

Lehm - Trockenbausystem TOSKANA

Das patentierte elektrische Niedertemperatur-Deckenheizsystem, gefertigt im industriellen Trocken-Flächenpressverfahren.

Einfache normen- und richtliniengetreue Montage. Energiesparende, natürliche Wärme. Gesundes & wohliges Raumklima.



- 1) 22mm ESB-Plus P5 oder OSB 3 Platten mit Nut/Feder als Unterkonstruktion
- 2) Lehm-Systembauplatten, Größe: 375x375x25mm, nach DVL TM 07 (Typ A) zur Verlegung von elektrischen Widerstandskabeln
- 3) Elektrisches Widerstandskabel in Twin-Leitertechnik, VDE-geprüft in Anlehnung an DIN IEC 60800 (ed.3):2009-07, vorkonfektioniert in fünf verschiedene Längen und Leistungen
- 4) Lehm-Oberputz nach DIN 18947, Auftrag 3-5mm mit eingearbeiteten Gittergewebe
- 5) Lehm-Farbe nach DVL TM 06 als spritz- und streichfähige Fertigmischung

Deckenheizungen

Decken- und Fußbodenheizungen sind in Deutschland die dominierenden Niedertemperatur-Flächenheizungen. Fußbodenheizungen werden vorrangig im privaten Neubaubereich eingesetzt. Deckenheizungen hingegen werden vorrangig im privaten Sanierungs- und im gewerblichen Neubaubereich eingesetzt. Mittlerweile werden in den Verwaltungsmetropolen wie Frankfurt am Main oder München zirka 80% aller Büro- und Verwaltungsneubauten mit einem wassergeführten Deckenheizsystem ausgerüstet.

Warum ist das so?

Sowohl gewerbliche als auch private Neubauten haben heutzutage eine sehr gut isolierte Gebäudehülle und somit geringe Energieverluste (Transmissionsverluste) nach außen. Ein ebenso wichtiger Energieeinsparfaktor ist die Reduzierung der Lüftungsverluste, also der Wärmeverluste durch Luftaustausch beim Lüften. Diese sind im gewerblichen Bereich höher, da die vorgeschriebenen Luftwechselraten auch höher sind. Hinzu kommt noch, dass in der Praxis die Bürottemperaturen in der Regel über das Kippen der Fenster geregelt werden.

Deckenheizungen reduzieren dieses Problem, da die Wärmeübertragung nahezu 100% durch Strahlung erfolgt. Die Luft wird nicht primär als Transporter der Wärmeenergie genutzt und ist bei gleicher gefühlter Temperatur um 2-3K niedriger. Folglich geht auch weniger Energie durch die Heizungsluft beim Luftwechsel verloren!



Weitere Vorteile einer Deckenheizung beim Einsatz im gewerblichen Bereich:

- Deckenheizungen sind sehr reaktionsschnell, sehr gut regelbar und können hohe Räume ohne merkliche Temperaturspreizungen (oben wie unten die gleichen Temperaturen) optimal beheizen. Beispiel: Turnhallenbeheizung mit Deckenstrahlplatten
- Da Deckenheizungen nicht die Luft als Transporter der Wärme nutzen, entstehen auch keine Staub/Luftbewegungen im Raum und die Luft behält ihren natürlichen Feuchtegehalt. Das Raumklima ist Allergiker geeignet und senkt das Erkältungsrisiko.

- Strahlungswärme von oben wirkt nachweislich Muskelverspannungen im Schulterbereich entgegen, beugt Kopfschmerzen vor und erhöht die Konzentrationsfähigkeit.
- Kalte Füße unterm Schreibtisch wie bei Konvektionsheizungen? Deckenheizungen lösen auch dieses Problem, da die auftreffenden Wärmewellen von den Wänden, Fußboden, etc. reflektiert werden und als Sekundärstrahlung die nicht von der Decke direkt sichtbaren Bereiche fast gleich stark erwärmen. Ähnlich verhält sich Licht; schaltet man das Licht an der Decke ein, wird es unterm Schreibtisch auch heller!
- Da es keine Beschränkungen in der Raumeinrichtung gibt, können die Einrichtungsgegenstände und Bodenbeläge frei gewählt und nach Wunsch verändert werden. Perfekt in Kombination mit Holzfußböden geeignet!

