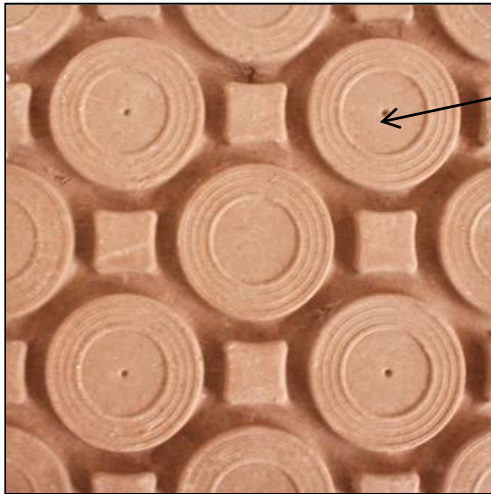


## Lehm-Trockenbausystem RIVIERA

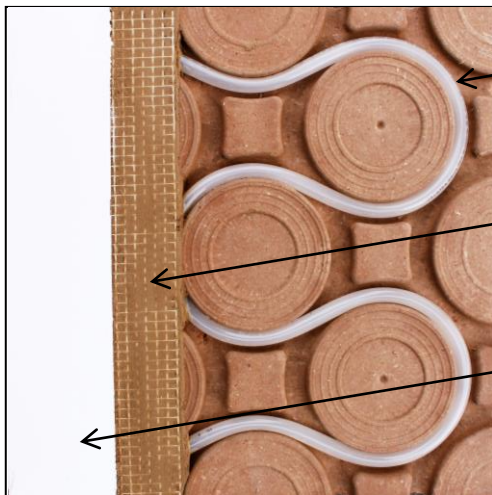
Das innovative wassergeführte Niedertemperatur-Deckenheizsystem RIVIERA.  
Energiesparende, natürliche Wärme. Gesundes und wohliges Raumklima.  
Kühlung im Sommer zum Nulltarif.



Lehm-Systembauplatte nach DVL TM 07 (Typ A) mit eingepresstem Glasfaser-Gittergewebe

Plattengröße: 375 x 375 x 25mm mit Rillenstruktur als Verlegehilfe für wassergeführte Heizungsrohre

1



Polybuten-Rohr PB 12 x 1,3mm nach DIN 16968 und DIN 4726

Lehm-Oberputz nach DIN 18947, Auftrag 3-5mm mit eingearbeiteten Gittergewebe.

Lehm-Finishputz als Dünnlagenbeschichtung nach DVL TM 06, Auftrag 1-2mm oder Lehm-Farbe

Wohlige Wärme, ein unglaublich angenehmes und gesundes Raumklima genießen, keine aufsteigende Heizungsluft, in jedem Winkel des Raumes die gleichen Temperaturen, dabei Energie sparen und das mit einer Heizung, die absolut keinen Platz wegnimmt – die einzigartige Deckenheizung von ArgillaTherm® bieten Ihnen all das und noch mehr.

Das ArgillaTherm® Heizsystem verbindet die Vorteile konventioneller Niedertemperatur-Flächenheizungen mit den positiven Eigenschaften des Baustoffs Lehm und setzt dabei auf ein neu entwickeltes, patentiertes Plattensystem für eine besonders einfache und schnelle Montage.

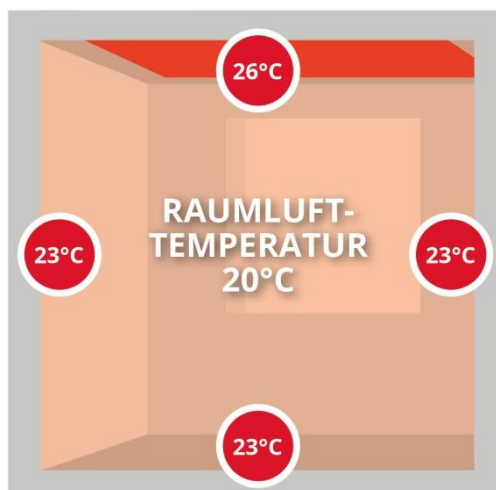
### Funktionsweise

Die Wärme der ArgillaTherm® Deckenheizung kommt von dort, wo sie von der Natur aus vorgesehen ist: von oben. Wie bei der Sonne wird sie in Form von Wärmestrahlung gleichmäßig und wohngesund in jeden Winkel des Raumes verteilt. Da die von der Decke ausgehenden Wärmewellen den gegenüberliegenden Fußboden am intensivsten treffen, wird dieser sehr schnell erwärmt und erreicht fast die gleichen Oberflächentemperaturen. Kalte Füße durch einen kalten Fußboden gehören damit der Vergangenheit an.

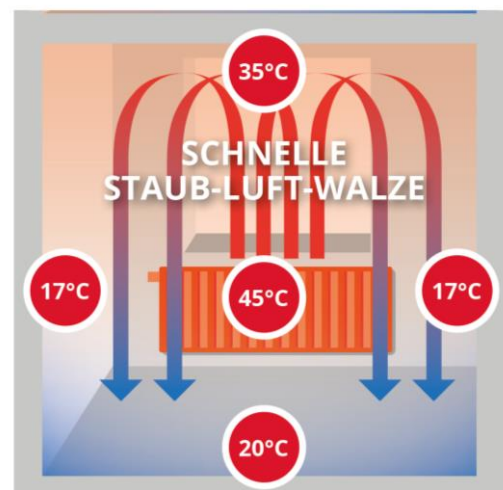
Mit einer Deckentemperatur von max. 30°C, die unter der Kopfoberflächentemperatur liegt, bleibt der Kopf immer angenehm kühl.

Weil die Luft nur passiv erwärmt wird, verringert sich die Raumlufttemperatur um 2 – 3 °C, ohne dass der Wohlfühleffekt und die Behaglichkeit darunter leiden. Man spricht hier von der operativen Temperatur, dem Mittelwert aus der Lufttemperatur und der durchschnittlichen Oberflächentemperatur aller umgebenen Flächen.

