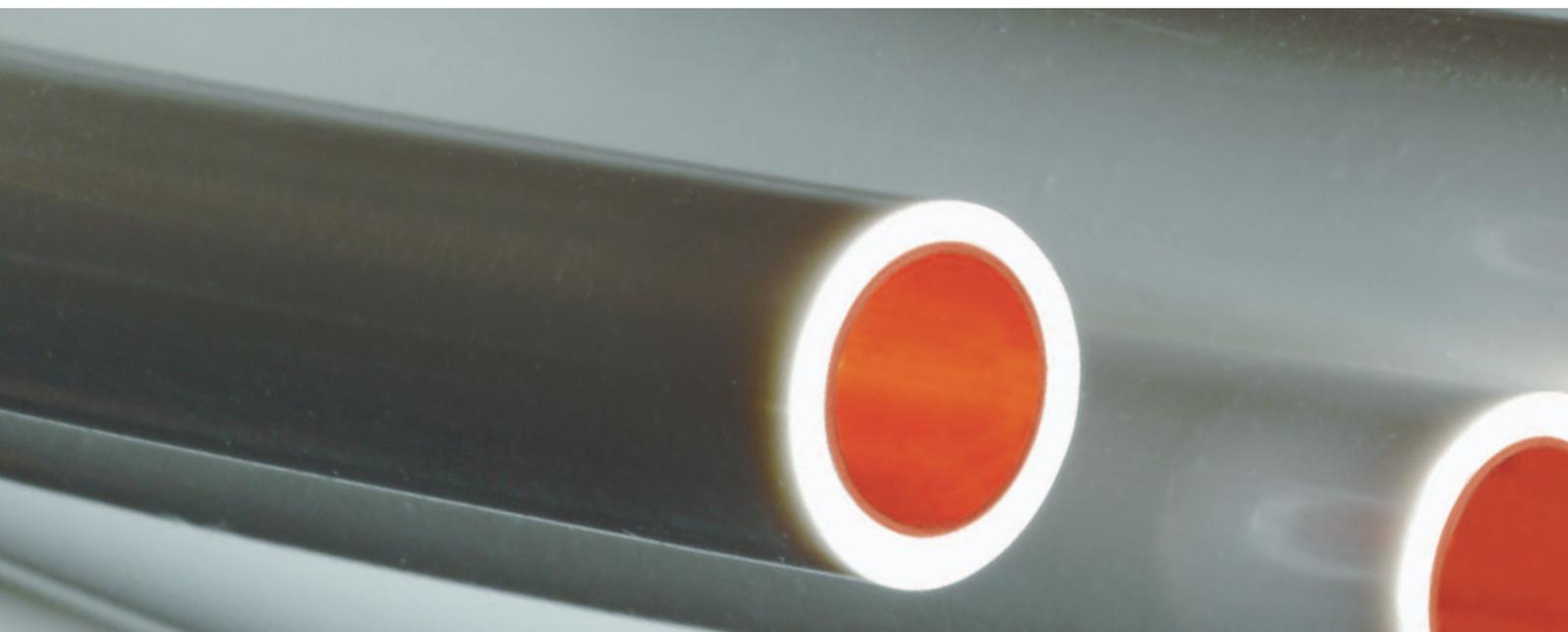


Wieland

cuprotherm-ekoBoden 33 MM INKLUSIVE ROHR



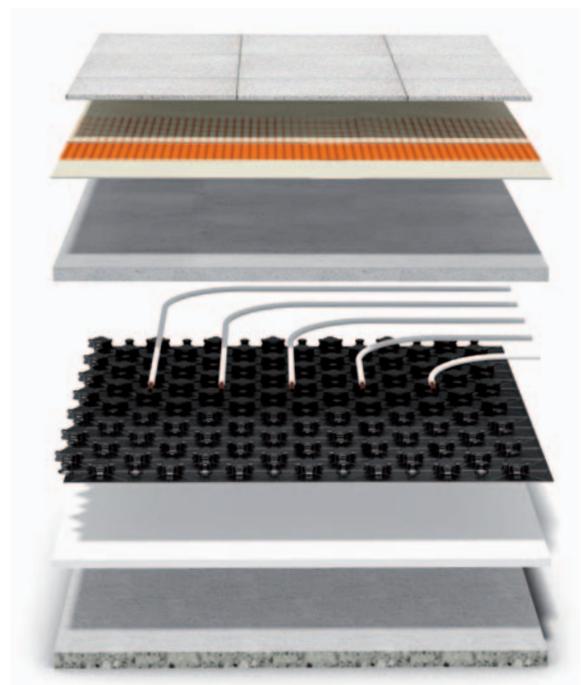
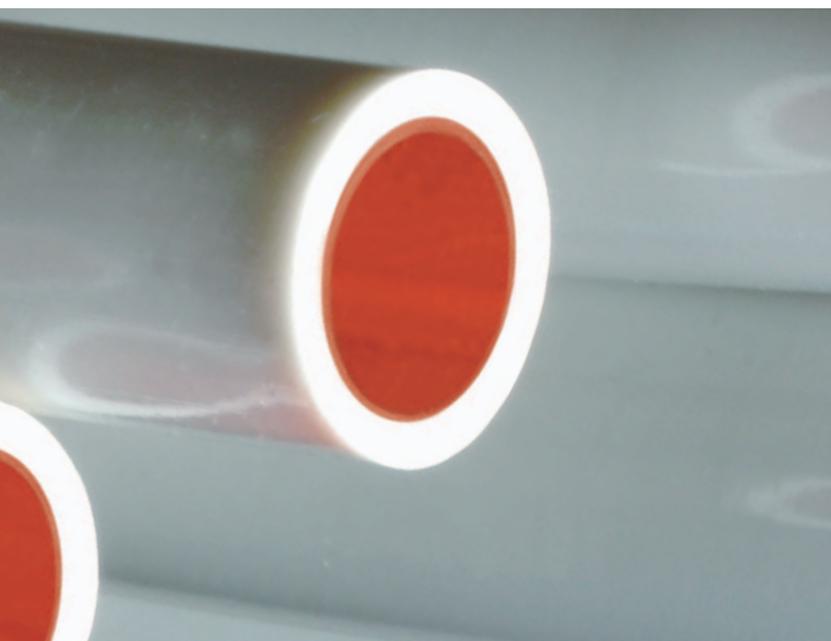
cuprotherm®
Heizen & Kühlen



INHALT

cuprotherm-ekoBoden

	SEITE
SYSTEM	4
SYSTEMKOMPONENTEN	5
SYSTEMBESCHREIBUNG	7
GRUNDSÄTZE DER PLANUNG – EBENHEIT	8
AUFBAUTEN – SCHNITTE	9
AUFBAU – KONSTRUKTION	10
BODENBELÄGE	14
LEISTUNGSDIAGRAMME UND BEISPIELE	15
MONTAGE	18
VERLEGELEISTUNGEN	20
FUNKTIONSHHEIZEN/BELEGREIFHEIZEN	21
PROTOKOLLE	22