In den letzten Jahren hat auch der private Baubereich die Vorteile einer Deckenheizung erkannt, und der Marktanteil steigt in diesem Bereich Jahr für Jahr stark an!

Sowohl im Neubau als auch in gut isolierten Bestandsimmobilien gilt das auch für elektrische Systeme.

Hierfür gibt es 3 Gründe:

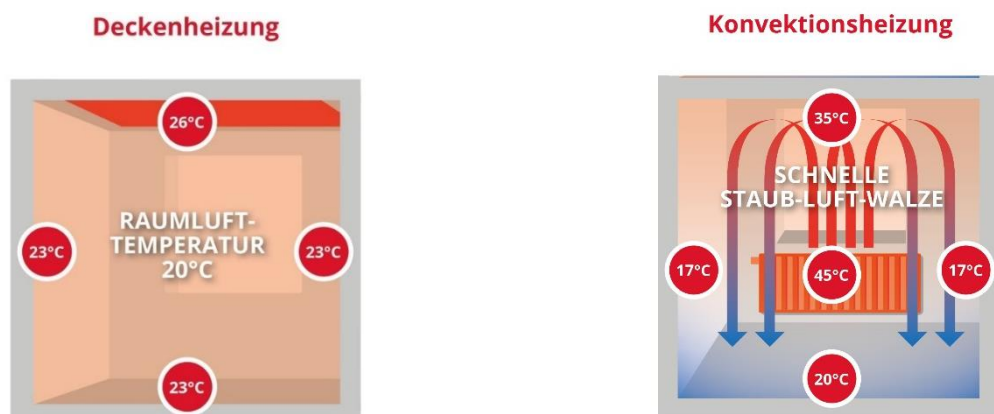
1. Der Energiebedarf gut isolierter Immobilien ist so gering, dass die Energiekosten (Strom ist teurer als Gas) kaum eine Rolle spielen.
2. Die Anschaffungskosten hingegen sind wesentlich geringer, da kein Wärmeerzeuger, Brennstofflager, Gasanschluss, Schornstein, etc. benötigt werden.
3. Unterhaltskosten für Wartung, Instandsetzung und eventuelle Heizkostenermittlungen entfallen

Funktionsweise

3

Die Wärme einer Deckenheizung kommt von dort, von wo wir sie von Natur aus kennen: 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. 29°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.



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 einfache, Normen- und Richtlinien getreue Montage.

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 Raumluftfeuchte 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
Einschränkungen bei der Einrichtung	mäßig	sehr hoch	sehr gering
lange Auf- und Nachheizphasen	sehr hoch	sehr gering	sehr gering
Regelbarkeit	ungenügend	sehr gut	sehr gut

Vorteile der elektrischen ArgillaTherm® Deckenheizung im Überblick

- ✓ Leichte Montage mit überschaubarem Aufwand (Einbau im bewohnten Zustand möglich).
- ✓ Umrüstung Raum für Raum durch die modulare Bauweise.
- ✓ Deutlich geringere Investitionskosten im Vergleich zu wassergeführten Heizsystemen.
- ✓ Geringe Unterhaltskosten auf Grund der Wartungsfreiheit vom System, kein Stromtransformator durch Einsatz von 230V Widerstandskabeln notwendig.
- ✓ Lampen oder Deckenauslässe können leicht integriert werden.
- ✓ Hohe Belegungsquote durch die modulare Trockenbauweise, Gesamtaufbauhöhe nur 52mm.
- ✓ Einsatz genormter Systemkomponenten und normgerechter Aufbau vom gesamten System.
- ✓ Keine kostenintensive Vorplanung notwendig.
- ✓ Gesundheitsfördernde Eigenschaften und Energieersparnisse auf Grund des Einsatzes von Lehm als Trägermaterial.

