

Natur-Klimawände in offener Modulbauweise

Das **wassergeführte Natur-Klimawand-System** von ArgillaTherm verbindet die Vorteile innovativer Kühl-/Heiz-Technik mit den positiven Eigenschaften des Baustoffs Lehm und setzt dabei auf ein neu entwickeltes, weltweit einzigartiges und patentiertes Modulbausystem.

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

Sandwichaufbau



Komponenten

- 1 OSB 3 / ESB-Plus P5 (22 mm) oder zementgebundene Spanplatten (18 mm) mit Nut/Feder als Unterkonstruktion (bei Vollholzwänden nicht erforderlich)
- 2 HochLeistungsLehm-Module nach DIN 18948 und Lehm - Neutralplatten nach DIN 18948 (25 mm)
- 3 Polybutenrohr nach DIN 16968, PB 12 x 1,3mm, Sauerstoffdicht nach DIN 4726
- 4 Lehmputz nach DIN 18947 für Flächenheizungen und Kühlungen mit eingearbeiteten Gittergewebe **oder** 1 Naturkalk-Grundputz 66-20 für Flächenheizungen und Kühlungen mit eingearbeiteten Gittergewebe (ca. 5 mm)
- 5 Lehmfarbe nach DVL TM 06 als spritz- und streichfähige Fertigmischung

Herzstück des Systems



HochLeistungsLehm-Module

zur einfachen & kupplungsfreien Verlegung von Kühl-/Heizrohren. 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

Forschung & Entwicklung

Das Natur-Klimawandsystem ist nach den neuesten europäischen Normen geprüft und zertifiziert. Der wissenschaftliche Background ist einzigartig! An der Entwicklung waren u.a. die MFPA Materialforschungs- und prüfanstalt an der Bauhaus-Universität Weimar, das Fraunhofer-Institut Holzkirchen, die TU Dresden und die Georg-August-Universität Göttingen beteiligt. Hier wurden die Produkteigenschaften untersucht, definiert und zertifiziert. Dazu zählen die Leistungsfähigkeit, die Sorptionseigenschaften, der Feuchtespeicher und die hygrothermischen Materialkennwerte. Auf Wunsch können mittlerweile belastbare 2D Simulationen zum Feuchteverhalten beim Kühlen und Heizen im Raum und in den Bauteilen erstellt werden.



Sorptionseigenschaften

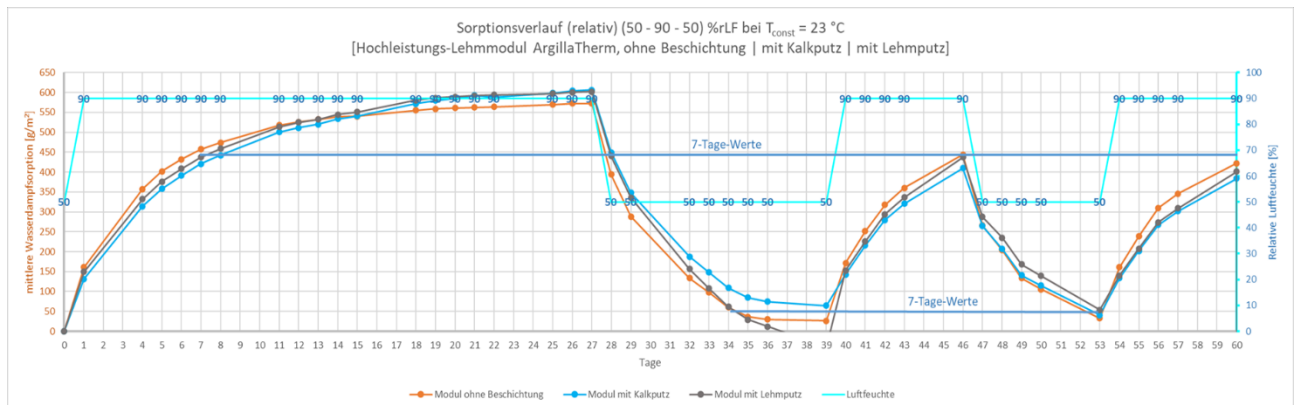
An der **Bauhaus-Universität Weimar** wurden diverse Untersuchungen zum Sorptionsverhalten (Feuchteregulierung) der HochLeistungsLehm-Module und des gesamten Systems durchgeführt und entsprechend testiert. Es wurden Messungen nach Normenvorgaben, sowie Messungen unter verschärften Bedingungen wie z.B. erhöhte Feuchtesprünge oder längere Messintervalle, durchgeführt. Nachfolgend ist eine Messreihe mit Auswertung der Ergebnisse dargestellt.