© 2017 Wieland-Werke AG Änderungen und Irrtum vorbehalten

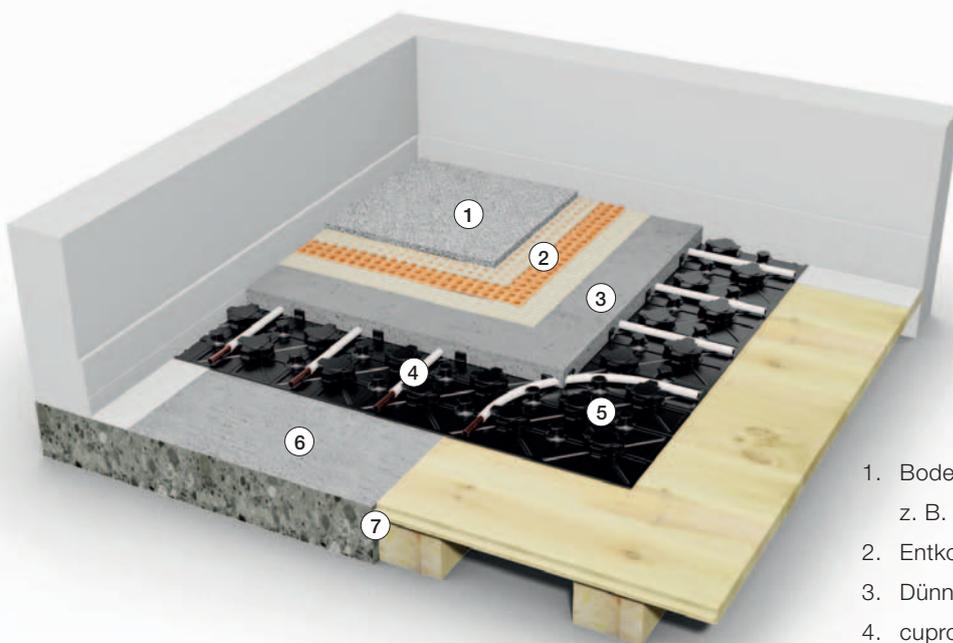
SYSTEMBESCHREIBUNG

Flächenheizungen überzeugen durch ihre sanfte Wärmeabgabe und großflächig ausgelegte Wärmeübertragung und bieten höchsten Wohnkomfort. Immer öfter entscheiden sich Bauherren und Modernisierer für diese Art der Raumbeheizung und wünschen hierbei jedoch einen minimierten Installationsaufwand. Die Nachrüstung stellt im Altbau in punkto Aufbauhöhe gewisse Anforderungen.

Die Lösung ist der cuprotherm-ekoBoden, ein dünn-schichtiges Estrichsystem, das mit wenigen Komponenten eine temperierbare Fußbodenkonstruktion ergibt. Das Besondere ist die Ausführung des konventionellen Estrichs ohne spezielle Estrichzusätze. Hierbei wird mit minimaler Estrichüberdeckung ein schnell reagierendes und leichtes System erstellt, bei vergleichsweise hoher Tragfähigkeit. Die Konstruktion bietet darüber hinaus den Vorteil, dass je nach zur Verfügung stehender Aufbauhöhe unterschiedliche Dämmstoffe eingesetzt werden können. Der Aufbau kann individuell auf die Bedürfnisse angepasst werden.

SYSTEMMERKMALE

- | Dünn-schichtige Sonderkonstruktion mit herkömmlichem Estrich
- | Robuste Estrichnoppenfolie
- | Maximale Nutzlast bis 5 kN/m²
- | Kupferrohr cuprotherm CTX 14 x 2 mm
- | Fugenreduziert
- | Schnelles Reaktionsvermögen
- | Geringes Flächengewicht



1. Bodenbelag,
z. B. Keramik, Naturstein
2. Entkopplungsmatte
3. Dünn-schichtiger Estrich
4. cuprotherm CTX-Rohre 14 x 2 mm
5. cuprotherm-Estrichnoppenplatte
6. Dämmung optional
7. Vorhandener Untergrund

DIE SYSTEMKOMPONENTEN

HEIZUNGSROHRE

Nominalmaße in mm	14 x 2
Mantelaussendurchmesser D in mm	14
Zulässiger Betriebsdruck p in bar	33
Wasserinhalt l/m	0,079
Gewicht kg/m	0,147



KUPFERROHRE

Nahtlos gezogene Kupferrohre stellen in der Anwendung Warmwasserheizung das sicherste und zuverlässigste Rohrleitungsmaterial dar. Das besonders leichte cuprotherm CTX-Rohr lässt sich ganz einfach von Hand biegen. Es ist für ein Metallrohr außerordentlich flexibel.



ESTRICHNIPPENPLATTE



Die cuprotherm-Estrichnuppenplatte besteht aus robustem, schlagfestem und begehbarem Polystyrol und ermöglicht Verlegeabstände im 7,5 cm-Raster. Die einzelnen Folienplatten lassen sich durch ein Druckknopfprinzip miteinander verbinden und damit überlappend verlegen. Sie sind geeignet für die Aufnahme des Heizungsrohrs cuprotherm CTX 14 x 2 mm.

Die Folienplatten ermöglichen eine leichte und einfache Installation, da Rohre sowohl mäander- als auch schneckenförmig verlegt werden können. Die hinter-schnittenen Noppen bewirken eine sichere Rohrfixierung.

Baustoffklasse B2 nach DIN 4102. Farbe: schwarz-anthrazit.

1.275 x 975 x 23 mm inkl. Überlappung. Nutzfläche pro Element: 1,08 m².

cuprotherm-TÜR-/VERTEILERELEMENT

Passend zur cuprotherm-Estrichnuppenplatte, aus festem Polystyrol für den Tür- und Verteilerbereich. Mit Ausstanzungen zur einseitigen Fixierung auf der Nuppenfolie. Baustoffklasse B2 nach DIN 4102. Farbe: schwarz-anthrazit.

Maße: 1.200 x 575 x 1 mm.





cuprotherm-RANDDÄMMSTREIFEN ekoBoden

Mit Schaumfuß, weiß, aus extrudiertem Polyethylenschaum mit angepasster Höhe für cuprotherm-ekoBoden, mit Folienlasche, 8 x 100 mm, Länge 25 m.



cuprotherm-HEIZGRUPPENVERTEILER

Aus hochwertigem, nahtlos gezogenem Messing, für beidseitigen Anschluss 1" flach dichtend. Vormontiert auf verzinkten, schallgedämmten Konsolen gem. DIN 4109. Verteiler ausgestattet mit Füll- und Entleerhahn 1/2", Entlüftungsventil, inkl. 2 Kugelhähnen mit Verschraubung 1". Heizkreise einzeln absperrbar. Im Vorlauf Durchflussmengenanzeige für jeden Heizkreis. Einschließlich Befestigungsset und selbstklebenden Bezeichnungsschildern. Verteiler druckgeprüft und kartonverpackt. Höhe 310 mm, Tiefe 90 mm.



cuprotherm-VERTEILERGRUNDSCHRANK 110

Grundschrack für Wandeinbau und Wandaufbau aus matt verzinktem Stahlblech 1 mm. Universalhalterung für Verteiler. Platz für cuprotherm Reglerleiste „Alpha Basis“ oder Funkregelungsempfänger vorhanden. Mit spezieller Estrichblende inkl. Putzgitter zum direkten Verputzen. Höhe: 705–830 mm (verstellbar), Tiefe 110 mm.



cuprotherm-BLENDRAHMEN FÜR WANDEINBAU

Blendrahmen mit Tür inkl. Drehverschluss. Passend zu Verteilergrundschrack, aus Stahlblech, 1 mm pulverbeschichtet weiß, ähnlich RAL 9010 „new edge“-Design, tiefenverstellbar bis 70 mm, Höhe 530 mm.



cuprotherm-VERTEILERHAUBE FÜR WANDAUFBAU

Passend zu Verteilergrundschrack aus Stahlblech, pulverbeschichtet weiß, ähnlich RAL 9010, Höhe 670 mm, Tiefe 130 mm.



CTX PRESSMUFFE

Zum Verbinden flexibler Kupferrohre, ermöglicht Endlosverlegung.