### Deckenheizung



### Konvektionsheizung

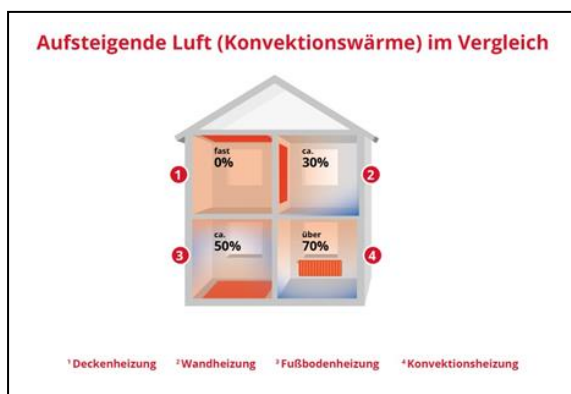


## Die Behaglichkeit

Strahlungswärme ist die angenehmste und gesündeste Wärmeübertragungsform, die es gibt. Wir kennen sie von der Sonne oder von einem Kachelofen. Entscheidend hierbei ist, dass zum einen alle Flächen im Raum möglichst gleich erwärmt werden und zum anderen keine Luftbewegungen entstehen. Die nahezu überall gleich hohen Raumtemperaturen schaffen ein optimales Behaglichkeitsgefühl, da der menschliche Körper Temperaturspreizungen zwischen Kopf und Füßen als sehr unbehaglich empfindet.

**Ein weiterer entscheidender Faktor ist eine gleichbleibende relative Raumlufftfeuchte von 50%, was durch den Einsatz des Baustoffs Lehm erreicht wird!**

## Flächenheizungen im Vergleich



Eigenschaften	Fußbodenheizungen	Wandheizungen	Deckenheizungen
Anteil an Wärmestrahlung	50%	70%	98%
Anteil an Konvektion, aufsteigende Luft	50%	30%	2%
gleichmäßige Wärmeverteilung	sehr gut	befriedigend	sehr gut
Energieeffizienz	gut	gut	sehr gut
Staub-Luft Bewegungen im Raum	sehr hoch	mäßig	sehr gering
Kühlung bei Anschluss an Kälteerzeuger	ungenügend	ungenügend	sehr gut
Einschränkungen bei der Einrichtung	mäßig	sehr hoch	sehr gering
lange Auf- und Nachheizphasen	sehr hoch	gering	sehr gering
Regelbarkeit	ungenügend	sehr gut	sehr gut

### Energieersparnis in Zahlen

#### 20 % auf Grund des nahezu 100%igen Anteils an Strahlungswärme

Die Wärmewellen treffen ohne Energieverlust direkt auf alle festen Materialien wie Oberflächen und Gegenstände im Raum und erwärmen sie aktiv innerhalb kürzester Zeit. Somit wird die Wärme gleichmäßig im Raum verteilt! Die Raumlufttemperatur wird nur passiv durch die Wärmeabstrahlung der festen Oberflächen und Gegenstände erwärmt und verringert sich so um 2 –3 °C, ohne dass der Wohlfühleffekt und die Behaglichkeit darunter leiden. Als Faustformel gilt: 1°C Reduzierung entspricht 6-7% Energieersparnis.

#### 15 % auf Grund des Baustoffes Lehm

Die tagsüber im Raum entstehende Wärme steigt durch Konvektion (warme Luft) zur Decke auf. Wärmequellen könnten z.B. Personen, elektrische Geräte oder einfallende Sonnenstrahlen sein. Die hochverdichteten Lehmbauplatten von ArgillaTherm® speichern diese Wärmeenergie und geben sie bei abfallenden Raumtemperaturen in den Abendstunden in Form von Wärmestrahlung wieder in den Raum ab. Die Heizperiode wird somit in den Übergangszeiten um bis zu 6 Wochen verringert. Ausführliche Informationen darüber unter: Handbuch Lehmhaus, Baustoffkunde, Techniken Lehmarchitektur; Prof. Dr. Gernot Minke

#### 15 % auf Grund der geringen Spreizung der mittleren Wassertemperatur zur Abstrahltemperatur

Das Heizrohr liegt nur etwa 5mm von der Deckenoberfläche entfernt und ist im Lehm-Deckenmaterial eingebunden. Die Spreizung zwischen der mittleren Wassertemperatur und mittleren Deckenoberfläche beträgt nur 2,5K. Bei Fußbodenheizungen (Nasssystemen) ist die Spreizung zwischen der mittleren Wassertemperatur und der Oberflächentemperatur auf Grund des Estrichaufbaus und der Bodenbeläge um zirka 10 K höher. 1°C weniger Vorlauftemperatur entspricht 2,5% Energieersparnis.

### System-Vorlauftemperaturen

Je nach Heizleistungsbedarf, Belegungsdichte und Spreizung bei

**Heizen:** 27 – 45°C

**Kühlen:** 16 – 22°C

4

### Reaktionszeit / thermische Trägheit

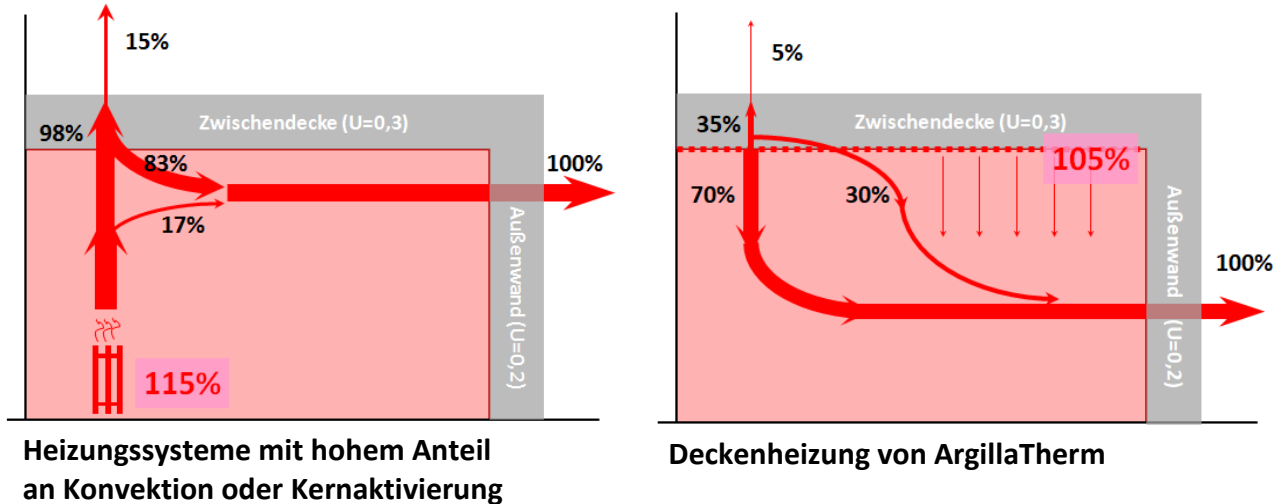
Abhängig vom Heizsystem beträgt die Ansprechzeit zirka 5-10 Minuten, das Lehm-Deckenmaterial mit seiner Gesamtschichtstärke von etwa 30mm ist nach zirka 60 Minuten komplett durchgeheizt. Bei einer Unterbrechung der Wärmezufuhr hält das System die Oberflächentemperatur in Abhängigkeit von der Umgebung für etwa 60 Minuten ohne nennenswerten Abfall relativ konstant. Beim Einsatz von Wärmepumpen können somit problemlos unterbrechbare Heizstromtarife (Wärmepumpentarife) ohne Pufferspeicher genutzt werden.

