.1	21.1
		20	10.30	61.2	25.8	48.4	24.7	45.5	24.4	37.5	23.7	36.2	23.6	30.7	23.1	30.1	23.0	25.9	22.6
		22	8.25	49.0	26.7	38.8	25.8	36.4	25.6	30.1	25.0	29.0	24.9	24.6	24.5	24.1	24.5	20.8	24.2
		24	6.17	36.7	27.6	29.0	26.9	27.2	26.8	22.5	26.3	21.7	26.2	18.4	25.9	18.0	25.9	15.5	25.7
33	30	18	13.44	79.9	25.3	63.2	23.9	59.4	23.6	49.0	22.7	47.3	22.6	40.0	21.9	39.3	21.8	33.9	21.4
		20	11.43	68.0	26.3	53.7	25.1	50.5	24.8	41.7	24.1	40.2	23.9	34.0	23.4	33.4	23.3	28.8	22.9
		22	9.42	56.0	27.3	44.3	26.3	41.6	26.1	34.3	25.4	33.1	25.3	28.0	24.8	27.5	24.8	23.7	24.4
		24	7.40	44.0	28.3	34.8	27.4	32.7	27.3	27.0	26.7	26.0	26.6	22.0	26.3	21.6	26.2	18.6	26.0
35	27	18	12.58	74.8	24.9	59.1	23.6	55.6	23.3	45.8	22.4	44.2	22.3	37.4	21.7	36.7	21.6	31.7	21.2
		20	10.50	62.4	25.9	49.3	24.7	46.4	24.5	38.3	23.8	36.9	23.6	31.2	23.1	30.7	23.1	26.4	22.7
		22	8.37	49.8	26.8	39.4	25.9	37.0	25.6	30.5	25.1	29.4	25.0	24.9	24.5	24.5	24.5	21.1	24.2
		24	6.16	36.6	27.6	28.9	26.9	27.2	26.8	22.4	26.3	21.6	26.2	18.3	25.9	18.0	25.9	15.5	25.7
35	30	18	14.36	85.3	25.8	67.5	24.3	63.4	23.9	52.3	23.0	50.5	22.8	42.7	22.2	41.9	22.1	36.1	21.6
		20	12.33	73.3	26.8	58.0	25.5	54.5	25.2	44.9	24.3	43.4	24.2	36.7	23.6	36.0	23.6	31.1	23.1
		22	10.30	61.2	27.8	48.4	26.7	45.5	26.4	37.5	25.7	36.2	25.6	30.7	25.1	30.1	25.0	25.9	24.6
		24	8.25	49.0	28.7	38.8	27.8	36.4	27.6	30.1	27.0	29.0	26.9	24.6	26.5	24.1	26.5	20.8	26.2
40	32	18	17.70	105.2	27.4	83.2	25.6	78.2	25.2	64.5	24.0	62.2	23.8	52.7	23.0	51.7	22.9	44.6	22.3
		20	15.66	93.1	28.4	73.6	26.8	69.2	26.4	57.1	25.4	55.1	25.2	46.6	24.5	45.7	24.4	39.4	23.9
		22	13.61	80.9	29.4	64.0	28.0	60.1	27.7	49.6	26.8	47.9	26.6	40.5	26.0	39.8	25.9	34.3	25.4
		24	11.54	68.6	30.4	54.2	29.2	51.0	28.9	42.1	28.1	40.6	28.0	34.4	27.4	33.7	27.3	29.1	26.9
45	37	18	22.77	135.3	29.9	107.0	27.6	100.6	27.0	83.0	25.6	80.0	25.4	67.8	24.3	66.5	24.2	57.3	23.4
		20	20.74	123.3	30.9	97.5	28.8	91.6	28.3	75.6	27.0	72.9	26.8	61.8	25.8	60.6	25.7	52.2	25.0
		22	18.72	111.3	31.9	88.0	30.0	82.7	29.6	68.2	28.4	65.8	28.2	55.7	27.3	54.7	27.2	47.1	26.5
		24	16.68	99.2	32.9	78.4	31.2	73.7	30.8	60.8	29.7	58.7	29.5	49.7	28.8	48.7	28.7	42.0	28.1

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Heizmittelüberbrtemperatur, siehe Formel Seite 69

■ ∅F max. = ∅i + 9K (Innenzone)

■ max. Vorlauftemperatur gem. MuKE n überschritten

■ Anforderung Parkett-Verband: ∅F max. ≤ 27 °C

Wärmeleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

Kühlleistungsdaten Zementfliessüberzug ≥ 55 mm

Gültig für metalplast compact-neo 20, compact-plus 30 und compact-oeko 30 mit Last- und Wärmeverteilschicht Zementfliessüberzug (Zementmörtel ≥ 55 mm) Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Bodenbeläge					R _{AB} = 0.00 m² K/W Fliesen				R _{AB} = 0.05 m² K/W Parkett, Laminat, Kunstf.				R _{AB} = 0.10 m² K/W Teppich				R _{AB} = 0.15 m² K/W Velours, Fertigparkett, Holzdielen			
Vorlauf-temperatur	Rücklauf-temperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmittelunter- temperatur (In) ¹⁾	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
∅V °C	∅R °C	∅i °C	∅TP °C	Δ∅H K	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C	q W/m²	∅F, m °C
23	26	28	19.5	-3.27	13.7	25.9	11.4	26.3	11.0	26.3	9.4	26.6	9.2	26.6	8.0	26.8	7.9	26.8	6.9	26.9
22	25	28	19.5	-4.33	18.1	25.2	15.0	25.7	14.6	25.8	12.4	26.1	12.2	26.1	10.5	26.4	10.5	26.4	9.2	26.6
		26	17.6	-2.16	9.0	24.6	7.5	24.8	7.3	24.9	6.2	25.0	6.1	25.1	5.3	25.2	5.2	25.2	4.6	25.3
21	24	28	19.5	-5.36	22.4	24.6	18.6	25.1	18.0	25.2	15.3	25.6	15.1	25.7	13.0	26.0	13.0	26.0	11.3	26.3
		26	17.6	-3.27	13.7	23.9	11.4	24.3	11.0	24.3	9.4	24.6	9.2	24.6	8.0	24.8	7.9	24.8	6.9	24.9
20	23	28	19.5	-6.38	26.7	23.9	22.2	24.6	21.5	24.7	18.3	25.2	18.0	25.2	15.5	25.6	15.4	25.6	13.5	25.9
		26	17.6	-4.33	18.1	23.2	15.0	23.7	14.6	23.8	12.4	24.1	12.2	24.1	10.5	24.4	10.5	24.4	9.2	24.6
		24	15.8	-2.16	9.0	22.6	7.5	22.8	7.3	22.9	6.2	23.0	6.1	23.1	5.3	23.2	5.2	23.2	4.6	23.3
19	22	28	19.5	-7.40	30.9	23.2	25.7	24.0	24.9	24.2	21.2	24.7	20.8	24.8	18.0	25.2	17.9	25.2	15.7	25.6
		26	17.6	-5.36	22.4	22.6	18.6	23.1	18.0	23.2	15.3	23.6	15.1	23.7	13.0	24.0	13.0	24.0	11.3	24.3
		24	15.8	-3.27	13.7	21.9	11.4	22.3	11.0	22.3	9.4	22.6	9.2	22.6	8.0	22.8	7.9	22.8	6.9	22.9
18	21	28	19.5	-8.41	35.1	22.6	29.2	23.5	28.3	23.6	24.1	24.3	23.7	24.4	20.5	24.9	20.3	24.9	17.8	25.3
		26	17.6	-6.38	26.7	21.9	22.2	22.6	21.5	22.7	18.3	23.2	18.0	23.2	15.5	23.6	15.4	23.6	13.5	23.9
		24	15.8	-4.33	18.1	21.2	15.0	21.7	14.6	21.8	12.4	22.1	12.2	22.1	10.5	22.4	10.5	22.4	9.2	22.6
		22	13.9	-2.16	9.0	20.6	7.5	20.8	7.3	20.9	6.2	21.0	6.1	21.1	5.3	21.2	5.2	21.2	4.6	21.3
17	20	28	19.5	-9.42	39.4	21.9	32.7	23.0	31.7	23.1	27.0	23.9	26.5	23.9	22.9	24.5	22.8	24.5	19.9	24.9
		26	17.6	-7.40	30.9	21.2	25.7	22.0	24.9	22.2	21.2	22.7	20.8	22.8	18.0	23.2	17.9	23.2	15.7	23.6
		24	15.8	-5.36	22.4	20.6	18.6	21.1	18.0	21.2	15.3	21.6	15.1	21.7	13.0	22.0	13.0	22.0	11.3	22.3
		22	13.9	-3.27	13.7	19.9	11.4	20.3	11.0	20.3	9.4	20.6	9.2	20.6	8.0	20.8	7.9	20.8	6.9	20.9
16	19	28	19.5	-10.43	43.6	21.3	36.2	22.4	35.1	22.6	29.8	23.4	29.3	23.5	25.4	24.1	25.2	24.1	22.1	24.6
		26	17.6	-8.41	35.1	20.6	29.2	21.5	28.3	21.6	24.1	22.3	23.7	22.4	20.5	22.9	20.3	22.9	17.8	23.3
		24	15.8	-6.38	26.7	19.9	22.2	20.6	21.5	20.7	18.3	21.2	18.0	21.2	15.5	21.6	15.4	21.6	13.5	21.9
		22	13.9	-4.33	18.1	19.2	15.0	19.7	14.6	19.8	12.4	20.1	12.2	20.1	10.5	20.4	10.5	20.4	9.2	20.6
15	18	28	19.5	-11.43	47.8	20.6	39.7	21.9	38.5	22.1	32.7	23.0	32.2	23.0	27.8	23.7	27.7	23.7	24.2	24.3
		26	17.6	-9.42	39.4	19.9	32.7	21.0	31.7	21.1	27.0	21.9	26.5	21.9	22.9	22.5	22.8	22.5	19.9	22.9
		24	15.8	-7.40	30.9	19.2	25.7	20.0	24.9	20.2	21.2	20.7	20.8	20.8	18.0	21.2	17.9	21.2	15.7	21.6
		22	13.9	-5.36	22.4	18.6	18.6	19.1	18.0	19.2	15.3	19.6	15.1	19.7	13.0	20.0	13.0	20.0	11.3	20.3

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

■ ∅F ≤ Behaglichkeitsgrenze mit Schuhwerk (≥19 °C)

■ ∅F ≤ Behaglichkeitsgrenze barfuss begangen oder spielende Kinder bei Keramik, Naturstein ≥ 26 °C, Holz, Linoleum ≥ 24 °C, Teppich ≥ 21 °C

Kühlleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

5

5.12 Druckprüfungsprotokoll

Druckprüfung für Fussbodenheizungskreise in Anlehnung an die DIN EN 1264-4

Bauvorhaben

Bauabschnitt

Zulässiger max. Betriebsdruck
 (bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage) = _____ bar

Prüfende Person

Prüfungsbeginn Datum _____ Uhrzeit _____

Prüfdruck (min. 5 bar/max. 6 bar) _____ bar

Prüfungsende Datum _____ Uhrzeit _____

Prüfdruck _____ bar

Druckabfall während der Prüfung (max. 0.2 bar) _____ bar

An der oben genannten Anlage konnten nach Prüfungsende keine Undichtheiten festgestellt werden

Beglaubigung

Ort

Datum

Auftragnehmer

Unterschrift/Stempel

6 Wandheizung

6

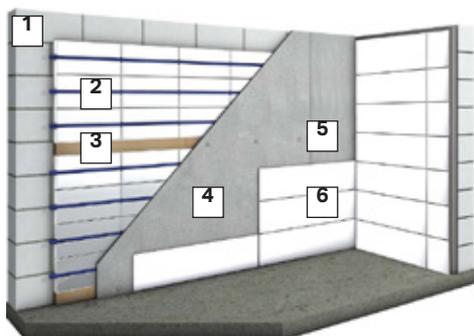
6.1 Systembeschreibung

Wandheizungen funktionieren nach dem gleichen Prinzip wie Fussbodenheizungen. Die Wärme wird von der Wand vollflächig an den Raum abgegeben. Die Wassertemperaturen können auch hier tief gehalten werden. Die Wärme wird als Strahlungswärme abgegeben und führt so zu einem angenehmen Raumklima. Die gleichmässigeren Temperaturen der Oberfläche und die vorwiegende Wärmeabgabe durch Strahlung lassen im Vergleich zu Heizkörpern eine Senkung der Raumlufttemperatur um 1 bis 2 Grad zu, ohne dass sich ein Behaglichkeitsverlust einstellt.

Eine Wandheizung eignet sich sowohl für Aussen- wie auch für Innenwände. Dabei werden Heizrohre entweder direkt auf dem Mauerwerk oder auf einer Dämmschicht verlegt und befestigt oder sie werden in die Dämmschicht integriert. Bei der ersten Ausführung befinden sich die Heizrohre in der Wärmeverteilschicht, die meist aus einem Wandputz besteht. Werden die Heizrohre in die Dämmung integriert (z. B. **metalplast compact-plus oder compact-oeko**), so kann als Wärmeverteilschicht neben einem Wandputz auch eine Trockenbauplatte (z. B. fermacell) verwendet werden. Die Wärmeverteilschicht kann mit zusätzlichen Wandbelägen wie Tapete, Anstrich, Strukturputz oder Fliesen belegt werden. Als Putze eignen sich Kalk-, Gips-, Lehm- oder Silikat-, jedoch weniger Zementputze, da diese zu starr sind und der Wärmeausdehnung nicht genügend nachgeben. Die Notwendigkeit einer Putzbewehrung hängt von dem verwendeten Wandheiz- und Putzsystem ab. Bei grösseren beheizten Wandflächen können Bewegungsfugen erforderlich sein. Welche Verlege- respektive Montageweise zum Einsatz kommt, ist objektabhängig. Bei der Anwendung an einer Aussenwand ist immer der Taupunkt in der Wand zu beachten.

Eine Wandheizung kann auch zur passiven Kühlung eingesetzt werden. Es müssen auf jeden Fall die Bedingungen bezüglich Kondensatbildung beachtet werden (siehe Kapitel 1.5).

Beispiel: Wandheizung mit metalplast compact-plus 30



1 Rohwand	
2 Heizelement compact-plus + metalplast Rohr	30 mm
3 Konterlattung (30 mm)	
4 Trockenbauplatte	12.5 mm
5 Befestigungsdübel/-schrauben	
6 Belag (Anstrich, Tapete, Fliesen)	
Total Aufbauhöhe	42.5 mm

Beispiel: Wandheizung mit Montageschienen montiert



6

6.1.1 Einsatz

Wandheizungen kommen in erster Linie dort zum Einsatz, wo die Bodenflächen für die Wärmeabgabe der Fussbodenheizung nicht ausreichen oder es nicht möglich ist, eine Fussbodenheizung einzubauen. In diesen Fällen ist der Einsatz einer Wandheizung ideal. Auch eine Kombination Fussbodenheizung/Wandheizung ist möglich.