CTX ANSCHLUSSVERSCHRAUBUNG MIT EUROKONUS

Gewindeanschluss 3/4" IG, aus Messing, vernickelt, für die Anbindung an den cuprotherm-Heizgruppenverteiler.

DIE SYSTEMBESCHREIBUNG

DIE FUSSBODENKONSTRUKTION

Der cuprotherm-ekoBoden unterschreitet die Standardestrichdicke nach DIN 18560-2. Es handelt sich bei dieser Systemvariante um eine Sonderkonstruktion nach dem Stand der Technik, die Systemvariante ist über DIN Certco zertifiziert und mit dem BVF-Gütesiegel ausgestattet. Für die Reduzierung der Estrichüberdeckung von 10 mm bis 15 mm werden keine speziellen Ausgleichs- bzw. Spachtelmassen benötigt. Die besondere Noppenstruktur der Folie und die Noppenanordnung ermöglichen den Einsatz eines herkömmlichen Zementestrichs CT oder eines Calciumsulfatestrichs CA. Der Aufbau ist auf minimale Konstruktionshöhe ausgelegt und muss deshalb in Hinsicht auf den Einsatz von Dämmstoffen mit der EnEV, der DIN 4108 und der DIN EN 1264-4 abgeglichen werden. Die Anforderungen an die Ebenheit sind auf Seite 8 beschrieben und einzuhalten. Das System kann im Wohnungsbau mit seiner üblichen Nutzlast von 2 kN/m² und bis zu 5 kN/m² Nutzlasten im Gewerbebau eingesetzt werden.

DER SCHEMATISCHE AUFBAU



Bei vorhandener Aufbauhöhe kann das System mit Wärme- und/oder Trittschalldämmplatten unterfüttert werden.

Register-Nummer 7F429-F



HÖHENLAGE/EBENHEIT

Die Toleranzen der Höhenlage und der Ebenheit der Oberfläche des tragenden Untergrunds müssen den Anforderungen nach DIN 18202:2014-04 entsprechen.

Die maximal zulässigen Ebenheitstoleranzen für nicht flächenfertige Oberseiten von Decken, z. B. zur Aufnahme von schwimmenden Estrichen, Estriche im Verbund oder auf Trennlage, Industrieböden, betragen dementsprechend (DIN 18202, Tabelle 3, Zeile 2a):

Messpunktabstände in m:	0,1	1,0	4,0	10,0	15,0
max. Toleranz in mm:	5	8	12	15	20

Für flächenfertige Böden, z. B. Estrich zur Aufnahme von Bodenbelägen, Estriche als Nutzestriche, Bodenbeläge, Fliesenbeläge, gespachtelte und geklebte Beläge gelten (DIN 18202, Tabelle 3, Zeile 3):

Messpunktabstände in m:	0,1	1,0	4,0	10,0	15,0
max. Toleranz in mm:	2	4	10	12	20

Bei erhöhten Anforderungen, z. B. selbstnivellierende Massen, sind folgende Toleranzen einzuhalten ((DIN 18202, Tabelle 3, Zeile 4):

Messpunktabstände in m:	0,1	1,0	4,0	10,0	15,0
max. Toleranz in mm:	1	3	9	12	15

Der cuprotherm-ekoBoden ist eine innovative Konstruktion, deren einzelne Komponenten einschließlich des in der Höhe begrenzten Estrichs genau aufeinander abgestimmt sind. Hierbei hat der Estrich die Aufgabe, Lasten zu verteilen, er hat jedoch nicht die Funktion, etwaige Unebenheiten im Untergrund zu egalisieren.

Voraussetzungen:

Grundsätzlich ist ein Estrich in gleichbleibender Dicke* herzustellen.

*Zum Höhenausgleich bei flächigen Unebenheiten kann die Schichtdicke des Dünnestrichs partiell über den Noppen bis max. 25 mm erhöht werden, wobei auf der wesentlichen Gesamtfläche die Überdeckung 8 bzw. 15 mm eingehalten werden soll.

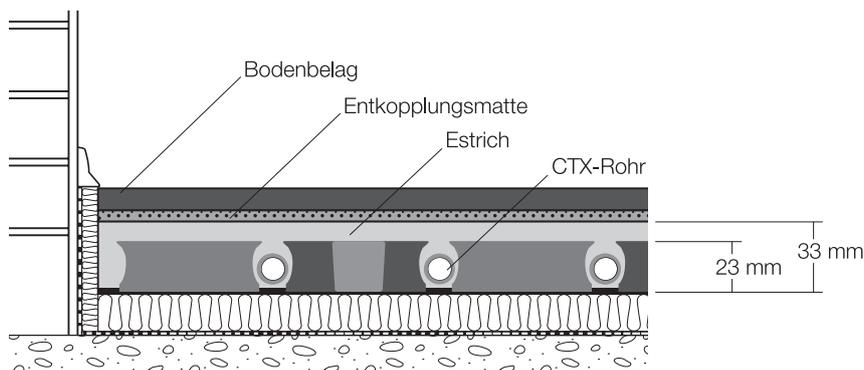
Empfehlung:

Aus diesem Grund empfehlen wir die erhöhten Anforderungen von Zeile 4, Tabelle 3 an die Ebenheit der DIN 18202 einzuhalten.

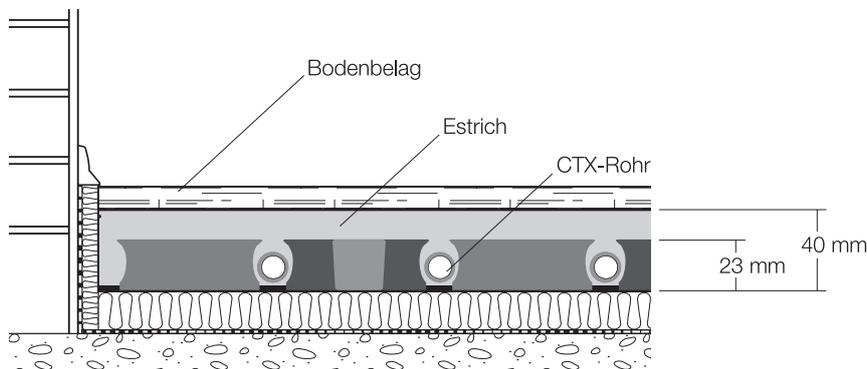
DIE AUFBAUTEN – SCHNITTE

Abhängig vom Oberbodenbelag ergeben sich unterschiedliche Estrichkonstruktionshöhen und verschiedene Vorgehensweisen bei der Verlegung des Oberbodenbelags.

Mit Keramik, Steinzeug, Naturstein, Fliesen...



Mit Teppich, Parkett, Linoleum, Kork (verklebt)...



Register-Nummer 7F429-F



Welche Estrichdicke in Abhängigkeit von Oberbodenbelag vorgesehen werden muss ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Bodenbelag	Entkopplungsmatte	Estrichdicke bei		Hinweise
		2 kN/m ²	5 kN/m ²	
Fliesen, Naturstein u. ä.	ja	33	33	a)
schwimmend verlegtes Laminat oder Parkett	nein	33	–	b)
Parkett verklebt	nein	40	–	b)
Teppich, Kork, Linoleum, PVC	nein	40	–	b) evtl. spachteln

- a) Entkopplungsmatte mit Flexkleber ca. 5 mm
- b) Die zulässige Restfeuchte des Estrichs ist zu beachten

RANDDÄMMSTREIFEN

Der ekoBoden-Randdämmstreifen ist ohne Unterbrechung zu verlegen und reicht über den Fertigfußboden. Abgeschnitten wird er frühestens nach Fertigstellung des Fußbodenbelags oder nach Erhärtung einer notwendigen Spachtelung.