Vorteile durch Einsatz des Lehms im Überblick

- ✓ Für Allergiker und Asthmatiker geeignetes Heizsystem mit einem Höchstmaß an Behaglichkeit, Wohnkomfort und Luftreinheit.
- ✓ Die gleichbleibende relative Luftfeuchtigkeit von etwa 50% sorgt für ein gesundes Raumklima, beugt Erkältungskrankheiten und Schimmelbildungen vor.
- ✓ Bindung von Schadstoffen, z.B. VOCs (flüchtige organische Verbindungen) die durch Ausgasungen beim Holz freigesetzt werden.
- ✓ Bindung von Gerüchen aus der Luft.
- ✓ Antistatische Wirkung, d.h. der Lehm neutralisiert statisch aufgeladene Staub- und Schmutzpartikel und verringert Feinstaub.
- ✓ Unschlagbar positive CO₂-Bilanz (nur etwa ein 1/100tel im Vergleich zu Gips- oder Kalkprodukten).
- ✓ Lehm hält im Sommer auf Grund von entstehender Verdunstungskälte den Raum auf natürlicher Weise angenehm kühl.

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 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.

5 % 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 der Sandwichaufbau verhindert ein Abwandern der Wärme in die Decke. Fällt die Raumtemperatur unter die Temperatur der Lehmschicht, so wird die gespeicherte Energie in Form von Wärmestrahlung wieder in den Raum abgegeben. Die Heizperiode verringert sich in den Übergangszeiten so um bis zu 6 Wochen. Ausführliche Informationen darüber unter: Handbuch Lehm, Baustoffkunde, Techniken Lehmarchitektur; Prof. Dr. Gernot Minke



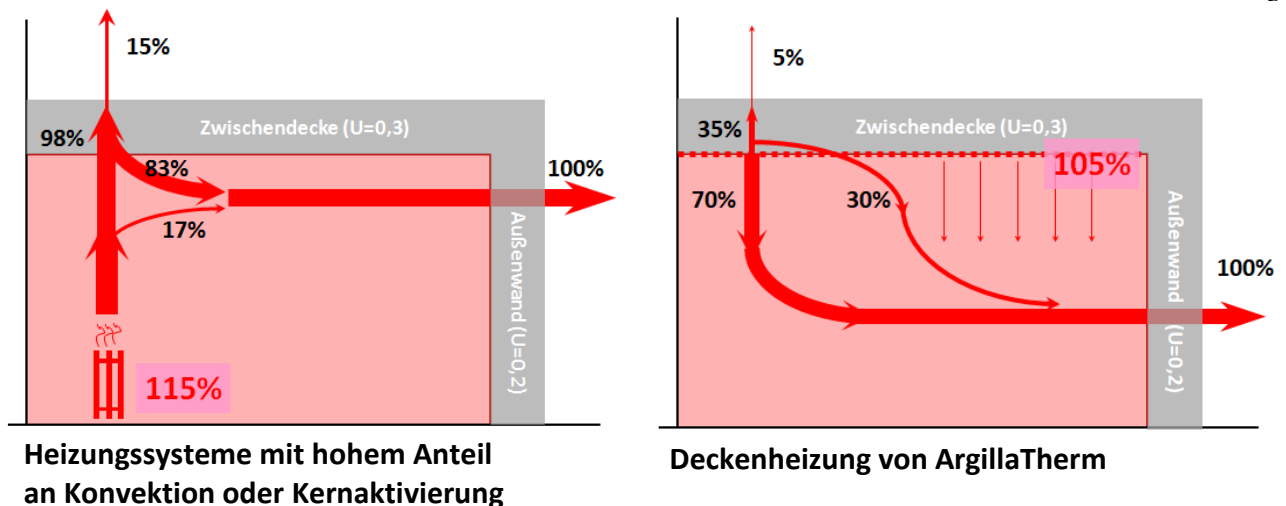
Reaktionszeit / thermische Trägheit

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 Stromzufuhr 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“ genutzt werden.

