

# Planungsmappe

## Planung – Montage – Technische Daten



- Basis-Lehmbauplatte
- Klima-Modul
- Heiz-Modul
- PCM-passiv-Modul
- PCM-plus-Modul

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Basis-Lehmplatte</b>	<b>Seite 4</b>
1.1 Anwendung	Seite 4
1.2 Untergrund	Seite 4
1.3 Verarbeitung	Seite 4/5
1.4 Konstruktionen	Seite 6
1.5 Schall- und Brandschutz	Seite 6
1.6 Technische Daten	Seite 7
<b>2. Klima-Modul</b>	<b>Seite 8</b>
2.1 Planung	Seite 8
2.1.1 Voraussetzungen	Seite 8
• Einsatzbereich	Seite 8
• Energetische Voraussetzungen	Seite 8
• Konzepte	Seite 8
2.1.2 Auslegung und Massenermittlung	Seite 8
• Betriebstemperaturen	Seite 8
• Bedarfsermittlung	Seite 8
• Planung im Raum	Seite 9
• Regelung und Verteilung	Seite 9
• Kennlinien	Seite 9
• Technische Daten	Seite 10
2.2 Verarbeitung und Montage	Seite 11
2.3.1 Lagerung und Transport	Seite 11
2.3.2 Untergrundvoraussetzung	Seite 11
2.3.3 Montage	Seite 11
2.3.4 Anschluss	Seite 11
2.3.5 Fertigstellung	Seite 12
2.3 Inbetriebnahme	Seite 12
2.3.1 Allgemein	Seite 12
2.3.2 Spülen und Entlüften	Seite 12
2.3.3 Dichtigkeitsprüfung	Seite 12
2.3.4 Hydraulischer Abgleich	Seite 12
2,3,5 Elektrik	Seite 12

<b>3. Heiz-Modul</b>	
Seite 13	
<b>3.1 Grundlagen</b>	Seite 13
3.1.1 Anwendung	Seite 13
3.1.2 Vorteile	Seite 13
3.1.3 Technik	Seite 14
3.1.4 Technische Daten	Seite 14
<b>3.2 Montage und Installation</b>	Seite 14
<b>3.3 Planung und Auslegung</b>	Seite 15
3.3.1 Allgemeines	Seite 15
3.3.2 Energetische Voraussetzungen	Seite 15
3.3.3 Konzepte	Seite 15
<b>4. PCM-Speicher-Modul</b>	Seite 16
4.1 Wirkungsweise von PCM	Seite 16
4.2 Effekt von PCM in Räumen	Seite 16
4.3 Einsatzgebiete	Seite 16
4.4 Planung	Seite 16
4.5 Montage	Seite 17
4.6 Technische Daten	Seite 17
<b>5. PCM-Heiz-Modul</b>	Seite 18
5.1 Funktionsweise	Seite 18
5.2 Einsatzbereiche	Seite 18
5.3 Konzepte	Seite 18
5.4 Planung	Seite 18
5.5 Montage	Seite 18
5.6 Technische Daten	Seite 19
<b>6. Anhänge</b>	Seite 20
6.1 Ausschreibung	Seite 20
6.2 Montagezeiten	Seite 27

### **Bitte beachten:**

Die in diesen Unterlagen genannten Daten und Anweisungen entsprechen unserem aktuellen technischen Kenntnisstand. Es obliegt dem jeweiligen Verarbeiter, gängige technische Normen und Regeln einzuhalten und anzuwenden und entsprechende Prüfungen vorzunehmen. Im Zweifel sollten aussagekräftige Probeflächen angelegt werden. Bei Fragen kontaktieren Sie bitte unsere Anwendungstechnik.

Irrtümer und Änderungen sind vorbehalten.

Verwenden Sie stets die aktuellste Version der Planungsmappe.

Eine daraus hergeleitete Haftung lehnen wir ab.

# 1. Basis-Lehmbauplatte

## 1.1 Anwendung

Im gesamten Innenausbau.