DÄMMUNG

Das System cuprotherm-ekoBoden kann bauseitig individuell mit geeigneten Dämmstoffen unter der Noppenfolie ausgestattet werden, sofern nachfolgende Bedingungen erfüllt sind:

- | Wärmeleitwiderstand/Mindestwärmeschutz entsprechend den Anforderungen an die Mindestwärmedämmung von beheizten Fußbodenkonstruktionen gem. DIN EN 1264-4
- | Sofern Anforderungen an den Trittschallschutz einzuhalten sind, ist das Trittschallverbesserungsmaß zu beachten, die zulässige Zusammendrückbarkeit C beträgt max. 3 mm. Die Trittschalldämmstoffe sollten mit dem Kürzel „sg“ (geringe Zusammendrückbarkeit) gekennzeichnet sein. Aufbauten mit reinen Steinwolle- und/oder Mineralfaserdämmplatten werden nicht empfohlen.

ESTRICHE, FUGEN UND ENTKOPPLUNGSMATTE

Basis für die allgemeinen Anforderungen an die Estriche sind die DIN EN 13813 und die DIN 18560-1.

Die DIN 18560 Teil 2 mit den Regelaufbauten in Abhängigkeit der Nutzlasten kommt für das Komplettsystem ekoBoden nicht zur Anwendung. Die Effekte des Spannungsabbaus bei Dünnschichtsystemen mit hohem Noppenanteil oder der Einfluss von Entkopplungsmatten sind in dieser Norm noch nicht berücksichtigt. Zum Einsatz kommen entweder

Zementestriche	CT-C25-F4 oder
Calciumsulfatestriche	CA-C25-F4

herkömmlicher plastischer Konsistenz ohne Bewehrung. Eine zusätzliche Vergütung des Estrichs durch Estrichzusatzmittel ist nicht vorgesehen.

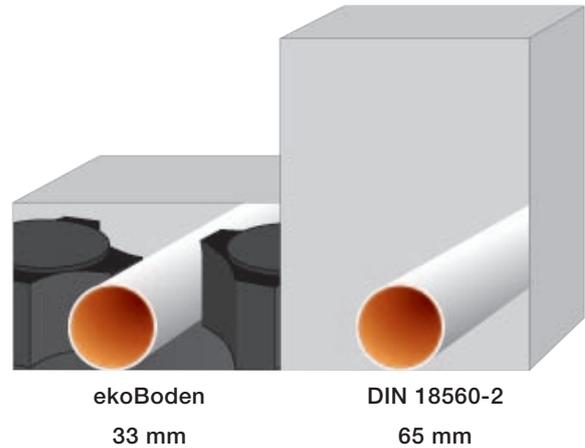
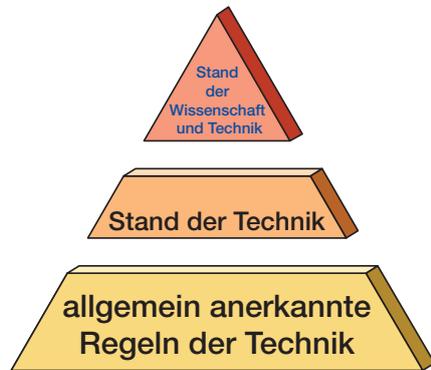
Grundsätzlich ist ein Estrich in gleichbleibender Dicke herzustellen. Der Estrich hat nicht die Aufgabe, etwaige Unebenheiten zu egalisieren.

Zum Höhenausgleich bei flächigen Unebenheiten darf die Schichtdicke des Dünnestrichs partiell über den Noppen bis max. 25 mm erhöht sein, wobei auf der wesentlichen Gesamtfläche die Überdeckung 8 bzw. 15 mm eingehalten werden soll. Um die Funktion des Dünnschichtsystems ekoBoden zu gewährleisten, ist die maximale Estrichdicke gemäß Tabelle Seite 9 beschränkt.

ESTRICHGEWICHT

Das Gewicht bei 33 mm Estrich beläuft sich auf ca. 52 kg/m².

Das Gewicht bei 40 mm Estrich beläuft sich auf ca. 72 kg/m².



FLÄCHENLAST/EINZELLAST

Das System ekoBoden kann bis zu einer Flächenlast von 5 kN/m² angewendet werden. Sofern darüber hinaus Einzellasten von 4 kN oder mehr zu erwarten sind, ist eine Rücksprache mit der technischen Beratung der Wieland-Werke erforderlich. Hohe Einzellasten ≥ 4 kN bedürfen im Hinblick auf die anstehende Nutzung der sorgfältigen Abwägung.

Vor der Estricheinbringung



Basis für die dünn-schichtige Konstruktion ist die druckstabile Estrich-Noppenfolienplatte. Die Formen und Anordnungen der Befestigungsnoppen bewirken eine Aufteilung der Gesamt-estrichfläche in eine Vielzahl von kleinsten Feldern. Dies wirkt sich positiv auf die Eigenschaften der Lastverteilungsschicht aus, z. B. werden die zu erwartenden Schwindspannungen gleichmäßig verteilt und damit gegenüber einem gewöhnlichen Aufbau deutlich reduziert. Ähnlich positiv werden das Trocknungsverhalten, die Trockenzeiten und die Formhaltigkeit beeinflusst.

FUGEN

Fugen innerhalb von Räumen werden meist überflüssig, die Trennung der Estrichfelder erfolgt i. d. R. nur noch in Türrdurchgängen gemäß DIN 18560-2. Ob nun eine reguläre Bewegungsfuge oder ein sogenannter Kellenschnitt vorgesehen wird, obliegt dem Planer.

Beispiel:

*Das Estrichfeld der Tageskapelle zum Kirchenraum hat eine Fuge.
Fläche des Kirchenschiffs > 200 m²*



Kirchenraum mit Calciumsulfatestrich CA ohne Fugen

Abgeschlossene Installation der Fußbodenheizung



Beispiel eines Kellenschnittes anstatt Bewegungsfuge im Türrdurchgang



DICHTHEITSPRÜFUNG

Die Dichtheit der Heiz-/Kühlkreise der Flächenheizung/-kühlung wird vor der Estrichverlegung durch eine Wasserdruckprobe sichergestellt. Der Prüfdruck beträgt hier abweichend von der VOB das Doppelte des Betriebsdruckes, mindestens jedoch 6 bar. Dieser Druck sollte während des Estricheinbaus aufrecht erhalten bleiben. Alternativ kann mit Druckluft geprüft werden, maximal 3 bar. Protokoll siehe Seite 23.

ENTKOPPLUNGSMATTE

Der cuprotherm-ekoBoden ist für fast jeden Bodenbelag als Untergrund geeignet. Bei harten Belägen wie Keramik, Naturstein, Feinsteinzeug oder Fliesen ist zusätzlich eine Entkopplungsmatte auf dem Estrich vorzusehen, denn Keramik- und Natursteinbeläge verhalten sich in ihrer Gesamtheit, also inklusive der Verfugung, wie eine biegesteife Platte. Durch die Entkopplungsmatte wird der harte Bodenbelag von der Estrichschicht entkoppelt.

Kriterium für den Zeitpunkt des Einbringens der Entkopplungsmatte ist die Restfeuchte des verwendeten Estrichs. Beim Einsatz auf Calciumsulfatestrichen ist immer die allgemein vorgegebene Restfeuchte für beheizte Konstruktionen maßgebend und einzuhalten ($< 0,3 \text{ CM-\%}$).

Bei Zementestrichen besteht die Möglichkeit einer erheblichen Bauzeitverkürzung. Die Entkopplungsmatte kann bereits nach Erreichen der Frühfestigkeit, die ein Begehen des Estrichs ermöglicht, verlegt werden – auch wenn der Untergrund noch eine Restfeuchte besitzt, die über dem üblichen Wert von $< 1,8 \text{ CM-\%}$ liegt.

