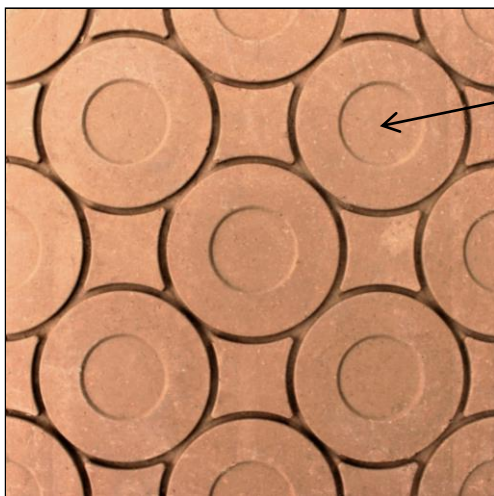


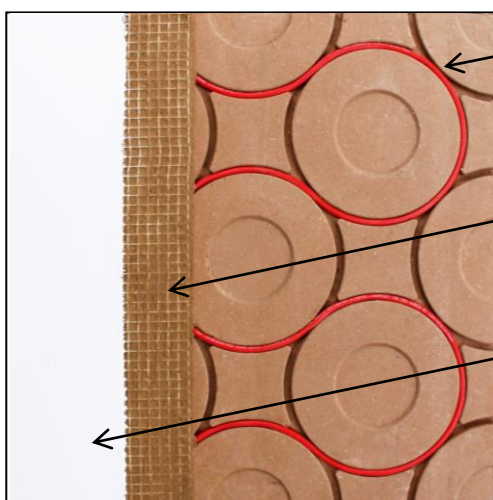
Lehm-Trockenbausystem TOSKANA

Das innovative elektrische Niedertemperatur-Deckenheizsystem TOSKANA.
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 des elektrischen Widerstandskabels.



Elektrisches Widerstandskabel, in Anlehnung an DIN IEC 60800 (ed.3):2009-07 VDE-geprüft, vorkonfektioniert in fünf verschiedene Längen und Leistungen.

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 Niedertemperaturheizungen mit den positiven Eigenschaften des Baustoffs Lehm und setzt dabei auf ein neu entwickeltes, patentiertes Plattensystem für eine besonders einfache und schnelle Montage.

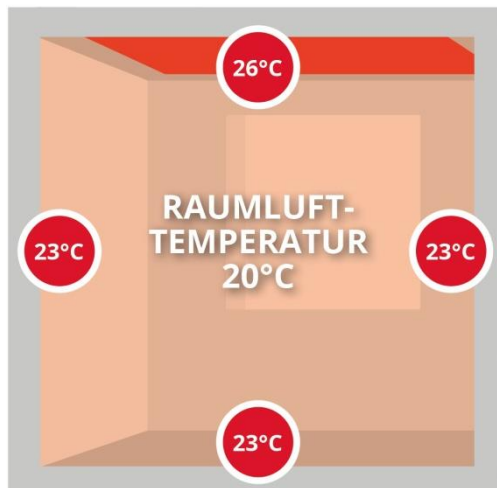
Funktionsweise

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.

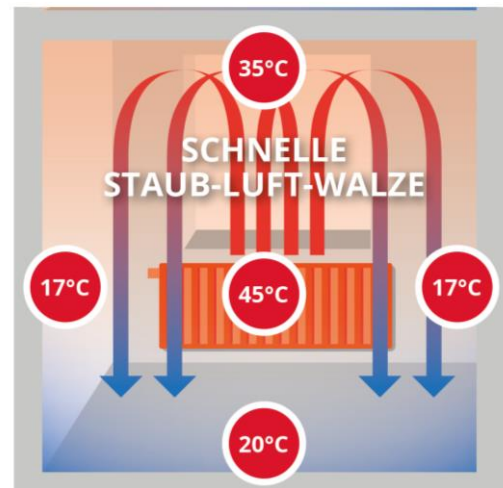
Mit einer Deckentemperatur von max. 30°C, die unter der Kopfoberflächentemperatur liegt, bleibt der Kopf immer angenehm kühl.

