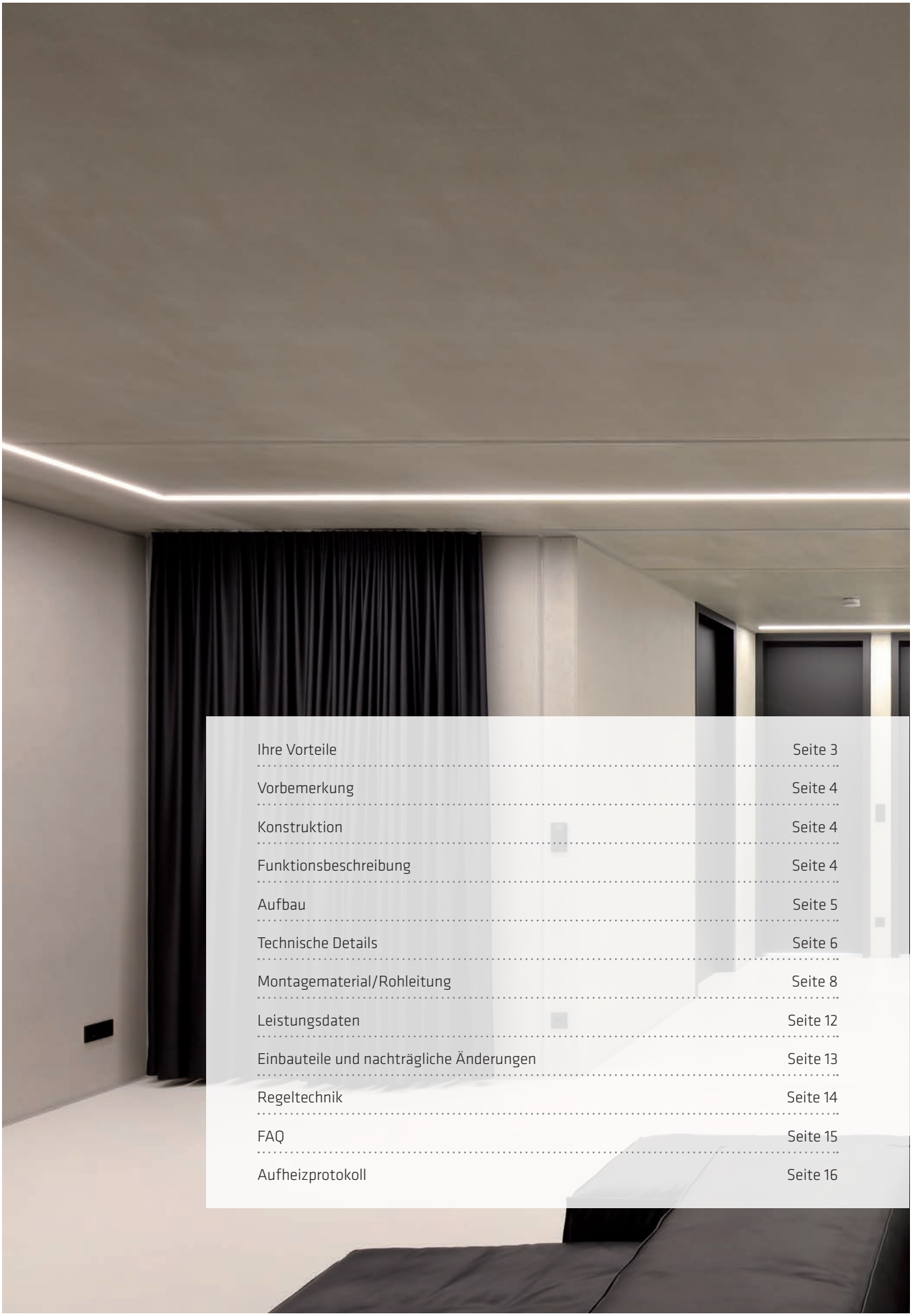
MEIER

Green Code Klimadecke®

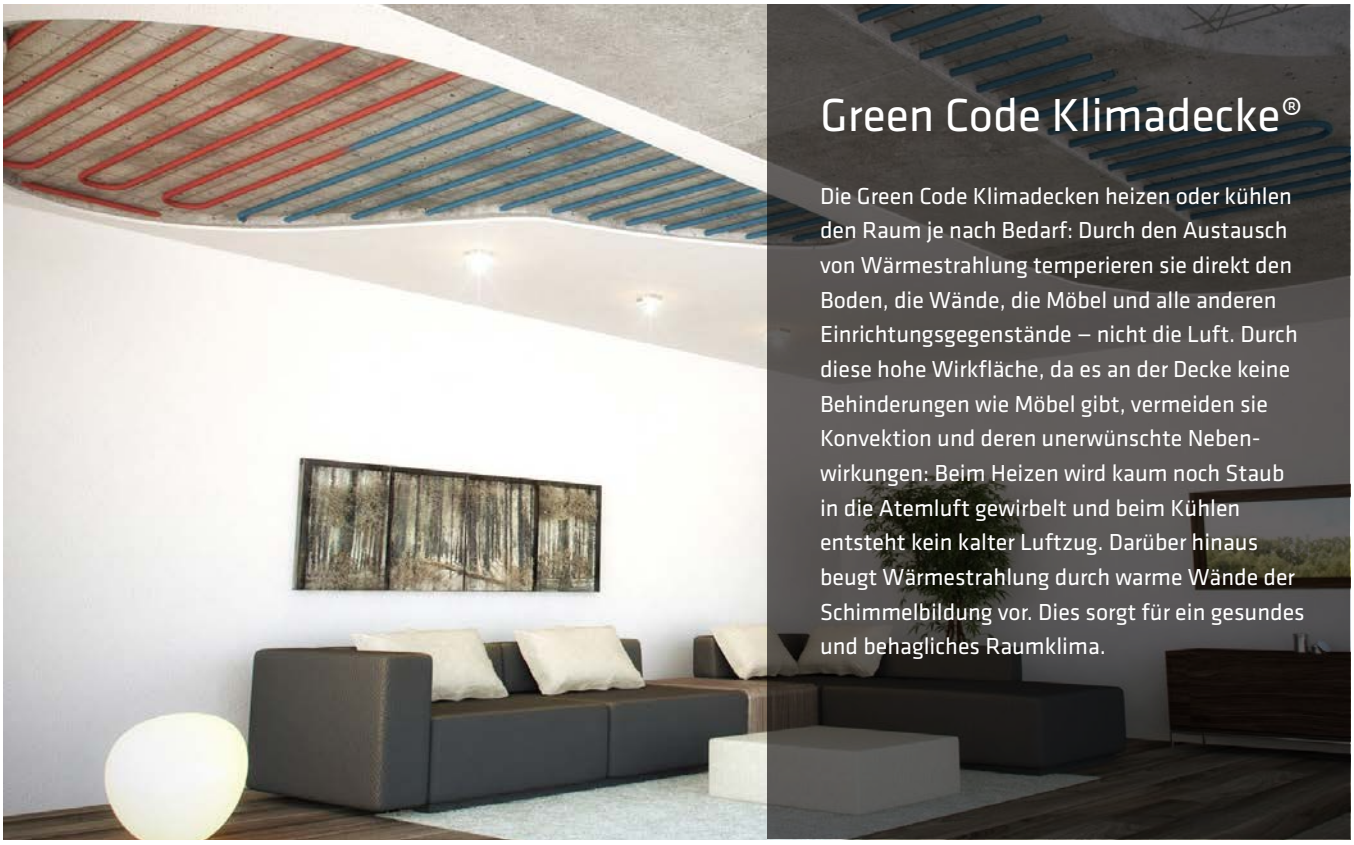
green CODE

→ Produktdatenblatt

MEIER
› BETONWERKE



Ihre Vorteile	Seite 3
Vorbemerkung	Seite 4
Konstruktion	Seite 4
Funktionsbeschreibung	Seite 4
Aufbau	Seite 5
Technische Details	Seite 6
Montagematerial/Rohleitung	Seite 8
Leistungsdaten	Seite 12
Einbauteile und nachträgliche Änderungen	Seite 13
Regeltechnik	Seite 14
FAQ	Seite 15
Aufheizprotokoll	Seite 16



Green Code Klimadecke®

Die Green Code Klimadecken heizen oder kühlen den Raum je nach Bedarf: Durch den Austausch von Wärmestrahlung temperieren sie direkt den Boden, die Wände, die Möbel und alle anderen Einrichtungsgegenstände – nicht die Luft. Durch diese hohe Wirkfläche, da es an der Decke keine Behinderungen wie Möbel gibt, vermeiden sie Konvektion und deren unerwünschte Nebenwirkungen: Beim Heizen wird kaum noch Staub in die Atemluft gewirbelt und beim Kühlen entsteht kein kalter Luftzug. Darüber hinaus beugt Wärmestrahlung durch warme Wände der Schimmelbildung vor. Dies sorgt für ein gesundes und behagliches Raumklima.

Ihre Vorteile

- Heizt fast ausschließlich über Wärmestrahlung (über 90 %)