6.1.2 Vor- und Nachteile einer Wandheizung

Vorteile

- Platz- und raumsparend
- Preiswerte Systemtechnik
- Niedrige Vorlauftemperaturen möglich
- Besonders geeignet für Brennwertkessel, Solarenergie und Wärmepumpen
- In Alt- und Neubauten einsetzbar
- Angenehme, gesunde und hygienische Wärmeabgabe
- Kurze Reaktionszeiten (bei thermischer Entkoppelung)
- Wartungsfreie Heizfläche
- Passive Kühlung möglich
- Verringerung der Gefahr von Schimmelbildung (Aussenwandmontage; Taupunkt beachten)

Nachteile

- Beheizte Wand darf nicht mit Möbeln verstellt werden
- Befestigen von Bildern und Regalen ist nicht oder nur bedingt möglich
- Wärmedämmung nach aussen erforderlich (Aussenwände; Taupunkt beachten)
- Aufwändige Entlüftung des Systems

6.1.3 Kombination mit Fussbodenheizungen

In kleinen Räumen ist das Verhältnis von Umschliessungsfläche zur Bodenfläche sehr unausgeglichen. In Bädern reduziert sich die Bodenheizfläche noch um die Badewannen- und Duschflächen. In solchen Fällen hat eine Fussbodenheizung unter Umständen zu wenig Fläche, um den Raum zu erwärmen. Eine Wandheizung ist hier eine ideale Ergänzung. Auch sonst ist die Kombination von Wand- und Fussbodenheizung ideal.

6

6.1.4 Maximale Oberflächen und Vorlauftemperaturen

Da Menschen keinen direkten Kontakt mit der Wandheizung haben, kann hier anders als bei der Fussbodenheizung die Oberflächentemperatur höher sein. Dennoch sollte in Wohnräumen aus physiologischen Gründen die mittlere Oberflächentemperatur nicht über 40 °C steigen. Entscheidenden Einfluss auf die maximale Leistungsabgabe der Wandheizungen nimmt meist die «oberste Beschichtung». Diese beschränkt vorrangig durch die maximal erlaubten Vorlauftemperaturen die Heizleistung.

Maximale Oberflächen und Vorlauftemperaturen

Material	max. Vorlauftemperaturen
Gips-/Kalkputze	50 °C
Lehmputze	50 °C
Kalkzementputze	70 °C
Trockenbauplatten Gipskarton	50 °C
Trockenbauplatten Gipsfaser	50 °C

Allerdings ist dabei zu beachten, dass gemäss MuKE n 2008 und 2014 für Fussbodenheizungen eine maximale Vorlauftemperatur von 35 °C vorgegeben ist.

6.1.5 Thermische Entkopplung

Wenn kurze Reaktionszeiten gewünscht werden oder die Wandheizung an einer Aussenwand mit ungenügender Wärmedämmung angebracht wird, sollte die Konstruktion mit thermischer Entkopplung gewählt werden. Dies kann z. B. eine **metalplast compact-plus-oder compact-oeko**-Systemplatte sein. Eventuell ist noch eine weitere darunterliegende Wärmedämmung erforderlich. Die Konstruktion an Aussenwänden ist hinsichtlich des Taupunktes zu prüfen.

6.1.6 Heiz-Verputze

Grundsätzlich sind alle Putzarten mit Bindemitteln aus Kalk, Gips, Lehm oder Silikat verwendbar. Wichtig sind eine gute Wärmeleitfähigkeit und eine geringe thermische Ausdehnung. Je nach Bindemittel weisen sie unterschiedliche Wärmeleitfähigkeiten und thermische Eigenschaften auf. Auch die maximal einsetzbare Vorlauftemperatur ist unterschiedlich. Leichtputze sind als Heizputze nicht geeignet. Zudem können Gipsputze auf den compact-System-Konstruktionen aufgespritzt werden. Ebenfalls können Kalkzement- und Lehmputze gemäss den jeweiligen Verarbeitungsrichtlinien verwendet werden.

6

6.1.7 Leistung

Die Wärmeleistung der Wandheizung ist (wie bei der Fussbodenheizung) von folgenden Parametern abhängig:

- Vorlauftemperatur
- Abstand der Heizrohre
- Konstruktion: Überdeckungshöhe der Heizrohre mit Putz oder Trockenbauplatten
- Wärmeleitfähigkeiten des Putzes bzw. der Trockenbauplatten

Aufgrund der dünnen Putzschichten bzw. Trockenbauplatten reagiert die Wandheizung schnell. Beide Materialien bieten wenig Speichermasse, heizen schnell auf und kühlen schnell ab. Wärmeleistungsdaten können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

6.1.8 Regelung

Jede Wandheizung muss raumthermostatisch geregelt werden. Analog der Fussbodenheizung wird die Einzelraumregelung durch Raumthermostate oder -fühler und Stellantriebe realisiert.

6.1.9 Planung

Bei der Planung sind folgende Punkte festzulegen:

- Welche Wände stehen für eine Wandheizung zur Verfügung?
- Der Wandaufbau und die zur Verfügung stehende Konstruktionstiefe ist zu bestimmen.
- Die Statik der Wand mit integrierter Wandheizung ist zu überprüfen.
- Befestigungsmöglichkeiten der Wandheizung auf der Rohwand sind zu prüfen.
- Die Heiztemperaturen sind zu bestimmen.
- Aussparungen für Installationen wie Sanitärapparate, Armaturen oder Spiegelschränke.

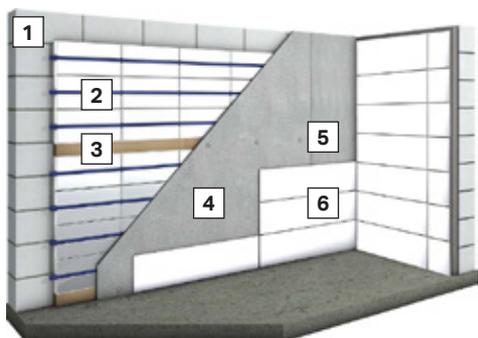
Es ist eine horizontale Verlegung der Rohrregister vorzuziehen, wobei die Heizkreise unten beginnen. Dadurch wird die Entlüftung bei der Inbetriebnahme sichergestellt. Werden die Heizkreise mit einer ausreichenden Strömungsgeschwindigkeit ausgelegt und ausgiebig gespült, so ist kein zusätzlicher Entlüfter notwendig, ansonsten wird empfohlen, eine Entlüftung an höchster Stelle zu setzen. Bei grösseren Wandflächen sind Dehnungsfugen abhängig vom Putz / von der Trockenbauplatte (Herstellangaben) zu berücksichtigen. Eine nachträgliche Ortung der Heizrohre (um Bilder aufzuhängen) lässt sich problemlos mit der Thermofolie durchführen. Durch Anlegen an die fertige Wand nach einer kurzen Vorlauftemperaturerhöhung (Aufheizbeginn oder gezielte Anhebung) verfärbt sich die Folie direkt in Höhe des Rohres.

6

6.1.10 Wandheizung mit metalplast compact-plus- oder -oeko-Systemplatten

Die Systemplatten **metalplast compact-plus 30** oder **-oeko 30** eignen sich ideal für eine Wandheizung. Entweder werden die Platten vollflächig verklebt oder mit einer Konterlattung auf der Rohwand befestigt. Als Wärmeverteilschicht wird entweder eine Trockenbauplatte (z. B. fermacell) darüber befestigt oder es wird direkt ein Heizputz darüber aufgebracht. Nachfolgend einige mögliche Beispiele.

metalplast compact-plus 30 mit Konterlattung, mit Trockenbauplatte



1 Rohwand	
2 Heizelement compact-plus + metalplast Rohr	30 mm
3 Konterlattung (30 mm)	
4 Trockenbauplatte	12,5 mm
5 Befestigungsdübel/-schrauben	
6 Belag (Anstrich, Tapete, Fliesen)	
Total Aufbauhöhe	42,5 mm

Produktdaten

R-Wert Systemplatte $\geq 0.80 \text{ W/m}^2\text{K}$

Eigengewicht System compact-plus inklusive Konterlattung, Rohr und Trockenbauplatte $\sim 20 \text{ kg/m}^2$

Gipsfaserplatte, z. B. fermacell Gipsplatte, z. B. Rigips

Wohnbereich 12.5 mm Ausbauplatte	Wohnbereich 12.5 mm Rigips Bauplatte RB	Feuchträume (Bad) 12.5 mm Rigips Bauplatte RBI	Wohnbereich 10 mm Climafit Prothermo
$\lambda_{tr} = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\lambda_{tr} = 0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\lambda_{tr} = 0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$	$\lambda_{tr} = 0.52 \text{ W/m}^2\text{K}$

Systemelemente mit Fliesenkleber, z. B. Mapei Ultrabond Eco Fix

Nicht treibenden PU-Kleber auf der Rohwand fixieren oder mit Klammern an die Konterlattung tackern.

Taupunkt

Wird die Wandheizung auf einer Aussenwand verlegt, ist der Taupunkt zu kontrollieren und ggf. eine Dampfsperre zwischen Wandheizung und Trockenbauplatte hinzuzufügen.

Verschraubung

fermacell Trockenbauplatte alle 25 cm mit fermacell Schrauben 30 x 3.9 mm auf die Konterlattung schrauben; Platten auf Stoss anbringen und verkleben.

Rigips Trockenbauplatte (RB/RBI) alle 25 cm mit Rigips Schnellbauschrauben TN 30 x 3.8 mm, Climafit mit Climafit Schnellbauschrauben TBGOLD 9.5 23 mm auf die Konterlattung schrauben; Platten mit 5 – 7 mm Fugenbreite anbringen und mit dem Rigips Vario Fugenspachtel verspachteln.

Detaillierte Informationen in den Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers beachten.

Warnhinweis

Max. Vorlauftemperatur mit Trockenbauplatten: 50 °C

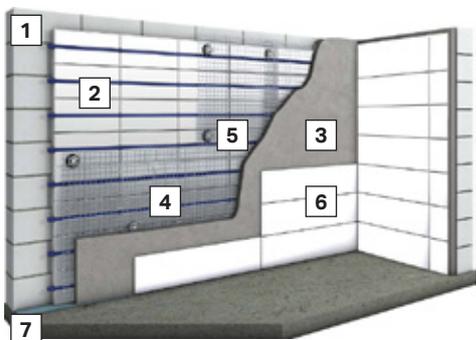


Allgemeine Hinweise

Wärmeleistung: 217

6

metalplast compact-plus 30 mit Heizputz



1 Rohwand	
2 Heizelement compact-plus + metalplast Rohr	30 mm
3 Heizputz	15 mm
4 Metallarmierung	
5 Armierungsdübel (3-teilig)	
6 Belag (Anstrich, Tapete, Fliesen)	
7 Randdämmstreifen	
Total Aufbauhöhe	45 mm

Produktdaten

R-Wert Systemplatte	$\geq 0.86 \text{ W/m}^2\text{K}$
Eigengewicht System compact-plus inklusive Rohr und Armierung, ohne Heizputz	$\sim 5 \text{ kg/m}^2$

Gips-Kalkputz

z. B. Knauff MP 75 Diamant Einlagenputz

 $\lambda_{tr} = 0.47 \text{ W/m}^2\text{K}$
Lehmputz

z. B. Claytec Oberputz (05.010/05.012/10.012) Einlagenputz

 $\lambda_{tr} = 0.68 \text{ W/m}^2\text{K}$
Kalkzementputz

z. B. MARMORIT Rotkalk, Biorit 110 Zweilagengputz

 $\lambda_{tr} = 0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$

Systemelemente mit Fliesenkleber, z. B. Mapei Ultrabond Eco Fix

Nicht treibenden PU-Kleber auf der Rohwand fixieren.

Taupunkt

Wird die Wandheizung auf einer Aussenwand verlegt, ist der Taupunkt zu kontrollieren und ggf. eine Dampfsperre hinzuzufügen.

Verschraubung

 Metallarmierung in 1.05 mm Stärke und einer Masche von 19 x 19 mm verwenden, Bahnen 10 cm überlappend montieren und mit 3-teiligen Armierungsdübeln 75 mm (mind. 8 Stück/m² und 3 Stück/m im Überlappungsbereich) befestigen.

Bei der Verwendung von Gips-Kalkputz und Lehmputz kann direkt im Anschluss mit dem Aufheizen gemäss Aufheizprotokoll begonnen werden; beim Kalkzementputz kann 2 Wochen nach der ersten Lage gemäss Aufheizprotokoll aufgeheizt werden.

Wird die Oberfläche später nur gestrichen, ist eine zusätzliche Gewebeeinlage im Kalkzementputz notwendig.

Warnhinweis

Leichtputz und Wärmedämmputze sind nicht geeignet.

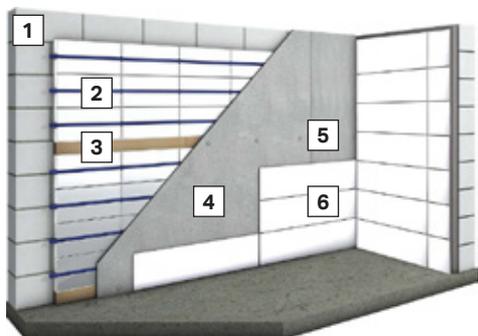
Max. Vorlauftemperatur mit Gips-Kalkputz: 60 °C, mit Lehmputz: 50 °C, mit Kalkzementputz: 65 – 70 °C

Allgemeine Hinweise

 Wärmeleistung: 217



metalplast compact-oeko 30 mit Konterlattung, mit Trockenbauplatte



1 Rohwand	
2 Hezelement oeko, metalplast Rohr	30 mm
3 Konterlattung (30 mm)	
4 Trockenbauplatte	12.5 mm
5 Befestigungsdübel/-schrauben	
6 Belag (Anstrich, Tapete, Fliesen)	
Total Aufbauhöhe	42.5 mm

Produktdaten

R-Wert Systemplatte $\geq 0.75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Eigengewicht System compact-oeko inklusive Konterlattung, Rohr und Trockenbauplatte $\sim 25 \text{ kg/m}^2$

Gipsfaserplatte, z. B. fermacell

Gipsplatte, z. B. Rigips

Wohnbereich
12.5 mm Ausbauplatte

Wohnbereich
12.5 mm Rigips Bauplatte RB

Feuchträume (Bad)
12.5 mm Rigips Bauplatte RBI

Wohnbereich
10 mm Climafit Prothermo

$\lambda_{tr} = 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$

$\lambda_{tr} = 0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$

$\lambda_{tr} = 0.25 \text{ W/m}^2\text{K}$

$\lambda_{tr} = 0.52 \text{ W/m}^2\text{K}$

Systemelemente mit Fliesenkleber, z. B. Mapei Ultrabond Eco Fix

Nicht treibenden PU-Kleber oder mit Schrauben auf der Rohwand fixieren.

