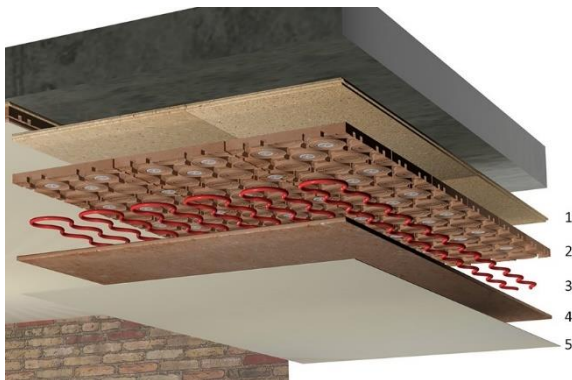


Natur-Klimadecken als Modulbausystem

Das **elektrische Natur-Klimadecken-System** von ArgillaTherm verbindet die Vorteile innovativer Direktheiz-Technik mit den positiven Eigenschaften des Baustoffs Lehm und setzt dabei auf ein neu entwickeltes, weltweit einzigartiges und patentiertes Modulsystem.

Produktherstellung nahezu CO² neutral. 100%ige Rückführung in die Natur möglich

Sandwichaufbau



Komponenten

- 1 OSB 3 / ESB-Plus P5 Platten (22 mm) oder in Gebäuden mit erhöhten Brandschutzanforderungen zementgebundene Spanplatten (18 mm) mit Nut/Feder als Unterkonstruktion
- 2 HochLeistungsLehm-Module nach DIN 18948 und Lehm - Neutralplatten nach DIN 18948 (25 mm)
- 3 Elektrisches Widerstandskabel in Twin-Leitertechnik, VDE-geprüft in Anlehnung an DIN IEC 60800 (ed.3):2009-07, vorkonfektioniert in verschiedenen Längen und Leistungen
- 4 Lehmputz „Thermo“ nach DIN 18947 für Flächenheizungen und – Kühlungen mit eingearbeiteten Gittergewebe **oder** Naturkalk-Grundputz 66-20 für Flächenheizungen und Kühlungen mit eingearbeiteten Gittergewebe (ca. 5 mm) ¹
- 5 Lehmfarbe nach DVL TM 06 als spritz- und streichfähige Fertigmischung

Herzstück des Systems



HochLeistungsLehm-Module

zur einfachen & kupplungsfreien Verlegung von Heizkabeln. Saugstark, Formstabil, Rissbildungsfrei, ohne Verwendung von Gittergeweben.

Feuchte-Absorption nach Norm = 107g/m² in 12 Stunden
Feuchte-Absorption maximal > 1.700g/m²
Geprüft und zertifiziert.

Zusammensetzung:

Tone (≥ 35%), Sande, Ziegelmehl, Miscanthusfasern

1m² = 7,23 Stück HochLeistungsLehm-Module

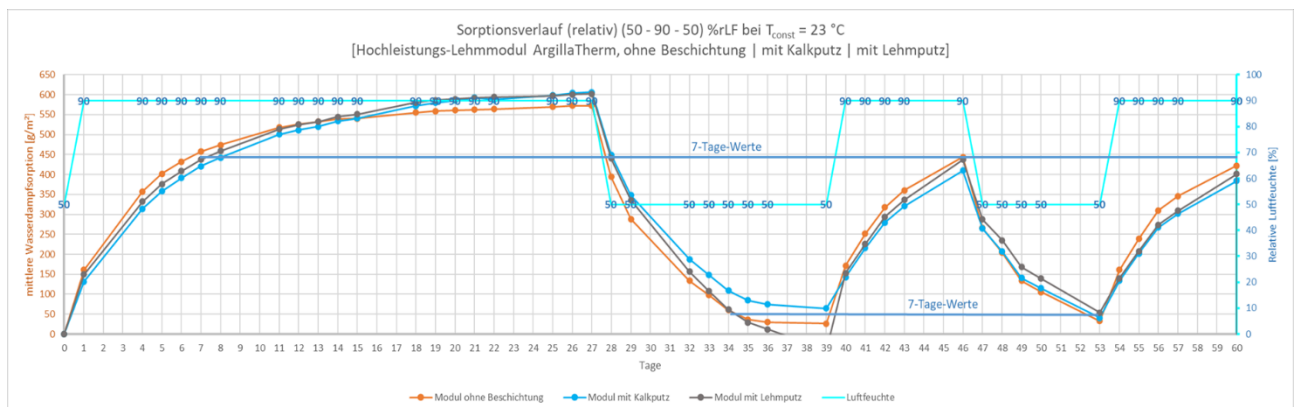
Feuchtigkeitsregulierung

Sorption-Langzeitmessungen mit Feuchtesprünge 50% - 90% - 50% (relative Luftfeuchtigkeit rLF), durchgeführt und testiert von der MFPA Weimar.