- Wärmt direkt Möbel, Boden- und Wandflächen: Raumklima wird besonders behaglich empfunden
- Gleichmäßige Wärmeverteilung im ganzen Raum
- Lufttemperatur kann ca. 3 °C niedriger liegen als bei konvektiven Heizsystemen (Heizkörper, Fußbodenheizung) – bei gleichzeitig gesteigerter Behaglichkeit durch warme Flächen
  - geringere Lüftungsverluste
  - Reduktion des Heizwärmebedarfs von ca. 18 % = Kostenersparnis
- Kaum Thermik: keine Zugluft, kein Kaltluftabfall und kein aufgewirbelter Staub
  - staubfreie Atemluft – kein Staub, der trocken in der Nase klebt
  - der Hausstaub bleibt am Boden und kann entfernt werden
- 100 % aktive, unverstellte Fläche:
  - niedrigere Vorlauftemperaturen für gleiche Heizleistung
  - besonders geeignet für regenerative Energiegewinnung wie Wärmepumpen und Solarthermie
- Kurze Reaktionszeiten durch oberflächennahen Einbau der Register
- Räume und Zonen separat regelbar
- Heizen und Kühlen in einem System
- Kühlung nimmt Wärmestrahlung aus dem Raum und führt die Wärme ab, ohne Lärm und Zugluft einer Klimaanlage

Vorbemerkung

Zur fachgerechten Ausführung der Flächenheizung ist eine Heiz- und Kühllastberechnung erforderlich.