Das Einsatzgebiet der **lehmorange**<sup>®</sup> Basis-Lehmbauplatte ist die Beplankung von Innenwänden, Holzständerwerken, Trockenbau- oder Lattenkonstruktionen für Trennwände, Vorsatzschalen, abgehängte Decken und den Dachgeschossausbau.

Die Basis-Lehmbauplatte ist eine modulare Ausgleichs- und Ergänzungsplatte für alle weiteren **lehmorange**<sup>®</sup> Module.

## 1.2 Untergrund

Auf feste mineralische Untergründe wie Beton, Kalksandstein oder Ziegelwände können die Platten geklebt und zusätzlich, je nach Art des Untergrundes mit z.B. Schlagdübeln befestigt werden.

Die 22 mm (16 mm) starken **lehmorange**<sup>®</sup> Basis-Lehmbauplatten werden auf im Trockenbau übliche Unterkonstruktionen geklammert oder geschraubt. Der Achsabstand der Unterkonstruktion sollte im Wandbereich 62,5 cm (31,25 cm) und auf Decken und Schrägen 41,6 cm (31,25 cm) nicht überschreiten.

Die Aufnahme schwerer Lasten, z.B. Küchenschränke, Heizkörper, etc., wird durch eine entsprechende Unterkonstruktion vorbereitet.

## 1.3 Verarbeitung

### Grundsätzliches

Die im Trockenbau üblichen Systeme für Elektro- oder Heizungsinstallation kommen auch bei Verwendung der Basis-Lehmbauplatte zum Einsatz.

Befestigen Sie die Lehmbauplatten nicht direkt an tragenden Bauteilen, da im Tragwerk noch Bewegungen auftreten können. Eine zusätzliche Lattungsebene sollte vorgesehen werden.

### Zuschnitt und Bearbeitung der Platten

Mit einem Cuttermesser wird die Gewebeeinlage beidseitig durchtrennt und die Platte über einer geraden Kante gebrochen.

Die Platten können auch, je nach Notwendigkeit, mittels Stich- oder Kreissäge oder allen Holz- und Steinbearbeitungswerkzeugen bearbeitet werden. Hier ist mit erhöhter Staubbildung zu rechnen. Bitte Mundschutz tragen.

### Verlegung

Die Lehmbauplatten werden im Versatz verlegt. Senkrechte Stöße dürfen nicht übereinanderstehen und sollten einen Abstand von wenigstens 25 cm haben.

Die Fortführung von Wandöffnungsbegrenzungen durch horizontale oder vertikale Fugen ist unzulässig.

Falls Plattenstöße im Ständerzwischenraum enden und daher nicht befestigt werden können, legen Sie einen 1 cm starken Holzstreifen hinter den Stoß und verbinden Sie mittels Schrauben.

## **Befestigung**

Die Platten werden an Wänden mit Breitrückenklammern (z.B. 25 x 55 mm) oder den **lehmorange**<sup>®</sup> System-Schrauben und an Decken und Dachschrägen mit den Systemschrauben und zusätzlichen Haltetellern befestigt.

Zur Befestigung mit Schrauben (Klammern) benötigen Sie an Wänden mindestens 9 (15) und für Decken mind. 12 (15) Befestigungspunkte je Platte. Dies entspricht 12 bzw. 19 Punkten je m<sup>2</sup>.

Die Klammern bzw. Schrauben sollten bündig mit der Oberfläche der Lehmbauplatte abschließen. Eine Einsenkung von 1-2 mm ist akzeptabel.

In Nassräumen werden korrosionsfreie Befestigungsmaterialien, wie die **lehmorange**<sup>®</sup> System-Schrauben benötigt.

Auf Mauerwerk können die Platten auch vollflächig oder punktuell geklebt werden. Diese werden zusätzlich mit Schrauben und Dübeln gesichert.

## **Beschichtung und Armierung**

Um die Gefahr der Rissbildung zu minimieren ist das Anbringen eines Armierungsgewebes notwendig.

Dies erfolgt in der Regel als Stoßarmierung.