### Vagabundierende Wärme / Kernaktivierung

In einem mehrgeschossigen Mietshaus spielt neben der Gebäudehülle und einer effizienten Heiztechnik auch die Frage der vagabundierenden Wärme eine Rolle. Denn für Zwischendecken gibt es in der EnEV bislang keine Vorgaben für den Mindest-Dämmwert, dort wird nur der Gebäudeabschluss (Keller, Dach & Außenwände) geregelt. Verluste in einer unteren Wohnung werden als Wärmegutschrift für die Wohnung darüber bilanziert und führen in Summe zu keinem nennenswert erhöhten Energieträgerverbrauch. Nach einer Sanierung der Außenwände ist der Wärmedurchgang nach außen zwar deutlich reduziert, der Wärmedurchgang nach oben bleibt jedoch konstant. Die Folge: Der Anteil der vagabundierenden Wärme steigt. Da eine transparente Heizkostenzuordnung hilfreich für die Vermietbarkeit einer Wohnung ist, legen Hausverwaltungen und Vermieter mehr und mehr ein Augenmerk auf diese Thematik.



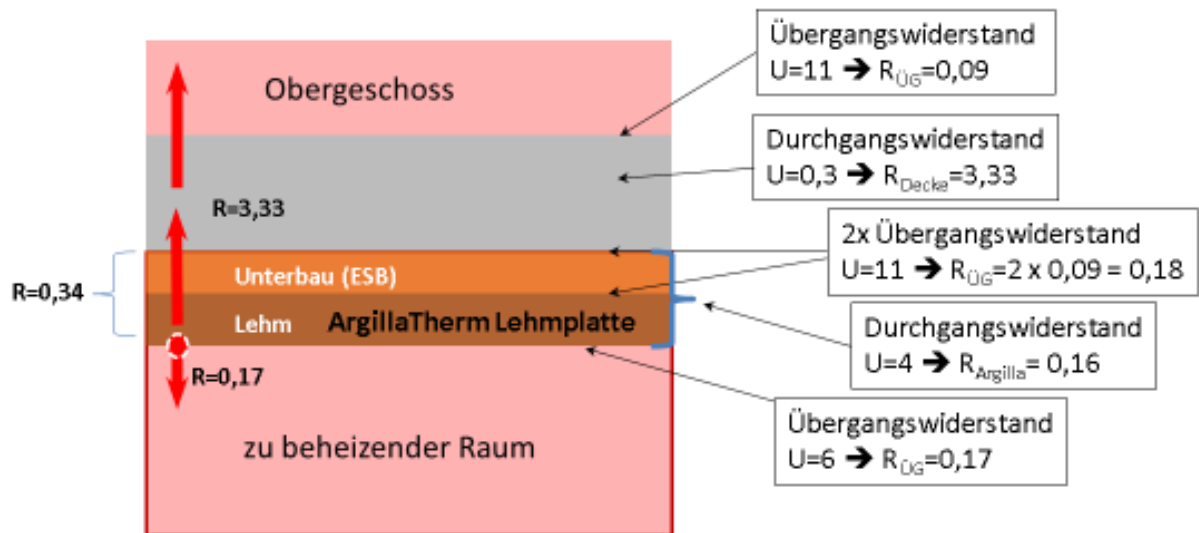
Gegenüberstellung; Heizsysteme mit hohem Konvektionsanteil / Deckenheizsysteme mit direktem Verbund zum Mauerwerk (i.d.R. Nasssysteme) im Vergleich zur Deckenheizung von ArgillaTherm



Die vagabundierende Wärme an einem typischen Wintertag lässt sich durch zwei Anteile beschreiben: 1) Den Teil, der in der Zwischendecke gespeichert wird und 2) den Teil, der in das Obergeschoss entweicht. Beide Anteile sind bei der Deckenheizung von ArgillaTherm auf Grund des Sandwichaufbaus deutlich geringer gegenüber Heizungen mit hohem Konvektionsanteil/ Kernaktivierung.

Details zu den Wärmewiderständen der ArgillaTherm Deckenheizung

5

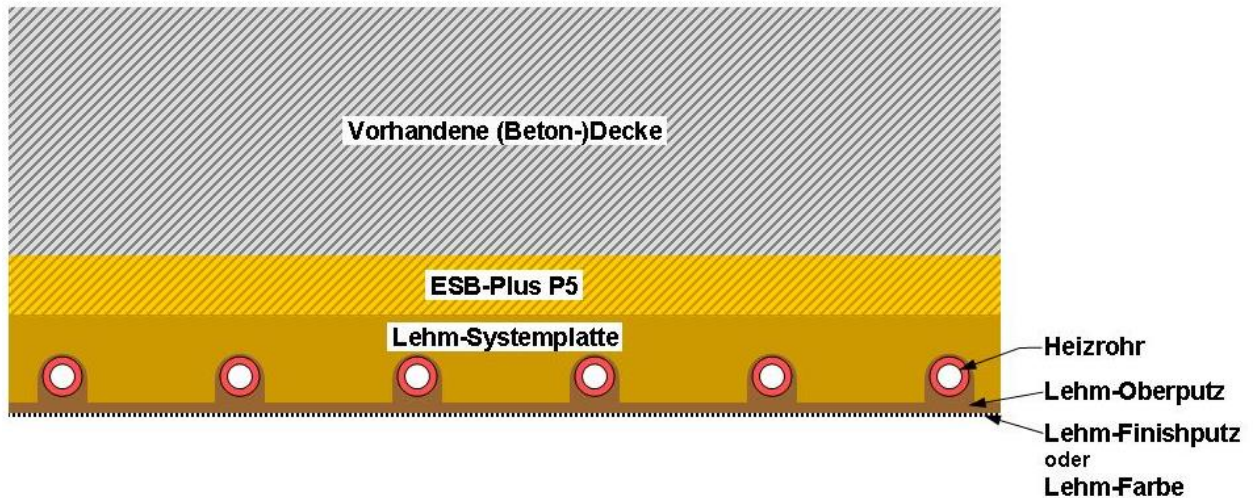


Der Übergangswiderstand nach unten beträgt nur etwa die Hälfte des gesamten Widerstandes nach oben (Übergangs- und Durchgangswiderstände). Daher geht ca. 2/3 der Wärme direkt in den Raum und 1/3 in die Lehmschicht der ArgillaTherm Systembauplatte. Von dort kommt ein Großteil dann wieder zurück, da der Widerstand in das darüberliegende Stockwerk deutlich größer ist als zurück in die Lehmplatte.