Taupunkt

Wird die Wandheizung auf einer Aussenwand verlegt, ist der Taupunkt zu kontrollieren und ggf. eine Dampfsperre zwischen Wandheizung und Trockenbauplatte hinzuzufügen.

Verschraubung

fermacell Trockenbauplatte alle 25 cm mit fermacell Schrauben 30 x 3.9 mm auf die Konterlattung schrauben; Platten auf Stoss anbringen und verkleben.

Rigips Trockenbauplatte (RB/RBI) alle 25 cm mit Rigips Schnellbauschrauben TN 30 x 3.8 mm, Climafit mit Climafit Schnellbauschrauben TBGOLD 9.5 23 mm auf die Konterlattung schrauben; Platten mit 5 – 7 mm Fugenbreite anbringen und mit dem Rigips Vario Fugenspachtel verspachteln.

Detaillierte Informationen in den Verarbeitungsrichtlinien des Herstellers beachten.

Warnhinweis

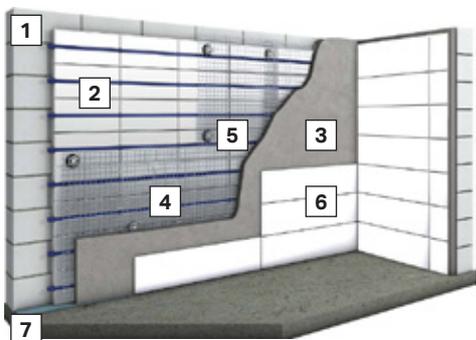
Max. Vorlauftemperatur mit Trockenbauplatten: 50 °C

Allgemeine Hinweise

Wärmeleistung: 217



metalplast compact-oeko 30 mit Heizputz



1 Rohwand	
2 Heizelement oeko, metalplast Rohr	30 mm
3 Heizputz	15 mm
4 Metallarmierung	
5 Armierungsdübel (3-teilig)	
6 Belag (Anstrich, Tapete, Fliesen)	
7 Randdämmstreifen	
Total Aufbauhöhe	45 mm

Produktdaten

R-Wert Systemplatte $\geq 0.75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Eigengewicht System compact-oeko inklusive Rohr und Armierung, ohne Heizputz $\sim 11 \text{ kg/m}^2$

Gips-Kalkputz

z. B. Knauff MP 75 Diamant Einlagenputz

$\lambda_{tr} = 0.47 \text{ W/m}^2\text{K}$

Lehmputz

z. B. Claytec Oberputz (05.010/05.012/10.012) Einlagenputz

$\lambda_{tr} = 0.68 \text{ W/m}^2\text{K}$

Kalkzementputz

z. B. MARMORIT Rotkalk, Biorit 110 Zweilagengputz

$\lambda_{tr} = 0.54 \text{ W/m}^2\text{K}$

Systemelemente mit Fliesenkleber, z. B. Mapei Ultrabond Eco Fix

Nicht treibenden PU-Kleber auf der Rohwand fixieren.

Taupunkt

Wird die Wandheizung auf einer Aussenwand verlegt, ist der Taupunkt zu kontrollieren und ggf. eine Dampfsperre hinzuzufügen.

Verschraubung

Metallarmierung in 1.05 mm Stärke und einer Masche von 19 x 19 mm verwenden, Bahnen 10 cm überlappend montieren und mit 3-teiligen Armierungsdübeln 75 mm (mind. 8 Stück/m² und 3 Stück/m im Überlappungsbereich) befestigen.

Bei der Verwendung von Gips-Kalkputz und Lehmputz kann direkt im Anschluss mit dem Aufheizen gemäss Aufheizprotokoll begonnen werden; Beim Kalkzementputz kann 2 Wochen nach der ersten Lage gemäss Aufheizprotokoll aufgeheizt werden.

Wird die Oberfläche später nur gestrichen ist eine zusätzliche Gewebeeinlage im Kalkzementputz notwendig.

Warnhinweis

Leichtputz und Wärmedämmputze sind nicht geeignet.

Max. Vorlauftemperatur mit Gips-Kalkputz: 60 °C, mit Lehmputz: 50 °C, mit Kalkzementputz: 65 – 70 °C



Allgemeine Hinweise

Wärmeleistung: 217

6

6.1.11 Wandkühlung mit metalplast compact-plus- oder -oeko-Systemplatten

Die Systemplatten metalplast compact-plus und compact-oeko, an der Wand montiert, können auch zu Kühlzwecken eingesetzt werden. Gemäss der DIN EN ISO 7730 sollte die Oberflächentemperatur der gekühlten Wand nicht mehr als 10 K von den ungekühlten Umschliessungsflächen abweichen. Ansonsten führt dies zu Unbehaglichkeit.

6

6.2 Wärme- und Kälteleistungsdaten zu Wandheizungen

Wärmeleistungsdaten für Gipsfaserelement, Gipsputz, Kalkzementputz

Gültig für compact-plus 30 und compact-oeko 30
Wärmeleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2

Wandbeläge				Gipsfaserplatte 12.5 mm; WLF 0.28 W/mK R _{AB} = 0.00 m ² K/W				Gipsputz 15 mm; WLF 0.58 W/mK R _{AB} = 0.00 m ² K/W				Kalkzementputz 15 mm; WLF 0.75 W/mK R _{AB} = 0.00 m ² K/W			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Heizmittelbertemperatur (ln) ¹⁾	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Wärmestromdichte bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
θV °C	θR °C	θi °C	ΔθH K	q W/m ²	θF, m °C	q W/m ²	θF, m °C	q W/m ²	θF, m °C	q W/m ²	θF, m °C	q W/m ²	θF, m °C	q W/m ²	θF, m °C
30	25	18	9.28	44.8	22.3	35.4	21.5	50.5	22.8	39.8	21.9	52.6	23.0	41.4	22.0
		20	7.21	34.8	23.4	27.5	22.8	39.3	23.8	30.9	23.1	40.9	24.0	32.2	23.2
		22	5.10	24.6	24.5	19.5	24.0	27.7	24.8	21.9	24.3	28.9	24.9	22.8	24.3
		24	2.79	13.5	25.5	10.6	25.2	15.2	25.6	12.0	25.3	15.8	25.7	12.5	25.4
30	27	18	10.43	50.3	22.8	39.8	21.9	56.8	23.4	44.7	22.3	59.1	23.6	46.6	22.5
		20	8.41	40.6	24.0	32.1	23.2	45.8	24.4	36.1	23.6	47.7	24.6	37.6	23.7
		22	6.38	30.8	25.1	24.4	24.5	34.7	25.4	27.4	24.8	36.2	25.6	28.5	24.9
		24	4.33	20.9	26.2	16.5	25.8	23.6	26.4	18.6	25.9	24.5	26.5	19.3	26.0
33	28	18	12.33	59.5	23.6	47.1	22.5	67.1	24.3	52.9	23.0	69.9	24.5	55.1	23.2
		20	10.30	49.7	24.8	39.3	23.9	56.1	25.3	44.2	24.3	58.4	25.5	46.0	24.4
		22	8.25	39.8	25.9	31.5	25.1	44.9	26.3	35.4	25.5	46.8	26.5	36.8	25.6
		24	6.17	29.8	27.0	23.5	26.4	33.6	27.3	26.4	26.7	35.0	27.5	27.5	26.8
33	30	18	13.44	64.9	24.1	51.3	22.9	73.2	24.8	57.7	23.5	76.3	25.0	60.0	23.7
		20	11.43	55.2	25.2	43.6	24.2	62.2	25.8	49.0	24.7	64.9	26.1	51.1	24.9
		22	9.42	45.5	26.4	35.9	25.6	51.3	26.9	40.4	25.9	53.4	27.1	42.1	26.1
		24	7.40	35.7	27.5	28.2	26.9	40.3	27.9	31.7	27.2	42.0	28.1	33.0	27.3
35	27	18	12.58	60.7	23.7	48.0	22.6	68.5	24.4	54.0	23.1	71.3	24.6	56.2	23.3
		20	10.50	50.7	24.9	40.1	23.9	57.1	25.4	45.0	24.4	59.5	25.6	46.9	24.5
		22	8.37	40.4	25.9	31.9	25.2	45.6	26.4	35.9	25.5	47.5	26.6	37.4	25.7
		24	6.16	29.7	27.0	23.5	26.4	33.5	27.3	26.4	26.7	34.9	27.5	27.5	26.8
35	30	18	14.36	69.3	24.4	54.8	23.2	78.1	25.2	61.6	23.8	81.4	25.5	64.1	24.0
		20	12.33	59.5	25.6	47.1	24.5	67.1	26.3	52.9	25.0	69.9	26.5	55.1	25.2
		22	10.30	49.7	26.8	39.3	25.9	56.1	27.3	44.2	26.3	58.4	27.5	46.0	26.4
		24	8.25	39.8	27.9	31.5	27.1	44.9	28.3	35.4	27.5	46.8	28.5	36.8	27.6
40	32	18	17.70	85.4	25.8	67.5	24.3	96.3	26.7	75.9	25.0	100.4	27.0	79.0	25.3
		20	15.66	75.6	27.0	59.8	25.6	85.2	27.8	67.2	26.3	88.8	28.1	69.9	26.5
		22	13.61	65.7	28.1	51.9	27.0	74.1	28.9	58.4	27.5	77.2	29.1	60.8	27.7
		24	11.54	55.7	29.3	44.0	28.3	62.8	29.9	49.5	28.7	65.5	30.1	51.5	28.9
45	37	18	22.77	109.9	27.8	86.9	25.9	123.9	28.9	97.6	26.8	129.1	29.4	101.7	27.1
		20	20.74	100.1	29.0	79.2	27.3	112.9	30.1	89.0	28.1	117.7	30.4	92.6	28.4
		22	18.72	90.3	30.2	71.4	28.6	101.9	31.2	80.3	29.4	106.2	31.5	83.6	29.6
		24	16.68	80.5	31.4	63.7	30.0	90.8	32.2	71.5	30.6	94.6	32.6	74.5	30.9

¹⁾ ln = logarithmisch ermittelte Heizmittelbertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ θW max. = Behaglichkeitsobergrenze 40 °C

■ max. Vorlauftemperatur gem. MuKEn überschritten

Wärmeleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

6

Kühlleistungsdaten für Gipsfaserelement, Gipsputz, Kalkzement

**Gültig für compact-plus 30 und compact-oeko 30
Kühlleistung auf Grundlage der SIA 384.512 / EN 1264-2**

Wandbeläge					Gipsfaserplatte 12.5 mm; WLF 0.28 W/mK RλB = 0.00 m² K/W				Gipsputz 15 mm; WLF 0.58 W/mK RλB = 0.00 m² K/W				Kalkzementputz 15 mm; WLF 0.75 W/mK RλB = 0.00 m² K/W			
Vorlauftemperatur	Rücklauftemperatur	Raumtemperatur	Taupunkttemp. bei 60 % rel. Luftfeuchtigkeit	Kühlmittelunter- temperatur (In) ¹⁾	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 125 mm	Oberflächentemperatur	Kühlleistung bei VA = 250 mm	Oberflächentemperatur
ϑV °C	ϑR °C	ϑi °C	ϑTP °C	ΔϑH K	q W/m²	ϑF, m °C	q W/m²	ϑF, m °C	q W/m²	ϑF, m °C	q W/m²	ϑF, m °C	q W/m²	ϑF, m °C	q W/m²	ϑF, m °C
23	26	28	19.5	-3.27	15.8	26.0	12.5	26.4	17.8	25.8	14.0	26.2	18.6	25.7	14.6	26.2
22	25	28	19.5	-4.33	20.9	25.4	16.5	25.9	23.6	25.1	18.6	25.7	24.5	24.9	19.3	25.6
		26	17.6	-2.16	10.4	24.7	8.3	25.0	11.8	24.5	9.3	24.8	12.3	24.5	9.7	24.8
21	24	28	19.5	-5.36	25.9	24.8	20.5	25.4	29.2	24.4	23.0	25.1	30.4	24.2	23.9	25.0
		26	17.6	-3.27	15.8	24.0	12.5	24.4	17.8	23.8	14.0	24.2	18.6	23.7	14.6	24.2
20	23	28	19.5	-6.38	30.8	24.1	24.4	25.0	34.7	23.7	27.4	24.6	36.2	23.5	28.5	24.4
		26	17.6	-4.33	20.9	23.4	16.5	23.9	23.6	23.1	18.6	23.7	24.5	22.9	19.3	23.6
		24	15.8	-2.16	10.4	22.7	8.3	23.0	11.8	22.5	9.3	22.8	12.3	22.5	9.7	22.8
19	22	28	19.5	-7.40	35.7	23.5	28.2	24.5	40.3	23.0	31.7	24.0	42.0	22.8	33.0	23.9
		26	17.6	-5.36	25.9	22.8	20.5	23.4	29.2	22.4	23.0	23.1	30.4	22.2	23.9	23.0
		24	15.8	-3.27	15.8	22.0	12.5	22.4	17.8	21.8	14.0	22.2	18.6	21.7	14.6	22.2
18	21	28	19.5	-8.41	40.6	22.9	32.1	24.0	45.8	22.3	36.1	23.5	47.7	22.0	37.6	23.3
		26	17.6	-6.38	30.8	22.1	24.4	23.0	34.7	21.7	27.4	22.6	36.2	21.5	28.5	22.4
		24	15.8	-4.33	20.9	21.4	16.5	21.9	23.6	21.1	18.6	21.7	24.5	20.9	19.3	21.6
		22	13.9	-2.16	10.4	20.7	8.3	21.0	11.8	20.5	9.3	20.8	12.3	20.5	9.7	20.8
17	20	28	19.5	-9.42	45.5	22.3	35.9	23.5	51.3	21.6	40.4	22.9	53.4	21.3	42.1	22.7
		26	17.6	-7.40	35.7	21.5	28.2	22.5	40.3	21.0	31.7	22.0	42.0	20.8	33.0	21.9
		24	15.8	-5.36	25.9	20.8	20.5	21.4	29.2	20.4	23.0	21.1	30.4	20.2	23.9	21.0
		22	13.9	-3.27	15.8	20.0	12.5	20.4	17.8	19.8	14.0	20.2	18.6	19.7	14.6	20.2
16	19	28	19.5	-10.43	50.3	21.7	39.8	23.0	56.8	20.9	44.7	22.4	59.1	20.6	46.6	22.2
		26	17.6	-8.41	40.6	20.9	32.1	22.0	45.8	20.3	36.1	21.5	47.7	20.0	37.6	21.3
		24	15.8	-6.38	30.8	20.1	24.4	21.0	34.7	19.7	27.4	20.6	36.2	19.5	28.5	20.4
		22	13.9	-4.33	20.9	19.4	16.5	19.9	23.6	19.1	18.6	19.7	24.5	18.9	19.3	19.6
15	18	28	19.5	-11.43	55.2	21.1	43.6	22.5	62.2	20.2	49.0	21.9	64.9	19.9	51.1	21.6
		26	17.6	-9.42	45.5	20.3	35.9	21.5	51.3	19.6	40.4	20.9	53.4	19.3	42.1	20.7
		24	15.8	-7.40	35.7	19.5	28.2	20.5	40.3	19.0	31.7	20.0	42.0	18.8	33.0	19.9
		22	13.9	-5.36	25.9	18.8	20.5	19.4	29.2	18.4	23.0	19.1	30.4	18.2	23.9	19.0