Prüfkörper: HochLeistungsLehm-Module ohne Beschichtung

HochLeistungsLehm-Module mit Lehm-Putzbeschichtung

HochLeistungsLehm-Module mit Naturkalk-Putzbeschichtung



Ergebnis der Messungen:

Die HochLeistungsLehm-Module können innerhalb von 24 Stunden mehr als 150 g Wasserdampf je m² aufnehmen und innerhalb kürzester Zeit vollständig wieder abgeben (Desorption). Nach etwa 14 Tagen wurde beim Feuchtesprung von 40% rLF eine Wasserdampfaufnahme von etwa 550g/m² testiert. Der Feuchtigkeitsanteil selbst stieg nur um 2 Masseprozent auf etwa 3,5% an. Bei vollständiger Sättigung von zirka 1.700g/m² (Feuchtesprung auf 97% rLF) steigt der Feuchtigkeitsanteil auf nur 4,7%. Zum Vergleich: Holz besitzt eine Ausgleichsfeuchte von zirka 10%.

Die Oberflächenbeschichtungen (ArgillaTherm Lehm- oder Kalkputzsystem) beeinflussen die enormen Sorptionswerte der HochLeistungsLehm-Module nicht.

Hygrothermische Materialkennwerte

ermittelt vom Fraunhofer-Institut

Zur Feuchtigkeitssimulation im Raum wurden vom Fraunhofer-Institut die hygrothermischen Materialkennwerte von den HochLeistungsLehm-Modulen ermittelt und ein entsprechender Datensatz im WUFI-Programm implementiert.

Die wichtigsten Kennzahlen:

Rohdichte: 1.842 kg/m³

Porosität (trocken): 31,9%

Freie Sättigung: 319 kg/m³

Wasseraufnahmekoeffizient A-Wert: 1,6 kg/m²vh (17-fach schneller im Vergleich zu Porenbeton)

Wasserdampfdiffusionswiderstand: $\mu = 22$ (23°C/50rLF), $\mu = 10$ (23°C/93rLF)

Technische Daten der HochLeistungsLehm-Module

| | |
|---|--|
| Maße | 372 x 372 x 25 mm |
| Gewicht je Modul | 5,74 kg |
| Gewicht je m² (7,23 Stück) | 41,5 kg |
| max. Kabelaufnahme je m² | 11,8 m |
| Baustoffklasse | A 1 |
| Wärmeleitfähigkeit | Hoch (1,05 W/mK) |
| Feuchtigkeitsaufnahme und Abgabe in 12 Stunden | > 100 Gramm je m² |

Systempartner

Um komplette Systeme am Markt anbieten zu können, wurden diverse Kooperationen mit marktführenden deutschen Herstellern vereinbart.

ArgillaTherm verwendet nur Systembestandteile, die aktuellen Normen unterliegen und entsprechend geprüft wurden.

| | | |
|------------------------|-----------------|---|
| Firma Hemstedt | Heizkabel | Spezialanfertigung |
| Firma Eberle | Regeltechnik | Standardprodukte mit speziell hinterlegten Programmen |
| Firma Protektor | Deckenabhängung | Standardprodukte, Achsmasse laut Prüfstatik |
| Firma Spax | Befestigungen | Standardprodukte |
| Firma Liaver | Akustiksystem | Standardprodukte |