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

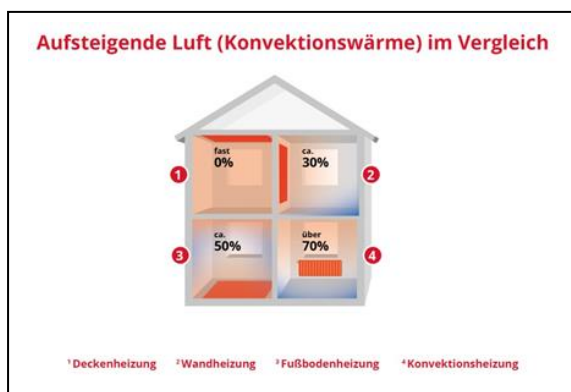


Die Behaglichkeit

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 die relative Raumlufffeuchte, welche möglichst bei gleichbleibenden 50% liegen sollte.

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
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

25 % auf Grund des dezentralen Heizungssystems

Die Wärmeerzeugung erfolgt dezentral, d.h. der Energieträger Strom wird zu 100% im Raum in Wärme umgewandelt. Bei wassergeführten Systemen erfolgt die Wärmeerzeugung zentral durch Heizkessel, Thermen oder Wärmepumpen im Heizraum. Von hier aus muss das Heizwasser zum Heizelement in die jeweiligen Räume mittels Ringleitung transportiert werden. In Übergangszeiten ist dies sehr ineffizient, da in der Regel nur ein bis zwei Räume mit Heizwasser versorgt werden.

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, ohne dass hierfür eine Luftbewegung gebraucht wird. Die Raumlufttemperatur wird nur passiv 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

Reaktionszeit / thermische Trägheit

Die Ansprechzeit beträgt zirka 5 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. Somit können kostengünstige Heizstromtarife für „fest installierte unterbrechbare Verbrauchseinrichtungen“ (Wärmepumpentarife) genutzt werden.

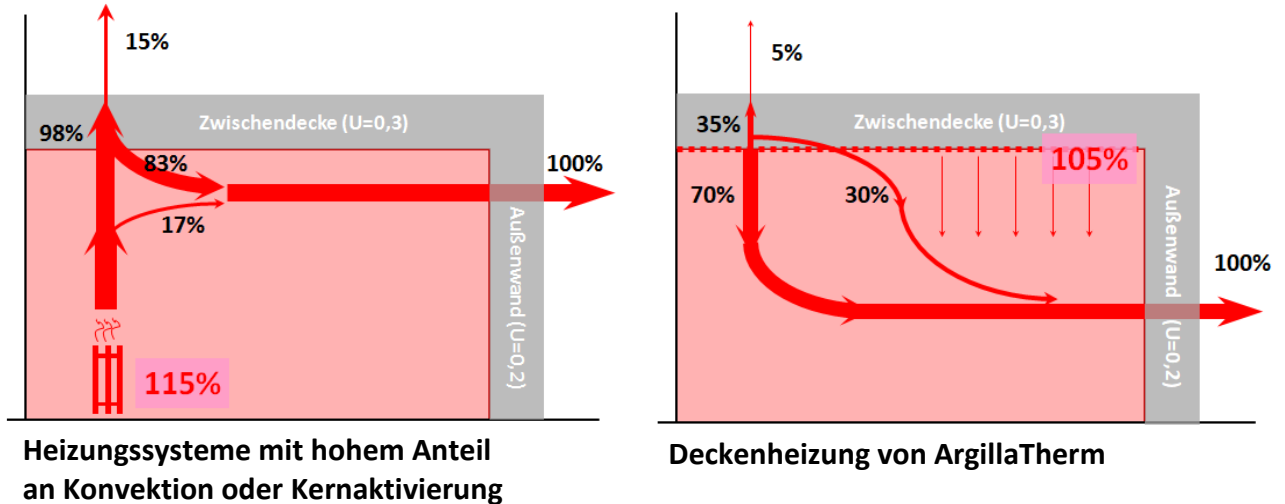
4

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.