¹⁾ In = logarithmisch ermittelte Kühlmitteluntertemperatur, siehe Formel Seite 69

■ Vorlauf-, Rücklauf- bzw. Oberflächentemperatur liegen unter der Taupunkttemperatur bei 60 % relativer Luftfeuchte

■ ϑW ≤ Behaglichkeitsgrenze 8 K unter der Raumlufttemperatur als Annäherung für die mittleren Oberflächentemperaturen der übrigen Umschliessungsflächen (gem. DIN EN ISO 7730 < 10 K)

Kühlleistung bei anderen Vor- und Rücklauftemperaturen siehe meiertobler.ch

6

6.3 Montageanleitungen zur Wandheizung

Montage metalplast compact-plus 30 mit Konterlattung, mit Trockenbauplatte



Mit 50 mm Kantholz beginnen. Zum Fixieren der Systemelemente materialverträglichen Kleber verwenden.



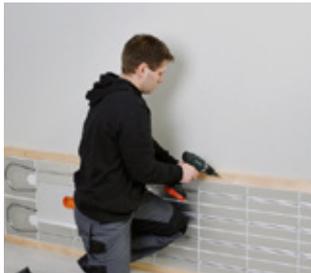
Mit Kopf- oder Randelementen beginnen. Zur besseren Rohrmontage werden Kopfelemente mit Aluminium empfohlen.



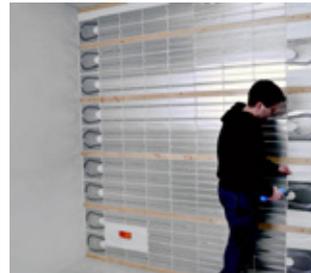
Aussparungen für z. B. Steckdosen individuell anpassen. Das Raster der Elemente dabei beachten.



Am Ende einer Reihe ein halbes Kopfelement montieren. Für den anschließenden Feldwechsel Randelemente verwenden.



Für die spätere Befestigung der Trockenbauplatten wird nach jedem Feld (50 cm) ein gehobeltes Kantholz 30 x 50 mm befestigt.



Feldwechsel, Zuleitungen und individuelle Rohrführungen werden mit Randelementen aufgefüllt und mit dem Heisschneider ausgeschnitten.



Heizrohr in einem Bogen in die Rohrführungen der Heizelemente drücken. Maximale Heizkreislänge 80 m.



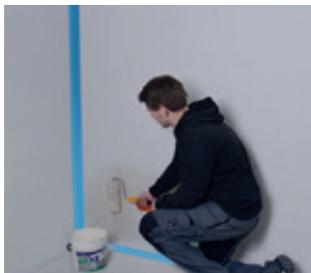
Bepankung mit Trockenbauplatten, z. B. 12,5 mm Gipsfaserplatte, auf der dafür vorgesehenen Konterlattung verschrauben.



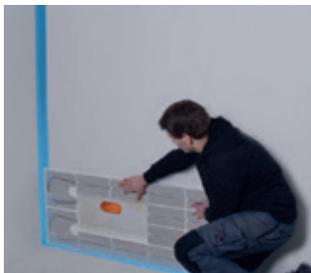
Fertig montierte Wandfläche System compact-plus mit Konterlattung. Ränder als Bewegungsfuge z. B. mit Acryl abdichten und Übergangsfugen verspachteln. Bei der Montage der Trockenbauplatten die jeweiligen Herstellerangaben beachten.

6

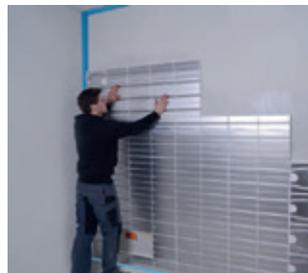
Montage metalplast compact-plus 30 mit Heizputz



Randdämmstreifen verlegen. Zum Fixieren der Systemelemente materialverträglichen Kleber verwenden.



Mit Kopf- oder Randelementen beginnen. Aussparungen für z. B. Steckdosen individuell anpassen. Das Raster der Elemente dabei beachten.



Zur besseren Rohrmontage werden Kopfelemente mit Aluminium empfohlen. Alle Heizelemente mit Kleber fixieren. Niemals Aluminium schneiden!



Mit dem Heisschneider individuelle Rohrführungen ausschneiden. Lange Rohrführungen in Wellenlinien ausschneiden.



Heizrohr in einem Bogen in die Rohrführungen der Heizelemente drücken. Maximale Heizkreislänge 80 m.



In den Sollbruchstellen oder zwischen den Elementen Löcher für die Wanddübel vorbohren.



Auflageteller in die vorgebohrten Löcher einstecken. Auf einem Quadratmeter werden acht Dübel benötigt.



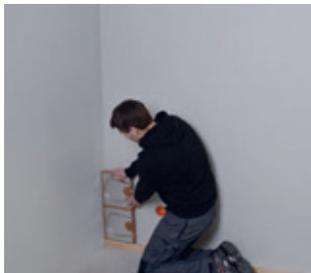
Armierungsgitter in Bahnen zuschneiden und mit 10 cm Überlappung mithilfe der Schlagdübel fixieren.



Aussparungen für Schalter oder Steckdosen auf das verlegte Armierungsgitter übertragen. Der Heizputz kann direkt auf die verlegte Heizfläche aufgebracht werden. Dabei die Herstellerangaben des Heizputzes beachten.



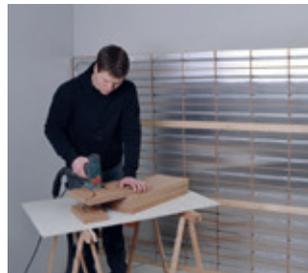
6

Montage metalplast compact-oeko 30 mit Konterlattung, mit Trockenbauplatte

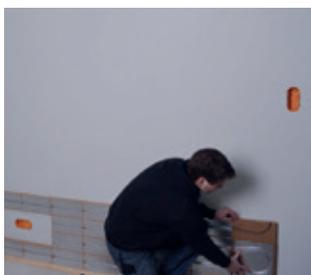
50 mm Kantholz anschrauben und Elemente fixieren. Zur besseren Rohrmontage werden Kopfelemente mit Aluminium empfohlen.



Aussparungen für z. B. Steckdosen individuell anpassen. Das Raster der Elemente dabei beachten.



Individuelle Stücke mit einer Stichsäge oder Handkreissäge nach Bedarf zuschneiden. **Niemals Aluminium schneiden!**



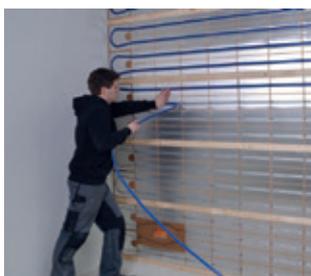
Am Ende einer Reihe ein halbes Kopfelement montieren. Für den anschliessenden Feldwechsel Kopfelement (1/4) ohne Aluminium verwenden.



Für die spätere Befestigung der Trockenbauplatten wird nach jedem Feld (50 cm) ein gehobeltes Kantholz 30 x 50 mm befestigt.



Zuleitungen und individuelle Rohrführungen werden mit Randelementen aufgefüllt und mit der Oberfräse ausgeschnitten.



Heizrohr in einem Bogen in die Rohrführungen der Heizelemente drücken. Maximale Heizkreislänge 80 m.



Bepankung mit Trockenbauplatten, z. B. 12.5 mm Gipsfaserplatte, auf der dafür vorgesehenen Konterlattung verschrauben.



Fertig montierte Wandfläche System compact-oeko mit Konterlattung. Ränder als Bewegungsfuge (mind. 5 mm) mit elastischem Versiegelungsmaterial abdichten und Übergangsfugen verspachteln. Bei der Montage der Trockenbauplatten die jeweiligen Herstellerangaben beachten.



6

6.4 Druckprüfungsprotokoll

Druckprüfung für Fussbodenheizungskreise in Anlehnung an die DIN EN 1264-4

Bauvorhaben

Bauabschnitt

Zulässiger max. Betriebsdruck
(bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage)

= _____ bar

Prüfende Person

Prüfungsbeginn

Datum _____

Uhrzeit _____

Prüfdruck (min. 5 bar / max. 6 bar)

_____ bar

Prüfungsende

Datum _____

Uhrzeit _____

Prüfdruck

_____ bar

Druckabfall während der Prüfung (max. 0.2 bar)

_____ bar

An der oben genannten Anlage konnten nach Prüfungsende keine Undichtheiten festgestellt werden

Beglaubigung

Ort

Datum

Auftragnehmer

Unterschrift/Stempel

7 Freiflächenheizung

7

7.1 Systembeschreibung

7.1.1 Freiflächenheizung

Aussenflächen wie Strassen, Rampen, Parkplätze, Sport- und Flugplätze usw. werden beheizt, um die Oberflächen eis-, schnee- und frostfrei zu halten.



Beheizte Rampe

Die Beheizung erfolgt durch im Boden verlegte Heizleitungen. Das metalplast System ist auch für diesen Einsatzbereich bestens geeignet. Mit den sehr biegsamen metalplast-Stramax Mehrschichtverbundrohren können individuelle Lösungen für die unterschiedlichen Nutzungsarten angeboten werden. Je nach Anforderung und Einsatzzweck können von der Rolle Rohre mit Aussendurchmessern von 16, 18, 20 und 25 mm eingesetzt werden. Ein komplettes Fittingsystem ergänzt zudem das Rohrsystem, welches zurzeit bis DN 65 verfügbar ist. Das heisst, auch die Anbindungsleitungen können mit dem gleichen System ausgeführt werden. Das Thema «Sauerstoffdiffusion», welches für reine Kunststoffrohre nach wie vor ein Problem darstellt, ist für das metalplast Mehrschichtverbundrohr keines, denn das Rohr ist bedingt durch die innenliegende Aluminiumschicht zu 100 % diffusionsdicht!

7.1.2 Bewilligung/Vorschriften

Eine Freiflächenheizung ist bewilligungspflichtig und die Vorgaben der kantonalen Energiegesetze müssen eingehalten werden. In der Vollzugshilfe EN-10 (Ausgabe Juli 2009) «Heizungen im Freien» der Konferenz Kantonalen Energiefachstellen (EnFK) und der MuKen ist geregelt, wann eine Freiflächenheizung möglich ist und wie die Freiflächenheizung betrieben werden muss. Ein Betrieb mit erneuerbarer Energie (Solar, Holz, nicht anders nutzbare Abwärme oder direkte Geothermie) ist immer möglich. Ein Betrieb mit nicht erneuerbaren Energien ist nur in Ausnahmefällen möglich.

7.1.3 Leistungsbedarf

Die erforderliche Heizleistung ist abhängig von den jeweiligen klimatischen Bedingungen sowie vom jeweiligen Einsatzzweck. Der Leistungsbedarf für die Schnee- und Eisfreiheit in Abhängigkeit von der minimalen Aussentemperatur kann der nachfolgenden Leistungstabelle sowie den Angaben unter 4.2.5 entnommen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Angaben die Wärmeleistung nach oben beinhalten. Die Verluste nach unten müssen für den gesamten Leistungsbedarf noch dazugerechnet werden.

7

Min. Aussentemperatur in °C	Eisfrei Spez. Leistung in W/m ²	Schnee- und eisfrei* Spez. Leistung in W/m ²
-5	95	215
-10	155	223
-15	215	251
-20	275	279
-25	335	335
-30	395	395

* Leistungsbedarf für max. 1 cm Schnee je Stunde und m²

Für die Schneefreihaltung werden ca. 120 W/m² und pro cm Schnee benötigt (Grundlagen: Dichte Schnee 125 kg/m³, Schmelzwärme 335 KJ/kg). Normalerweise fällt der Schnee nur bei Temperaturen von 0 bis -50 °C. Aus diesem Grund kann die Schneefreihaltung nach folgender Formel berechnet werden: Leistungsbedarf = Heizleistung bei -50 °C + (120 W/m² x Schneefallmenge/h). Dies würde z. B. bei einer Schneefallmenge von 2 cm/Stunde bedeuten: Leistungsbedarf = 95 W/m² + (120 W/m² x 2 cm) = 335 W/m². Die Schneefallmengen hängen natürlich von den klimatischen Bedingungen am Standort ab (Mittelwert: 3 – 5 cm/h, max. Werte bis 10 cm möglich). Der Einsatz einer Freiflächenheizung zur Schneefreihaltung ist aus energetischen Gründen nur bedingt sinnvoll; bauliche Massnahmen (z. B. Überdeckung der Fläche) sind solchen Lösungen vorzuziehen.

7.1.4 Montage und Rohrbefestigung

Die metalplast Mehrschichtverbundrohre werden auf einer bauseitigen Trägermatte mittels konventioneller Kabelbinder oder aber mittels Klemmschiene (16 x 2 – 20 x 2.25 mm) montiert. Die Rohrüberdeckung sollte je nach Belastungsanforderung 10 – 20 cm betragen.