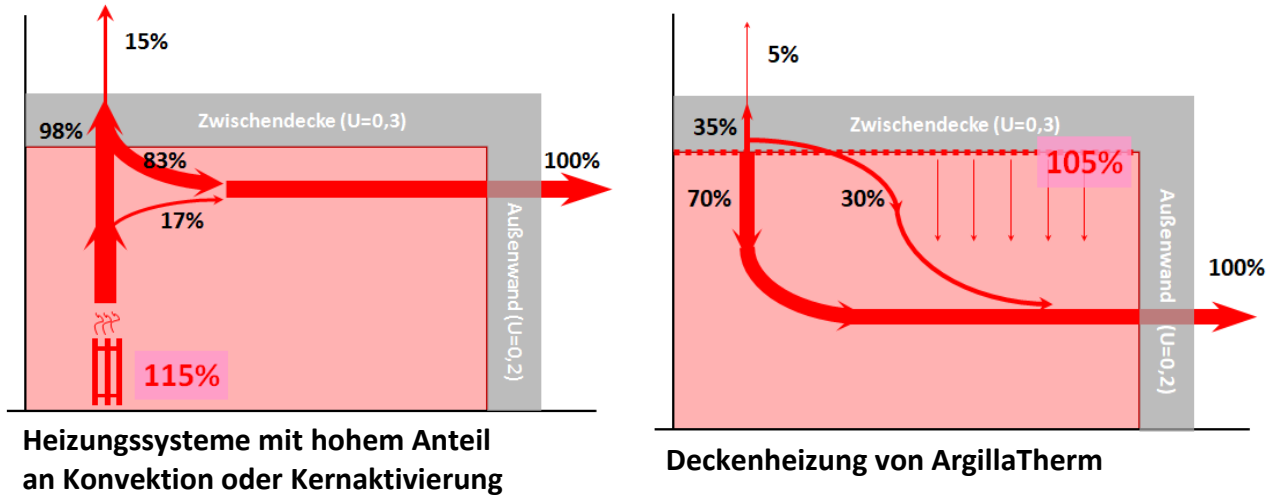
3
Durchgeführte Systemprüfungen

| | | |
|---|---|---------------|
| DIN EN 55014 DIN EN 61000 DIN EN 62233 | Untersuchung nach elektromagnetischen Feldern (EMF) und dessen Verträglichkeit und Einstrahlung (EMC) | VDE Offenbach |
| DIN 4102 | Prüfung zur Einteilung der Baustoffe nach ihrem Brandverhalten in Feuerwiderstandsklassen | MFPA Leipzig |
| DIN 18948 | Anforderungen, Leistungsmerkmale und Prüfverfahren für im Werk hergestellte Lehm- und Gipsplatten | MFPA Weimar |
| DIN 18947 | Anforderungen für Lehmputzmörtel zum Verputzen von Wänden und Decken | BAM Berlin |



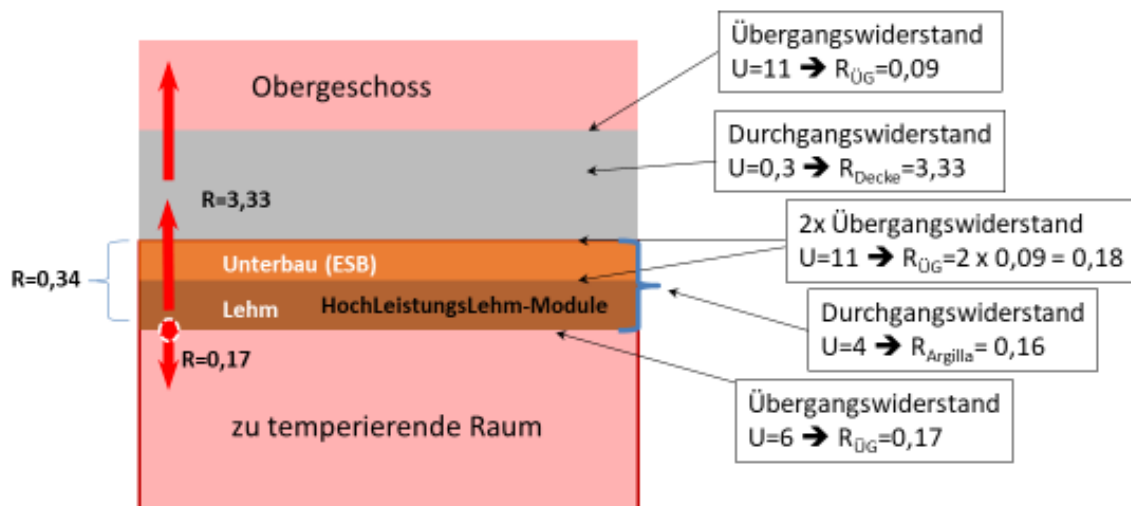
Sandwichaufbau

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 durch den **Sandwichaufbau** 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 Lehm-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.



Heizen, automatische Feuchtigkeitsregulierung, permanente Raumluftreinigung sowie optional über Zusatzmodule eine angenehme Akustik mit nur einer Fläche.

Einsatzgebiete

Das elektrische Natur-Klimadecken-System ist bestens für den Einsatz in Ein- und Mehrfamilienhäusern mit einem Jahresenergiebedarf von max. 50 kWh/m² geeignet.

Sehr gute Bedingungen sind bei der Umrüstung von Nachtspeicherheizungen gegeben, da die bestehende Infrastruktur wie z.B. die elektrischen Leitungen zum Stromzählerkasten weiterhin genutzt werden können.