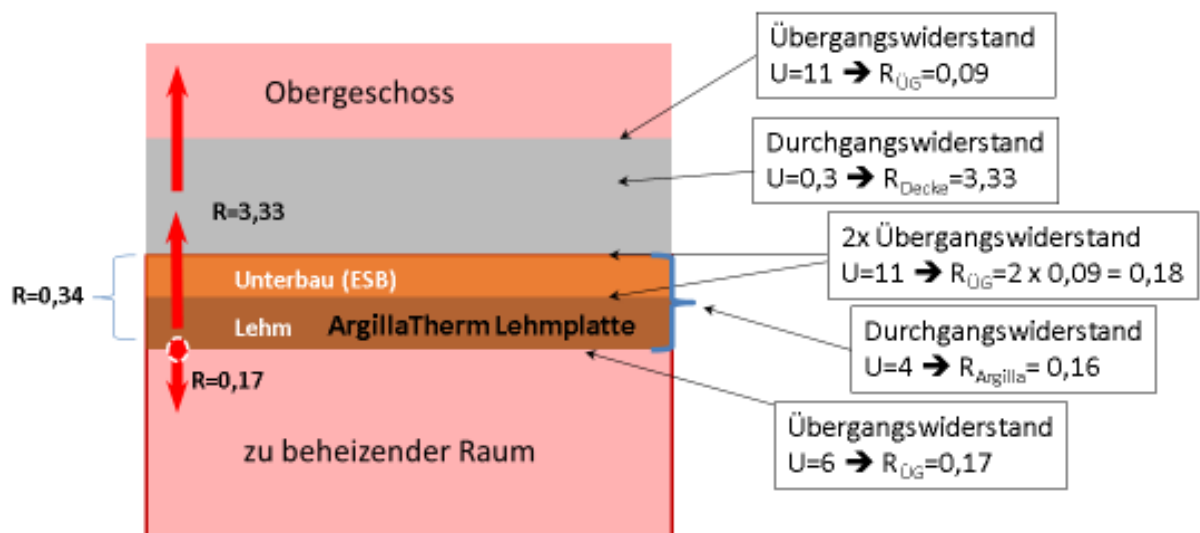
Gegenüberstellung; Heizsysteme mit hohem Konvektionsanteil oder Deckenheizsysteme mit direktem Verbund zum Mauerwerk (i.d.R. Nasssysteme) im Vergleich zur Deckenheizung von ArgillaTherm