7.1.5 Wärmedämmung/Wärmeabgabe nach unten

Eine Wärmedämmung ist nicht zwingend erforderlich. Doch durch den Einbau einer Wärmedämmung (Foamglas, Styrodur, Roofmate usw.) können der Wärmeverlust nach unten und somit die Betriebskosten gesenkt werden. Hier muss darauf geachtet werden, dass der jeweils eingesetzte Dämmstoff für den entsprechenden Einsatz geeignet ist (Tragfähigkeit bzw. statisch belastbar, feuchtigkeitsunempfindlich usw.). Als Richtwert muss mit einem Wärmeverlust von 30 – 35 % nach unten gerechnet werden. Der in der Tabelle unter 4.2.5 angegebene Wert bezieht sich auf die Leistungsabgabe nach oben und ist für eine Konstruktion ohne Isolation gültig. Für die Bestimmung der Gesamtleistung und somit auch der Wassermenge muss der Wärmeverlust nach unten dazugerechnet werden. Wenn eine Isolation eingebaut wird, kann der Zuschlag reduziert werden.

7

7.1.6 Oberbelag

Das metalplast Mehrschichtverbundrohr ist für den statischen Aufbau der Betonsohle nicht relevant. Der Tragbeton, in der Regel Stahlbeton, ist entsprechend den statischen Anforderungen (Rampe, Fahrweg usw.) vom Statiker bzw. Bauwerksplaner zu dimensionieren. Er muss jedoch mindestens der Betonfestigkeitsklasse B25 entsprechen. Als Oberbelag können Teer- bzw. Asphaltdecken aufgebracht werden; hier ist jedoch darauf zu achten, dass kein heisser Asphalt an die Rohrregister gelangt (ϑ_{\max} 95 °C bei 10 bar). Weitere Möglichkeiten für den Oberbelag sind je nach Bedarf Betonpflasterstein, Gehwegplatten, Rasenpflaster usw. Bei diesen zusätzlichen Belägen verringert sich die Leistungsabgabe durch die meist schlechteren Wärmeleitwiderstandswerte. Die hieraus resultierende Konsequenz ist meist eine Erhöhung der Heizwassertemperaturen. Ein weiteres Kriterium für die einwandfreie Funktion einer Freiflächenheizung ist die Ableitung des entstehenden Tauwassers. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass der Oberbelag so zu verlegen ist, dass das entstehende Wasser sicher abgeleitet werden kann (genügend Abläufe in beheizten Bereichen) und es zu keiner neuen Eisbildung in den Randbereichen kommt.

7.1.7 Systemtrennung

Aufgrund der tiefen Temperaturen wird bei Freiflächenheizungssystemen Frostschutz als Wärmeträger-Medium eingesetzt. Deshalb ist eine Systemtrennung mit Wärmetauscher mit einer separaten Regelung erforderlich. Der Wärmetauscher und die Wassermengen müssen auf die gesamte Leistung (Wärmeabgabe nach oben und Verluste nach unten) dimensioniert werden.

7.1.8 Frostschutz

Als Frost- und Korrosionsschutzmittel können nachfolgend aufgeführte Fabrikate als Wassergemisch für das metalplast Rohrsystem eingesetzt werden:

- Antifrogen N
- Antifrogen L
- Glythermin NF
- Tyfocor L

Hierbei ist zu beachten, dass ein Wassergemisch minimal 25 – 35 Vol.-% und maximal 80 Vol.-% der oben genannten Frost- und Korrosionsschutzmittel enthalten muss, da ansonsten Korrosionsgefahr an metallischen Bauteilen besteht. Anlagen, die nur vorübergehend mit Frost- und Korrosionsschutzmitteln betrieben werden, müssen nach dem Entleeren mit Wasser mehrfach gut gespült werden, um Produktreste sicher zu entfernen. Etwaige Produktrückstände können unter Umständen zu verstärkter Korrosion führen. Weitere Produkte können nach Rücksprache mit Meier Tobler bei Eignung ebenfalls eingesetzt werden.

7

7.1.9 Regelung

Freiflächenheizungen können je nach Bedarf geregelt werden.

- Aussentemperaturabhängig
- Feuchteabhängig
- Bodentemperaturabhängig
- Zeitabhängig

Eine Kombination der Führungsgrößen ist auch möglich. Die Schalt- und Regelvorgänge sollten in erster Linie durch Eis- und Schneemelder ausgelöst werden. Dazu gibt es spezielle Fühler, die im Boden eingelassen werden und der Regelung die aktuellen Klimainformationen übermitteln. Je nach Trägheit des Systems kann der Einschaltpunkt bereits mehrere Grade über 0 °C liegen. Es empfiehlt sich, die Vorlauftemperatur mit einer Konstanttemperaturregelung mit Maximaltemperaturbegrenzer für die Fußbodenoberflächentemperatur zu betreiben. Die anfallende Schnee- und Eismenge, welche es durch die Beheizung abzuführen gilt, hängt sehr von den jeweiligen klimatischen Gegebenheiten ab. Da sich Glatteis bedingt durch Regen oder Tau bereits zwischen 0 und 5 °C bilden kann, muss ein Einschaltthermostat bereits vor Erreichen dieser Temperatur, je nach Trägheit der Anlage, den Heizbefehl geben. Folglich muss durch diesen Umstand die Heizleistung nicht für die tiefste Aussentemperatur ausgelegt werden, um Glatteis zu verhindern und Schnee zu beseitigen.

7

7.2 Leistungsabgabe

Bei anhaltend betriebenen Flächen empfiehlt sich ein Verlegeabstand von VA 150 bis VA 250. Bei diesen Verlegeabständen wird eine gleichmässige Oberflächentemperatur erzielt und somit der Energieverlust reduziert.

Min. Aussen- temperatur in °C	Mittl. Heizwasser- temperatur	Spezifische Wärmeleistung in W/m ² bei einem Verlegeabstand von:						
		VA 100	VA 150	VA 200	VA 250	VA 300	VA 350	VA 400
-5	20 °C	157	146	135	125	115	107	98
	30 °C	220	204	188	173	159	145	133
	40 °C	283	262	241	221	203	183	168
	50 °C	346	320	294	269	247	221	203
	60 °C	409	378	348	318	291	261	240
-10	20 °C	189	174	160	153	144	132	118
	30 °C	251	232	213	201	188	170	153
	40 °C	314	290	266	249	232	208	188
	50 °C	377	348	319	297	276	246	223
	60 °C	440	407	374	343	314	281	258
-15	20 °C	220	203	185	181	167	157	139
	30 °C	283	261	238	229	211	195	174
	40 °C	364	319	291	277	255	233	209
	50 °C	430	377	344	325	299	271	244
	60 °C	471	436	401	367	337	301	277
-20	20 °C	252	231	212	209	186	182	158
	30 °C	315	289	268	257	230	220	193
	40 °C	376	347	318	305	274	258	228
	50 °C	437	405	371	353	318	296	263
	60 °C	502	465	428	391	359	322	295
-30	20 °C	284	260	239	237	205	207	178
	30 °C	347	318	292	285	249	245	213
	40 °C	410	376	345	333	293	283	248
	50 °C	473	434	398	381	337	321	283
	60 °C	565	524	481	440	403	361	332

Ungefähre Leistungsabgabe nach oben, bei Rohrdimension 20 x 2.25 cm und einer Rohrüberdeckung von 10–12 cm Beton

7

7.3 Druckprüfungsprotokoll

Druckprüfung für Fussbodenheizungskreise in Anlehnung an die DIN EN 1264-4

Bauvorhaben

Bauabschnitt

Zulässiger max. Betriebsdruck
(bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage)

= _____ bar

Prüfende Person

Prüfungsbeginn

Datum _____

Uhrzeit _____

Prüfdruck (min. 5 bar / max. 6 bar)

_____ bar

Prüfungsende

Datum _____

Uhrzeit _____

Prüfdruck

_____ bar

Druckabfall während der Prüfung (max. 0.2 bar)

_____ bar

An der oben genannten Anlage konnten nach Prüfungsende keine Undichtheiten festgestellt werden

Beglaubigung

Ort

Datum

Auftragnehmer

Unterschrift/Stempel

8 metalplast Heizkörperanbindung

8

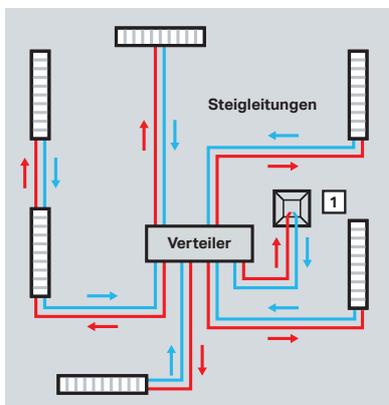
8.1 Systembeschreibung

8.1.1 Beschreibung Heizkörperanbindung

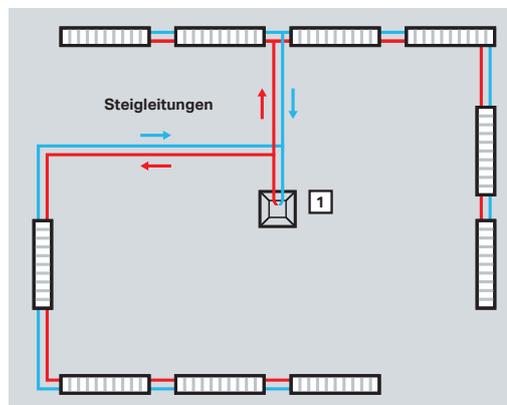
Mit dem metalplast System sind alle erforderlichen Komponenten verfügbar, um eine komplette Installation vom Wärmeerzeuger bis zum entferntesten Heizkörper vorzunehmen. Oft erfolgt in der Sanierung die Montage der Verteilleitungen auf der Etage.

Folgende Installationsmöglichkeiten sind durchführbar:

- Zweirohrheizung sternförmig angeschlossen (mit zentralem Heizungsverteiler)
- Zweirohrheizung ringförmig angeschlossen (Heizkörperanschluss ab der Hauptleitung)



Sternförmige Anordnung



Ringförmige Anordnung

1 Anbindung des
Wärmeerzeugers

Vorteile einer Heizkörperanbindung mit den metalplast Komponenten

Im Bereich der Altbausanierung weist die Presstechnik wesentliche Vorteile für Planer, Heizungsbauer und Anlagenbetreiber auf.

Vorteile

- Absolut sauerstoffdichtes metalplast Mehrschichtverbundrohr
- Einsparung vieler Formstücke durch gute Biegebarkeit des Rohres bis zur Dimension 32 x 3 mm
- Geringe Längenausdehnung des Rohres
- Formstabiles Rohr, dadurch grössere Rohrschellenabstände möglich
- Maximale Temperatur bis 95 °C
- Maximaler Dauerbetriebsdruck bis 10 bar (bei $T_{max} = 70 \text{ °C}$)
- Heizkörperanbindungen für alle marktgängigen Heizkörper
- Anschlussmöglichkeiten für alle Einbausituationen
- Anschluss von Luftschleieranlagen, Konvektoren, Heizklimageräten möglich
- Einsatz von Frostschutzmitteln möglich
- Spezielle Verschraubungen für Heizkörperventile erhältlich
- Beliebig mit anderen Systemen kombinierbar, z. B. Erneuerung der Steigstränge mit metalplast System und Anbindung an die vorhandene Stockwerksinstallation
- Einfache Druckprüfung
- Weisse Ummantelung standardmässig

Die metalplast Komponenten ermöglichen eine extrem schnelle Montage; dies führt zur Einsparung von Arbeitsschritten und Montagezeiten auf der Baustelle. Die zahlreichen Systemprüfungen und Zulassungen (SVGW, DVGW, SKZ usw.) bürgen bei fachmännischer Montage für eine betriebssichere Installation und ein langlebiges System.

8

8.1.2 Einsatzbereich

metalplast Mehrschichtverbundrohre Aussendurchmesser 16 – 25 mm in Ringen
metalplast Mehrschichtverbundrohre Aussendurchmesser 16 – 63 mm als Stangenware

Max. Temperaturen/Drücke

- maximale Temperatur bis 95 °C
- maximaler Dauerbetriebsdruck bis 10 bar (bei $T_{\max} = 70 \text{ °C}$)

Achtung

An Anlagen mit Betriebstemperaturen $\geq 95 \text{ °C}$, wie z. B. an Solar- oder Fernwärmanlagen, dürfen metalplast Rohre nicht direkt angeschlossen werden. Es muss in jeder Betriebssituation sichergestellt sein, dass die Einsatzgrenzen für das Rohr nicht überschritten werden.



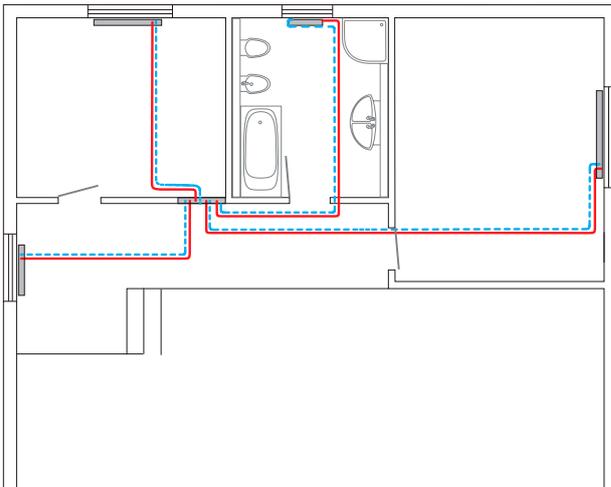
8

8.2 Installationsmöglichkeiten

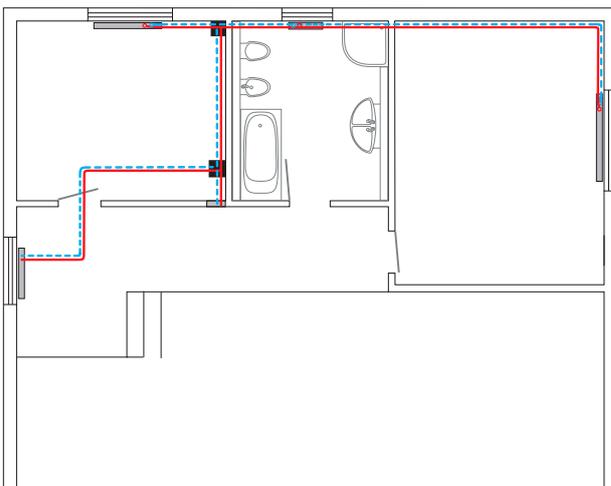
8.2.1 Heizungsverteilung

Heizkörper sternförmig angeschlossen (zentraler Verteiler)

Bei dieser Installationsvariante erfolgt die Heizwasserverteilung zu den Heizkörpern sternförmig über Einzelzuleitungen von einem zentralen Verteiler aus. Der Heizungsverteiler wird wiederum an die Steigleitung des Wärmeerzeugers angebunden.