Ohne Heizlastberechnung ist der hydraulische Abgleich, welcher vom Gesetzgeber vorgeschrieben ist, nicht durchführbar.

Der Hersteller gewährleistet die Funktionstüchtigkeit der Klimadecke nur, wenn alle vorgegebenen Komponenten verwendet werden, die Montagevorschrift eingehalten wird und das System nach Heizlast und hydraulischer Bemessung ausgelegt ist.

Als Basis für die thermische Auslegung dienen Prüfzeugnisse nach, bzw. in Anlehnung an DIN EN 1264-2 von unabhängigen Prüfinstituten sowie darauf aufbauenden Simulationen und Berechnungen.

Konstruktion

Green Code Klimadecke Betongüte C25/30 als Halbfertigteilplatte d = ca. 7 cm mit bauseitigem Aufbeton (Gesamtdeckenstärke nach statischer Erfordernis), sowie in den Deckenplatten eingelegten Klimaregistern und aufgesetzter thermischer Trennlage.

Werkseitig ist eine thermische Trennlage eingebaut. Sie dient als Trennung zwischen den Registern und der statisch relevanten Schicht, dem Aufbeton. Beim Betonieren vor Ort werden auch die Zwischenräume der thermischen Trennlagen aufgefüllt.

Funktions-beschreibung

Heizbetrieb

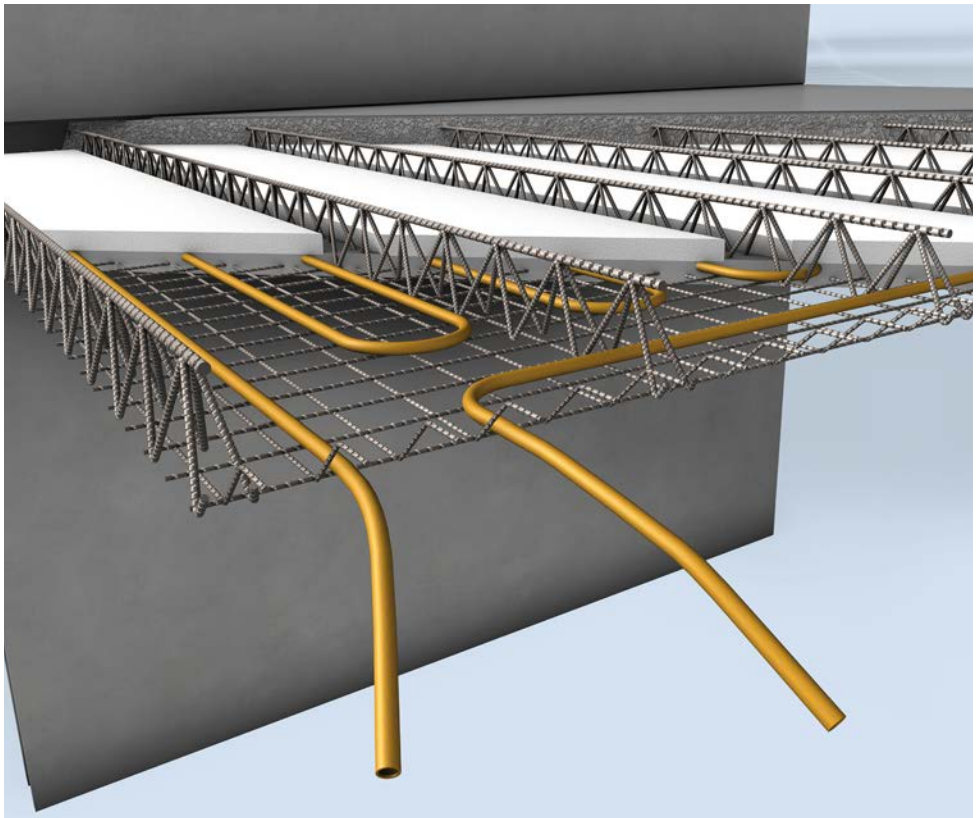
Warmes Wasser durchströmt die Rohrregister in der Decke und hält die Oberflächentemperatur wenige Grad über der gewünschten Raumtemperatur. Diese Wärme wird fast ausschließlich in Form von Wärmestrahlen in den Raum abgegeben. Dabei erwärmen die Strahlen direkt Möbel, Fußboden und Wände, die sich dadurch an die Deckentemperatur annähern und nun ihrerseits Wärme abstrahlen. Der Mensch wird von allen Seiten gleichmäßig gewärmt und empfindet den Raum behaglich – ganz ohne die staubig, trockene Luft konvektiver Heizsysteme.

Über die Decke wird die Energie eingebracht und durch gleichmäßige Wärmestrahlung an alle Oberflächen verteilt, die dann selbst zur Heizfläche werden. Die Luft erwärmt sich an den warmen Oberflächen viel sanfter als an einer Heizquelle.

Kühlbetrieb

Kühles Wasser durchströmt die Decke und hält die Oberflächentemperatur wenige Grad unter der Raumtemperatur. Die warmen Körper im Raum – Boden, Wände und Möbel – übertragen ihre Wärme per Wärmestrahlung an die Decke, wo sie mit dem Wasser abgeführt wird. Der Raum kühlt gleichmäßig ab, ohne Zugluft und Lärm einer Klimaanlage.