Reaktionszeit / thermische Trägheit

Die Ansprechzeit beträgt zirka 5 Minuten, die HochLeistungsLehm-Module samt Putzüberdeckung sind nach zirka 60 Minuten komplett durchtemperiert. Bei einer Unterbrechung der Energiezufuhr hält das System auf Grund der enorm hohen Speicherkapazität der HochLeistungsLehm-Module die Oberflächentemperatur in Abhängigkeit von der Umgebung für etwa 60 Minuten relativ konstant. Somit können kostengünstige Heizstromtarife für „fest installierte unterbrechbare Verbrauchseinrichtungen“ genutzt werden (§ 14a der technischen Anschlussbedingungen (TAB) vom Netzbetreiber).

Deckenbelegung

Vollflächige Deckenbelegung (Variante I)

Die gesamte Deckenfläche wird je nach benötigter Heizleistung mit HochLeistungsLehm-Modulen und Lehm-Neutralplatten belegt.

Deckensegel (Variante II)

Die Decke wird nur mit HochLeistungsLehm-Modulen belegt, die restliche Fläche bleibt frei. So entsteht eine erhabene Heizfläche (= Deckensegel). Die Deckenheizung wird zum Designelement.



Variante I (vollflächige Belegung)



Variante II (Deckensegel)



Varianten-Deckenheizung bei vollflächiger Belegung



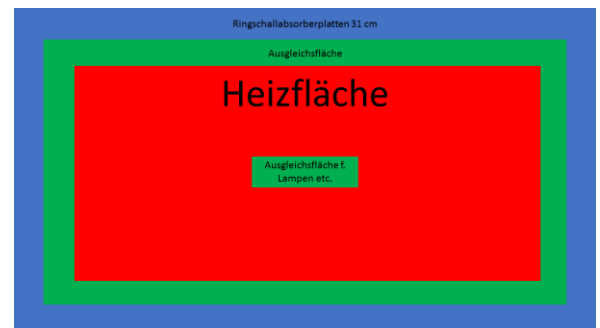
Maximale Heizleistung



Geringere Heizleistung



Maximale Heizleistung mit Ringschall-Absorberplatten



Geringere Heizleistung mit Ringschall-Absorberplatten

Varianten-Deckenheizung bei teilflächiger Belegung



Deckensegel Innenliegend



Deckensegel außenliegend mit Ringschall-Absorberplatten



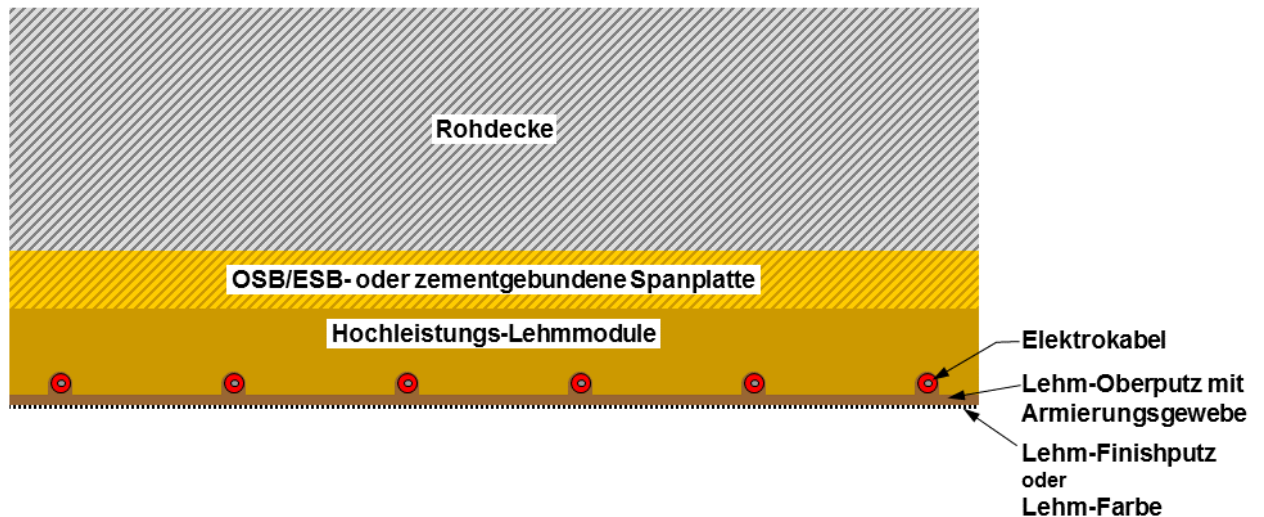
Deckensegel außenliegend



Befestigungsvarianten / Systemaufbau

Beispiel 1:

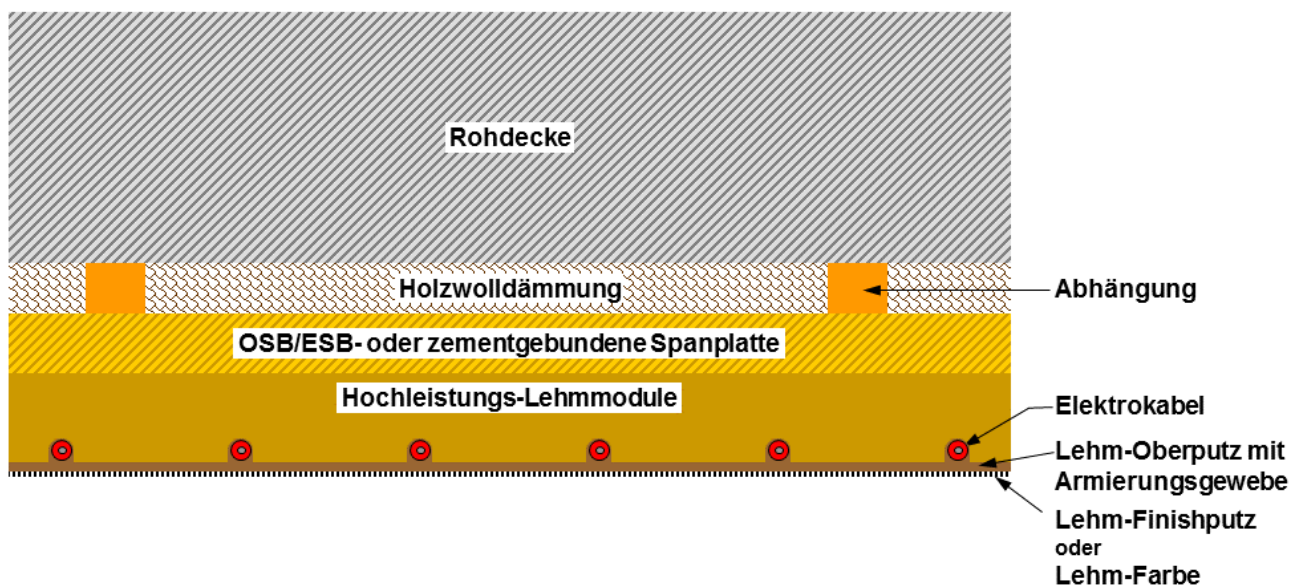
direkte Befestigung mit OSB/ESB- oder zementgebundenen Spanplatten an der Decke, Aufbauhöhe 52mm



Die Oberflächenbeschichtung kann wie beschrieben mit Lehmputz und Lehmfarbe, sowie mit Kalkputz und Lehmfarbe erfolgen. Entscheidend ist die Durchlässigkeit des Deckmaterials, sodass die Sorptionsfähigkeit der HochLeistungsLehm-Module nicht beeinträchtigt wird.

Beispiel 2:

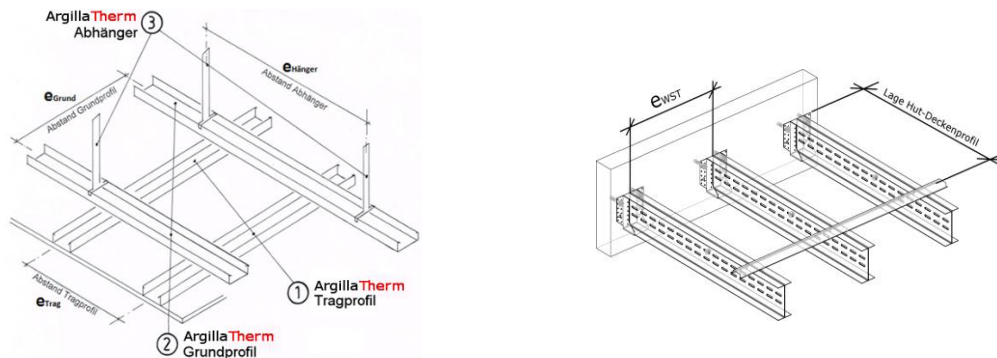
Befestigung mit Unterbauschalung, ggfs. Isolierung und OSB/ESB- oder zementgebundenen Spanplatten, Aufbauhöhe 52mm zzgl. Abhängung



Die Oberflächenbeschichtung kann wie beschrieben mit Lehmputz und Lehmfarbe, sowie mit Kalkputz und Lehmfarbe erfolgen. Entscheidend ist die Durchlässigkeit des Deckmaterials, sodass die Sorptionsfähigkeit der HochLeistungsLehm-Module nicht beeinträchtigt wird.