Dazu werden die 10 cm breiten Armierungstreifen auf die Stoßfugen gelegt und mit einer Schlämme aus **lehmorange**<sup>®</sup> Lehmfeinputz befestigt, bzw. mit der Spachtel und etwas Lehmfeinputz fixiert. Doppelte Gewebelagen sind zu vermeiden.

Die gesamte Fläche der Basis-Lehmbauplatten wird mit einer Schicht von 3-5 mm Lehmfeinputz verputzt. Durch leichtes Annässen des Untergrundes lässt sich die Verarbeitungszeit des Putzes verlängern.

Alternativ kann auch ein Armierungsgewebe vollflächig in eine erste Feinputzlage eingebettet werden. Nach dem Trocknen wird dann eine weitere dünne Schicht Lehmfeinputz aufgetragen.

Für die Herstellung von streiflichtsicheren Flächen mit erhöhter Anforderung an die Ebenheit ist eine vollflächige Gewebeeinlage ratsam.

Die Oberfläche des Lehmfeinputzes kann nach Belieben strukturiert, gerieben, gefilzt oder geglättet werden.

## **Oberflächenbeschichtung und Gestaltung**

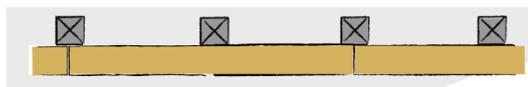
Die Oberfläche des **lehmorange**<sup>®</sup> Lehmfeinputzes besitzt naturbelassen eine warme Ausstrahlung, Eine weitere Gestaltung mit Lehm-Anstriche oder Edelputzen ist möglich.

Der Lehmfeinputz ist als Untergrund perfekt auf die Verwendung von **lehmorange**<sup>®</sup> Lehmfarbe und Lehmstreichputz oder **lehmorange**<sup>®</sup> Lehm-Edelputz fein oder grob abgestimmt. Die Verarbeitung dieser Produkte entnehmen Sie bitte den entsprechenden Datenblättern.

## 1.4 Konstruktionen

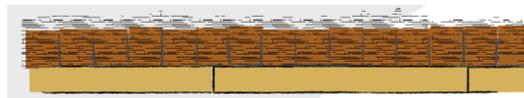
### Neubau

Als Innenausbauplatte zur Beplankung der Wände, insbesondere im Holzbau



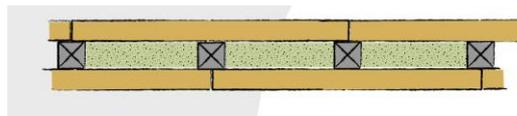
### Altbau/Renovierung

Bestehendes Mauerwerk wird durch Aufkleben / Anschrauben der Platten modernisiert



### Trennwände

Durch beidseitiges Anbringen von Lehmbauplatten als übliche Trockenbaukonstruktionen



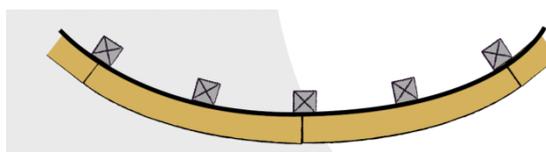
### Decken/Dachschrägen

Für eine erhöhte Speichermasse im Dachgeschoßausbau und zur Verbesserung des Raumklimas



### Rundungen

Kurven mit einem Radius > 2,0m können mit 16 mm starken Platten auf flächigen Unterkonstruktionen erstellt werden



## 1.5 Schall- und Brandschutz

lehmorange® Basis-Lehmbauplatten weisen aufgrund ihrer hohen Masse und der inneren Struktur besonders gute Schalldämmwerte auf. Als Baustoff der Klasse A1 sind sie nicht brennbar.

### Schallschutz

Wie im Test an der **ift Rosenheim** nach europäischer Norm (ISO 140 - 3) belegt, erreicht eine Wandkonstruktion bei beidseitiger Beplankung mit lehmorange® Basis-Lehmbauplatten in 22mm einen Schalldämmwert von 61 dB bei 5 cm Hohlraumdämmung und einer Gesamtwandstärke von 10 cm.

Bei einer Dämmstärke von 10 cm, und 15 cm Gesamtaufbau erreicht die Konstruktion einen Schalldämmwert von 63 dB.