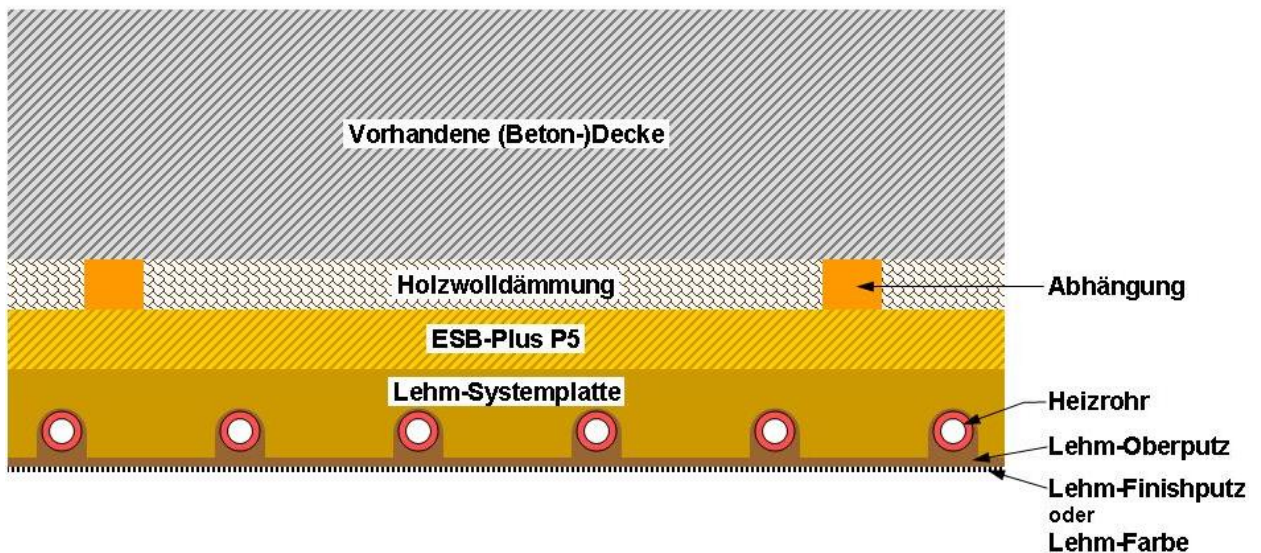


## Befestigungsvarianten / Systemaufbau

**Variante 1:** direkte Befestigung an der Decke / Aufbauhöhe 52mm



**Variante 2:** Befestigung mit Unterbauschalung und Hohlraumisolierung (z.B. Dachgeschossdecke)  
Aufbauhöhe 52mm zzgl. Abhängungshöhe



**Variante 3:** Statisch geprüfte Metall-Deckenabhängung in Leichtbauweise

- a) mit Nonius-Verbindern zur Deckenbefestigung
  - b) freitragend mit Wandbefestigung zur deutlichen Reduzierung des Trittschalls
- Fordern Sie hierfür unser kostenfreies Auslegungstool an.

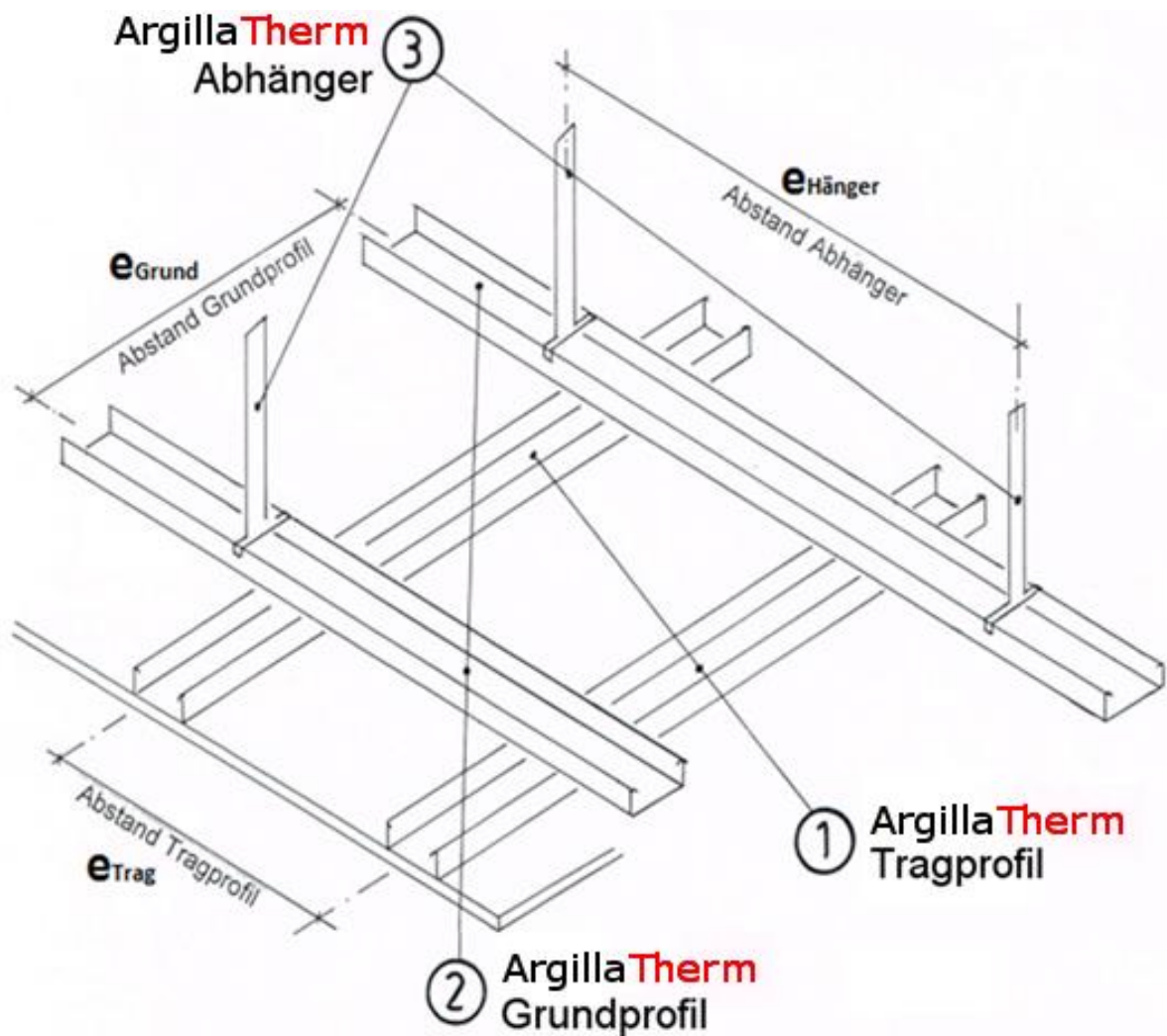
### Beispiel einer Metall-Deckenabhängung