Aufbau



Heiz-, Kühlregister

Die Heiz- und Kühlregister werden formschlüssig in die Betonschale eingegossen, mit einer Betonüberdeckung von ca. 15–25 mm. Abstand und Dimensionierung sind nach der Auslegungsberechnung für den jeweiligen Heiz- und Kühlbedarf sowie nach den hydraulischen Erfordernissen zu ermitteln. Das Mehrschicht-Verbundrohr mit überlappend laserverschweißtem ALU-Kern ist geprüft und zugelassen, korrosionsbeständig, sauerstoffdicht und in der Längenausdehnung begrenzt.

untere Betonschale

Elemente der Haustechnik wie Zu- und Abluftkanäle, Lichtauslässe, Einbaudosen für Lampen, Schalter, Fühler..., werden werkseitig eingeplant und in die Unterschale integriert, bzw. ihr Einbau wird vorbereitet und sie können bauseits nach Plan komplettiert / angeschlossen werden.

Durch die integrierte Planung und Kollisionsprüfung werden Konflikte frühzeitig erkannt und behoben. Sämtliche Einbauten finden so auch Berücksichtigung in der statischen Auslegung.

Die untere Betonschale liegt im statisch unwirksamen Bereich der Decke. Die Tragfähigkeit ergibt sich durch den Ortbeton und der bauseits verlegten Bewehrung.

Ortbeton

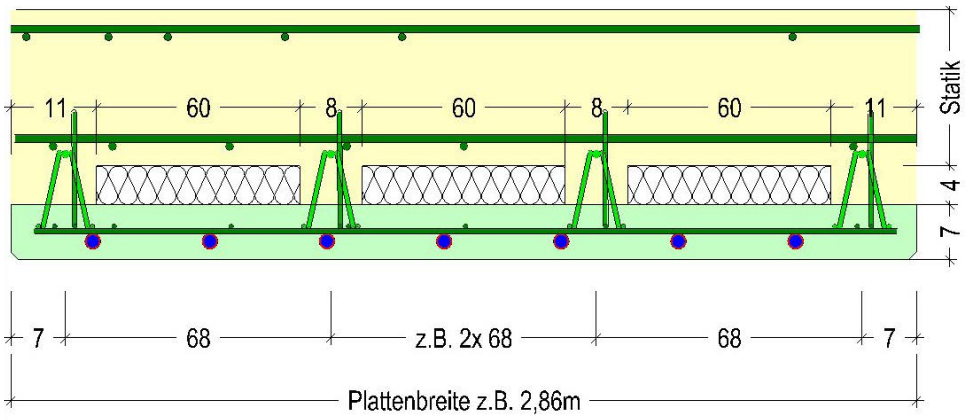
Der Ortbeton wird bauseits in der erforderlichen Güte und Dicke aufgebracht. Dabei sind die üblichen Verarbeitungsrichtlinien zu beachten.

Dämmkörper

Durch die Dämmkörper wird das flink aktivierte Betonvolumen weitestgehend auf die untere Betonschale begrenzt – ein entscheidender Vorteil zur klassischen, auch oberflächennahen Betonkernaktivierung. Hierauf beruht die kurze Ansprech- und Reaktionszeit der Green Code Klimadecke.

Als thermische Trennung kommt XPS zum Einsatz, diese hat eine Stärke von 4 cm und wird auf der Oberseite der Halbfertigteildecke aufgelegt. Die Dämmkörper liegen im statisch unwirksamen Bereich der Decke – die Tragfähigkeit bleibt gleich.

Technische Details



Deckenstärke / Spannweite / Elementbreite

Die Deckenstärke beträgt 7 cm. Die Deckenlänge und Deckenbreite kann erst während der technischen Bearbeitung und unter Berücksichtigung der Einbauteile festgelegt werden.

Untersicht

Die Untersicht wird schalungsglatt geliefert.
Die Oberfläche ist gemäß DIN 18217 streich- und tapezierfähig.

Montage der Elemente

Bei der Auslieferung wird ein Elementplan mit eingezeichneten Rohrregistern übergeben. Bei der Verlegung der Deckenelemente ist die Montageanleitungen für Elementdecken zu beachten.
www.meier-betonwerke.de/downloads/betonfertigteile

Fugenausbildung / Verspachtelung

Die Fugen werden bauseits geschlossen. Je nach gewünschter Optik der Deckenuntersicht stehen zwei Varianten für die Fugenausbildung zur Wahl:

1. V-Fuge wie bei der normalen Elementdecke. In der Klimadecke wird diese dauerelastisch verschlossen und bleibt sichtbar. Betonoptik der Untersicht möglich.
2. Spachtelfuge: Vertiefung im Längsfugenbereich von ca. 3 x 40 mm zur Einbringung einer Gewebespachtelung. Diese Verspachtelung erfüllt nicht die Kriterien für Sichtbeton – außer bei kosmetischer Nachbehandlung.

Heizkreisläufe / Hydraulik

Die Aufteilung in Heizkreisläufe folgt der Aufteilung der Deckenelemente, der Raumaufteilung und der Hydraulik. So kann ein Deckenelement auch in mehrere Kreisläufe unterteilt sein oder mehrere Elemente können zu einem Kreislauf zusammengeschlossen werden. Die Kreisläufe lassen sich so einteilen, dass zur separaten Regelung zukünftiger Räume nur die hydraulische Anbindung der Einzelkreisläufe geändert werden muss.