Vagabundierende Wärme / Kernaktivierung

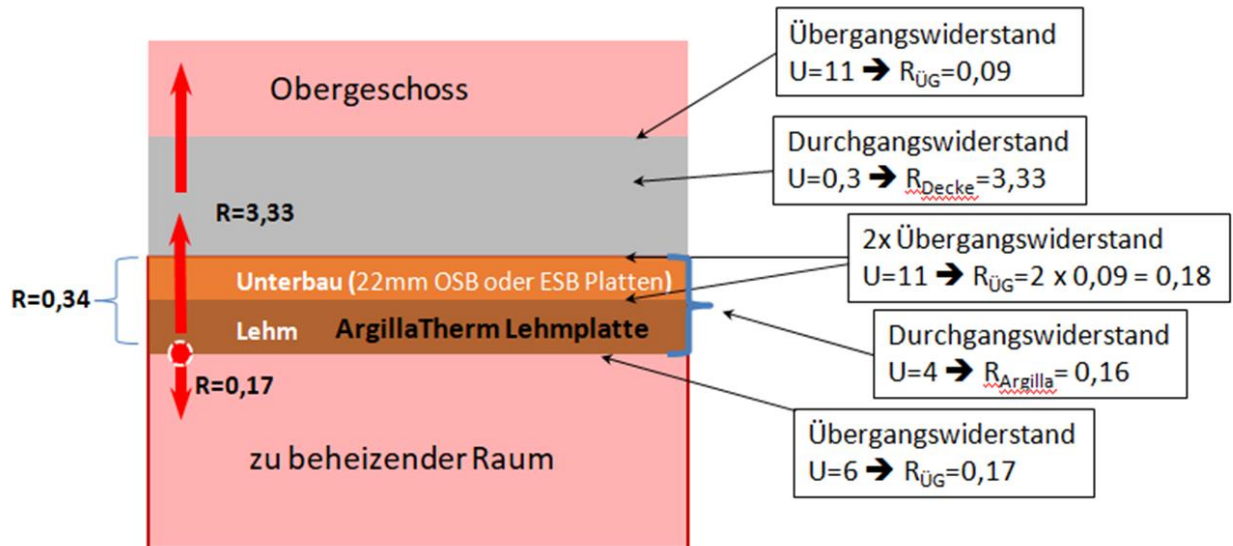
In einem mehrgeschossigen Mietshaus spielt neben der Gebäudehülle und einer effizienten Heiztechnik auch die Frage der vagabundierenden Wärme eine Rolle. Denn für Zwischendecken gibt es in der EnEV bislang keine Vorgaben für den Mindest-Dämmwert, dort wird nur der Gebäudeabschluss (Keller, Dach & Außenwände) 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