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

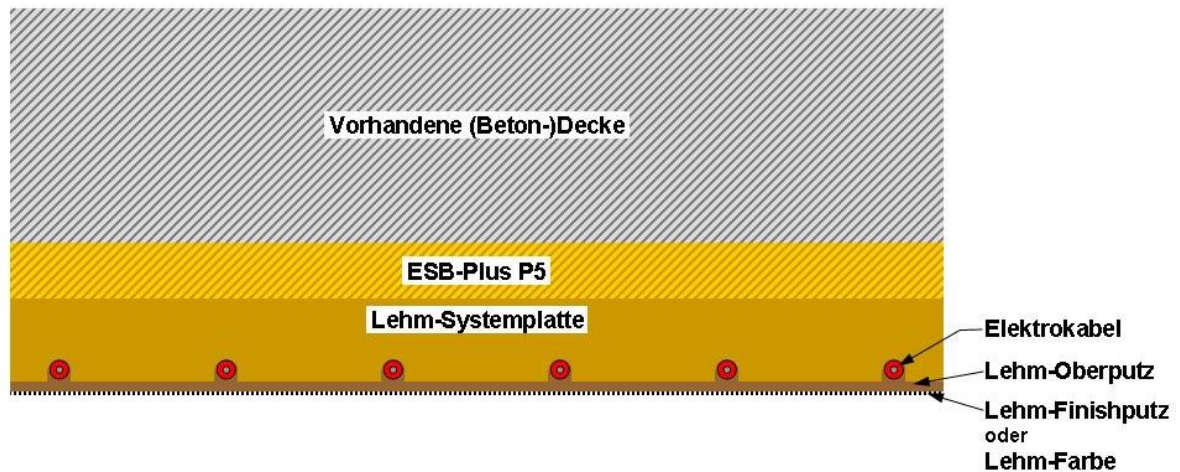
5



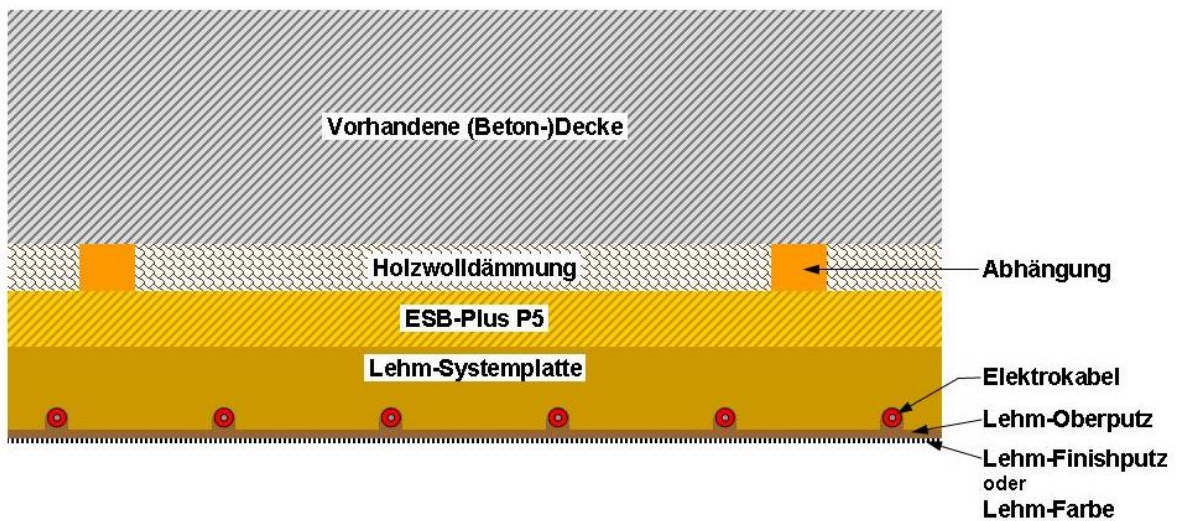
Der Übergangswiderstand nach unten beträgt nur etwa die Hälfte des gesamten Widerstandes nach oben (Übergangs- und Durchgangswiderstände). Daher geht ca. 2/3 der Wärme direkt in den Raum und 1/3 in die Lehmschicht der ArgillaTherm Systembauplatte. Von dort kommt ein Großteil wieder zurück, da der Widerstand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