Beispiel 3: Statisch geprüfte Metall-Deckenabhängung in Leichtbauweise

- a) mit Nonius-Verbindern zur Deckenbefestigung
 - 75kg Traglast** (bei UK aus 22mm OSB/ESB-Platten)
 - Achsmaß CD-Grundprofil = 600mm
 - Achsmaß CD-Tragprofil = 600mm
 - Abstand Nonius-Anhänger = 600mm
 - 85kg Traglast** (bei UK aus 18mm CETRIS-Platten)
 - Achsmaß CD-Grundprofil = 550mm
 - Achsmaß CD-Tragprofil = 550mm
 - Abstand Nonius-Anhänger = 550mm
- b) freitragend mit Wandbefestigung zur deutlichen Reduzierung des Trittschalls



Technische Planung und Grundlagen

Bei der Planung und Auslegung der ArgillaTherm[®] Natur-Klimadecken 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 |
| DIN 18948 | Leistungsmerkmale und Prüfverfahren für im Werk hergestellte Lehmbauplatten |
| DVL TM 06 | Technisches Merkblatt für Lehm-Dünnlagenbeschichtungen von Wänden & Decken |

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

Planung: Energieberater/Architekt/Planer

Ausführende Gewerke: Elektriker/Trockenbauer/Baufirma



Elektrisches Widerstandskabel

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

Hinweis: Laut europäischer Ökodesign- Richtlinie sind Thermostate zu verwenden, die den Anforderungen der LOT 20 entsprechen.

Lieferprogramm 12W/m Heizkabel

| Heizleistung in W | Länge Heizleiter in m* | Artikelnummer |
|-------------------|------------------------|---------------|
| 150 | 12,07 | EHK001207 |
| 450 | 35,97 | EHK003597 |
| 750 | 59,87 | EHK005987 |
| 1500 | 119,37 | EHK011937 |

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

Maximale Belegung je m² HochLeistungsLehm-Modul: 11,8 m \triangleq zirka 140 Watt/m² Heizleistung ohne Oberflächen-Temperaturbegrenzung.

Lieferprogramm 5,8W/m Heizkabel

| Heizleistung in W | Länge Heizleiter in m* | Artikelnummer |
|-------------------|------------------------|---------------|
| 70 | 12,07 | EHK101207 |
| 210 | 35,97 | EHK103597 |
| 350 | 59,87 | EHK105987 |
| 490 | 83,87 | EHK108387 |
| 700 | 119,37 | EHK111937 |

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

Maximale Belegung je m² HochLeistungsLehm-Modul: 11,8 m \triangleq zirka 70 Watt/m² Heizleistung ohne Oberflächen-Temperaturbegrenzung.

Kein Elektrosmog! Auf Grund des Heizkabelaufbaus, der angewendeten Twin-Leiter-Technik und der Kabeleinbettung im Lehm ist das Heizsystem völlig frei von jeglicher Art elektromagnetischer Strahlung. Dies wurde beim VDE Prüf- und Zertifizierungsinstitut in Offenbach untersucht und im Prüfbericht entsprechend bestätigt.

Auslegung Deckenheizung

Die mittlere Oberflächentemperatur für Deckensysteme mit einer Höhe von bis zu 3 Meter sollte laut Normenvorgabe 32°C nicht überschreiten.

Bei Deckenhöhen über 3 Meter kann die mittlere Oberflächentemperatur höher liegen und sollte entsprechend nach DIN EN ISO 7730 angepasst werden.

Niedrigere Heizleistungen werden entweder durch Verringerung der Oberflächentemperaturen oder durch Verringerung des Flächenanteils an HochLeistungsLehm-Modulen bei gleichbleibenden Oberflächentemperaturen dargestellt. Die Restflächen bleiben frei oder werden mit Lehm-Neutralplatten belegt.

| Decke Temperatur in °C | Raum Temperatur in °C | Heizleistung 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 |

Eigenheizeffekt der HochLeistungsLehm-Module

Die tagsüber im Raum entstehende Wärme steigt durch Konvektion (warme Luft) zur Decke auf. Wärmequellen können z.B. Personen, elektrische Geräte oder einfallende Sonnenenergie sein. Die hochverdichteten Lehmmodule von ArgillaTherm speichern diese Wärmeenergie und der Sandwichtaufbau 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.

Deckenkühlung in Gebäuden mit passiver Kühlung durch Nachtlüftung

Durch den Einsatz der HochLeistungsLehm-Module und des dadurch entstehenden einzigartig großen Feuchtespeichers (> 1.000g/m²) eignet sich dieses System bestens für den Einsatz in Gebäuden mit passiver Kühlung durch Nachtlüftung. Die Funktionsweise ist wie folgt:

Nacht: Aufladen der Module mit kühler Feuchte und konvektive Abgabe der gespeicherten Wärmeenergie vom Tag an der vorbeiströmenden Luft.