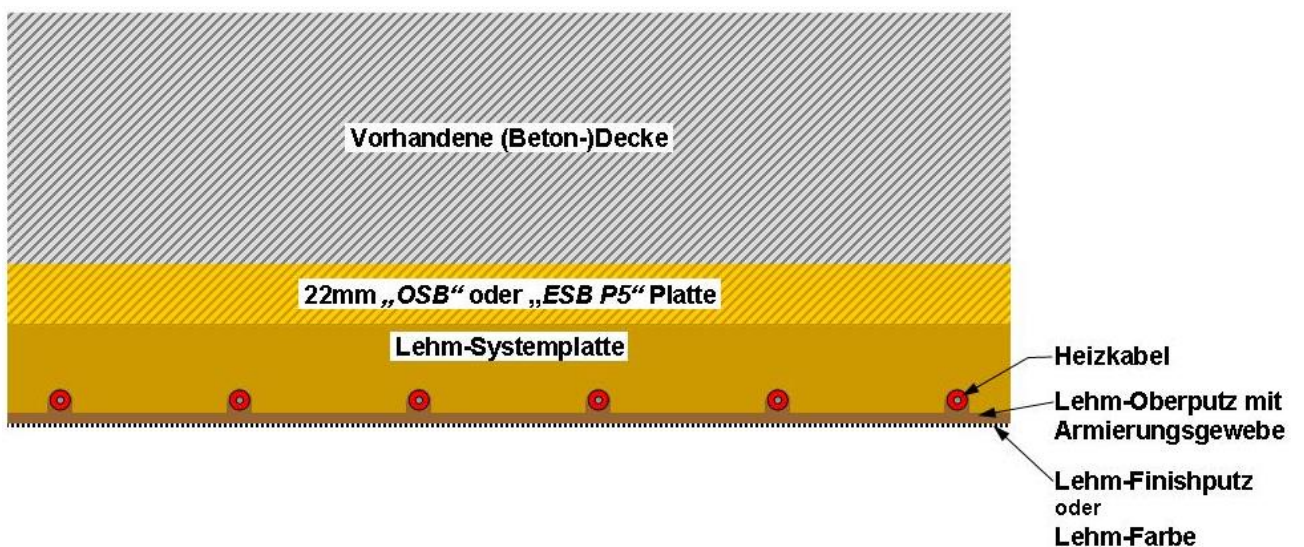


Der Übergangswiderstand nach unten beträgt nur etwa die Hälfte des gesamten Widerstandes nach oben (Übergangs- und Durchgangswiderstände). Daher geht ca. 2/3 der Wärme direkt in den Raum und 1/3 in die Lehmplatte der ArgillaTherm Systembauplatte. Von dort kommt ein Großteil dann wieder zurück, da der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