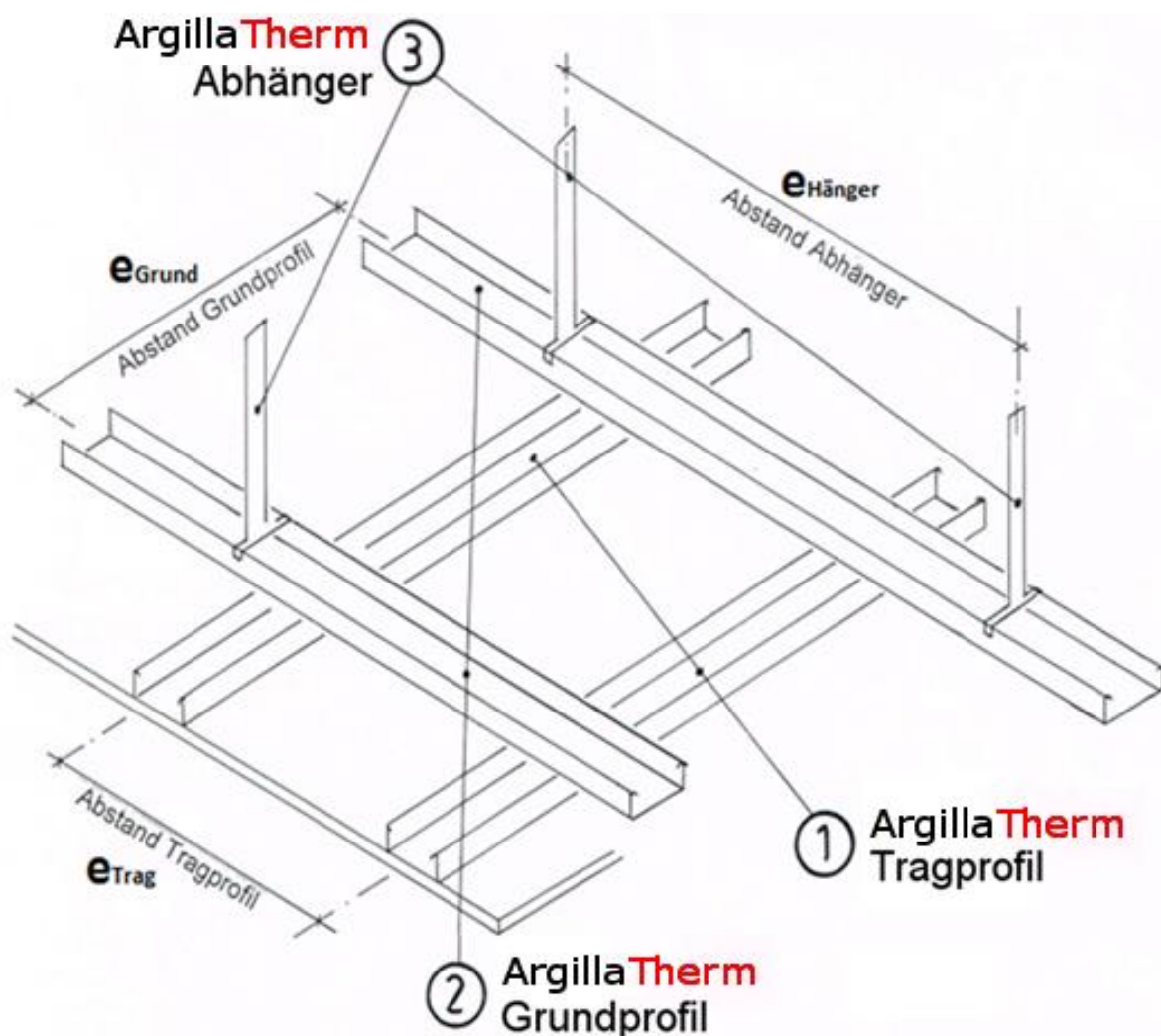
Beispiel einer Metall-Deckenabhängung

Stückliste für eine Deckenabhängung mit gerechneter Traglast von 75 KG/m², Größe 6 x 4m.

(maximal mögliches Gesamtgewichts bei kompletter Belegung mit Lehm-Systembauplatten: 69,9 KG/m²)

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 _{Trag} P01	700 mm	(0,70m)	CD60/27	
max. Abstand Grundprofil	e _{Grund} P02	700 mm	(0,70m)	CD60/27	
max. Abstand Abhängung	e _{Hänger} P03	500 mm	(0,50m)	NOT 1490	



2 Ergebnisse

Deckenfläche	24,00 m ²
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 ²	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.

Elektrisches Widerstandskabel

Das in Anlehnung an DIN IEC 60800 (ed.3):2009-07, VDE-geprüfte Widerstandsheizkabel besteht aus einem roten Heizkabel (lieferbar in 5 unterschiedlichen Längen, ~12m, 36m, 60m, 119m und 179m) und einem 4m langen Anschlusskabel (Kaltleiter). Der nahtlose Übergang vom Anschluss- zum Heizkabel ist absolut wasserdicht und ideal für die Verlegung im Deckenheizsystem TOSKANA geeignet.

Das Heizkabel besteht aus einem massiven Heizleiter mit Isolierhülle, einem massiven Rückleiter aus Kupfer mit Isolierhülle und einem massiven FI-Schutzleiter aus Kupfer. Ein Aluminiummantel mit Außenisolierung bildet den Abschluss des Heizkabels.



Bild vom nahtlosen Übergang; Anschluss- zum Heizkabel

Elektromagnetische / elektrische Felder

Im Heizkabel von ArgillaTherm® liegen der Hinleiter und der Rückleiter eng aneinander und werden vom Strom in entgegengesetzter Richtung durchflossen. Die Magnetfelder der beiden Leiter (Twin-Leiter-Technik) sind durch diese Anordnung entgegengesetzt ausgerichtet und heben sich einander auf. Dieser Aufbau garantiert elektromagnetische Felder von praktisch null (0-0,2 Mikrottesla).