### Brandschutz

Für die Zulassung in einem fünfstöckigen Holzhausbau, konnte bei einem Brandschutztest in London die Feuerwiderstandsfähigkeit einer Konstruktion mit beidseitiger Beplankung mit lehmorange® Basis-Lehmbauplatten in 22mm über einen Zeitraum von 104 min. nachgewiesen werden (gefordert waren 60 min., für eine K60 Einstufung).

## 1.6 Technische Daten

Typ/Bezeichnung	Basis-Lehm-Platte 16 mm	Basis-Lehm-Platte 22 mm
Maße (Dicke x Länge x Breite)	16mm x 125cm x 62,5cm	22mm x 125cm x 62,5cm
Aufbau	Lehm und Strohhäcksel mit Glasgewebe armiert	
Kantenform	stumpfe Kante	stumpfe Kante
Spezif. Wärmekapazität Cp	ca. 1,0 kJ/kgK	ca. 1,0 kJ/kgK
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$	ca. 0,47 W/mK	ca. 0,47 W/mK
Rohdichte	1.300 $\pm$ 50 kg/m <sup>3</sup>	1.300 $\pm$ 50 kg/m <sup>3</sup>
Gewicht	ca. 21 kg/m <sup>2</sup>	ca. 29 kg/m <sup>2</sup>
Gleichgewichtsfeuchte	2-3 % nach rel. Luftfeuchte	2-3 % nach rel. Luftfeuchte
Dickentoleranz	$\pm$ 2 mm	$\pm$ 2 mm
Längentoleranz	$\pm$ 5 mm	$\pm$ 5 mm
Breitentoleranz	$\pm$ 2,5 mm	$\pm$ 2,5 mm
Diagonaldifferenz	$\leq$ 6 mm	$\leq$ 6 mm
Druckfestigkeit	> 2,5 N/mm <sup>2</sup>	> 2,5 N/mm <sup>2</sup>
Zugfestigkeit	> 0,4 N/mm <sup>2</sup>	> 0,4 N/mm <sup>2</sup>
Brandverhalten	Nicht brennbar nach DIN 4102 Teil 1-3	
Baustoffklasse	A1 nach DIN 4102 Teil 4	A1 nach DIN 4102 Teil 4
Unterkonstruktion		
- Wand	Profilabstand max. 31,25 cm	Profilabstand max. 62,5 cm
- Decke	Profilabstand max. 31,25 cm	Profilabstand max. 41,6 cm
Befestigung	kleben, klammern, schrauben	klammern, schrauben
Befestigungsmaterial	Schrauben 5x35 mm Breitrückenklammern 25mm	Schrauben 5x50 mm Breitrückenklammern 25mm
Bedarf m <sup>2</sup> Wand/Decke	19/19 Schrauben je m <sup>2</sup>	12/15 Schrauben je m <sup>2</sup>
Bedarf Streifenarmierung	3 lfdm / m <sup>2</sup>	3 lfdm / m <sup>2</sup>
Bedarf Lehmfeinputz	4-6 kg / m <sup>2</sup>	4-6 kg / m <sup>2</sup>

## 2. Klima-Modul

### 2.1 Planung

#### 2.1.1 Voraussetzungen

##### Einsatzbereich

**lehmorange**<sup>®</sup> Klima-Module eignen sich gleichermaßen für Neubau und Sanierung und können mit Fußbodenheizungen oder konventionellen Heizkörpern kombiniert eingesetzt werden.

Sie sind sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen einsetzbar.

##### Energetische Voraussetzung

Nach EnEV ist für Außenwände ein Dämmwert von 0,35 W/m<sup>2</sup>K in Neubau und 0,45 W/m<sup>2</sup>K bei Sanierungen anzustreben. Des Weiteren sind die Vorgaben der EnEV zur Ausführung der Wärmeverteilungen zu beachten.