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

Prüfkörper: HochLeistungsLehm-Module ohne Beschichtung (hellbraune Linie)

HochLeistungsLehm-Module mit Lehm-Putzbeschichtung (dunkelbraune Linie)

HochLeistungsLehm-Module mit Naturkalk-Putzbeschichtung (blaue Linie)



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 | 5,05 kg |
| Gewicht je m² (7,23 Stück) | 36,5 kg |
| max. Rohraufnahme je m² | 11 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 Viega | Heiz-/Kühlrohr | Spezialanfertigung |
| Firma Sorel | Regeltechnik | Standardprodukte mit speziell hinterlegten Regelprogrammen |
| Firma Spax | Befestigungen | Standardprodukte |
| Firma Liaver | Akustiksystem | Standardprodukte |

4
Durchgeführte Systemprüfungen

| | | |
|--------------------|--|--------------|
| DIN EN 1264 | Prüfung für Raumflächenintegrierte Heiz- & Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung zur Bestimmung der Heiz-/Kühlleistung | MFPA Weimar |
| DIN 4102 | Prüfung zur Einteilung der Baustoffe nach ihrem Brandverhalten in Feuerwiderstandsklassen | MFPA Leipzig |
| DIN 18948 | Anforderungen, Leistungsmerkmale und Prüfverfahren für im Werk hergestellte Lehmbauplatten | MFPA Weimar |
| DIN 18947 | Anforderungen für Lehmputzmörtel zum Verputzen von Wänden und Decken | BAM Berlin |
| DIN 4726 | Prüfung der Sauerstoffdichtheit für Rohre aus Kunststoffen | MPA Dortmund |



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

System-Vorlauftemperaturen

Je nach Heizleistungsbedarf, Belegungsdichte und Spreizung bei

Heizen: 27 – 55°C

Reaktionszeit / thermische Trägheit

Abhängig vom Wärmeerzeuger/Heizsystem beträgt die Ansprechzeit zirka 5-10 Minuten, das Lehm-Wandmaterial 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.

Befestigungsvarianten / Systemaufbau

Die HochleistungsLehm-Module werden auf einer glatten Unterkonstruktion mit Hilfe von Schrauben und Unterlegscheiben aus Edelstahl befestigt. Die Unterkonstruktion kann sein:

- OSB-Platten oder ESB-Platten (Nut & Feder)
- Holzfaserdämmplatten (Nut & Feder)
- Zement- oder Gipsgebundene Faserplatten
- Massivholzwände
- Lattungen aus Holz

5

Bei der Heizungsmontage an Außenwänden muss eine ausreichende Wasserdampfdurchlässigkeit der Platten-Unterkonstruktion gegeben sein. ESB-Plus P5 Platten sind hier zu empfehlen, da die Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl (μ -Wert) nur 40 beträgt. Somit liegt der SD-Wert bei 0,88m. Die ESB-Plus P5 Platten, Größe 205x62,5cm, gehören zum Lieferprogramm der Firma ArgillaTherm GmbH.

Zur Sicherheit sollte eine Taupunktberechnung durchgeführt werden!