Zusätzlich sind alle Leiter isoliert und nochmals gesamt durch einen Aluminiummantel mit Außenisolierung geschützt. Der Aluminiummantel wirkt ähnlich wie ein Faradayscher Käfig, d.h. elektrische Felder werden komplett abgeschirmt. Wichtig: Der Schutzleiter muss geerdet werden!

Verbrauch und Unterhalt

Die entscheidenden Vorteile beim Einsatz des elektrischen Deckenheizsystems TOSKANA sind die hohen Energieersparnisse laut Seite 4 und die völlige Wartungsfreiheit vom System. Der Energielieferant Strom kostet im Vergleich zu Gas etwa das 3-fache je KWh. Dies ist aber aus Sicht der Gesamtkostenbetrachtung (Verbrauch und Unterhalt) nicht entscheidend. Heutzutage sind die Verbräuche im Neubau so gering, dass sie nur noch 1/3 der Gesamtkosten ausmachen.

100m ² Wohnung	Gas/Öl Brennwertanlage	ArgillaTherm® Deckenheizsystem
Energiebedarf 50 KWh/m ² im Jahr	6 Cent/KWh x 50 x 100m ² = 300 € Verbrauchskosten	19 Cent/KWh x 50 x 100m ² abzüglich der energetischen Vorteile = 661 € Verbrauchskosten
Unterhaltskosten (Wartung, Instandsetzung, evtl. Heizkostenermittlung)	40 Cent/m ² x 12 Monate x 100m ² = 480 € Unterhaltskosten	Keine Unterhaltskosten
zzgl. Abschreibungskosten	250 €	40 €
Gesamtkosten im Jahr	1.030 €	701 €

Vergleich wassergeführte Zentralheizung (Gas/Öl) und elektrische dezentrale Direkt-Deckenheizung

System-Komponenten

Das Deckenheizsystem TOSKANA besteht aus nur wenigen Komponenten

- Lehm-Systembauplatten (Größe: 375x375x25mm) mit einseitiger Rillenstruktur, hergestellt in einem weltweit einzigartigen Flächenpressverfahren.
- Lehm-Systemausgleichsplatten (Größe: 750x750x25mm) in Leichtbauweise (Rohdichte zirka 560KG/m³) zur Auskleidung von Heizkabel freien Flächen, empfehlenswert bei Heizleistungen unter 50 Watt/m².
- Elektrisches Widerstandskabel für das System TOSKANA nach DIN IEC 60800, vorkonfektioniert in 5 verschiedene Längen und Leistungen zur Verlegung in den Rillen der Lehm-Systembauplatten.
- Thermostat AT-3D für die Aufputz- oder Unterputzmontage zur Regelung der Deckentemperatur.
- 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 Deckenheizung sind die entsprechenden Vorschriften und Normen zu berücksichtigen.

DIN EN 12831	Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast
DIN IEC 60800	Anforderungen an elektrische Widerstandsheizkabel
DIN EN 60730	Automatische elektrische Regel- und Steuergeräte
DIN 18947	Anforderungen für Lehmputzmörtel zum Verputzen von Wänden und Decken
DVL TM 06	Technisches Merkblatt für Lehm-Dünnlagenbeschichtungen von Wänden und Decken
DVL TM 07	Technisches Markblatt für Anforderungen, Einsatzgebiete, Leistungsmerkmale und Prüfverfahren für im Werk hergestellte Lehmbauplatten

10

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

Planung: Energieberater/Architekt/Planer

Ausführende Gewerke: Elektriker/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/m². Der Raumthermostat ist entsprechend einzustellen.

Niedrigere Heizleistungen werden entweder durch Verringerung der Deckenoberflächentemperaturen oder durch Verringerung der Lehm-Systembauplatten bei gleichbleibenden Oberflächentemperaturen dargestellt (Flächen werden mit Lehm-Ausgleichsplatten belegt).