##### Konzeption

**lehmorange**<sup>®</sup> Klima-Module eignen sich zum Heizen und Kühlen und lassen sich, sowohl als alleinige Heizung, als auch in Kombination mit bestehenden Heizsystemen einsetzen:

- Alleinige Flächenheizung und/oder Kühlung der Wände in den meisten Fällen die beste Lösung für Neubau und Sanierung
- Kombination mit konventionellen Heizkörpern ideal für den nachträglichen Einbau
- Zusätzliche Einbeziehung der Decken besonders zum Kühlen und bei nicht ausreichenden Wandflächen
- Kombination mit Fußboden-Flächenheizungen zusätzliche Behaglichkeit in sehr großen Räumen

#### 2.1.2 Auslegung und Massenermittlung

##### Temperaturen

Die Wärmeleistung der Elemente ist abhängig von Vor-/Rücklauftemperatur und der angestrebten Raumtemperatur. Bei herkömmlichen Heizsystemen empfiehlt sich eine Vorlauftemperatur von max. 45°C. Bei Versorgung z.B. durch Wärmepumpen können 35°C sinnvoll sein. Aus Gründen der Behaglichkeit sollte die Oberflächentemperatur 40°C nicht überschreiten.

##### Bedarfsermittlung

Für eine exakte Bedarfsermittlung ist die Ermittlung der Heizlast der Einzelräume heranzuziehen. Über die aus der Kennlinie zu entnehmenden Leistungsdaten und den Auslegungstemperaturen wird nun die erforderliche Anzahl der Heizelemente bestimmt.

## Planung im Raum

**lehmorange**<sup>®</sup> Klima-Module werden in der Regel an den Außenwänden angebracht. Falls die nötigen Flächen dafür nicht ausreichen, kommt auch die Montage an Innenwänden oder Decken in Betracht. Deckenmontage ist insbesondere beim Einsatz der Elemente zur Raumkühlung im Sommer sinnvoll. Zur Schaffung besonderer Behaglichkeitszonen, etwa bei Sitzgruppen, Schreibtischen o.ä., kann die Montage an Innenwänden nötig sein.

## Regelung und Verteilung

Nach den Richtlinien der EnEV ist eine raumweise, automatische Temperaturregelung vorgeschrieben. Dazu kommen Raumthermostate zum Einsatz, die mit elektrischen Stellantrieben den Volumenstrom des jeweiligen Heizkreises regeln.

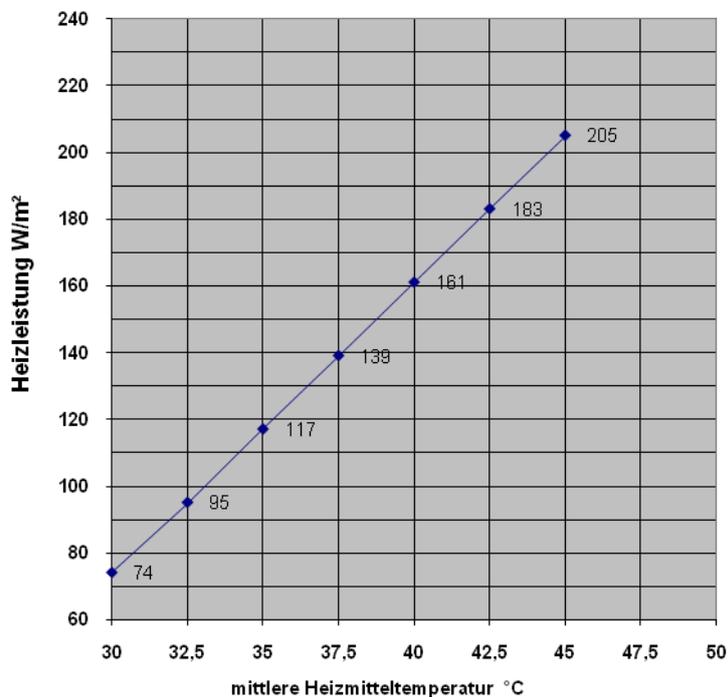
Bei der Positionierung der Thermostate ist darauf zu achten, dass sie nicht von Fremdenergie (Heizkörper, Sonneneinstrahlung) beeinflusst werden. Der Abstand zu den Wandheizungsflächen sollte wenigstens 20 cm betragen.