Montage / Zusammenschluss der Rohrregister

Im Liefer- und Verlegezustand der Deckenelemente sind die Anschlüsse für Vor- und Rücklauf jedes Heizkreises nach oben aus der Betonschale geführt und befestigt. Bei der Auslieferung wird ein Elementplan mit eingezeichneten Rohrregistern und Lage der Anschlussleitungen zum Heizkreisverteiler übergeben. Bauseits werden nun nach Plan die einzelnen Heizkreise mit dem Heizkreisverteiler verbunden und angeschlossen.

Die Leitungsführung kann...

1. ... vor dem Verfüllen des Aufbetons erfolgen. Die Leitungen liegen dann innerhalb der Betondecke. Die Verbindungen müssen durch eine Entlastungsschlaufe vor Zugbelastung geschützt werden und die Verbindungselemente / Fittinge müssen durch einen Schutzschlauch vor Korrosion geschützt werden. Fittinge brauchen zudem Bewegungsfreiheit in Längsrichtung und dürfen nicht formschlüssig im Beton eingegossen werden.

2. ... auf der Rohdecke unter dem Estrich erfolgen. Auch hierbei ist darauf zu achten, dass die Rohre in Längsrichtung genügend Bewegungsfreiheit haben (Entlastungsschlaufe) und die Fittinge keiner Zugbelastung ausgesetzt werden können.

Nach dem Anschluss am Heizkreisverteiler ist eine Dichtigkeitsprüfung nach DIN durchzuführen und zu dokumentieren.

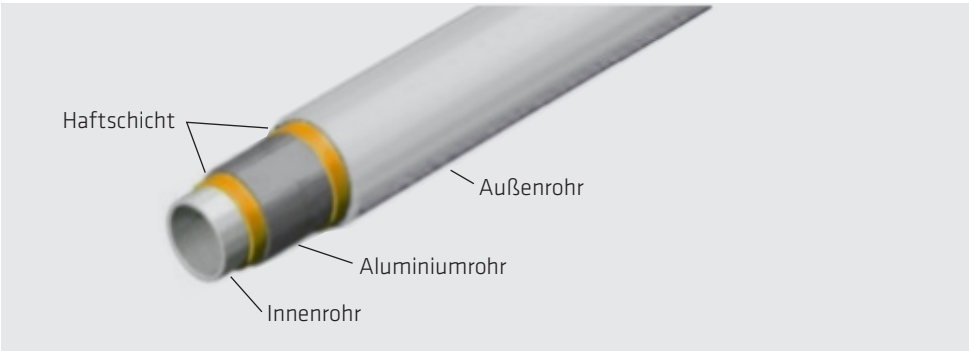
Heizungswasserbehandlung

Beim Befüllen der Anlage sind die VDI Richtlinien 2035, Blatt 1 und 2 über die erforderlichen Maßnahmen zur Enthärtung, Entsalzung und pH-Stabilisierung des Heizwassers zu beachten.

Montagematerial/ Rohrleitung

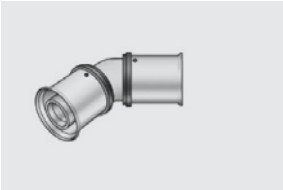
5-Schichten-Verbundrohr aus PE-RT/Haftvermittler/Aluminium/Haftvermittler/PE-RT

Artikel: KMU120 KELOX-ULTRAX Typ 16x2,0 mm

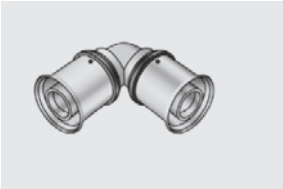


Pressverbindung- und Kupplung

Artikel: KMU410 KELOX-ULTRAX Kupplung



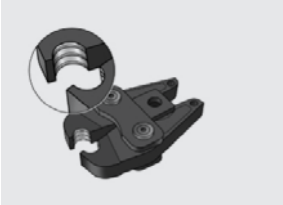
Artikel: KMU425 KELOX-ULTRAX Winkel 45°



Artikel: KMU420 KELOX-ULTRAX Winkel 90

Artikel: KMU440 KELOX-ULTRAX T-Stück

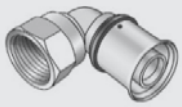
Pressbacke für Presskupplung und Pressübergang