Decke Temperatur in °C	Raum Temperatur in °C	Heizlast Watt/m²
40,0	20	120
37,5	20	105
35,0	20	90
32,5	20	75
30,0	20	60
27,5	20	45
25,0	20	30
22,5	20	15

Beispiel: Raumgröße 20 m²
 Wärmebedarf 600 W
 ==> Heizlast 30Watt/m² ==> Deckentemperatur auf 25°C reduziert

Die Deckenbelegung mit den Lehm-Systemplatten von ArgillaTherm® sollte nur bei höheren Heizleistungen ganzflächig erfolgen. Bei Heizleistungen von unter 50 Watt/m² wird aus Kostengründen der Einsatz der Lehm-Systemausgleichsplatten empfohlen.

11

Die Länge des Widerstandheizkabels richtet sich nach dem benötigten Wärmebedarf, um so die genannten Deckentemperaturen zu erreichen. Die Heizlast ist nach DIN EN 12831 zu ermitteln oder kann durch eine Überschlagsrechnung wie folgt ermittelt werden:

Jahresenergiebedarf in KWh/m²a ÷ 2,5 = Heizlast je m²

Raum mit einer Außenwand ≙ Ergebnis x Faktor 0,75

Raum mit zwei Außenwänden ≙ Ergebnis x Faktor 1,5

Badezimmer ≙ Faktor um 0,25 erhöhen

Beispiel: Jahresenergiebedarf laut Energieausweis = 75 KWh/m²a ÷ 2,5
 = 30 Watt/m² benötigte Heizleistung
 Wohnzimmer mit einer Außenwand x 0,75 = 22,5 Watt/m² benötigte Heizleistung
 Bad mit zwei Außenwänden x 1,75 (1,5 + 0,25) = 52,5 Watt/m² benötigte Heizleistung

Überdimensionierung ausgeschlossen!

Da die Wärmeerzeugung der elektrischen Niedertemperatur-Deckenheizung Toskana von ArgillaTherm® dezentral erfolgt (Strom wird im Raum zu 100% in Wärmeenergie umgewandelt), führt eine Überdimensionierung zu keinerlei Energieverlusten! Es verkürzt sich lediglich die Aufheizphase.

Ermittlung der Heizkabellänge

Das elektrische Widerstandskabel hat eine Heizleistung von 12 Watt je Meter. Da es hier im Vergleich zu wassergeführten Heizungen keine Hydraulik (wieviel Wasser, welche Fließgeschwindigkeit, welcher Druck) gibt, ist die Auslegung recht simpel.

„Heizlast geteilt durch 12“ = Heizkabellänge

Beispiel: 600 Watt Heizlast ÷ 12 = 50 Meter Heizkabellänge
 \triangle Heizkabel Art.-Nr. EHK005987 mit 59,87m Heizleiter und 750 Watt Heizleistung

Die einzelnen Heizkabel können laut folgender Tabelle beliebig miteinander kombiniert und zusammen auf einen Raumthermostat gelegt werden. Die maximale Leistung je Raumthermostat sollte 3.200 Watt nicht überschreiten.

Empfehlung: Um die Aufheizphase zu verkürzen, sollte das Heizkabel um 30 – 50% überdimensioniert werden. Energieverluste entstehen hierdurch nicht!

Lieferformen Heizkabel

Heizleistung in W	Länge Heizleiter in m*	Artikelnummer
150	12,07	EHK001207
450	35,97	EHK003597
750	59,87	EHK005987
1432	119,37	EHK011937
2152	179,37	EHK017937

* alle Kabel sind mit einem 4 m langen Anschlusskabel vorkonfektioniert (nahtloser Übergang)

Maximale Belegung je m² Lehm-Systembauplatte TOSKANA: 11,8 m \triangle zirka 140 Watt/m² Heizleistung bei Verzicht einer Oberflächen-Temperaturbegrenzung.

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/m² Wasser aufnehmen. Werden diese im Laufe des Tages wieder abgegeben, dann werden bei z.B. in einem 25m² Büro 1 kWh Kühlleistung durch natürliche Verdunstung kostenlos erbracht. Das entspricht einer Kühllast von 3-4 W/m².

Einsatzgebiete

Das elektrische Niedertemperatur-Flächenheizsystem TOSKANA auf Lehm-Trockenbaubasis ist bestens für den Einsatz im gewerblichen und privaten Neubau (bis KfW40plus-Standard rechenbar) und auch bestens für die Teil- oder Vollsanierung von gut isolierten Bestandsgebäuden geeignet. Perfekte Bedingungen sind bei der Umrüstung von Nachtspeicherheizungen gegeben, da die bestehende Infrastruktur genutzt werden kann.