Variante-Wandheizung

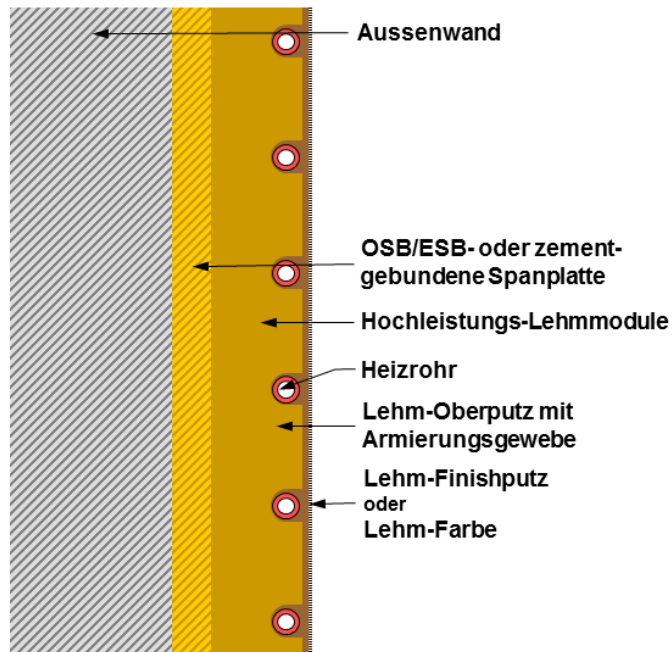


Maximale Heizleistung



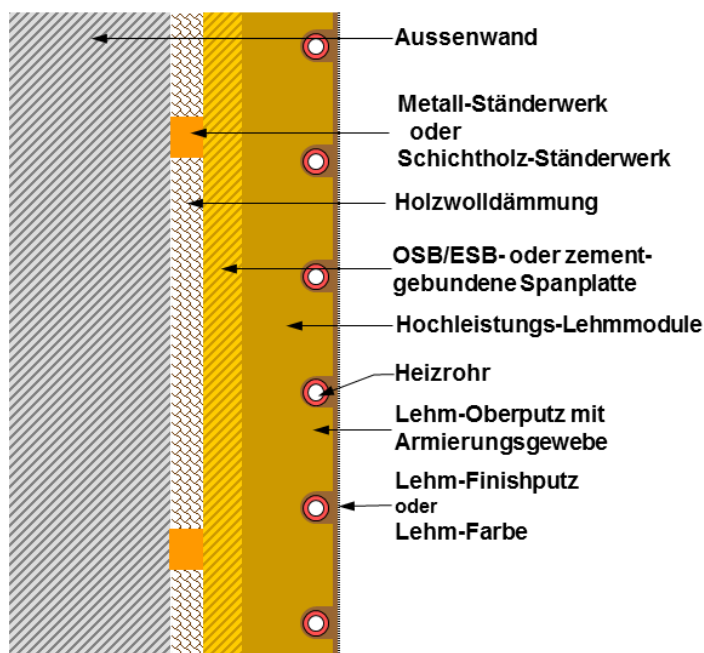
Maximale Heizleistung mit Schallabsorber

Beispiel 1: direkte Befestigung an der Wand mit OSB/ESB- oder zementgebundenen Spanplatten / Aufbautiefe 52mm



Beispiel 2: Befestigung mit Unterbauschalung, Hohlraumisolierung und OSB/ESB- oder zementgebundenen Spanplatten / Aufbautiefe 52mm zzgl. Tiefe der Unterbauschalung

6



Technische Planung und Grundlagen

Bei der Planung und Auslegung der ArgillaTherm Wandheizung 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 |
| DIN 18948 | Anforderungen, Einsatzgebiete, Leistungsmerkmale und Prüfverfahren für im Werk hergestellte Lehm- und Gipsbauplatten |
| 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 Wandheizung

7

Wandheizungen unterscheiden sich hauptsächlich in zwei Punkten von Deckenheizungen. Erstens können die Oberflächentemperaturen höher liegen und zweitens haben Wandheizungen einen zusätzlichen konvektiven Anteil (entstehende Warmluftwalze).

Die Wandheizung vom wSYSTEM wird standardmäßig mit einer Vorlauftemperatur von 35°C (entspricht einer Leistungsabgabe von 72 Watt/m²) ausgelegt. Niedrigere Heizleistungen werden entweder durch Verringerung der Systemtemperaturen oder durch Verringerung des Flächenanteils an HochleistungsLehm-Modulen bei gleichbleibenden Systemtemperaturen dargestellt (Flächen werden mit Lehm-Ausgleichsplatten belegt).

Heizleistung $\hat{=}$ Vorlauf_{Temp.} – Raum_{Temp.} x Faktor 4,8 (nach DIN EN 1264 geprüft)

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.