Stückliste für eine Deckenabhängung mit gerechneter Traglast von 75 KG/m<sup>2</sup>, Größe 6 x 4m.

(maximal mögliches Gesamtgewichts bei komplette Belegung mit Lehm-Systembauplatten: 69,7 KG/m<sup>2</sup>)

#### 1 Eingabewerte

Beplankung mit ESB-Plus Platten P5 (22mm)		Einlagig			
Raum/Länge - Richtung für Tragprofile		4000 mm	(4,00m)		
Raum/Breite - Richtung für Grundprofile		6000 mm	(6,00m)		
max. Abstand Tragprofil	e <sub>Trag</sub> P01	<b>700 mm</b>	(0,70m)	CD60/27	
max. Abstand Grundprofil	e <sub>Grund</sub> P02	<b>700 mm</b>	(0,70m)	CD60/27	
max. Abstand Abhängung	e <sub>Hänger</sub> P03	<b>500 mm</b>	(0,50m)	NOT 1490	



## 2 Ergebnisse

Deckenfläche	24,00 m <sup>2</sup>
Anzahl der Tragprofilreihen	9 Stk.
Anzahl der Grundprofilreihen	6 Stk.
Anzahl der Abhänger pro Reihe	12 Stk.

## 3 Bedarf/Menge

Produkt/Artikel	Art-Code	Bed./m <sup>2</sup>	Menge	Einheit	Lieferant
Platten ESB-Plus 22mm 62,5 x 129 cm		0,80	30	Stk.	ArgillaTherm
Schnellbauschrauben 3,9*35	11301	9,13	219	Stk.	ArgillaTherm
Profilverbindungsschrauben	11340	8,38	201	Stk.	ArgillaTherm
CD 60/27, tnom=0,6 mm	-	1,50	36	lfd.m	ArgillaTherm
CD 60/27, tnom=0,6 mm	-	1,50	36	lfd.m	ArgillaTherm
CD-Kreuzverbinder	80142	2,25	54	Stk.	ArgillaTherm
CD-Längsverbinder	80141	0,75	18	Stk.	ArgillaTherm
Nonius-Oberteil L = 1490 mm	80215	3,00	72	Stk.	ArgillaTherm
Nonius-Unterteil für CD60/27	80235	3,00	72	Stk.	ArgillaTherm
Nonius-Sicherungsklammern	80116	6,00	144	Stk.	ArgillaTherm
M6 Deckendübel	95152	3,00	72	Stk.	ArgillaTherm
UD28 Wandanschlussprofil	76122	0,83	20	lfd.m	ArgillaTherm

Die Mengen sind auf Grund der Flächen und Abstände ermittelt wurden. Sie beinhalten keinen Verschnitt und sind immer auf volle Verpackungseinheiten aufzurunden.

- ⇒ Auf Grund des großen Eigengewichts der Unterdecke ist die Abhängungskonstruktion statisch nachgewiesen.
- ⇒ Die Deckenkonstruktion erfüllt die hohen Ansprüche an die Tragfähigkeit und das Verformungsverhalten.
- ⇒ Decken die nicht mit der ArgillaTherm® Unterkonstruktion ausgeführt werden sind vom Aufsteller nachzuweisen.



## System-Komponenten

Das Deckenheizsystem RIVIERA besteht aus nur wenigen Komponenten

- Lehm-Systembauplatten (Größe: 375x375x25mm) einseitiger Rillenstruktur, hergestellt in einem weltweit einzigartigen Flächenpressverfahren.
- Lehm-Systemausgleichsplatten (Größe: 750x750x25mm) in Leichtbauweise (Rohdichte zirka 560KG/m³) zur Auskleidung von Rohr freien Flächen, empfehlenswert bei Heizleistungen unter 50 Watt/m².
- Flexibles Kunststoffrohr aus Polybuten (PB 12x1,3mm) zur Verlegung in die Rillen der Lehm-Systembauplatten.
- Thermostat AT-3R für die Aufputz- oder Unterputzmontage zur Regelung der Deckentemperatur, Heizen/Kühlen
- Verteilerleiste Heizen/Kühlen zur Verbindung der Thermostate mit den Stellantrieben am Heizkreisverteiler
- Lehm-Oberputz Nr.1-2 zur Herstellung der Ausgleichsschicht mit Glasseiden-Gittergewebe.
- Lehm-Finishputz Nr.2-2 zur Herstellung der Abschlussschicht mit Putz
- Lehm- Farbe Nr. 3-1 spritz- und streichfähige Fertigmischung zur Herstellung der Abschlussschicht mit Farbe

## Technische Planung und Grundlagen

Bei der Planung und Auslegung der ArgillaTherm Wand/Deckenheizung sind die entsprechenden Vorschriften und Normen zu berücksichtigen.