Tag: Abgabe der gespeicherten Feuchtigkeit und Aufnahme der Raumwärme (überwiegend konvektiv).

100g Feuchteverdunstung \cong 62,5Wh/m² Verdunstungskälte auf natürlicher Weise. Durch Einsatz von Erdwärmetauschern kann die Kühlleistung weiter erhöht werden.

KfW-Klassifizierung laut GEG 2020

Es wurden drei EFH-Modellhäuser (klein, mittel, groß) mit normaler Fensterfläche (20%) und großer Fensterfläche (40%) gemäß Abb.1. erstellt und soweit in Gebäudehülle, Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Größe der Photovoltaikanlage variiert, dass die gesamte Spanne von "GEG gerade erfüllt" bis "KfW40" abgedeckt wurde. Das Ergebnis ist in Abb.2. dargestellt.

| |
|--|
| Haustyp A: Grundfläche = 8 x 10m Erdgeschoss & Dachgeschoss PV-Anlage = maximal 6 kWp |
| Haustyp B: Grundfläche = 10 x 12m Erdgeschoss & Dachgeschoss & Spitzboden PV-Anlage = maximal 12 kWp |
| Haustyp C: Grundfläche = 12 x 14m Erdgeschoss & Dachgeschoss & Spitzboden PV-Anlage = maximal 13,5 kWp |

Abb.1:

Drei Haustypen mit unterschiedlicher Grundfläche und Ausbauzustand (Keller, Spitzboden) wurden betrachtet. Außerdem wurde der Fensteranteil variiert (20% bzw. 40% des Wandanteils).

Durch die unterschiedliche Größe ist auch die maximale PV-Anlage unterschiedlich groß. Wie sich in der Berechnung herausstellte, korreliert das Erreichen des nötigen HT'-Wertes bei voll belegtem Dach i.d.R. auch mit dem Erreichen des jeweiligen KfW-Standards (40,55,70).

Abb. 2: Die folgende Tabelle zeigt, was für ein KfW-Standard unter Berücksichtigung von Dämmung, Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und Photovoltaikanlage erreichbar ist.

| Nr. | Haustyp | HT'-Wert vom Gebäude | Fensteranteil | Lüftung mit WRG | PV-Anlage | KfW-Klasse |
|-----|---------|----------------------|---------------|-----------------|-----------|------------|
| 1 | A | 0,3 | 20% | 80% | 5 kWp | GEG |
| 2 | A | 0,29 | 20% | 80% | 6 kWp | 70 |
| 3 | A | 0,25 | 20% | 80% | 6 kWp | 55 |
| 4 | A | 0,19 | 20% | 80% | 6 kWp | 40 |
| 5 | B | 0,33 | 20% | 80% | 12 kWp | GEG |
| 6 | B | 0,3 | 20% | 80% | 10 kWp | 70 |
| 7 | B | 0,25 | 20% | 80% | 10 kWp | 55 |
| 8 | B | 0,2 | 20% | 80% | 10 kWp | 40 |
| 9 | B | 0,2 | 20% | 0% | 10 kWp | 70 |
| 10 | B | 0,22 | 20% | 0% | 12 kWp | 70 |
| 11 | B | 0,27 | 40% | 0% | 12 kWp | 70 |
| 12 | B | 0,24 | 40% | 80% | 12 kWp | 40 |
| 13 | C | 0,2 | 20% | 80% | 13,5 kWp | 40 |
| 14 | C | 0,2 | 20% | 0% | 13,5 kWp | 70 |
| 15 | C | 0,31 | 20% | 80% | 13,5 kWp | 70 |
| 16 | C | 0,31 | 20% | 80% | 10,5 kWp | GEG |
| 17 | C | 0,33 | 20% | 80% | 13,5 kWp | GEG |

Als Faustformel gilt: Bei Montage einer entsprechend dimensionierten Photovoltaikanlage und einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung bleibt man in der angestrebten KfW-Klasse, ohne dass die Gebäudehülle bzw. der HT-Wert verbessert werden muss. Der HT-Wert vom Gebäude muss zum Erreichen eines KfW70-Standards bei 0,3 und eines KfW40-Standards bei 0,2 liegen.