Hinsichtlich der Leistungsabgaben wurde das System nach DIN EN 1264 geprüft.

| Vorlauf Temperatur in °C | Rücklauf Temperatur in °C | Wand Temperatur in °C | Raum Temperatur in °C | Heizleistungen Watt/m ² |
|-----------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| 55,0 | 41,0 | 41,0 | 20 | 168 |
| 52,5 | 39,5 | 39,5 | 20 | 156 |
| 50,0 | 38,0 | 38,0 | 20 | 144 |
| 47,5 | 36,5 | 36,5 | 20 | 132 |
| 45,0 | 35,0 | 35,0 | 20 | 120 |
| 42,5 | 33,5 | 33,5 | 20 | 108 |
| 40,0 | 32,0 | 32,0 | 20 | 96 |
| 37,5 | 30,5 | 30,5 | 20 | 84 |
| 35,0 | 29,0 | 29,0 | 20 | 72 |
| 32,5 | 27,5 | 27,5 | 20 | 60 |
| 30,0 | 26,0 | 26,0 | 20 | 48 |
| 27,5 | 24,5 | 24,5 | 20 | 36 |

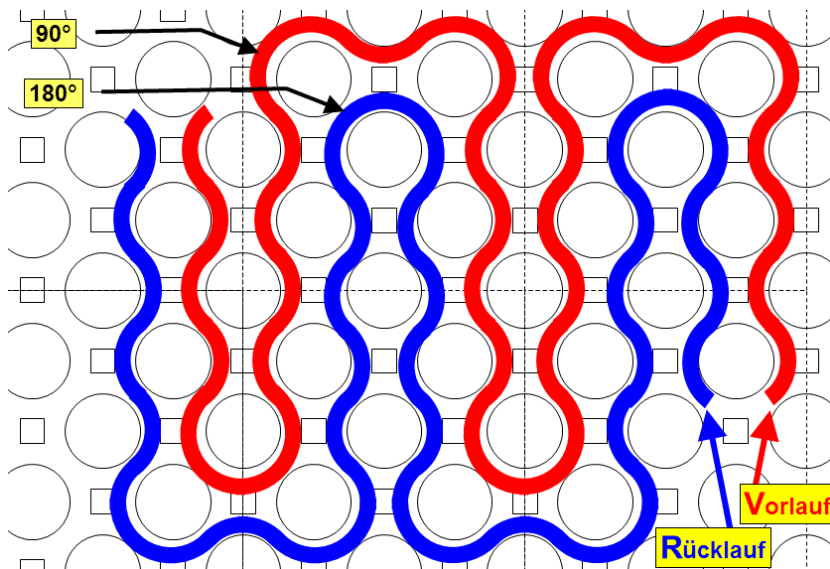
Vorlauftemperaturen und Heizleistungen bei Wandmontage

Anschluss an bestehende Heizungsanlagen

Beim Anschluss an bestehende Heizungsanlagen werden folgende Varianten empfohlen:

- 1. RTL-Regelbox mit Durchflussregulierung in Verbindung mit dem ArgillaTherm Raumthermostat**
 Der Fernfühler misst die Wandtemperatur und gibt diese Werte an den Raumthermostat weiter. Der Raumthermostat regelt den Stellantrieb in der RTL-Box (Produktempfehlung ist die Kombibox RTL-TH Basic von Simplex, Art.-Nr. F11836), welche im Rücklauf zu installieren ist. Da hier keine zusätzliche Pumpe zur Beförderung des Heizwassers eingesetzt wird, muss ein hydraulischer Abgleich mit der bestehenden Heizungsanlage durch Angleichen der Druckdifferenzen erfolgen. Heizungsanlagen werden in der Regel mit Druckdifferenzen von unter 100mbar eingestellt. Aus diesem Grund sind folgende Grundparameter anzuwenden.
 maximale Heizkreislänge = 60m, Volumenstrom je Stunde = 60l, Druckverlust im Heizkreis = 80mbar
- 2. Regelstation mit 3- oder 4-Wege-Mischer und Pumpe.**
 Die Vorlauftemperatur der bestehenden Heizung wird mit Hilfe einer Regelstation auf die gewünschte Vorlauftemperatur der Argillatherm Wandheizung reduziert. Die Pumpe sorgt für den notwendigen Druck und Volumenstrom, welche über den Wandfühler vom Raumthermostat gesteuert wird. Die Heizkreislängen und Volumenströme sind identisch zu Anbindungen an Heizkreisverteiltern.

Das wSYSTEM ist mit einem speziellen PB 12x1,3mm Wasserrohr von ArgillaTherm auszuführen.



Beispiele für eine vertikale Rohrverlegung mit einem Heizkreis

Wandverlegung Fensterseite ohne Berücksichtigung deutscher Vorschriften für Elektroinstallationsbereiche oben und unten