Der Jahresenergiebedarf sollte 100 KWh je m² nicht überschreiten!

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).
- Kurze Reaktionszeiten auf Grund des Systemaufbaus mit geringer Heizkabelüberdeckung
- Keine Mauerwerksaktivierung durch vagabundierenden Wärmeanteil von nur 5%
- Kostenfreie Kühlung im Sommer durch entstehende Verdunstungskälte

13

Voraussetzungen für den Einsatz im Neubau

Vorgaben zur Auslegung laut EnEV 2016 .

Einrichtungen	Eingangsschwelle	KfW 55 Standard	KfW 40 Standard	KfW 40plus Standard
Kontrollierte Wohnraumbelüftung mit Wärmerückgewinnung	notwendig	notwendig	notwendig	notwendig
elektrischer Durchlauferhitzer	notwendig	notwendig	notwendig	notwendig
Photovoltaikanlage	notwendig	notwendig	notwendig	notwendig
Batteriespeicher	nicht notwendig	nicht notwendig	nicht notwendig	notwendig

Statik

Deckenlasten werden nach der DIN 1055 berechnet und ausgelegt. Diese schreibt für heutige Wohngebäude eine Tragfähigkeit von 1,5 bzw. 2,0kN/m² vor. Bei älteren Gebäuden mit Holzbalkendecken ist die Lastauslegung ähnlich und beträgt in der Regel 1,5kN/m². 1kN entspricht etwa 100kg.

Gewicht Lehm-Systembauplatten	39,70 KG/m ²
Gewicht Lehm-Systemausgleichsplatten	17,00 KG/m ²
Gewicht Befestigungsmaterial, Heizkabel und Lehmputz	17,00 KG/m ²
Gewicht Befestigungsmaterial, Heizkabel, Lehmputz und 22mm OSB/ESB-Platte	30,20 KG/m ²

Beispiel: Decke 20m² bei Belegung mit 50% Lehm-Systembauplatten und 50% Ausgleichsplatten

==> 10m² x 69,90KG (39,70KG + 30,20KG) und 10 x 47,20KG (17,00KG + 30,20KG) = 1.171 KG

==> 58,55KG/m² Durchschnittsgewicht

Das maximale Gewicht beträgt 69,9 KG/m² (bei voller Belegung mit Lehm-Systembauplatten).

Materialkalkulation

Beispiel: Deckenheizung TOSKANA bei direkter Befestigung, Deckenabschluss mit Lehmfarbe

Vorgaben: Raumgröße: 20m²

Raumtemperatur: 20°C

Heizlast: 400 Watt \pm 20 Watt/m² (KfW55-Standard)

Systemtemperaturen: 35°C/30°C

14

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 ² 80 Stück
Lehm-Systembauplatte mit integriertem Glasfaser-Gittergewebe und einseitiger Rillenstruktur zur Verlegung des Widerstandskabels, Größe: 0,14m ² /Platte	7 m ²
Lehm-Systemausgleichsplatten in Leichtbauweise zur Auskleidung von Heizkabeln freien Flächen, empfehlenswert bei Heizleistungen unter 50 Watt/m ²	13 m ²
Edelstahl - Lastverteilteller zur Befestigung der System- und Ausgleichsplatten, 5 x 50 mm und Edelstahl - Spanschraube 5 x 45mm	300 Stück
Widerstandsheizkabel mit 59,87m Heizleiter und 750 Watt Heizleistung	1 Stück
ArgillaTherm Lehmputz Nr.1-2 nach DIN 18947, 25kg Sackware trocken	10 Säcke
Glasseiden-Gittergewebe, MW 7 x 7mm, 105g/m ² , 100cm breit	22 m ²
Thermostat AT-3D für die Aufputz- oder Unterputzmontage zur Regelung der Deckentemperatur inklusive 4m Fernfühler AT F100-1	1 Stück
ArgillaTherm Lehm- Farbe Nr. 3-1 spritz- und streichfähige Fertigmischung zur Herstellung der Abschlussschicht mit Farbe	1 Eimer