Artikel: WZ980 KELOX Pressbacken – U

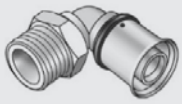
Press-Übergang

Artikel: KMU457 KELOX-ULTRAX Übergang mit IG



Artikel: KMU467 KELOX-ULTRAX Übergangswinkel 90° mit IG

Artikel: KMU450 KELOX-ULTRAX Übergang mit AG

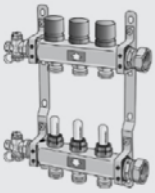


Artikel: KMU460 KELOX-ULTRAX Übergangswinkel 90° mit AG

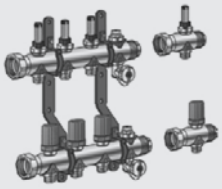
Eurokonus Verteilerverschraubung

Artikel: KM220 KELOX Euroverschraubung

Verteiler

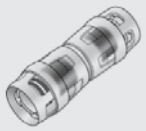


Artikel: KMU590E KELOX-ULTRAX Verteiler Edelstahl

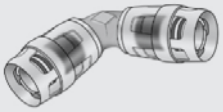


Artikel: KM590E KELOX Verteiler

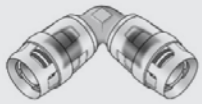
Schnellsteckkupplung



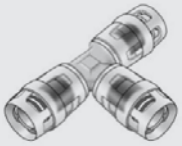
Artikel: KMP410 KELOX-PROTEC Kupplung



Artikel: KMP425 KELOX-PROTEC Winkel 45°



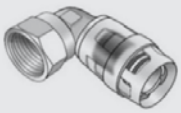
Artikel: KMP420 KELOX-PROTEC Winkel 90°



Artikel: KMP440 KELOX-PROTEC T-Stück

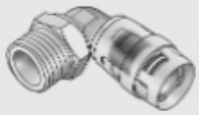
Steck-Übergang

Artikel: KMP457 KELOX-PROTEC Übergang mit IG



Artikel: KMP467 KELOX-PROTEC Übergangswinkel 90° mit IG

Artikel: KMP450 KELOX-PROTEC Übergang mit AG

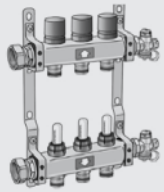


Artikel: KMP460 KELOX-PROTEC Übergangswinkel 90° mit AG

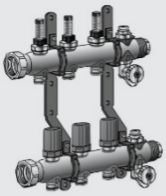
Schnellsteckkupplung Verteilerverschraubung

Artikel: KMP552 KELOX -PROTEC Schnellsteckkupplung

Steck-Verteiler



Artikel: KMP590E KELOX-PROTEC Steckverteiler Edelstahl



Artikel: KM590M KELOX-PROTEC Steckverteiler

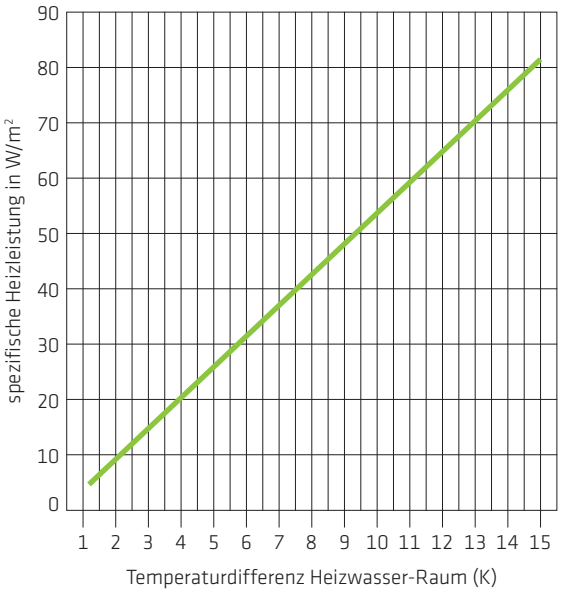
Rohrleitung vorisoliert

Artikel: KMU120P KELOX-ULTRAX Plus-Rohr-9mm

Leistungsdaten

Heizleistung* 82,34 W/m2 in Anlehnung an DIN EN 1264-2 | Δt 15 K.

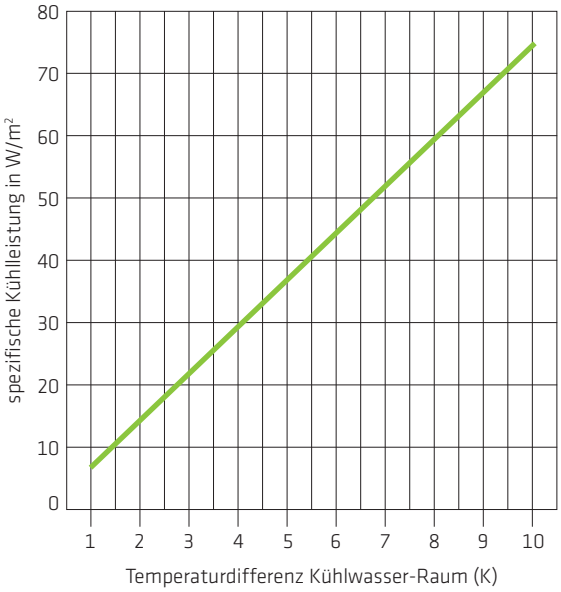
Höhere Leistungen (auch über 120 W/m2) sind in Abhängigkeit der Bauform, Materialauswahl, Rohrabstände, Systemtemperatur und des Δt zur (auch operativen) Raumtemperatur möglich.



*Hinweis:
Bei der Auslegung von Decken-Heiz-/Kühlsystemen müssen die Hinweise aus DIN EN 1264-3 und ISO 7730 beachtet werden. Aus Teil 5 der DIN EN 1264 sind die jeweiligen zusätzlichen Wärmeübergangswiderstände bekannt.

Kühlleistung* 74,10 W/m2 in Anlehnung an DIN EN 1264-2 | Δt 10 K.