DIN EN 12831	Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast
DIN EN 1264	Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung
DIN EN ISO 11855	Umweltgerechte Gebäudeplanung – Planung, Auslegung, Installation und Steuerung flächenintegrierter Strahlheizungs- und –kühlsysteme
DIN 16968	Rohre aus Polybuten (PB), Allgemeine Qualitätsanforderungen
DIN 4726	Rohrleitungen aus Kunststoffen, Grenzwert für Diffusionsdichtheit
VDI 2035	Vermeidung von Schäden in Warmwasser-Heizungsanlagen
DIN EN 60730	Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte
DIN 18947	Anforderungen für Lehmputzmörtel zum Verputzen von Wänden und Decken
DVL TM 07	Technisches Merkblatt für Anforderungen, Einsatzgebiete, Leistungsmerkmale und Prüfverfahren für im Werk hergestellte Lehmbauplatten
DVL TM 06	Technisches Merkblatt für Lehm-Dünnlagenbeschichtungen von Wänden und Decken

Die Arbeiten der im Bauprozess beteiligten Gewerke sind entsprechend zu koordinieren.

Planung: Energieberater/Architekt/Planer

Ausführende Gewerke: Heizungsbauer/Trockenbauer/Baufirma

### Auslegung Deckenheizung

Die Deckentemperatur sollte aus Gründen der Behaglichkeit bei normaler Raumhöhe auf 30°C beschränkt werden. Dies entspricht bei einer Raumzieltemperatur von 20°C einer Heizleistung von 60W/m<sup>2</sup>.

Eine Deckenheizung vom System RIVIERA wird immer so ausgelegt, dass dieser Wert bei 35°C Vorlauftemperatur erreicht wird. Niedrigere Heizleistungen werden entweder durch Verringerung der Systemtemperaturen oder durch Verringerung der Lehm-Systembauplatten bei gleichbleibenden Systemtemperaturen dargestellt (Flächen werden mit Lehm-Ausgleichsplatten belegt). Sind höhere Heizleistungen nötig, z.B. in der Altbau-Sanierung, so ist dies durch höhere Vorlauftemperaturen ebenfalls möglich. Die zu erwartende Temperatur-Asymmetrie kann zu Abstrichen in der Behaglichkeit führen und sollte im Einzelfall geprüft werden, stellt bei hohen Deckenhöhen im Altbau aber kein Problem dar.

Das System RIVIERA ist mit einem PB 12x1,3mm Wasserrohr von ArgillaTherm auszuführen.

Eigenschaften	Rohr Typ PB 12 x 1,3mm
Außendurchmesser	12 mm
Innendurchmesser	9,4 mm
max. Länge je Heizkreis	80 m
max. Durchfluss je Heizkreis	70 l/h

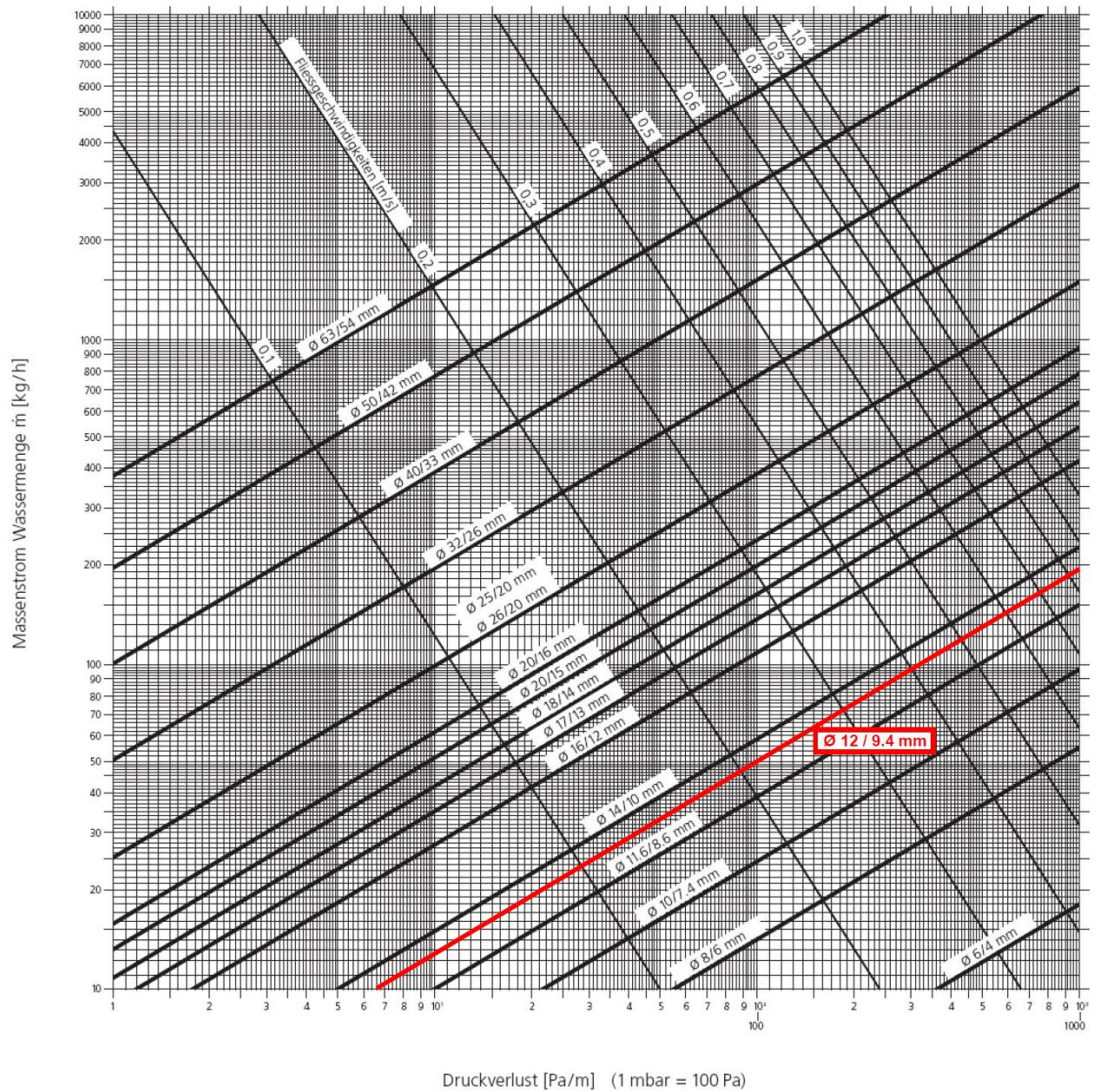
Standard-Auslegung Deckenheizung bei 60 W/m<sup>2</sup>, Raumzieltemperatur 20°C

10

Die Spreizung zwischen Vor- und Rücklauf sollte 5K betragen. Die dazu nötigen Durchflüsse stellen sich bei einer Standard-Auslegung (60W/m<sup>2</sup>, 35°C Vorlauf, Druckdifferenz 150 mbar) und bei Verwendung der Maximallängen automatisch ein und sind in der vorhergehenden Tabelle angegeben. Bei kürzeren Rohren und größeren Heizleistungen verringern sich diese entsprechend.