**Heizkörper ringförmig angeschlossen**

Ausgehend von der Steigleitung erfolgt die Heizwasserverteilung über eine gemeinsame Ringleitung. Die Heizkörperanbindung kann über eine konventionelle Verschraubung oder einen Press-Anschlusswinkel erfolgen.



8

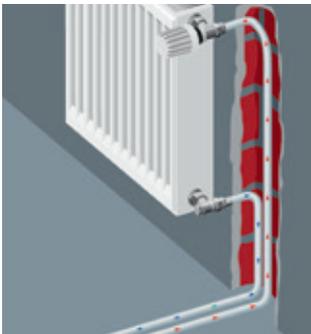
8.2.2 Heizkörperanschlussmöglichkeiten sternförmig

Hinweis

Alle Darstellungen ohne Dämmung; diese muss nach kantonalen Vorschriften ausgeführt werden.

Vorteile

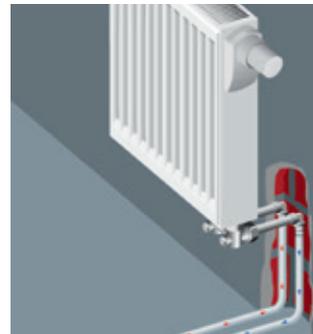
- Einfache Planung
- Einfache Druckverlustbestimmung und Dimensionierung
- Niedrige Druckverluste
- Keine Verbindungsstellen im Fussboden
- Wenige Formteile nötig



Anschluss eines Heizkörpers mit metalplast mittels einer Anschluss-garnitur oder mit Pressanschluss aus der Wand.



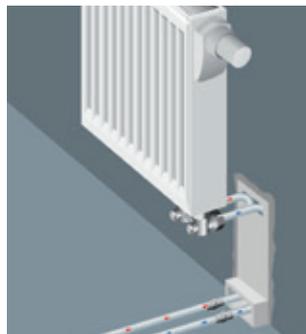
Anschluss eines Heizkörpers mit Press-Anschlusswinkel aus der Wand.



Anschluss eines Ventilheizkörpers mit Press-Anschlusswinkel aus der Wand.



Anschluss eines Ventilheizkörpers mit metalplast mittels einer UNI-Verschraubung aus der Wand.



Anschluss eines Heizkörpers mit Press-Anschlusswinkel aus dem Boden.



Anschluss eines Ventilheizkörpers mit Press-Anschlusswinkel aus dem Boden.

8

8.2.3 Heizkörperanschlussmöglichkeiten ringförmig

Hinweis

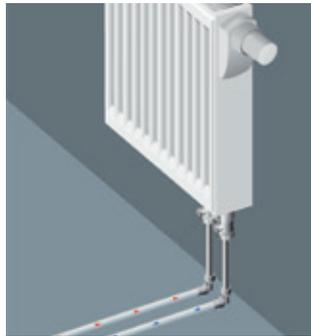
Alle Darstellungen ohne Dämmung; diese muss nach kantonalen Vorschriften ausgeführt werden.

Vorteile

- Einfache Planung
- Alle Heizkörper mit gleicher Temperaturspreizung
- Insgesamt kürzere Anbindungsleitungen



Anschluss eines Ventilheizkörpers mit Press-Anschluss-T- Stücken.



Anschluss eines Heizkörpers mit Press-Anschluss-T-Stücken.



8.3 Berechnung der metalplast Heizkörperanbindung

Die Auslegung und Berechnung der Heizkörperanbindungen mit den metalplast Komponenten erfolgt analog einer konventionellen Auslegung und Berechnung von Heizkörpern. Die Druckverlustwerte der metalplast Rohre können dem Druckverlustdiagramm auf Seite 27 entnommen werden. Eine Vielzahl der in der Branche eingesetzten Auslegungsprogramme (z. B. AAA-EDV) verfügen über die Möglichkeit, Druckverlustberechnungen mit dem metalplast Rohr durchzuführen. Die maximalen Vorlauftemperaturen sind in der MuKEn 2008/2014 geregelt und werden mit maximal 50 °C angegeben.



8.4 Druckprüfungsprotokoll

Prüfprotokoll für Heizkörperinstallation

Bauvorhaben

Bauabschnitt

Zulässiger max. Betriebsdruck
(bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage) = _____ bar

Anlagenhöhe _____ m

Auslegungsparameter Vorlauftemperatur _____ °C Rücklauftemperatur _____ °C

Prüfende Person

Prüfungsbeginn Datum _____ Uhrzeit _____

Prüfdruck _____ bar

Prüfungsende Datum _____ Uhrzeit _____

Prüfdruck (max. 0.2 bar) _____ bar

Die oben genannte Anlage ist am _____ auf die Auslegungstemperaturen aufgeheizt worden und es konnten keine Undichtigkeiten festgestellt werden. Nach dem Abkühlen ergaben sich ebenfalls keine Undichtigkeiten. Bei Einfriergefahr sind geeignete Massnahmen (z. B. Verwendung von Frostschutzmitteln, Temperieren des Gebäudes) zu treffen. Sofern für den bestimmungsgemässen Betrieb der Anlage kein Frostschutz mehr erforderlich ist, sind Frostschutzmittel durch Entleeren und Spülen der Anlage mit mindestens 3fachem Wasserwechsel zu entfernen.

Frostschutzmittel wurde dem Wasser beigelegt Ja Nein

Ablauf wie oben erklärt Ja Nein

Bestätigung

Bauherr/Auftraggeber	Bauleitung/Architekt	Installateur
Stempel/Unterschrift	Stempel/Unterschrift	Stempel/Unterschrift
Ort, Datum	Ort, Datum	Ort, Datum

9 metalplast Sanitär

9

9.1 Systembeschreibung

9.1.1 Beschreibung

Das metalplast Sanitärprogramm bietet mit den Systemkomponenten und den metalplast Rohren die Möglichkeit einer kompletten Sanitärinstallation.

Folgende Installationsvarianten sind möglich:

- Einzelanbindungen über Sanitärverteiler
- T-Stück-Verteilung
- Ringleitungssystem

Das metalplast Sanitärsortiment umfasst insbesondere:

- Sanitäranschlüsse als Metallpressfittings
- Sanitäranschlüsse als Metallschraubfittings
- Befestigungsplatten und Befestigungsmaterial
- Sanitärverteiler und Zubehör

9.1.2 Vorteile

Das metalplast Sanitärprogramm bietet folgende Vorteile für Installateur und Planer:

- Geprüftes, SVGW-zugelassenes metalplast Metallverbundrohr in Rollen oder Stangen
- Komplettes System und breites Sortiment an Fittings und Verschraubungen
- Beschichtete Messingfittings zur Vermeidung von Korrosion
- Einsparung vieler Formstücke durch gute Biegebarkeit des Rohres bis zur Dimension 32 x 3 mm
- Beliebig mit anderen Systemen kombinierbar, z. B. Erneuerung der Steigstränge mit metalplast und Anbindung an die vorhandene Stockwerksinstallation
- Besonders geeignet für die Renovierung, sehr saubere und schnelle Montage (pressen)
- Einsatz von metalplast Rohren in Regenwassernutzungsanlagen
- Einfacher Anschluss aller marktgängigen Sanitärarmaturen an das metalplast System

Die metalplast Systemtechnik ermöglicht eine sehr schnelle Montage. Dies führt zur Einsparung von Arbeitsschritten und Montagezeiten auf der Baustelle. Die Verwendung des metalplast Systems bedeutet den Einsatz von zertifizierter und geprüfter Qualität. Mit dem metalplast System haben der Installateur und der Planer die Möglichkeit, alle erforderlichen Bauvorschriften, inklusive Brandschutz-, Schallschutz- und Wärmedämmvorschriften, einzuhalten. Die Systemtechnik ist sehr langlebig und sicher, was durch die zahlreichen Prüfungen und Zulassungen (SVGW, DVGW, KTW, SKZ usw.) bestätigt wird.

9

9.1.3 Einsatzbereich

Das metalplast Sanitärprogramm ist für alle Sanitärinstallationen für gewerbliche und öffentliche Bauten, für den Wohnungsbau, für Reihenwaschanlagen usw. einsetzbar. Es ist für Trinkwasserinstallationen für Kalt- und Warmwasser bzw. Zirkulationsleitungen geeignet.

Die grosse Auswahl an Rohren und Fittings in den Dimensionen 16 bis 63 mm aus dem metalplast Basisprogramm, kombiniert mit dem Sanitärprogramm, ermöglicht die sichere und schnelle Sanitärinstallation vom Einfamilienhaus bis zu Gebäuden besonderer Art und Nutzung.

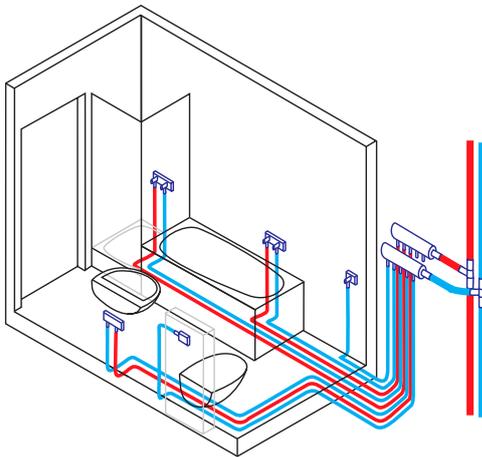
Das Sanitärprogramm bietet eine grosse Auswahl an speziellen Lösungen, wodurch praktisch alle Einsatzfälle im Alt- und Neubaugeschehen abgedeckt werden können. Alle marktgängigen Sanitärarmaturen sind an das metalplast System anschliessbar. Dies wird durch das umfangreiche Sortiment an metalplast Armaturenanschlüssen und an Objektanschlüssen sichergestellt. Bei der Installation von Leitungen ist auf eine einwandfreie Entkopplung aller Anlagenteile vom Baukörper zu achten.

Das metalplast Sanitärsortiment verfügt über eine SVGW-Zulassung. Das metalplast Metallverbundrohr Universal sowie die dazu passenden Fittinge sind mit der SVGW-Nr. 08040-5332 registriert.

9.2 Installationsmöglichkeiten

Anbindung der Sanitärapparate und Armaturen mit Batterieanschlusswinkel

Verteilsystem über Sanitärverteiler.
Separate Anbindung jeder Entnahmestelle.



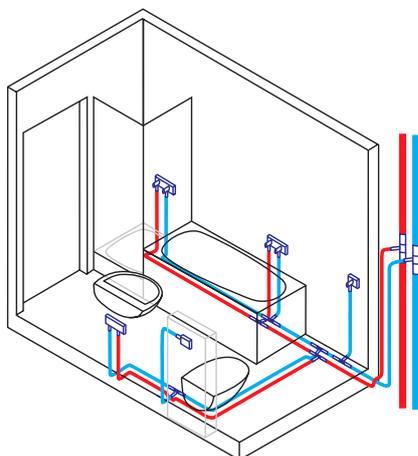
Merkmale Verteilssystem über Sanitärverteiler

- Einfache Planung
- Einfache Druckverlustbestimmung und Dimensionierung
- Niedrige Druckverluste
- Einzelarmaturenanschlüsse
- Keine Verbindungsstellen im Fussboden und in der Wand
- Weniger Formteile nötig

9

Verteilsystem über T-Stück-Verteilung

Zusammenfassung mehrerer Zapfstellen in einer Gruppe.

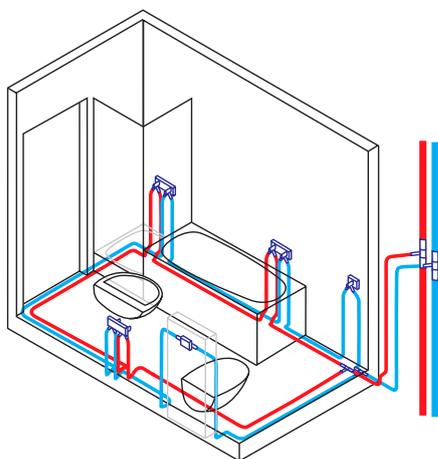


Merkmale Verteilsystem über T-Stück-Verteilung

- Versorgung mehrerer Zapfstellen mit einer Leitung
- Reduzierter Rohrverbrauch
- Installation bei Sanierung in vorhandenen Schlitzten
- Einzelarmaturenanschlüsse
- Hoher Formstückaufwand

Anbindung der Sanitärapparate und Armaturen mit Batterieanschlussverteiwinkel

Verteilsystem über Ringleitung.
Zusammenfassen aller Entnahmestellen in einer Ringleitung.



Merkmale Verteilsystem über Ringleitung

- Versorgung mehrerer Zapfstellen mit einer Leitung
- Reduzierter Rohrverbrauch
- Installation bei Sanierung in vorhandenen Schlitzten
- Ausgeglichene Druckverhältnisse im Ring
- Wenig Stagnationswasser
- Verwendung von nur einer Rohrdimension für die gesamte Ringleitung
- Wenige Formteile nötig

Die dazu passenden Rohre, Formteile, Fittinge und Verschraubungen sind in der Preisliste «metalplast System für Heizung und Sanitär» im Kapitel metalplast Systemkomponenten Sanitär detailliert beschrieben.

9

9.3 Berechnung und Dimensionierung

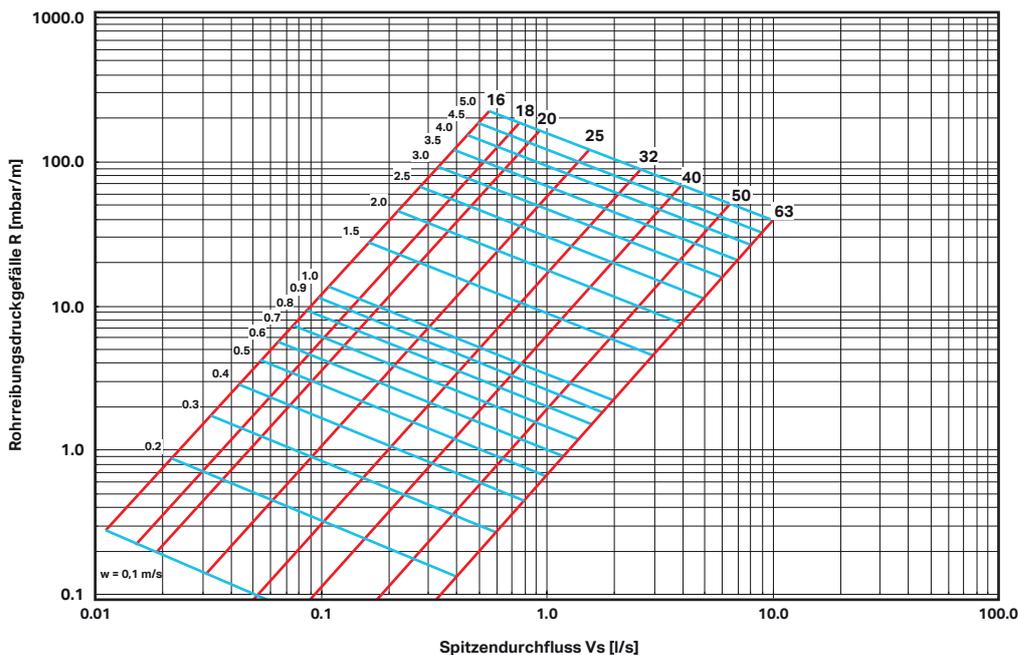
Die Berechnung und Dimensionierung des metalplast Sanitärsystems hat nach den in der Schweiz gültigen Regeln für die Dimensionierung von Sanitärssystemen zu erfolgen. Für die Berechnung der Druckverluste der Rohre kann das nachfolgende Diagramm verwendet werden.