Beispiel:



links: verlegte Entkopplungsmatte mit aufgezogenem Kleber und Fugenprofil für den Bodenbelag

rechts und unten: verlegter Bodenbelag auf Entkopplungsmatte (Schlüter DITRA 25)



Für die Ausbildung von Fugen im Oberbodenbelag gibt es geeignete Fugenprofile. Die Empfehlungen zu den Feldgrößen lehnen sich an die früheren Fugenvorgaben für Standardestriche an. Fugen im Oberbelag sollten vorgesehen werden ab Feldgrößen $> 40 \text{ m}^2$ und bei einem Seitenverhältnis von $> 2:1$ oder bei extremen Versprüngen in der Fläche.

Den Abschluss der Gesamtkonstruktion bildet der Bodenbelag. Er kann entsprechend den Wünschen und Ansprüchen individuell gewählt werden, hat jedoch ggf. Einfluss auf die Estrichdicke und den Aufbau des ekoBodens (vgl. Seite 9) sowie auf die thermische Auslegung der Flächenheizung.

Grundvoraussetzung für eine den späteren Erfordernissen entsprechende Planung sind die spezifischen Angaben zum Bodenbelag. Hierzu zählen in erster Linie die Dicke und der materialspezifische Wärmeleitwert λ des Belags. Der sich daraus ergebende Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda,B}$ sollte aus Effizienzgründen den Wert von $0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ nicht überschreiten (vgl. DIN EN 1264).

Dies gilt in besonderem Maße für Bodenbeläge aus Holz. Holz ist ein natürlicher Werkstoff mit sehr ansprechender Optik, aber auch mit besonderen Eigenschaften. Dazu zählen bei den unterschiedlichen Parkettarten Holzart, Holzfeuchte, Konstruktion, Dimension und Oberflächenbehandlung. Die häufigsten Parkettarten sind:

- | Stab- und Tafelparkett
- | Mosaik- und Lamparkett
- | Mehrschichtparkett
- | Parkettdielen

Für die spätere Nutzung sind auch das Raumklima und die Oberflächentemperatur der Parkettoberseite von Bedeutung. Gerade weil Holz ein natürlicher Werkstoff ist, kann es auch zu Fugen im Belag kommen. In der Planung kann dem entgegengewirkt werden, indem die maximale Oberflächentemperatur z. B. auf $27 \text{ }^\circ\text{C}$ begrenzt wird. Parkett sollte i. d. R. auf beheizten Konstruktionen immer verklebt verlegt werden. Vor der Parkettverlegung ist durch den Bodenleger immer die Belegreife mit der CM-Messung durchzuführen und zu protokollieren.

Selbstverständlich ist die CM-Messung auch die Basis für die Verlegung harter Beläge wie:

- | Keramische Fliesen und Platten
- | Natursteine und Naturwerksteine
- | Betonwerksteine und Terrazzo



Diese „kühlen“ Beläge sind aufgrund ihrer sehr guten Wärmeleitfähigkeit prädestiniert für die Kombination mit Fußbodenheizung. Der Trend zu großformatigeren Platten bedingt unter den Beteiligten einer sorgfältigen Abstimmung, z. B. können sich erhöhte Anforderungen ergeben hinsichtlich Ebenheit, Fugenschnitt, geeignete Klebemörtel, sowie zusätzliche elastischen Fugen aufgrund unterschiedlicher thermischer Beanspruchungen. Das Beispiel links zeigt Plattenformat von $80 \times 80 \text{ cm}$.

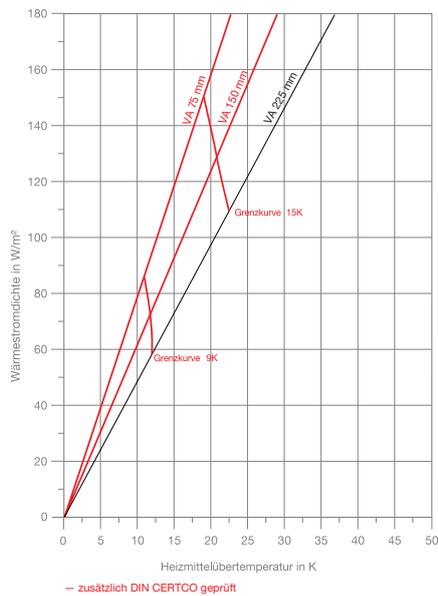
LEISTUNGSDIAGRAMME UND BEISPIELE

WÄRMELEISTUNG

Basis für die Leistungsdaten des cuprotherm-ekoBodens ist die wärmetechnische Prüfung für Warmwasser-Fußbodenheizungen nach DIN EN 1264. Die Auslegung des ekoBodens ist über das Softwareprogramm cuprotherm HT2000 möglich.

LEISTUNGSDIAGRAMM 1

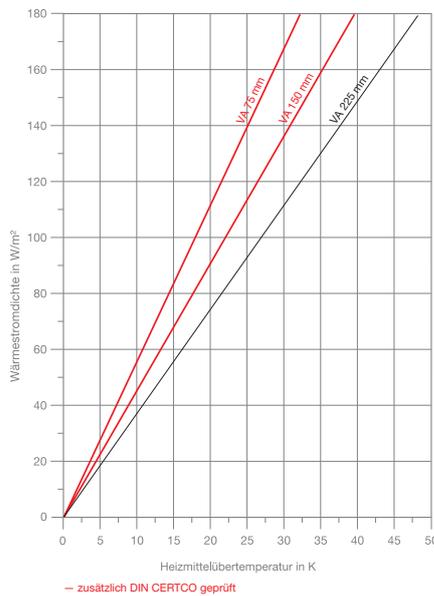
Oberbelag $R_{\lambda} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Fliesen und Steinbeläge
 PVC und Linoleum bis 3 mm geklebt



LEISTUNGSDIAGRAMM 2

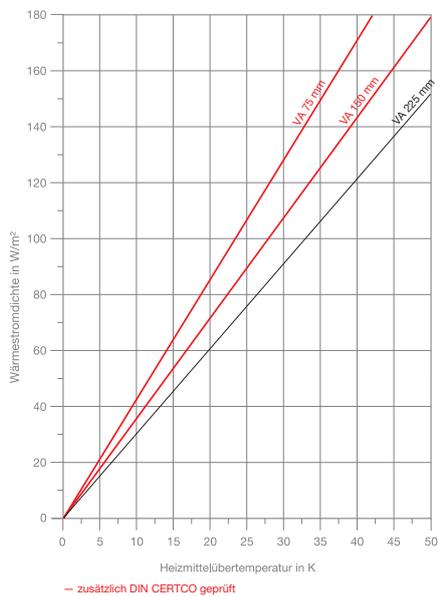
Oberbelag $R_{\lambda} = 0,05 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Mosaikparkett 8 mm dick
 Fliesen und Steinbeläge mit
 20 % Teppich belegt

Register-Nummer 7F429-F



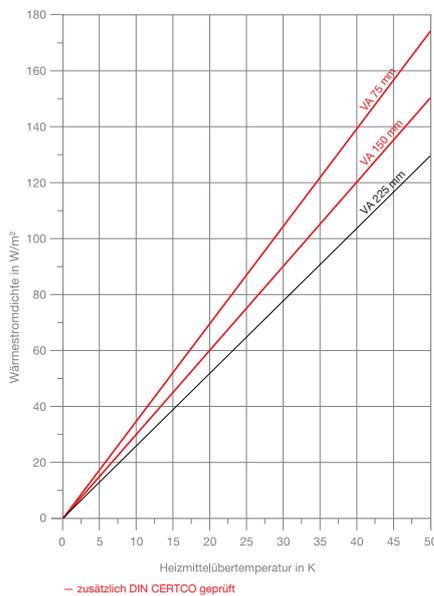
LEISTUNGSDIAGRAMM 3

Oberbelag $R_{\lambda} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Teppich, Parkett 15 mm