Die Verteilung und Regelung der einzelnen Heizkreise erfolgt etagenweise über einen zentralen Heizkreisverteiler. Über diesen erfolgt auch der hydraulische Abgleich der Anlage.

## Kennlinien

Die Heizleistung ist abhängig von der mittleren Temperatur des Heizmittels im Verhältnis zur angestrebten Raumtemperatur.

**Heizkurve bei 20°C Raumtemperatur**



mittlere Heizmitteltemperatur = (Vorlauftemp. + Rücklauftemp.)/2

Typ/Bezeichnung	Klima-Modul 187	Klima-Modul 100
Heizungsrohr	Kunststoff-Metall-Verbundrohr, 14 x 2 mm (PE-RT/Alu/ PE-RT)	Kunststoff-Metall-Verbundrohr, 14 x 2 mm (PE-RT/Alu/ PE-RT)
Maße Länge x Breite x Dicke	187,5 x 62,5 x 2,2 cm	100/78 x 62,5 x 2,2 cm
Leistungsabgabe	95 W/m <sup>2</sup> bei 35/30°C, 180 W/m <sup>2</sup> bei 45/40°C	95 W/m <sup>2</sup> bei 35/30°C, 180 W/m <sup>2</sup> bei 45/40°C
Leistungsaufnahme Kühlen	70 W/m <sup>2</sup>	70 W/m <sup>2</sup>
Heizfläche	1,17 m <sup>2</sup>	0,49 m <sup>2</sup>
Gussmasse	Tone in unterschiedlicher Aufbereitung und Eigenschaften; frei von organischen Zuschlägen	
spez. Wärmespeicherkapazität	ca. 1,1 kJ/kgK	ca. 1,1 kJ/kgK
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$	ca. 0,56 W/mK	ca. 0,56 W/mK
Rohdichte	1450 kg/m <sup>3</sup>	1450 kg/m <sup>3</sup>
Gewicht (ohne Wasserfüllung)	ca. 43 kg	ca. 23,5 kg
Verbindungstechnik	Pressfitting/Verschraubung	Pressfitting/Verschraubung
maximale Betriebstemperatur	95 °C	95 °C
maximaler Betriebsdruck	12 bar	12 bar
Rohrlänge	14 lfdm	6,0 lfdm
Brandverhalten	nicht brennbar nach DIN 4102 Teil 1-3	
Baustoffklasse	A1 nach DIN 4102 Teil 4	A1 nach DIN 4102 Teil 4
Unterkonstruktion Wand/Decke	Profilabstand 62,5/31,2 cm	Profilabstand 62,5/31,2 cm
Befestigung	Schrauben m. Halteteller	Schrauben m. Halteteller

## **2.2 Verarbeitung und Montage**

### **2.2.1 Lagerung und Transport**

lehmorange<sup>®</sup> Klima-Module vor Nässe geschützt und eben liegend lagern.

Platten stets hochkant tragen und nicht durchbiegen.

Die Platten nie auf den Anschlussleitungen abstellen und diese nicht knicken.

### **2.2.2 Untergrundvoraussetzung**

Der Untergrund muss ausreichend eben sein, sodass sich die Elemente durch die Montage nicht verziehen können. Unebenheiten können durch Lehmputz oder entsprechende Konstruktionen ausgeglichen werden.

Die Wände müssen hinreichen stabil und eine, dem Gewicht der Konstruktion entsprechende, Tragfähigkeit aufweisen.

Für die Wand (Decken/Schrägen) -Befestigung sind mind. 10(15) Befestigungspunkte vorzusehen, der Achsabstand der Unterkonstruktion darf maximal 62,5(31,2) cm betragen.

Im Weiteren gelten die Montage- und Verarbeitungsvorschriften der Basis-Lehm-Platte.

### **2.2.3 Montage**

Der Anschluss und die Verbindung der Klima-Lehm-Platten benötigt etwa 7 cm Platz. Dieser Abstand wird durch ein geeignetes Stellbrett oder Kantholz sichergestellt.