9.3.1 Druckverlustdiagramm metalplast

Das Druckverlustdiagramm beinhaltet die Rohrleitungskennlinien für metalplast mit den verschiedenen Dimensionen sowie die Grenzlinien der Strömungsgeschwindigkeiten. Aus dem Diagramm kann bei gegebenem Volumenstrom bzw. Durchfluss auf einfache, grafische Weise der Rohrreibungswiderstand pro Meter in Abhängigkeit von der Rohrdimension und der Strömungsgeschwindigkeit ermittelt werden.

Rohrreibungsdruckgefälle metalplast

Wasser, mittlere Temperatur 10 °C



9

9.4 Druckprüfungsprotokoll

metalplast Trinkwasserinstallation

Bauvorhaben

Bauabschnitt

Prüfdruck = zulässiger max. Betriebsdruck + 5 bar = 15 bar
(bezogen auf den tiefsten Punkt der Anlage)

Prüfende Person

Vorprüfungsbeginn Datum _____ Uhrzeit _____

Prüfdruck _____ bar

Danach zweimaliges Wiederherstellen des Prüfdruckes innerhalb 30 Minuten im Abstand von jeweils 10 Minuten – daraufhin nochmals 30 Minuten abwarten und Prüfdruck ablesen (max. Druckabfall 0.6 bar).

Vorprüfungsende Datum _____ Uhrzeit _____

Prüfdruck (max. Druckabfall 0.6 bar). _____ bar

Hauptprüfungsbeginn Datum _____ Uhrzeit _____

Prüfdruck (max. Druckabfall 0.6 bar). _____ bar

Hauptprüfungsende Datum _____ Uhrzeit _____

Prüfdruck (max. Druckabfall 0.6 bar). _____ bar

An der oben genannten Anlage konnten sowohl während der Vor- als auch während der Hauptprüfung keine Undichtigkeiten festgestellt werden.

Bestätigung

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

10 Gewährleistung/ Garantie

10

10.1 Gewährleistung/Garantie

Für das von uns vertriebene metalplast System leisten wir über unsere Lieferbedingungen hinaus, bei fachgemässer Verlegung und unter Einhaltung der jeweils gültigen Regeln der Technik, folgende Gewähr:

Innerhalb von 10 Jahren ab Installationsdatum respektive innerhalb von 11 Jahren ab Lieferdatum leisten wir Ersatz für:

- die von uns vertriebenen Rohre, an denen Schäden auftreten, die nachweisbar auf Produktions- oder Materialfehler zurückzuführen sind, soweit den Hersteller hierfür ein Verschulden trifft;
- Schäden, die durch evtl. Produktionsfehler an Sachen Dritter eintreten und daraus entstehende weitere unmittelbare Schäden;
- Aufwendungen Dritter, die durch Entfernung, Ausbau oder Freilegung von mangelhaften metalplast Installations-Systemteilen und durch den nachfolgenden Einbau, das Anbringen oder Verlegen von mangelfreien metalplast Systemteilen entstehen. Wo die Möglichkeit besteht, Aufwendungen solcher Art mittels einer wirtschaftlich sinnvolleren und technisch realisierbaren Alternativlösung zu begrenzen (z. B. andere Leitungsführung), behalten wir uns vor, nur die Kosten der wirtschaftlich sinnvolleren Lösung zu erstatten.

Massgebend sind unsere allgemeinen Verlege-Richtlinien.

Zur Absicherung haben wir eine erweiterte Produkthaftpflichtversicherung zur Deckung von Personen- und Sachschäden abgeschlossen.

10

10.2 Allgemeine Geschäftsbedingungen

1. Geltung

- 1.1 Diese Allgemeinen Geschäftsbedingungen («AGB») gelten für alle Lieferungen von Waren und Material («Produkte») und Dienstleistungen der Meier Tobler AG, Nebikon, Schweiz («Meier Tobler»). Mit jeder Bestellung stimmt der Kunde diesen zu.
- 1.2 Davon abweichende oder ergänzende Bestimmungen, insbesondere Allgemeine Einkaufs- oder Geschäftsbedingungen des Kunden, gelten nur, sofern Meier Tobler diesen ausdrücklich und schriftlich zugestimmt hat.
- 1.3 Der Schriftform sind gleichgestellt alle Formen der Übermittlung, die den Nachweis durch Text ermöglichen, wie Telefax oder E-Mail.
- 1.4 Sollte sich eine Bestimmung dieser AGB als ganz oder teilweise unwirksam oder nichtig erweisen, so wird diese Bestimmung durch eine neue, ihrem rechtlichen Inhalt und wirtschaftlichen Zweck möglichst nahe kommende Bestimmung ersetzt.

2. Bestellung und Auftragsbestätigung

- 2.1 Mit der Bestellung gibt der Kunde ein Angebot zum Abschluss eines Kaufvertrages ab. Ein Vertrag kommt erst dann gültig zustande, wenn Meier Tobler die Vertragsannahme erklärt. Diese Vertragsannahme wird erklärt, indem der Kunde eine Auftragsbestätigung erhält, ihm Rechnung gestellt wird oder spätestens, wenn das Produkt zur Abholung bereitgestellt oder versendet wird («Vertragsabschluss»). Bei Vorliegen einer Auftragsbestätigung ist ausschliesslich diese für den Inhalt des Vertrags massgebend, falls der Kunde den betreffenden Angaben nicht innerhalb von 5 Werktagen widerspricht. In den übrigen Fällen bestimmt sich der Inhalt gemäss Rechnung, Lieferschein oder Versandbestätigung.
- 2.2 Abbildungen sowie Angaben im Meier Tobler Katalog zu Massen, Gewichten oder Preisen usw. sind unverbindlich. Konstruktionsänderungen bleiben vorbehalten. Verbindliche Massskizzen müssen im Einzelfall explizit als solche bei Meier Tobler angefordert werden.

3. Preise

- 3.1 Der Mindestrechnungsbetrag beträgt CHF 50.– (exkl. MwSt.).
- 3.2 Die Preise für Lieferungen und Leistungen verstehen sich in Schweizer Franken ab Lager bzw. Werk von Meier Tobler oder ab Hersteller. Verpackung, MwSt. und Versicherung sind in den Preisen nicht inbegriffen.
- 3.3 Auf Wunsch des Kunden liefert Meier Tobler Produkte mit einem Kostenzuschlag an einen Bestimmungsort in der Schweiz (ohne Abladen). Der Zuschlag wird von Meier Tobler frei bestimmt, er beträgt mindestens

CHF 10.– und in der Regel höchstens CHF 250.– pro Lieferung.

Eventuell anfallende Transport-Mehrkosten für Expresslieferungen, spezielle Ankunftszeiten, Spezialtransporte/-lieferungen werden dem Kunden zusätzlich verrechnet. Meier Tobler ist frei in der Wahl des Transportmittels (Bahn/Post/LKW usw.).

- 3.4 Sind Kosten für Fracht, Transportversicherung, Abgaben und andere Nebenkosten im Preis gesondert ausgewiesen, behält sich Meier Tobler bei Änderung dieser Kosten vor, die Beträge nach Vertragsabschluss entsprechend anzupassen, falls die Lieferung oder Leistung später als 2 Monate nach Vertragsabschluss zu erfolgen hat.

4. Zahlungsbedingungen

- 4.1 Sofern die Parteien nichts Abweichendes vereinbaren, sind Rechnungen vom Kunden innert 30 Tagen nach Rechnungstellung ohne jeglichen Abzug an Meier Tobler zu bezahlen («Zahlungstermin»).
- 4.2 Der Kunde kann Zahlungen nicht mit Gegenansprüchen aufrechnen (Wegbedingung).
- 4.3 Die Zahlungen sind auch dann zu leisten, wenn nur unwesentliche Teile der Lieferung oder Leistung fehlen oder sich Nacharbeiten als notwendig erweisen, die den Gebrauch oder die Verwendung nur unwesentlich beeinträchtigen.
- 4.4 Der Kunde befindet sich ab dem Zahlungstermin auch ohne Mahnung im Verzug und schuldet Meier Tobler einen Verzugszins von 5 % p. a. Die Geltendmachung eines höheren Schadens bleibt vorbehalten.
- 4.5 Die Produkte bleiben Eigentum von Meier Tobler, bis der Kunde alle Forderungen von Meier Tobler bezahlt hat.

5. Änderungen des vereinbarten Liefer- oder Leistungsumfangs

- 5.1 Meier Tobler ist zu Änderungen oder Verbesserungen der bestellten Lieferung oder Leistung berechtigt und darf insbesondere bei Schwierigkeiten in der Materialbeschaffung geeignete Ersatzmaterialien liefern, sofern dies zu keiner Preiserhöhung oder einer unverhältnismässigen Verlängerung der Lieferfrist führt.
- 5.2 Änderungen durch den Kunden sind nur mit ausdrücklicher schriftlicher Zustimmung von Meier Tobler gültig. Sämtliche daraus resultierenden Kosten trägt der Kunde.

6. Rücksendungen

- 6.1 Der Kunde hat kein Recht auf Rücksendung. Rücksendungen werden nur in Ausnahmefällen akzeptiert, wenn dies vorgängig und ausdrücklich mit der regionalen Verkaufsleitung von Meier Tobler so abgesprochen und schriftlich bestätigt ist. Es können nur Produkte, die sich zum Zeitpunkt der Rücksendung im Sortiment von Meier Tobler befinden, zurückgenommen werden, diesfalls in fabrikneuem Zustand und originalverpackt. Nach Ablauf von sechs

10

Monaten ab Lieferung ist eine Rücksendung jedenfalls ausgeschlossen.

In keinem Fall zurückgenommen werden bereits montierte oder kundenspezifisch hergestellte oder beschaffte Anlagen oder Teile davon, sofern es sich nicht um Falschliefereien oder mangelhafte Produkte handelt.

- 6.2 Rücksendungen erfolgen immer auf Kosten des Kunden. Sie sind rechtzeitig an Meier Tobler zu avisieren und haben unter Beilage des Originallieferscheins zu erfolgen. Im Falle einer gültig vereinbarten Rücksendung nimmt Meier Tobler im Regelfall einen Abzug von mindestens 20% der Gutschrift vor (für Heizplatten mindestens 25%), mindestens jedoch einen Betrag von CHF 50.– (Prüf- und Umtriebsentschädigung). Dazu kommen weitere Kosten wie Lieferkosten und dergleichen.

7. Technische Daten

- 7.1 Meier Tobler hat das ausschliessliche Recht an Plänen, technischen Unterlagen oder Software, die sie dem Kunden zugänglich macht.
- 7.2 Der Kunde anerkennt diese Rechte und wird die Pläne/Unterlagen/Software ohne vorgängige schriftliche Ermächtigung von Meier Tobler nicht vervielfältigen bzw. ganz oder teilweise Dritten zugänglich machen oder ausserhalb des Zwecks verwenden, zu dem sie ihm übergeben worden sind.

8. Informationspflichten Kunde

- 8.1 Der Kunde informiert Meier Tobler rechtzeitig über die funktionstechnischen Bedingungen des Produktes (z. B. Anlagensystem), sofern diese von den allgemeinen Empfehlungen von Meier Tobler abweichen.
- 8.2 Der Kunde meldet Adressänderungen oder Änderungen des vereinbarten Bestimmungsorts unverzüglich an Meier Tobler.
- 8.3 Sofern eine als Anlieferort bezeichnete Baustelle am Bestimmungsort für LKW nicht zugänglich ist, gibt der Kunde rechtzeitig den genauen Anlieferort bekannt.

9. Lieferung und Lieferfrist

- 9.1 Als Liefertag gilt der Tag des Versands bei Meier Tobler. Meier Tobler ist dafür besorgt, vereinbarte Lieferfristen (Lieferdaten bzw. -zeiten) einzuhalten, diese können jedoch nicht garantiert werden. Davon ausgenommen sind einzig Lieferfristen, für welche die Einhaltung ausdrücklich und schriftlich vereinbart wurde. Die Lieferfrist wird in jedem Fall ohne weiteres angemessen verlängert:
- a) wenn Meier Tobler Angaben, die für die Ausführung der Bestellung benötigt werden, nicht rechtzeitig zugehen;
- b) wenn der Kunde diese Angaben nachträglich ändert und damit eine Verzögerung der Lieferung verursacht;
- c) wenn Meier Tobler durch höhere Gewalt oder andere Ereignisse ausserhalb ihres Einflussbereichs

an der Lieferung gehindert wird, wie z. B. durch Naturkatastrophen, Sabotage, Feuer, Arbeitskämpfe, Unruhen, Krieg, behördliche Massnahmen, Unterbrüche bei der Energieversorgung oder verspätete oder mangelhafte Lieferungen von Subunternehmern oder Zulieferanten;

d) wenn der Kunde mit der Erfüllung seiner vertraglichen Verpflichtungen im Rückstand ist, insbesondere, wenn er die Zahlungsbedingungen oder die Pflicht zur Beschaffung von Dokumenten nicht einhält.

- 9.2 Die Nichteinhaltung einer Lieferfrist berechtigt den Kunden weder zum Rücktritt noch zu Schadenersatz, unter einzigem Vorbehalt folgender Bestimmungen:

- Liegt keiner der Gründe gemäss Ziff. 9.1 a) bis d) vor und setzt der Kunde bei einer Verzögerung von mehr als einem Monat eine angemessene Frist zur Erfüllung und wird die Frist von Meier Tobler nicht eingehalten, ist der Kunde im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften zum Rücktritt berechtigt.
- Der Kunde kann ferner ohne Fristsetzung vom Vertrag zurücktreten, wenn die Lieferverzögerung im Falle von Ziff. 9.1 c) mehr als 6 Monate andauert.