LEISTUNGSDIAGRAMM 4

Oberbelag $R_{\lambda} = 0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$
 Teppich, Parkett 22 mm

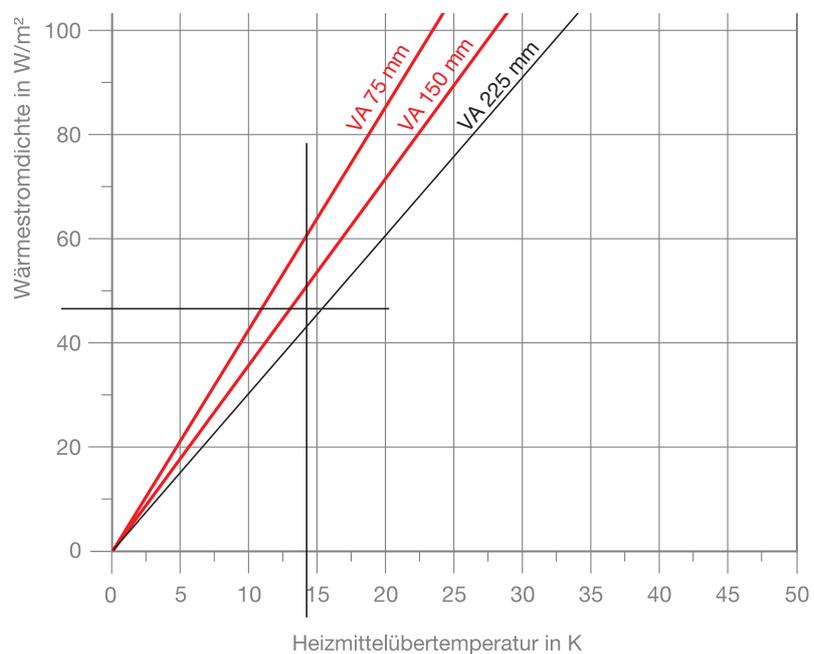


BEISPIEL FÜR ANWENDUNG DES LEISTUNGSDIAGRAMMS

Vor- und Rücklauftemperatur	40/31 °C	
Raumtemperatur	20 °C	22 °C
Bodenbelag	$R_{s,B} = 0,10 \text{ m}^2 \text{ K/W}$	
Fußboden-Heizfläche	16 m ²	
Heizmittelübertemperatur	15,5 K	13,5 K
Frei gewählter Verlegeabstand	7,5 cm	15 cm
Spezifische Heizlast	65 W/m ²	47 W/m ²
Anzahl der Heizkreise	3 mit 71 m	2 mit 53 m
Massenstrom pro Heizkreis	33 kg/h	36 kg/h
Druckverlust pro Meter	25 Pa/m	27 Pa/m
Druckverlust	~ 1775 Pa	~ 1431 Pa

Ermittlung der spezifischen Heizleistung (Spalte 2):

- Mittlere Heizwassertemperatur bestimmen
 $= (\text{Vorlauftemperatur} + \text{Rücklauftemperatur}) : 2$
 $= 40 \text{ °C} + 31 \text{ °C} = 71 \text{ °C} : 2 = 35,5 \text{ °C}$
- Mittlere Heizwassertemperatur – Raumtemperatur
 $= 35,5 \text{ °C} - 22 \text{ °C} = 13,5 \text{ K}$
- Auf der Abzisse (Waagrechten) den Wert 13,5 K wählen und senkrecht nach oben bis zum gewünschten Verlegeabstand; hier 15 cm
- Am Schnittpunkt waagrecht zur Ordinate ergibt sich die spez. Heizleistung (Wärmestromdichte) von ca. 47 W/m²



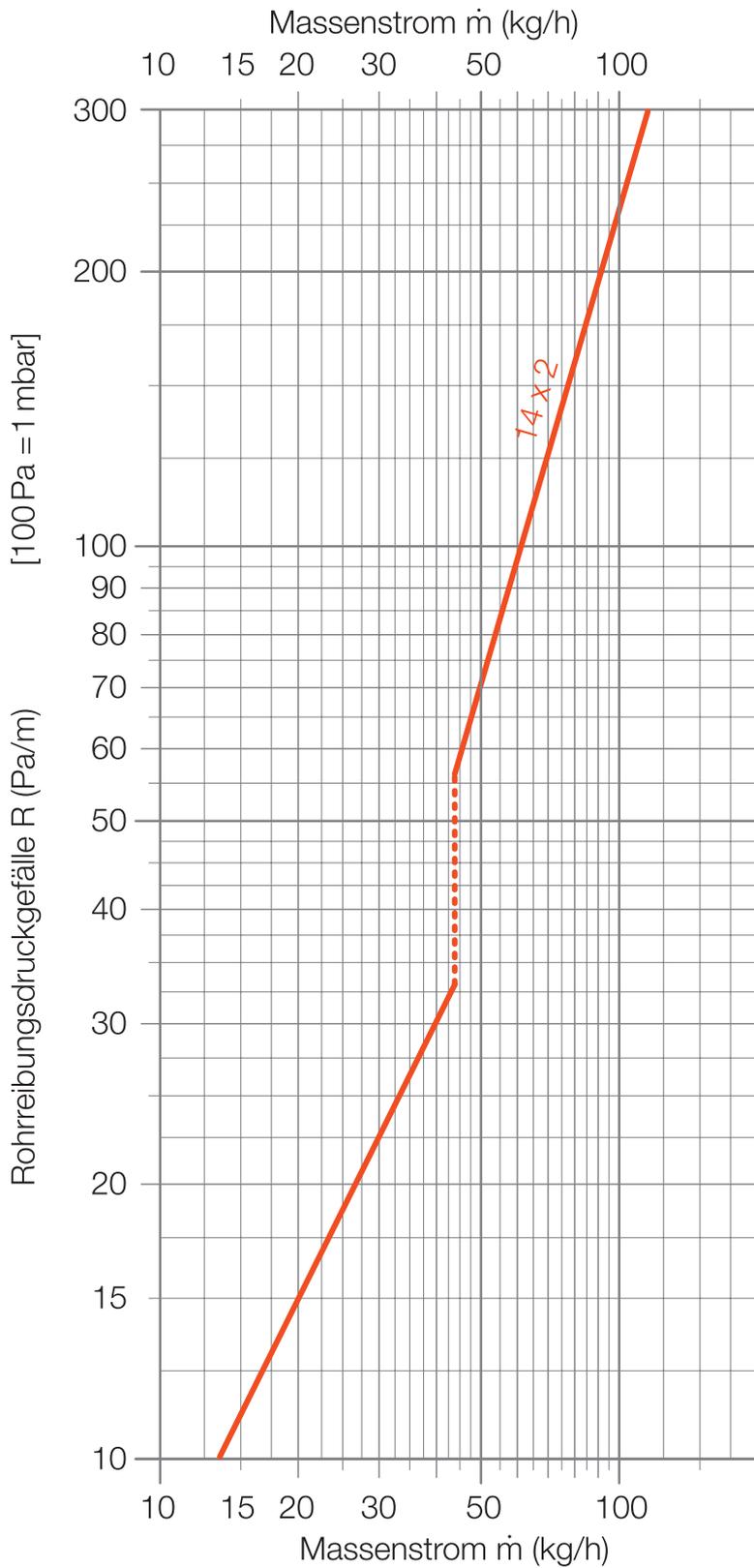
Register-Nummer 7F429-F

– zusätzlich DIN CERTCO geprüft

Diagramm Druckverlust:

Beispiel Spalte 1: bei 65 W/m^2 ist $m = 33 \text{ kg/h} = 25 \text{ Pa/m}$

Beispiel Spalte 2: bei 47 W/m^2 ist $m = 36 \text{ kg/h} = 27 \text{ Pa/m}$

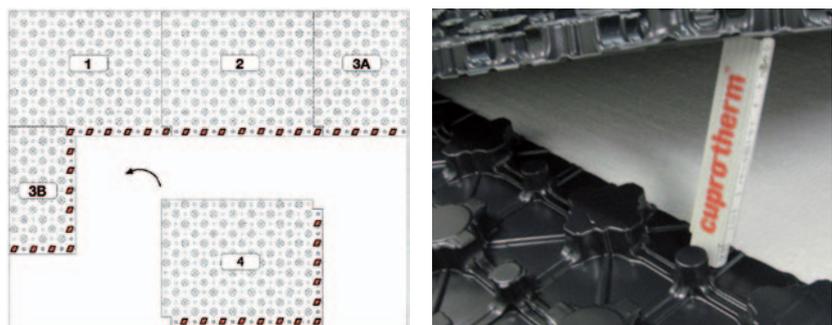


Voraussetzungen für den Einbau des ekoBodens:

- | Wände und Decken sind fertig verputzt
- | Fenster sind bereits eingebaut bzw. provisorisch verschlossen
- | Die Oberfläche des Untergrunds ist trocken, besenrein und eben

1. Auslegen des cuprotherm-Randdämmstreifens; ACHTUNG! Bei Verwendung des rückseitigen Klebestreifen auf die Höhe „Fertigfußboden“ besonders achten. Der Klebestreifen muss unterhalb der Oberkante Fertigboden liegen.

2. Mit der Verlegung der Estrich-Noppenfolienplatten des cuprotherm-ekoBoden-Systems wird in einer Raumecke (1) begonnen; die weiteren Noppenplatten (2 und 3A) werden parallel zur Wand bis zur gegenüberliegenden Wand verlegt; die Verbindung der einzelnen Platten erfolgt über das Druckknopfsystem, wobei die Noppen mit den eingepprägten Rauten unten liegen müssen – in nachfolgender Prinzipskizze rot markiert.



An der gegenüberliegenden Wand ist die betreffende Noppenplatte entsprechend abzulängen (hier in 3A und 3B).

Für das Zuschneiden der Platten empfiehlt sich ein Winkelschleifer mit dünner Trennscheibe (siehe Bild).



Achtung:
Beim Abtrennen von 3A die notwendige Noppenüberlappung mit einrechnen
~ liches Maß + 7 cm

Die neue Reihe kann nun mit dem so abgeschnittenen Teil (3B) der Noppenplatte begonnen werden, so dass das Druckknopfprinzip auch auf der Längsseite zu den bereits verlegten Noppenplatten verwendet werden kann.

Empfehlung: der Abschnitt sollte noch mindestens 30 cm breit sein.

3. Für Türdurchgänge und im Bereich des Heizkreisverteilers wird das cuprotherm-Tür-/Verteilerelement eingesetzt; die glatte Verbindungsplatte wird mit der gestanzten Seite mit der Noppenplatte verbunden und auf der anderen Seite unterhalb der dort anstehenden Noppenplatte verlegt.

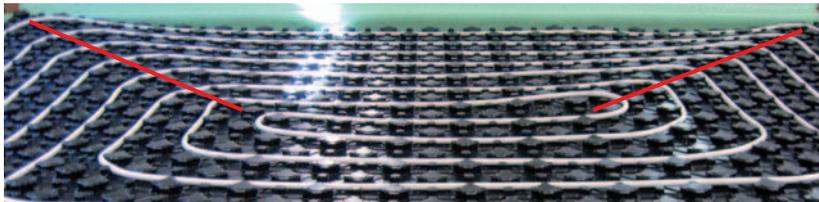
4. Der Anschluss der Rohre an den Verteiler erfolgt mit der CTX-Anschlussverschraubung, alternativ cuprotherm CTX-Pressverschraubung.

5. Die Verlegung der cuprotherm CTX-Heizrohre der Abmessung 14 x 2 mm erfolgt wie gewohnt schneckenförmig; wahlweise in den Verlegeabständen 75 mm, 150 mm oder 225 mm.

6. Die Verbindung der Rohre innerhalb des Heizkreises erfolgt durch Pressen mit der CTX-Pressmuffe 14 mm (Kontur TH); alternativ CTX-Schiebehülse 14 mm.



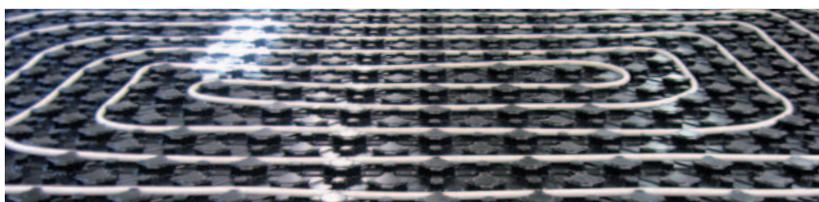
7. Nach dem Verlegen eines Heizkreises Rohre ausrichten.
Nach der Rohrverlegung – Restspannung in den Rohren (rot markiert).



CTX-Rohre entspannen: an den 90°-Umlenkungen fixieren, z. B. mit dem Fuß und mit entsprechendem Abstand an den Noppen inkl. Rohr hochziehen, so dass die Rohre und die Noppenplatte flach auf dem Untergrund liegen bleiben.



Nach dem Ausrichten der Rohre: die notwendige Estrichdicke kann eingebaut werden.



8. Druckprobe, Funktionsheizen und Estricheinbringung.

Verlegeleistungen cuprotherm-ekoBoden mit flexiblem Kupferrohr cuprotherm CTX 14 x 2 mm.

Verlegeleistung ohne Dämmung und ohne Randdämmstreifen (Erfahrungswerte),
Arbeitssteam = 1 Monteur und 1 Helfer.

Art der Verlegeleistung	Leistung des Arbeitsteams je Arbeitstag	Montagezeiten in Gruppen- minuten je m Heizungsrohr min/m	RA 7,5 min/m ²	RA 15 min/m ²	RA 22,5 min/m ²
Mindestverlegeleistung (ohne Verlegeeinweisung)	750 m CTX-Rohr 14 x 2 mm	0,64	5,12	4,27	2,84
Einfamilienhaus (nach Verlegeeinweisung durch Schulungsmonteur)	950 m CTX-Rohr 14 x 2 mm	0,51	4,08	3,40	2,27

Verlegeabstand in cm	Rohrbedarf in m/m ²
7,5	13,33
15	6,70
22,5	4,44

Verlegeleistung cuprotherm Estrichnoppenfolie einschließlich Randdämmstreifen	
Voraussetzung der Verlegeleistung: <ul style="list-style-type: none"> Tragender Untergrund ohne punktförmige Erhebungen, Rohrleitungen oder Ähnliches Verlegung durch Arbeitssteam = 1 Monteur und 1 Helfer 	
Montage-Richtzeit	3,5 min/m ²

FUNKTIONSHEIZEN/BELEGREIFHEIZEN

FUNKTIONSHEIZEN

Die Fußbodenheizung mit Heizestrich auf Zement- und Calciumsulfatbasis muss vor der Verlegung des Bodenbelags einer Funktionsheizung nach DIN EN 1264 unterzogen werden. Sie dient dem Heizungsbauer als Nachweis für ein mangel-freies Gewerk. Gemäß DIN EN 1264 darf bei Zementestrich nach 21 Tagen und bei Calciumsulfatestrich nach 7 Tagen begonnen werden.