Höhere Leistungen (bis über 90 W/m2) sind in Abhängigkeit der Bauform, Materialauswahl, Rohrabstände, Systemtemperatur und des Δt zur (auch operativen) Raumtemperatur oder/und bei Vorliegen asymmetrischer Lasten (z.B. bei Glasfassaden) jederzeit möglich.



*Hinweis:
Bei der Auslegung von Decken-Heiz-/Kühlsystemen müssen die Hinweise aus DIN EN 1264-3 und ISO 7730 beachtet werden. Aus Teil 5 der DIN EN 1264 sind die jeweiligen zusätzlichen Wärmeübergangswiderstände bekannt.

Ansprechzeit ca. 15 min

Reaktionszeit ca. 52 min

Dynamik **Aufheizen** 1 K / 6,5 min (Δt gegen Umgebung). Prüfeinrichtung nach DIN EN 1264.
Abklingen 1 K / 37,5 min. Prüfeinrichtung nach DIN EN 1264.

Einbauteile und nachträgliche Änderungen

Einbauteile

In der Klimadecke können dieselben Elemente zum Einbau vorbereitet werden wie bei der Elementdecke: Lüftung, vorbereitet durch Öffnung für Drallauslässe – Elektro, vorbereitet durch Leerrohre – LED-Spots und Lichtleisten, vorbereitet durch passgenaue Dosen und Aussparungen.

Ortung der Rohre in der Decke

Um die exakte Lage der Rohre zu ermitteln stehen verschiedene Verfahren zur Wahl:

1. Nach Inbetriebnahme der Anlage werden die Kreisläufe aktiviert (Heizen oder Kühlen) und mittels thermochromer Folie die Temperaturunterschiede sichtbar gemacht.
2. Nach Inbetriebnahme der Anlage werden die Kreisläufe aktiviert (Heizen oder Kühlen) und mittels Thermokamera die Temperaturunterschiede sichtbar gemacht.
3. Mit hochwertigen Suchgeräten wie z.B. dem Bosch Wallscanner können die Rohrführungen in Lage und Tiefe exakt bestimmt werden. Bei dieser Methode werden auch andere Einbauten wie Stahl, Rohre oder Leitungen sichtbar.

Bohren in die Deckenunterseite / Dübel

Im Normalfall haben die Rohre eine Betonüberdeckung von ca. 25 mm. Zur Befestigung stehen Spezialdübel – z.B. der Fa. Hilti (HKD Kompaktdübel) – zur Verfügung. Tiefere Bohrungen müssen nach Ortung der Rohre einen Mindestabstand von 50 mm zur Rohrachse einhalten. Bohrzonen laut Heizflächenplan sind zu beachten.

Versetzten von Einbauteilen und Lampenauslässen

Sollen z.B. Lampenauslässe noch nachträglich versetzt werden, ist dies in der Regel problemlos möglich. Nach vorheriger Ortung der Rohre kann zwischen den Rohren gefräst und ein neues Einbauteil gesetzt werden. Die Sichtfläche kann bei Bedarf betonkosmetisch behandelt werden. Die Fräsung darf die Tragfähigkeit der Decke nicht mindern und sollte im Vorfeld statisch geprüft werden.

Regeltechnik

Steuerung / Regelung

Einzelraumregelung über Raumtemperaturregler und zentrale Regelanlage möglich.

Tauwasser

Die Klimadecke nutzt ihre gesamte Fläche aktiv. Deshalb genügt ihr zum effektiven Kühlen eine Vorlauftemperatur, die nur wenige Grade unter der Raumtemperatur liegt. Bei dieser geringen Temperaturdifferenz besteht die Gefahr der Kondensation nur bei sehr hoher Luftfeuchtigkeit.

Eine solch hohe Luftfeuchtigkeit kommt in unseren Breiten nur an wenigen Tagen im Jahr und dann auch nur über wenige Stunden vor. An diesen Zeiten muss die Kühlleistung reduziert werden, um Tauwasser zu verhindern. Entweder durch Abschaltung oder durch dynamische Anpassung der Wassertemperatur (Anhebung) bzw. des Volumenstroms (Senken), automatisch gesteuert durch eine Raumregelung mit Feuchte- und Temperaturfühlern.

Luftfeuchte und Behaglichkeit bei Kühlung

Mit Kühldecken können die Raumtemperaturen bis ca. 3–4 K unter Außentemperatur (empfunden ~5K) gesenkt werden. Dabei erhöht sich ohne weitere Maßnahmen automatisch die rel. Luftfeuchte, was jedoch nicht als störend empfunden wird. Ist es notwendig bzw. gewünscht, die Raumtemperatur weiter zu senken, kann ein unbehaglich feuchtes Klima entstehen und zu Komforteinbußen führen, auch wenn noch kein „Tauwasser“ ausfällt.

Wenn ein hoher Kühlbedarf immer sicher gewährleistet sein muss (z.B in Verkaufs-, Lager- oder Produktionsstätten), ist zwingend eine Raumluftentfeuchtung einzusetzen. Diese gewährleistet eine maximale Kühlleistung ohne Komforteinbußen oder der Gefahr von Tauwasserbildung. Die Kombination von Luftkonditionierung und Deckenkühlung führt zu höchstem Komfort bei geringsten Energiekosten.