Beispiel: Standard Auslegung mit 60W/m<sup>2</sup>:  
Es wird für den Rest eines Raumes ein Rohr von 48m Länge verwendet.  
==> Der nötige Durchfluss beträgt: 70 l/h \* 48/80 = 42 l/h

Druckverlustdiagramm (T = 40 °C, Wandrauigkeit  $\epsilon = 0.007$  mm)



Bei einer Vorlauftemperatur von 35°C liegt die Decken-Durchschnittstemperatur 2,5 K unter dem Mittelwert des Heizwassers. Bei Anhebung der Vorlauftemperatur steigt dieser Wert proportional an. Die für die Heizleistungsabgabe wichtigen Werte finden Sie in der folgenden Tabelle.

Vorlauf Temperatur in °C	Rücklauf Temperatur in °C	Decke Temperatur in °C	Raum Temperatur in °C	Heizleistungen Watt/m²
45,0	36,7	36,7	20	100
42,5	35,0	35,0	20	90
40,0	33,3	33,3	20	80
37,5	31,7	31,7	20	70
<b>35,0</b>	<b>30,0</b>	<b>30,0</b>	<b>20</b>	<b>60</b>
32,5	28,3	28,3	20	50
30,0	26,7	26,7	20	40
27,5	25,0	25,0	20	30

Vorlauftemperaturen und Heizleistungen bei Deckenmontage

Beispiel: Raumgröße 20 m²  
 Wärmebedarf 1000 W  
 ==> Heizleistung = 50W/m² ==> Vorlauf = ca. 33°C

12

## Auslegung Deckenkühlung

Das Deckenheizsystem RIVIERA ist bestens dafür geeignet, im Sommer durch Beschickung mit kühlem Wasser zur Raumkühlung verwendet zu werden. Als Kälteerzeuger kommen z.B. reversible Wärmepumpen oder eine Grundwasserkühlung mit Einsatz eines Systemtauschers in Frage.

Die entscheidenden Vorteile sind:

- eine effektive, kostengünstige und behagliche Kühlung ohne Geräusche und starker Luftbewegung ist nur über eine Deckenkühlfläche möglich
- beim System RIVIERA liegt das mit gekühltem Wasser durchströmte Rohr im direkten Kontakt mit dem Lehm, eventuell anfallendes Tauwasser wird vom Lehm sofort kapillar abgeleitet
- Lehm transportiert eventuell anfallendes Tauwasser zur Deckenoberfläche und gibt die Feuchtigkeit in den Raum ab, hierbei entsteht eine zusätzliche Verdunstungskälte

Die Kühlleistung hängt von der Temperaturdifferenz (Raum minus Vorlauf) ab. Bei einer Ziel-Raumtemperatur von 24°C und einem Vorlauf von 16°C beträgt sie z.B. 48 W/m². Für andere Wertepaare siehe nachfolgende Tabelle.

Bitte beachten: Die Temperaturdifferenz sollte nicht über 8 K betragen, da hier die Gefahr von Tauwasserbildung i.d.R. am Heizkreisverteiler besteht.

Vorlauf Temperatur	Raumtemperatur 18 °C	Raumtemperatur 20 °C	Raumtemperatur 22 °C	Raumtemperatur 24 °C
8°C	60 Watt	72 Watt	84 Watt	96 Watt
10°C	48 Watt	60 Watt	72 Watt	84 Watt
12°C	36 Watt	48 Watt	60 Watt	72 Watt
14°C	24 Watt	36 Watt	48 Watt	60 Watt
16°C	12 Watt	24 Watt	36 Watt	48 Watt
18°C		12 Watt	24 Watt	36 Watt
20°C			12 Watt	24 Watt
22°C				12 Watt

Decken-Kühllasten bei verschiedenen Vorlauf- und Raumtemperaturen mit einer Wasser-Durchflussmenge von 130l/h, Druckdifferenz 400 mbar

**13**

### Eigenkühleffekt vom Lehm

Lehm besitzt eine enorme Sorptionsfähigkeit, d.h. Wasser aus der Raumluft oder aus dem Mauerwerk aufzunehmen, zu transportieren und bei trocken werdender Luft in den Raum wieder abzugeben. Die Lehm-Systembauplatten von ArgillaTherm und der darüber befindliche Lehmputz können in 12 Stunden (z.B. während eines schwülen Sommertages) bis zu 70g/m<sup>2</sup> Wasser aufnehmen. Werden diese im Laufe des Tages wieder abgegeben, dann werden bei z.B. in einem 25m<sup>2</sup> Büro 1 kWh Kühlleistung durch natürliche Verdunstung erbracht. Das entspricht einer Kühlleistung von 3-4 W/m<sup>2</sup>.





### Auslegung Wandheizung

Die Wandheizung unterscheidet sich in zwei Punkten von der Deckenheizung: Erstens gelten die genannten Temperaturbeschränkungen nicht. Hier können alle möglichen Vorlauftemperaturen verwendet werden. Zweitens hat eine Wandheizung einen zusätzlichen konvektiven Anteil, so dass ihre spezifische Leistung höher ist als beim Deckensystem.

Die Standard Auslegung von 35°C Vorlauf hat bei der Wandheizung 70 W/m<sup>2</sup>.

Eigenschaften	Rohr Typ PB 12 x 1,3mm
Außendurchmesser	12 mm
Innendurchmesser	9,4 mm
max. Länge je Heizkreis	80 m
max. Durchfluss je Heizkreis	70 l/h

Standard-Auslegung Wandheizung bei 70 W/m<sup>2</sup>, Raumzieltemperatur 20°C

Beispiel: Standard Auslegung mit 70W/m<sup>2</sup>:  
 Es wird für den Rest eines Raumes ein Rohr von 48m Länge verwendet.  
 ==> Der nötige Durchfluss beträgt: 70 l/h \* 48/80 = 42 l/h

Bei einer Vorlauftemperatur von 35°C liegt die Wand-Durchschnittstemperatur 3 K unter dem Mittelwert des Heizwassers. Bei Anhebung der Vorlauftemperatur steigt dieser Wert proportional an. Die für die Heizleistungsabgabe wichtigen Werte finden Sie in der folgenden Tabelle.