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 HochLeistungsLehm-Module | 41,50 KG/m ² |
| Gewicht Lehm-Neutralplatten | 15,50 KG/m ² |
| Gewicht Befestigungsmaterial, Heizkabel und Kalkputz ohne Unterkonstruktion | 15,00 KG/m ² |
| Gewicht Befestigungsmaterial, Heizkabel und Lehmputz ohne Unterkonstruktion | 17,00 KG/m ² |
| Gewicht Befestigungsmaterial, Heizkabel und Kalkputz und 22mm OSB/ESB-Platte | 28,20 KG/m ² |
| Gewicht Befestigungsmaterial, Heizkabel und Lehmputz und 22mm OSB/ESB-Platte | 30,20 KG/m ² |
| Gewicht Befestigungsmaterial, Heizkabel und Kalkputz und 18mm zementgebundene Spanplatte | 40,60 KG/m ² |
| Gewicht Befestigungsmaterial, Heizkabel und Lehmputz und 18mm zementgebundene Spanplatte | 42,60 KG/m ² |

Beispiel: 20m² Decke; Belegung mit 50% HochLeistungsLehm-Modulen und 50% Neutralplatten und einer Unterkonstruktion aus 22mm OSB-Platten, Oberflächenbeschichtung mit Kalkputz.
 ==> 10m² x 69,70KG (41,50KG + 28,20KG) und 10 x 43,70KG (15,50KG + 28,20KG) = 1.134 KG
 ==> 56,70KG/m² Durchschnittsgewicht

Das maximale Gewicht beträgt 71,7 KG/m² (bei voller Belegung mit HochLeistungsLehm-Modulen) und einer Oberflächenbeschichtung mit Lehmputz.

Benötigte Materialien je m² Heizfläche mit Oberflächenbeschichtung Kalkputz

12

| | |
|---|------------------|
| OSB/ESB- oder zementgebundene Spanplatten mit Nut/Feder als Unterkonstruktion | 1 m ² |
| HochLeistungsLehm-Module nach DIN 18948 | 7,23 Stück |
| Edelstahl - Lastverteilteller 5 x 50 mm & Edelstahl - Spanschraube 5 x 45mm | 18 Stück |
| Elektrisches Widerstandskabel in Twin-Leitertechnik, VDE-geprüft | 11,8 m |
| Naturkalk-Grundputz 66-20 | 10 kg |
| Glasseiden-Gittergewebe, MW 7 x 7mm, 105g/m ² , 100cm breit | 1 m ² |
| Lehmfarbe nach DVL TM 06 als spritz- und streichfähige Fertigmischung (2x Anstrich) | 1 kg |
| <i>Naturkalk-Glätte 66k-20 (optional)</i> | 2 kg |

Benötigte Materialien je m² Heizfläche mit Oberflächenbeschichtung Lehmputz

| | |
|---|------------------|
| OSB/ESB- oder zementgebundene Spanplatten mit Nut/Feder als Unterkonstruktion | 1 m ² |
| HochLeistungsLehm-Module nach DIN 18948 | 7,23 Stück |
| Edelstahl - Lastverteilteller 5 x 50 mm & Edelstahl - Spanschraube 5 x 45mm | 18 Stück |
| Elektrisches Widerstandskabel in Twin-Leitertechnik, VDE-geprüft | 11,8 m |
| Lehmputz „Thermo“ nach DIN 18947 | 12,5 kg |
| Glasseiden-Gittergewebe, MW 7 x 7mm, 105g/m ² , 100cm breit | 1 m ² |
| Lehmfarbe nach DVL TM 06 als spritz- und streichfähige Fertigmischung (2x Anstrich) | 1 kg |
| <i>Lehm-Edelputz nach DVL TM 06 mit 2mm Auftragsstärke (optional)</i> | 3,5 kg |

Beschichtungen und Oberflächen

| Varianten | Füllen der Hochleistungs-Lehmmodule auf Plattenniveau | Vollflächige Putzlage mit Gewebearmierung | Oberflächenabschluss |
|----------------------|--|--|--|
| Standard-Kalk | Naturkalk HP 66-20 | Naturkalk HP 66-20 | Lehm-Rollputz fein |
| Kalk 02 | Naturkalk HP 66-20 | Naturkalk HP 66-20 | Naturkalk-Glätte HP 66-K |
| Kalk 03 | Naturkalk HP 66-20 | Naturkalk HP 66-20 | Naturkalk-Glätte HP 66-K mit Lehmfarbe |
| Standard-Lehm | Lehmputz Thermo | Lehmputz Thermo | Lehm-Rollputz fein |
| Lehm 02 | Lehmputz Thermo | Lehmputz Thermo | Lehm-Rollputz grob |
| Lehm 03 | Lehmputz Thermo | Lehmputz Thermo | Lehm-Finishputz |
| Lehm 04 | Lehmputz Thermo | Lehmputz Thermo | Lehm-Finishputz mit Lehmfarbe |