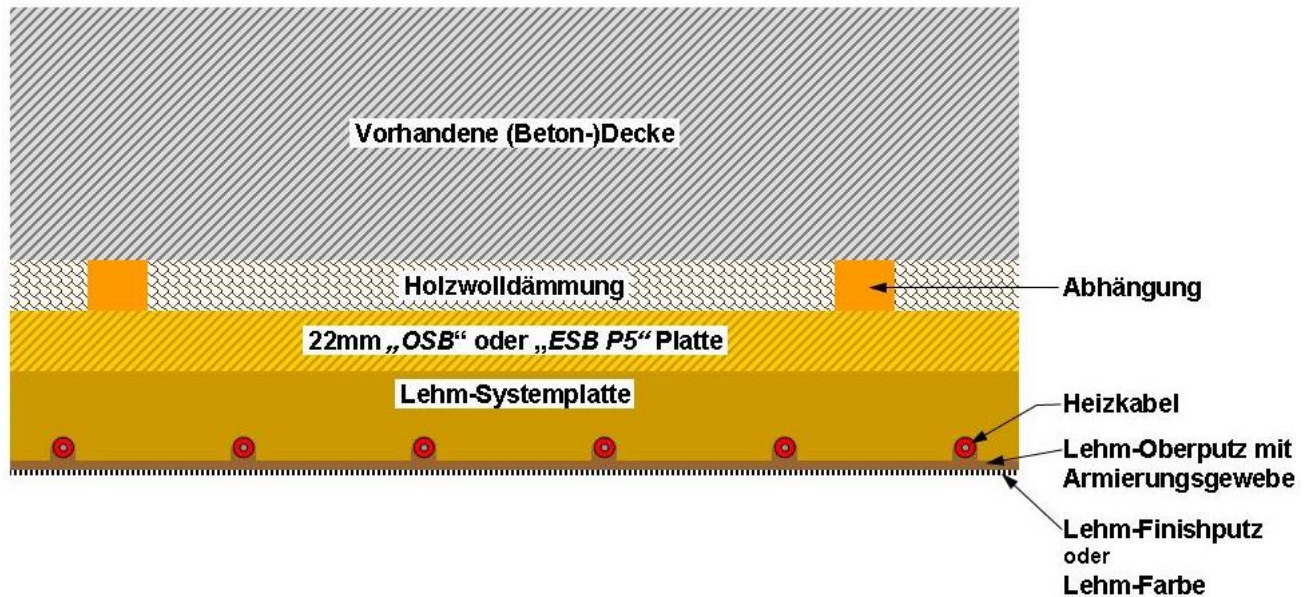
7

Befestigungsvarianten / Systemaufbau

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

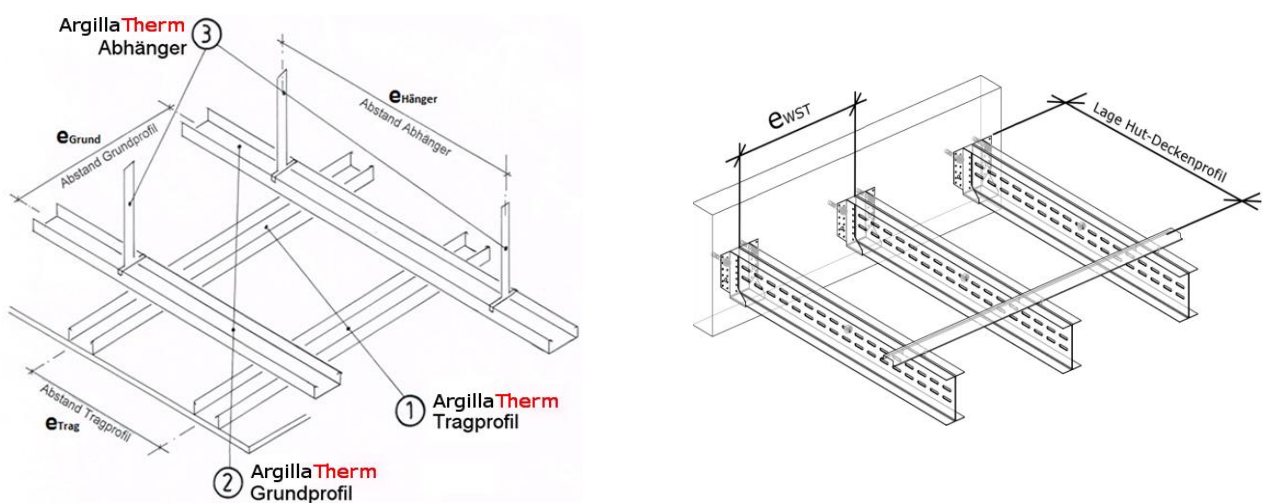


Variante 2: Befestigung mit Unterbauschalung und Hohlraumisolierung (z.B. Dachgeschossdecke)
Aufbauhöhe 52mm zzgl. Abhängungshöhe



Variante 3: Statisch geprüfte Metall-Deckenabhängung in Leichtbauweise

- a) mit Nonius-Verbindern zur Deckenbefestigung
- b) freitragend mit Wandbefestigung zur deutlichen Reduzierung des Trittschalls



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 mit einem Jahresenergiebedarf von max. 60 KWh je m² geeignet.

Perfekte Bedingungen sind bei der Umrüstung von Nachtspeicherheizungen gegeben, da die bestehende Infrastruktur wie z.B. die elektrischen Leitungen zum Stromzählerkasten weiterhin genutzt werden können. Die Verbrauchskosten für Nachtspeicherheizungen liegen in Deutschland durchschnittlich bei etwa 25 – 35€/m² im Jahr. Auf Grund der Niedertemperatur-Heiztechnik und Einsatz von Lehm können diese Kosten um bis zur Hälfte reduziert werden!

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	nicht notwendig	notwendig	notwendig	notwendig
Batteriespeicher	nicht notwendig	nicht notwendig	nicht notwendig	notwendig

9

Anschaffungskosten, Verbrauch und Unterhalt

Zwar kostet der Energielieferant Strom im Vergleich zu Gas etwa das 3-fache je KWh. Dies ist aber aus Sicht der Gesamtkostenbetrachtung (Verbrauch und Unterhalt) nicht entscheidend. Denn heutzutage sind die Verbräuche im Neubau so gering, dass sie oft weniger als 1/3 der Gesamtkosten ausmachen.

Die entscheidenden Vorteile beim Einsatz des elektrischen Deckenheizsystems TOSKANA sind die geringen Anschaffungskosten, die hohen Energieersparnisse laut Seite 5 und die völlige Wartungsfreiheit vom Heizsystem.