Vorlauf Temperatur in °C	Rücklauf Temperatur in °C	Wand Temperatur in °C	Raum Temperatur in °C	Heizleistungen Watt/m <sup>2</sup>
45,0	35,0	34,5	20	117
42,5	33,5	33,0	20	105
40,0	32,0	31,5	20	93
37,5	30,5	30,5	20	82
35,0	29,0	29,0	20	70
32,5	27,5	27,5	20	58
30,0	26,0	26,0	20	47
27,5	24,5	24,5	20	35

Vorlauftemperaturen und Heizleistungen bei Wandmontage

## Einsatzgebiete

Das wassergeführte Niedertemperatur-Flächenheizsystem RIVIERA auf Lehm-Trockenbaubasis ist bestens für den Einsatz im gewerblichen und privaten Neubau und auch bestens für die Teil- oder Vollsanierung von Bestandsgebäuden geeignet.

Heutzutage sind Gebäudehüllen von Neubauten so dicht, dass ein natürlicher Feuchteaustausch über die Gebäudehülle nicht mehr möglich ist. Ob kontrollierte Wohnraumbelüftung oder manuelle Kipplüftung, meist wird dann im Winter mehr als nötig gelüftet (==> Luft trocknet aus), und im Sommer ist ein Feuchteaustausch über Lüftung kaum noch möglich, da die zusätzliche Diffusion durch poröse Mauermaterialien fehlt. Die Folgen sind bekannt; viel zu trockene und ungesunde Luft in der Heizperiode und im Sommer ein schwüles unbehagliches Raumklima. Lehm als natürlicher Raumluftfeuchtigkeitsregulierer hält den Feuchtegehalt der Raumluft bei gesunden und angenehmen 50% und das unabhängig von den äußeren Wetterbedingungen.

Die maßgebenden positiven Eigenschaften auf einen Blick:

- Eine nahezu 100%ige Wärmeübertragung durch Wärmewellen (=Strahlung) und nicht durch Konvektion (keine aufsteigende warme Luft und keine Luftbewegung im Raum).
- Eine gleichmäßige und wohngesunde Verteilung der Wärme mit nahezu gleichen Oberflächen-Temperaturen an allen Seiten (oben, unten, rechts und links).
- Hohe Energieersparnisse auf Grund der Kombination einer konventionellen Niedertemperatur-Flächenheizung mit dem Baustoffklassiker Lehm.
- Ein gesundheitsförderndes Raumklima durch den Einsatz von Lehm (gleichbleibende relative Raumluftfeuchte von etwa 50%, schadstofffreie und geruchsneutrale Raumluft).
- Keine Probleme durch eventuell entstehendes Tauwasser z.B. bei Verwendung als Kühldecke
- Kurze Reaktionszeiten auf Grund des Systemaufbaus mit geringer Lehmüberdeckung der Rohre
- Keine Mauerwerksaktivierung durch vagabundierenden Wärmeanteil von nur 5%
- Kostenfreie Kühlung im Sommer durch entstehende Verdunstungskälte

15

## Statik

Deckenlasten werden nach der DIN 1055 berechnet und ausgelegt. Diese schreibt für heutige Wohngebäude eine Tragfähigkeit von 1,5 bzw. 2,0kN/m<sup>2</sup> vor. Bei älteren Gebäuden mit Holzbalkendecken ist die Lastauslegung ähnlich und beträgt in der Regel 1,5kN/m<sup>2</sup>. 1kN entspricht etwa 100kg.

Gewicht Lehm-Systembauplatten	36,50 KG/m <sup>2</sup>
Gewicht Lehm-Systemausgleichsplatten	17,00 KG/m <sup>2</sup>
Gewicht Befestigungsmaterial, Rohr und Lehmputz	20,00 KG/m <sup>2</sup>
Gewicht Befestigungsmaterial, Rohr, Lehmputz und 22mm OSB/ESB-Platte	33,20 KG/m <sup>2</sup>

**Beispiel:** Decke 20m<sup>2</sup> bei Belegung mit 50% Lehm-Systembauplatten und 50% Ausgleichsplatten

==> 10m<sup>2</sup> x 69,70KG (36,5KG + 33,20KG) und 10 x 50,20KG (17KG + 33,20KG) = 1.199 KG

==> 59,95KG/m<sup>2</sup> Durchschnittsgewicht

Das maximale Gewicht beträgt 69,7 KG/m<sup>2</sup> (bei voller Belegung mit Lehm-Systembauplatten).

## Materialkalkulation

Beispiel: Deckenheizung RIVIERA bei direkter Befestigung, Deckenabschluss mit Lehmfarbe

Vorgaben: Raumgröße: 20m<sup>2</sup>

Raumtemperatur: 20°C

Heizlast: 400 Watt  $\pm$  20 Watt/m<sup>2</sup> (KfW55-Standard)

Systemtemperaturen: 35°C/30°C

Randdämmstreifen aus Holzweichfaser-Material (50x10mm)	18-20m
ESB-Plus Platten P5 oder OSB Platten 22mm und Befestigungsmaterial z.B. Fischer Rahmendübel SXR 8x80T oder SXR 8x100T	20 m <sup>2</sup> 80 Stück
Lehm-Systembauplatte mit integriertem Glasfaser-Gittergewebe und einseitiger Rillenstruktur zur Verlegung von wasserführenden Rohren, Größe: 0,14m <sup>2</sup> /Platte	7 m <sup>2</sup>
Lehm-Systemausgleichsplatten in Leichtbauweise zur Auskleidung von Rohr freien Flächen, empfehlenswert bei Heizleistungen unter 50 Watt/m <sup>2</sup>	13 m <sup>2</sup>
Edelstahl - Lastverteilteller zur Befestigung der Systembauplatten, 5 x 50 mm und Edelstahl – Spanschraube 5 x 45mm	300 Stück
ArgillaTherm® dreischichtiges Polybuten-Rohr nach DIN 16968, PB 12x1,3mm, sauerstoffdicht nach DIN 4726	70 m
ArgillaTherm Lehmputz Nr.1-2 nach DIN 18947, 25kg Sackware trocken	16 Säcke
Glasseiden-Gittergewebe, MW 7 x 7mm, 105g/m <sup>2</sup> , 100cm breit	22 m <sup>2</sup>
Elektronischer Deckentemperaturregler AT-3R Heizen/Kühlen inklusive 4m Fernfühler AT F100-1	1 Stück
ArgillaTherm Lehm- Farbe Nr. 3-1 spritz- und streichfähige Fertigmischung zur Herstellung der Abschlusschicht mit Farbe	1 Eimer