Aufgrund der dünn-schichtigen Sonderkonstruktion kann beim System ekoBoden diese Wartezeit verkürzt werden, Beginn des Funktionsheizens jedoch frühestens 3 Tage nach Estricheinbau.

Der Vorgang des Funktionsheizens muss dokumentiert werden (Protokolle s. Seiten 22 und 23).

Nach dem Funktionsheizen kann bei Zementestrichen mit entkoppelten Fliesen- und Steinbelägen umgehend mit den weiterführenden Arbeiten begonnen werden.

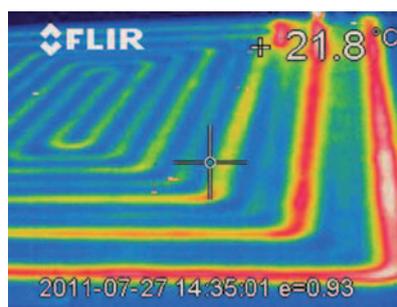
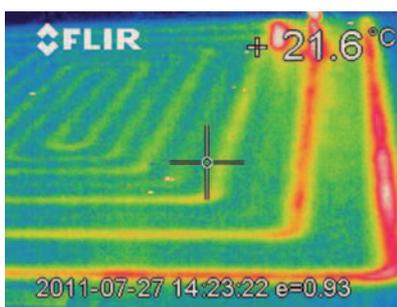
BELEGREIFHEIZEN

Bei anderen, von entkoppelten Fliesen- und Steinbelägen abweichenden Bodenbelägen wie z. B. Holz, ist bei Zementestrichen eine Belagsausführung erst bei einer Belegreife mit Restfeuchte von $< 1,8 \text{ CM-\%}$ möglich. Höhere Restfeuchtegehalte erfordern eventuell ein Belegreifheizen.

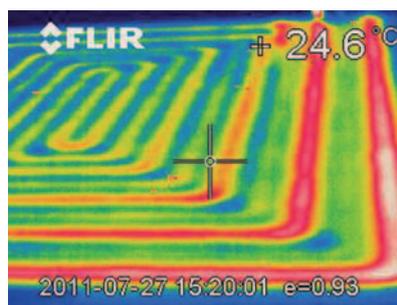
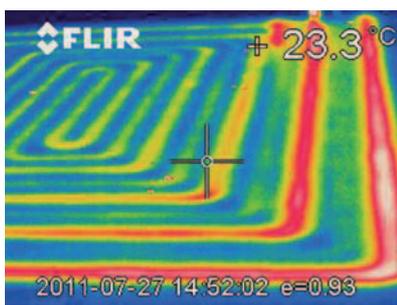
Für Calciumsulfatestriche ist zwingend die vorgegebene Ausgleichsfeuchte von $< 0,5 \text{ CM-\%}$ einzuhalten. Das kann neben dem Funktionsheizen auch ein Belegreifheizen erfordern.

Die Prüfung der Belegreife erfolgt durch den Bodenleger mit dem CM-Gerät.

Beispielhaft vier Thermographieaufnahmen zum Vorgang des Funktionsheizens:
Kurz nach dem Start



nach ca. 1 h



PROTOKOLL ZUR DICHTHEITSPRÜFUNG DER cuprotherm-FLÄCHENHEIZUNG/-KÜHLUNG MIT NASSESTRICH/PUTZ

Das Funktionsheizen ist zur Überprüfung der Funktion der beheizten Fußbodenkonstruktion durchzuführen.

Auftraggeber/Bauvorhaben: _____

Bauteil/Stockwerk/Raum: _____

Anforderungen

Die Dichtheit der Heiz-/Kühlkreise der Flächenheizung/Flächenkühlung (wärmetechnisch geprüftes Flächensystem und Rohrsystem) wird unmittelbar vor der Estrich-, Putz- bzw. Ausgleichsmassenverlegung durch eine Wasserdruckprobe sichergestellt. Der Prüfdruck beträgt hier abweichend von der VOB das Doppelte des Betriebsdruckes, mindestens jedoch 6 bar. Dieser Druck muss während des Einbaus des Estrichs/Putzes aufrecht erhalten bleiben.

Dokumentation

Maximal zulässiger Betriebsdruck _____ bar

Prüfdruck _____ bar

Belastungsdauer _____ h

Prüfdruck mit Wasser _____ bar (maximal 6 bar)

Prüfdruck mit Druckluft _____ bar (maximal 3 bar)

Belastungsdauer _____ bar (Empfehlung 1 h)

Während der Dichtheitsprüfung wurde kein Druckabfall festgestellt.

Bleibende Formänderungen sind an keinem Bauteil aufgetreten.

Bestätigung

Ort, Datum

Ort, Datum

Ort, Datum

Bauherr/Auftraggeber

Bauleiter/Architekt

Heizungsbauer

PROTOKOLL ZUM FUNKTIONSSHEIZEN ALS FUNKTIONSPRÜFUNG FÜR FUSSBODENSYSTEM **cuprotherm® ekoBoden**

Auftraggeber/Bauvorhaben: _____

Bauteil/Stockwerk/Raum: _____

Anforderungen

Das Funktionsheizen ist zur Überprüfung der Funktion der beheizten Fußbodenkonstruktion durchzuführen.

Sie dient dem Heizungsbauer als Nachweis für die Erstellung eines mangelfreien Gewerkes. Mit den nachfolgenden Arbeiten darf bei Zementestrich und Calciumsulfatestrich frühestens 3 Tage nach Beendigung der Estricharbeiten begonnen werden. Nach DIN EN 1264-4 ist mindestens 3 Tage eine Vorlauftemperatur von ca. 25 °C und danach mindestens 4 Tage die maximale Vorlauftemperatur zu halten.

Dokumentation

1. Art des Estrichs / Dicke des Estrichs _____ / _____ mm
2. Ende der Arbeiten am Heizestrich _____ . _____ . _____ (Datum)
3. Beginn des Funktionsheizen _____ . _____ . _____ (Datum)
4. Eingestellte Vorlauftemperatur _____ °C über _____ Tage
5. Anhebung der Vorlauftemperatur auf _____ °C über _____ Tage
6. Ende des Funktionsheizen _____ . _____ . _____ (Datum)
7. Das Funktionsheizen wurde unterbrochen ja nein
8. Die Räume wurden zugfrei belüftet ja nein
9. Die beheizte Fußbodenfläche war während des Funktionsheizen frei von Überdeckungen ja nein

Achtung

Während des Funktionsheizen müssen alle Heizkreise innerhalb eines Estrichfeldes gleichzeitig beheizt werden.

Es ist durch das Funktionsheizen nicht sichergestellt, dass der Estrich den für die Belegreife erforderlichen Feuchtegehalt erreicht hat (evtl. Folientest; 50 x 50 cm über 24 h).

Bestätigung

Ort, Datum

Ort, Datum

Ort, Datum

Bauherr/Auftraggeber

Bauleiter/Architekt

Heizungsbauer

Wieland-Werke AG wieland-haustechnik.de

Graf-Arco-Str. 36, 89079 Ulm, Deutschland, Telefon +49 (0)731 944-0, Fax +49 (0)731 944-2820, haustechnik@wieland.de

Diese Drucksache unterliegt keinem Änderungsdienst. Abgesehen von Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit übernehmen wir für ihre inhaltliche Richtigkeit keine Haftung. Die Produkteigenschaften gelten als nicht zugesichert und ersetzen keine Beratung durch unsere Experten.