FAQ

Bringt die Klimadecke schalltechnische Nachteile?
Dringt Schall leichter in das darüberliegende Stockwerk als bei einer massiven Betondecke?

→ Kein nennenswerter Unterschied zur Standard-Filigrandecke.

Ist die Raumaufteilung nachträglich änderbar?

→ Grundsätzlich ja – auch ohne Einschränkungen, wenn die Teilung bei der Planung schon berücksichtigt wird: Ausgehend von den Architektenplänen, welche auch das Nutzungskonzept beinhalten, werden die Decken in der Planungsphase nach produktionstechnischen und statischen Gesichtspunkten in einzelne Deckenelemente segmentiert, und darauf basierend die Heizkreisläufe festgelegt. (Ein Heizkreislauf hat ca. 5 bis 15 m^2 Deckenfläche – ein Raum hat somit meist mehrere Kreisläufe, die einzeln regelbar sind).

Die Auslegung und Dimensionierung der Heizkreisläufe basiert wiederum auf der Heizlastberechnung eines jeden einzelnen Raumes. Sie erhalten garantiert ein funktionierendes System!

Spätere Änderungen des Raumkonzeptes sind im Rahmen der bestehenden Heizkreisläufe immer ohne Einschränkungen möglich. Werden Räume so aufgeteilt, dass ein Kreislauf über zwei Räume geht, werden diese dann gemeinsam geregelt.

Angenommen zwei Räume werden über getrennte Kreisläufe in derselben Deckenplatte temperiert. Wie ist die thermische Grenze an der Wand zwischen den Räumen, wenn unterschiedliche Temperaturen erzeugt werden?

→ Beide Kreisläufe laufen mit derselben Vorlauftemperatur aber unterschiedlichen Volumenströmen. Der Wärmeübergang in der Decke ist erheblich geringer als der Wärmeübergang durch die Trennwand und zu vernachlässigen.

Was mache ich, wenn ein Rohr undicht ist?

→ Rohr- und Installationsmaterial ist bei der Deckenheizung identisch mit dem der Fußbodenheizung und die Gefahr einer Leckage somit sehr gering.

Wie bei allen integrierten Leitungen wird die undichte Stelle freigelegt, das Rohr mit einem Fitting spannungsfrei repariert (Hinweise des Herstellers beachten und Dehnungsausgleich schaffen). Anschließend wird die Öffnung verspachtelt und kosmetisch an die übrige Decke angepasst.

Der Vorteil der Deckenheizung ist, dass ein Wasseraustritt sofort auffällt, geortet und repariert werden kann – bei der Fußbodenheizung wird ein geringer Wasseraustritt meist erst dann entdeckt, wenn der Schimmel zu riechen ist. Dann ist es aber meist zu spät für Reparaturen und der gesamte Estrich muss erneuert werden.

Weitere Informationen dazu finden Sie auf *www.meier-betonwerke.de*

Aufheizprotokoll

Heizbetrieb

für Flächenheiz- bzw. Kühlsysteme gemäß DIN EN 1264 Teil 4

Objekt	
Bauherr	
Prüfer	

In dem oben genannten Bauvorhaben wurde ein Green Code Flächenheiz- und Kühlsystem eingebaut.

Flächenheiz- und Kühlsysteme Fabr. Green Code müssen vor dem Anstrich bzw. vor dem Verlegen der Beläge aufgeheizt werden. Das erste Aufheizen beginnt mit einer Vorlauftemperatur von 25 °C, die 3 Tage zu halten ist. Danach wird die maximale Auslegungstemperatur eingestellt und weitere 4 Tage gehalten (Angaben in der hydraulischen Berechnung beachten). Werden Beplankungen eingesetzt, für die besondere, durch den jeweiligen Hersteller vorgegebene, Verfahrensweisen gelten, so sind diese zu beachten.

Beginn der Aufheizung mit konstant 25 °C Vorlauftemperatur, am:	
Beginn der Aufheizung mit maximaler Auslegungstemperatur am:	
Ende der Aufheizung (frühestens 7 Tage nach Aufheizbeginn):	
Die Aufheizung wurde unterbrochen ☐ Ja ☐ Nein	Wenn ☐ Ja, dann von _____ bis _____

Beglaubigung

_____ Ort, Datum Unterschrift | Stempel AUFTRAGNEHMER	_____ Ort, Datum Unterschrift | Stempel AUFTRAGGEBER

Alle Angaben dieser Druckschrift beruhen auf Erfahrungen, Prüfungen und Versuchen. Eine Gewähr für die Allgemeingültigkeit einzelner Daten und Aussagen wird im Hinblick auf die unterschiedlichen Verarbeitungs- und Baustellenbedingungen ausgeschlossen. Die allgemein anerkannten und handwerklichen Regeln der Bautechnik sowie die gültigen Normen und Richtlinien sind zu beachten. Mit Erscheinen dieser Druckschrift sind frühere Ausgaben ungültig. Änderungen im Rahmen produkt- und anwendungstechnischer Weiterentwicklungen bleiben vorbehalten. Es gelten für alle Geschäftsfälle unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen.

MEIER Betonwerke GmbH

Zur Schanze 2
92283 Lauterhofen

Telefon 09186 918-0

info@meier-betonwerke.de
www.meier-betonwerke.de

MEIER
› BETONWERKE