10. Übergang von Nutzen und Gefahr

- 10.1 Mit der Übergabe oder dem Versand ab Werk oder Lager von Meier Tobler gehen Nutzen und Gefahr auf den Kunden über. Wird das Produkt auf den vereinbarten Termin nicht abgenommen, so ist Meier Tobler berechtigt, dem Kunden das Produkt zu verrechnen und auf dessen Kosten und Gefahr einzulagern.
- 10.2 Bei LKW-Lieferungen an Baustellen ist der Transport nur so weit geschuldet, wie die Baustelle des Kunden mit einem LKW von Meier Tobler normal zugänglich ist.
- 10.3 Das Abladen von Produkten ist Sache des Kunden. Transportschäden gehen zu Lasten des Kunden.
- 10.4 Bei Anlageteilen, die durch Meier Tobler installiert werden, gehen Nutzen und Gefahr mit dem Abschluss der Montage bzw., falls eine solche vereinbart ist, mit der Abnahme auf den Kunden über.
- 10.5 Verschläge und Kisten oder dergleichen (mit Ausnahme von Einwegverpackungen) bleiben Eigentum von Meier Tobler und sind vom Kunden innert Monatsfrist auf dessen Kosten und in gutem Zustand zu retournieren. Nach Retournierung ersetzt Meier Tobler dem Kunden das Depot für die Verpackung. Einwegverpackungen werden dem Kunden zum Selbstkostenpreis berechnet.
- 10.6 Bestellungen auf Abruf müssen Angaben zum gewünschten Liefertermin enthalten. Bestellungen auf Abruf dienen nur der Vereinfachung der Logistik, die Verfügbarkeit der Produkte am Abrufdatum kann nicht garantiert werden.

11. Prüfung und Mängelrüge

- 11.1 Der Kunde muss die Produkte sofort nach Lieferung bzw. Übergabe sorgfältig prüfen.
- 11.2 Mängel, fehlende Teile oder Abweichungen gegenüber der Auftragsbestätigung sind in jedem Fall

10

durch den Kunden spätestens innert 5 Werktagen nach Lieferung bzw. Übergabe schriftlich zu rügen, ansonsten gilt die Lieferung als genehmigt.

- 11.3 Bei Reklamationen wegen Transportschäden oder Verlust durch Bahn, Post, LKW-Transportunternehmen usw. muss vom Kunden auf den Empfangsdokumenten ein entsprechender Vorbehalt angebracht und beim Beförderer unverzüglich eine Tatbestandsaufnahme veranlasst werden. In solchen Fällen trifft Meier Tobler keine Haftung.
- 11.4 Versteckte Mängel hat der Kunde spätestens innerhalb von 5 Werktagen nach ihrer Feststellung, auf jeden Fall aber innerhalb der Gewährleistungsfrist (vgl. Ziff. 12.1) schriftlich zu rügen.
- 11.5 Mangelhafte Teile sind bis zur endgültigen Klärung der Gewährleistungs- bzw. Schadenersatzansprüche aufzubewahren und Meier Tobler auf Aufforderung zur Verfügung zu stellen.
- 11.6 Auf Verlangen ist Meier Tobler Gelegenheit zu geben, den Mangel bzw. den Schaden vor Beginn der Mängel- oder Schadensbehebung selbst oder durch Dritte begutachten zu lassen.

12. Gewährleistung und Mängelbehebung

- 12.1 Die Gewährleistungsdauer für Produkte von Meier Tobler beträgt 24 Monate ab Lieferung bzw. ab Abnahme (sofern die Inbetriebnahme durch Meier Tobler erfolgte), unabhängig davon, ob diese nach dem Kauf bestimmungsgemäss in ein unbewegliches Werk integriert werden oder nicht.
- 12.2 Für Anlagen oder Teile derselben, die Meier Tobler weder selbst montiert noch in Betrieb genommen hat, verpflichtet sich Meier Tobler, auf schriftliche Aufforderung des Kunden hin alle bei Lieferung mangelhaften Produkte so rasch als möglich, nach Wahl von Meier Tobler, unentgeltlich nachzubessern oder zu ersetzen. Gleiches gilt bei Produkten, die wegen nachweislich mangelhaften Anleitungen von Meier Tobler für Montage, Betrieb oder Wartungen mangelhaft werden. Ein Recht auf Wandlung oder Minderung ist unter Vorbehalt von Ziff. 12.3 ausgeschlossen.
- 12.3 Der Kunde hat im Rahmen der gesetzlichen Vorschriften nur dann ein Recht zum Rücktritt vom Vertrag (Wandlung), wenn Meier Tobler eine ihr gesetzte angemessen lange Frist zur Behebung eines Sachmangels nutzlos verstreichen lässt. Liegt nur ein unerheblicher Mangel vor, steht dem Käufer in einem solchen Fall lediglich ein Recht zu Preisminderung zu.
- 12.4 Sofern technisch möglich, erfolgt die Nachbesserung am Bestimmungsort.
- 12.5 Die Kosten des Aus- und Einbaus sowie die Transportkosten im Zusammenhang mit dem Austausch des mangelhaften Produktes sowie die Wegkosten der Monteure von Meier Tobler im Fall einer Nachbesserung am Bestimmungsort trägt der Kunde.
- 12.6 Die Gewährleistungsfrist für ersetzte Teile beträgt wiederum 24 Monate, die Gewährleistungsfrist für gebrauchte Teile 12 Monate, jeweils ab Lieferung dieser Teile.
- 12.7 Ersetzte Teile werden auf ihr Verlangen wiederum Eigentum von Meier Tobler.
- 12.8 Stellen Produkte, die Meier Tobler weder selbst montiert noch in Betrieb genommen hat, Teil einer Anlage dar, übernimmt Meier Tobler keine Funktionsgewährleistung für das Gesamtsystem dieser Anlage.
- 12.9 Für Anlagen oder Teile derselben, die durch Meier Tobler in Betrieb gesetzt wurden, übernimmt Meier Tobler zusätzlich folgende Pflichten:
- für die Dauer von 12 Monaten ab Abnahme die Gewährleistung für das einwandfreie Funktionieren der von ihr gelieferten Komponenten im Rahmen des Gesamtsystems («Funktionsgewährleistung»);
 - die Kosten des Aus- und Einbaus sowie die Transportkosten im Zusammenhang mit dem Austausch des mangelhaften Produktes sowie die Wegkosten der Monteure von Meier Tobler im Fall einer Nachbesserung am Bestimmungsort.
- 12.10 Von der Gewährleistung (sowie im Falle einer vertraglich vereinbarten Garantie) sind insbesondere ausgenommen:
- Verschleissteile wie Ölbrennerdüsen, Dichtungen, Düsen, Filter, elektrische Teile, Kältemittel und Schammottierungen usw. (siehe die Liste unter gebaudeklima-schweiz.ch);
 - Stahlheizkörper, falls diese periodisch oder für längere Zeit entleert wurden; Stahlkörper, bei welchen als Heizmedium Dampf oder Abwasser verwendet wurde; Stahlkörper, bei welchen dem Heizungswasser chemische Substanzen irgendwelcher Art beigemischt wurden;
 - Messingteile (z. B. Verschraubungen), die ohne geeigneten Schutz in eine aggressive Umgebung eingebaut werden oder mit aggressiven Materialien (z. B. Beton- und chemische Zusätze) in Kontakt kommen;
 - emailierte Waren, sofern sich die Beanstandung nur auf kleinere, optische Mängel bezieht.
- 12.11 Soweit das Produkt nach Angaben, Zeichnungen, Spezifikationen oder mit vom Kunden beigestelltem Material hergestellt wurde, übernimmt Meier Tobler für Mängel, die auf solche Angaben oder Materialien zurückzuführen sind, keine Gewährleistung und Haftung.
- 12.12 Der Kunde hat ausschliesslich in dringenden Fällen der Gefährdung der Betriebssicherheit bzw. zur Abwehr unverhältnismässig grosser Schäden (wobei diesfalls Meier Tobler sofort zu verständigen ist) das Recht, den Mangel selbst oder durch Dritte beseitigen zu lassen und von Meier Tobler Ersatz der dafür erforderlichen Aufwendungen zu verlangen.

13. Haftungsbeschränkung

- 13.1 Meier Tobler haftet sowohl bei Lieferungen als auch bei Leistungen nicht für leichte und mittlere Fahrlässigkeit. In keinem Fall bestehen Ansprüche auf Ersatz von
- Schäden, die zurückzuführen sind auf die Anbindung und Eingriffe in die Steuerung durch andere

10

re als von Meier Tobler ausgerüstete Fernsteuerungs- und Optimierungssysteme sowie auf sonstige Eingriffe des Kunden am Produkt (ohne vorheriges ausdrückliches Einverständnis von Meier Tobler);

- Schäden, die durch unsachgemässe Montage, Inbetriebsetzung, Wartung oder falsche Bedienung durch den Kunden oder Dritte entstehen oder durch Überlastung, Kalkablagerungen, Taupunktunterschreitungen und Korrosion (insbesondere, wenn Wasseraufbereitungsanlagen, Entkalker o. Ä. angeschlossen oder dem Heizungswasser aggressive Frostschutzmittel beigegeben wurden) oder bei ungeeigneten Betriebsmitteln, mangelhaften Bauarbeiten, ungeeignetem Baugrund sowie bei chemischen, elektrochemischen oder elektrischen Einflüssen, sofern sie nicht von Meier Tobler zu verantworten sind;
 - Schäden, die beim Versand und beim Abladen entstehen;
 - Elementarschäden;
 - Schäden, die nicht am Produkt selbst entstanden sind wie namentlich Sachschäden, Schäden aus Produktionsausfall, Nutzungsverluste, Verlust von Aufträgen, entgangener Gewinn, Verrussungen, Kaminversottung, Wasser-, Brand- und Umweltschäden, die nicht direkt das Produkt betreffen sowie
 - alle anderen mittelbaren oder unmittelbaren Schäden.
- 13.2 Diese Haftungsbeschränkung gilt auch, soweit Meier Tobler für das Verhalten ihrer Erfüllungsgehilfen bzw. Hilfspersonen haftet. Sie gilt einzig nicht, sofern und soweit ihr zwingendes Recht entgegensteht (z. B. für Ansprüche aufgrund von Personenschäden oder Schäden an hauptsächlich privat genutzten Sachen nach dem Produkthaftungsgesetz).
- 13.3 Der Kunde hat selbst für ausreichenden Versicherungsschutz zu sorgen.

14. Zusätzliche Bestimmungen im Zusammenhang mit Fernüberwachung

Für Wärmepumpen, welche gemäss Typenliste auf meiertobler.com/smart-guard mit einem Fernüberwachungssystem ausgerüstet sind, gilt zusätzlich:

- 14.1 Meier Tobler sieht die technischen Daten und Einstellungen der Wärmepumpen ein, verändert diese bei allfälligem Verbesserungspotenzial und greift in die Steuerung ein. Alle Veränderungen an den Einstellungen der Wärmepumpen werden protokolliert und während mindestens 24 Monaten archiviert. Das Fernüberwachungssystem (inkl. Geräten und Hilfsmitteln) wird während der Gewährleistungsfrist kostenlos zur Verfügung gestellt.
- 14.2 Meier Tobler kann (ohne dazu verpflichtet zu sein) mittels Fernüberwachung Störungen frühzeitig erkennen und beheben. Während der Gewährleistungsfrist hat der Kunde unabhängig davon die

Pflicht, Störungen und Mängel unverzüglich zu melden.

- 14.3 Die Wärmepumpe darf nur entsprechend der Montage- und Gebrauchsanweisung betrieben und nicht an andere Fernsteuerungs- oder Optimierungssysteme angebunden werden. Jegliche Änderungen oder Einflussnahmen auf die Anlagesteuerung führen zum Erlöschen aller Ansprüche gegenüber Meier Tobler.
- 14.4 Alle Geräte und Hilfsmittel, welche zum Zweck der Fernüberwachung installiert werden, sind Eigentum von Meier Tobler. Wird nach Ablauf der Gewährleistungsfrist kein Servicevertrag mit Meier Tobler abgeschlossen, kann Meier Tobler diese Geräte und Hilfsmittel rück- und ausbauen.

15. Anwendbares Recht, Gerichtsstand

- 15.1 Es gilt ausschliesslich schweizerisches materielles Recht unter Ausschluss des Übereinkommens der Vereinten Nationen über Verträge über den internationalen Warenkauf (CISG, Wiener Kaufrecht) und der Kollisionsnormen des Bundesgesetzes über das Internationale Privatrecht.
- 15.2 Ausschliesslicher Gerichtsstand ist Nebikon (Kanton Luzern), Schweiz. Meier Tobler ist berechtigt, auch jedes andere zuständige Gericht anzurufen.

Gültig ab 1. Januar 2018

Hauptsitz

Meier Tobler AG
Feldstrasse 11
6244 Nebikon

Regionalcenter

Meier Tobler AG
Bahnstrasse 24
8603 Schwerzenbach
T 044 806 41 41

Steinackerstrasse 10
8902 Urdorf
T 044 735 50 00

Rossbodenstrasse 47
7000 Chur
T 081 720 41 41

Ostermundigenstrasse 99
3006 Bern
T 031 868 56 00

Meier Tobler SA
Chemin de la Veyre-d'En-Haut B6
1806 St-Légier-La Chiésaz
T 021 943 02 22

Chemin du Pont-du-Centenaire 109
1228 Plan-les-Ouates
T 022 706 10 10

Meier Tobler SA
Via Serta 8
6814 Lamone
T 091 935 42 42

Verkauf

Bestellungen
0800 800 805

Beratung
0848 800 008

Service

ServiceLine
Heizen
0800 846 846

ServiceLine
Klimatisieren
0800 846 844

InfoLine
0800 867 867



info@meiertobler.ch
[meiertobler.ch](https://www.meiertobler.ch)

Marchés

Aarburg, Bachenbülach, Basel, Bern, Biberist, Birmenstorf, Brugg, Carouge, Castione, Chur, Corminboeuf, Crissier, Dübendorf, Hinwil, Kriens, Lamone, Lausanne, Liebefeld, Luzern-Littau, Martigny, Mendrisio-Rancate, Neuchâtel, Niederurnen, Oberbüren, Oberentfelden, Oensingen, Pratteln, Rüslikon, Samedan, Schaffhausen, Sion, St-Légier-La Chiésaz, St. Gallen, St. Margrethen, Steinhausen, Sursee, Tenero, Thun, Trübbach, Urdorf, Villeneuve, Visp, Wil, Winterthur, Zürich-Binz, Zürich-Hard