Für einen Kostenvergleich siehe die folgende Tabelle (S.10).

Beispielsrechnung Anschaffung und Verbrauch

Energiekosten: Gas = 6 Cent/KWh, Pellet = 5 Cent/KWh, Strom = 19 Cent/KWh

Neubau EFH 150m², KfW 55	Gas BW-Therme mit FB-Heizung	Wärmepumpe mit FB-Heizung	Pelletkessel mit FB-Heizung	Deckenheizung Toskana von ArgillaTherm®
Preis für das Heizsystem	15.000 €	24.000 €	25.000 €	4.500 €
Davon kurzlebig (25 a)	5.000 €	14.000 €	15.000 €	0 €
Davon langlebig (75 a)	10.000 €	10.000 €	10.000 €	4.500 €
Kosten für Heizraum/Pufferspeicher	2.500 €	2.500 €	7.500 €	0 €
Kosten für Brennstofflagerraum	0 €	0 €	9.000 €	0 €
Kosten für Gasanschluss	2.500 €	0 €	0 €	0 €
Kosten für Schornstein und Dachausstieg	2.500 €	0 €	2.500 €	0 €
Zusatzkosten für Tackersystem & Einarbeitung der Verteilerkästen	2.000 €	2.000 €	2.000 €	0 €
Kosten für Deckenputz & Tapete etc	4.500 €	4.500 €	4.500 €	0 €
Kosten für Lehm-Systembaudecke	0 €	0 €	0 €	15.000 €
Investition gesamt	29.000 €	33.000 €	50.500 €	19.500 €
Abschreibungskosten für kurzlebige Komponenten pro Jahr	200 €	560 €	600 €	0 €
Abschreibungskosten für langlebige Komponenten pro Jahr	133 €	133 €	133 €	60 €
NK pro Jahr (Wartung, Unterhaltskosten, Instandsetzung)	180 €	270 €	360 €	0 €
Energiekosten pro Jahr	360 €	376 €	300 €	770 €
Gesamtkosten pro Jahr	873 €	1.340 €	1.393 €	830 €

10

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.



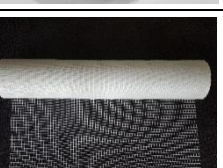
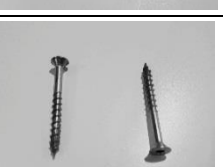
Bild vom nahtlosen Übergang; Anschluss- zum Heizkabel

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. Der Schutzleiter muss geerdet werden!

Systemprodukte

Systemprodukte	Art.-Nummer	Bild
ArgillaTherm® Lehm-Systembauplatte TOSKANA E11.8 mit eingepresstem Glasfasergewebe, Maße: 375 x 375 x 25mm	ESBP000001	
ArgillaTherm® Lehm-Systemausgleichsplatte, Rohdichte zirka 620Kg/m³, 750 x 750 x 25mm	ZLBP757525	
ArgillaTherm® Lehm-Oberputz Nr.1-2 gemäß DIN 18947, 25Kg Sack als Trockenware für 2m² Deckenfläche	ZLOP120025	
ArgillaTherm® Lehm-Farbe Nr. 3-1 spritz- und streichfähige Fertigmischung, 10l für 35m² Deckenfläche, reinweiß	ZLFA310010	
Randdämmstreifen aus Holzweichfaser-Material, Größe 50 x 10mm, Rolle mit 10m	ZRDS501000	
Glasseiden-Gittergewebe, MW 7 x 7mm, 105g/m², 100cm breit, Rolle mit 100m	ZGSGG77000	
Edelstahl-Lastverteilteller zur Befestigung der Lehm-Systembauplatten, 5 x 50mm, 100 Stück im Karton	ZLTE055100	
Edelstahl – Senkmultikopfschrauben T-Star Plus T20 mit Teilgewinde 5 x 45mm, 200 Stück im Karton	ZETS054500	



Heizungstechnik

Heizungstechnik	Art.-Nummer	Bild
ArgillaTherm® elektronischer Deckentemperatur-Regler AT-3D, 10....40°C inklusive 4m Fernfühler	ZAT3DR000	
ArgillaTherm® elektr. Widerstandskabel 230V, 12,07m Heizleiter á 12 Watt/m, 150Watt, 4m Anschlussleitung	EHK001207	
ArgillaTherm® elektr. Widerstandskabel 230V, 35,97m Heizleiter á 12 Watt/m, 450 Watt, 4m Anschlussleitung	EHK003597	
ArgillaTherm® elektr. Widerstandskabel 230V, 59,87m Heizleiter á 12 Watt/m, 750 Watt, 4m Anschlussleitung	EHK005987	
ArgillaTherm® elektr. Widerstandskabel 230V, 119,37m Heizleiter á 12 Watt/m, 1.432 Watt, 4m Anschlussleitung	EHK011937	
ArgillaTherm® elektr. Widerstandskabel 230V, 179,37m Heizleiter á 12 Watt/m, 2.152 Watt, 4m Anschlussleitung	EHK017937	



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 Widerstandskabel
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 Merkblatt für Anforderungen, Einsatzgebiete, Leistungsmerkmale und Prüfverfahren für im Werk hergestellte Lehmbauplatten

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 und laut Normvorgabe bei normaler Raumhöhe auf 29°C beschränkt werden. Dies entspricht bei einer Raumzieltemperatur von 19°C einer Heizleistung von etwa 60W/m².

13

Niedrigere Heizleistungen werden entweder durch Verringerung der Systemtemperaturen oder durch Verringerung des Flächenanteils 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 Oberflächen- bzw. Abstrahltemperaturen 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 i.d.R. kein Problem dar.

Decke Temperatur in °C	Raum Temperatur in °C	Heizlast Watt/m ²
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

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.

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.

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
≙ 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 ≙ zirka 140 Watt/m² Heizleistung bei Verzicht einer Oberflächen-Temperaturbegrenzung.

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	15,50 KG/m ²
Gewicht Befestigungsmaterial, Rohr und Lehmputz	17,00 KG/m ²
Gewicht Befestigungsmaterial, Rohr und 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 45,70KG (15,50KG + 30,20KG) = 1.156 KG

==> 57,80KG/m² Durchschnittsgewicht

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

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.

15

Raumakustik

In Kindergärten, Schulen, Verwaltungsobjekte, etc. sind die Normvorgaben laut DIN 18041 (Hörsamkeit bzw. Nachhallzeiten in Räumen) zu erfüllen. Aus diesem Grund wird eine Lehm-Farbe mit hohem Anteil an Marmormehl (Korngröße<1mm) eingesetzt. Der hierdurch erreichte Schallabsorptionsgrad liegt im Mittelwert bei 0,2, was eine signifikante Reduzierung des Raumschalls bedeutet. Sollten höhere Anforderungen bestehen, so werden an Stelle der Lehm-Ausgleichsplatten spezielle Schallabsorberplatten verwendet. Die Abgrenzung erfolgt mittels eines Aluminium-Winkelprofils.

Materialkalkulation

Vorgaben: Raumgröße: 20m², Heizleistung: 400 Watt $\pm$ 20 Watt/m² (KfW55-Standard)

Randdämmstreifen aus Holzweichfaser-Material (50x10mm)	18-20m
22mm ESB-Plus P5 oder OSB Platten mit Nut/Feder als Unterkonstruktion	20 m ²
Lehm-Systembauplatte zur Verlegung von elektrischen Widerstandskabeln	7 m ²
Lehm-Systemausgleichsplatten zur Auskleidung von heizkabelfreien Flächen	13 m ²
Edelstahl - Lastverteilteller 5 x 50 mm und Edelstahl - Spanschraube 5 x 45mm	300 Stück
ArgillaTherm® Widerstandsheizkabel mit 59,87m Heizkabel, 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
ArgillaTherm® Elektronischer Deckentemperaturregler AT-3D inkl. 4m Fernfühler	1 Stück
ArgillaTherm® Lehm- Farbe Nr. 3-1 spritz- und streichfähige Fertigmischung	1 Eimer