Vor dem Ansetzen der Klima-Module werden die Zuleitungen bereits in die passenden Richtungen gebogen.

Die Platte vorsichtig auf die Stellvorrichtung an der Wand ansetzen und mit der Wasserwaage ausrichten. Mit untergelegten Haltetellern festschrauben.

Die restlichen Wandflächen werden zum Ausgleich mit lehmorange<sup>®</sup> Basis-Lehm-Platten 22 mm versehen.

### **2.2.4 Anschluss**

Für die Verbindung der Elemente untereinander und mit den Anbindeleitungen genügen in der Regel Press-Kupplungen. Der Anschluss an Heizkreisverteiler und/oder andere Leitungssysteme wird mit Schraub-Press-Verbindern ausgeführt.

Es dürfen ausschließlich original lehmorange<sup>®</sup> Verbindungsmaterialien verwendet werden.

Es können maximal Stück Klima-Module 187, bzw. äquivalent 100, zu einem Heizkreis verbunden werden. Die maximale Rohrlänge sollte 100fdm je Heizkreis nicht übersteigen.

Nach dem Anschluss an Vor- und Rücklauf erfolgt die Druck- und Dichtigkeitsprüfung des Heizkreises.

Die Verarbeitung der Pressverbindung erfolgt mittels passender Pressbacken für den Hand- oder Maschineneinsatz und entsprechendem Kalibrierwerkzeug.

### **2.2.5 Fertigstellung**

Vor dem Auftrag von Feinputz müssen evtl. vorhandene Schlitze und Leitungsführungen mit Basis-Lehmbauplatten und/oder Putz verfüllt werden und sollten trocken sein.

Das weitere Vorgehen entspricht dem für die Basis-Lehmbauplatte.

## **2.3 Inbetriebnahme**

Vor der Inbetriebnahme der Wandheizung sind nachfolgende Schritte einzuhalten:

### **2.3.1 Spülen und Entlüften**

Dies muss sehr sorgfältig erfolgen, damit Luft und Verunreinigungen durch die Montage aus dem Heizkreis entfernt werden.

### **2.3.2 Dichtigkeitsprüfung**

**Vor** dem weiteren Verputzen der installierten Heizelemente muss die Druck- und Dichtigkeitsprüfung durchgeführt werden. Das Ergebnis der Prüfung ist mit einem Prüfprotokoll zu dokumentieren.

Die DIN-Norm schreibt einen Prüfdruck von mind. 6 bar, bzw. dem doppelten Betriebsdruck über die Dauer von 24 Stunden vor. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der Druck um weniger als 0,1 bar absinkt.

### **2.3.3 Hydraulischer Abgleich**

Für einen optimalen effizienten Betrieb der Heizungsanlage, wichtig insbesondere bei Brennwertgeräten, ist nach VOB/C – DIN 18380 ein hydraulischer Abgleich der Heizkreise von einem Fachbetrieb durchzuführen und zu dokumentieren.

### **2.3.4 Elektrik**

Der elektrische Anschluss von Thermostaten und Stellantrieben sollte durch einen Fachbetrieb erfolgen.

### 3. lehmorange<sup>®</sup> Heiz-Modul

Dieses patentierte Heizsystem verbindet den traditionellen Baustoff Lehm auf ideale Weise mit dem High-Tech-Material Kohlefaser.

Das elektrisch betriebene lehmorange<sup>®</sup> Heiz-Modul wurde auf der Grundlage der Basis-Lehm-Platte entwickelt und ermöglicht durch die integrierte Kohlefaserschicht eine schnelle, flexible und punktgenaue Beheizung von Räumen ohne großen Installationsaufwand.

Die erzeugte Strahlungswärme wird als besonders angenehm empfunden und bietet alle Vorteile einer Wandheizung.

#### 3.1 Grundlagen

##### 3.1.1 Anwendung

- ideal im Niedrigenergie- oder Passivhaus
- als Zusatz-, Einzelraum- oder Zentralheizung
- als Wärmezone in Bädern
- zur Schaffung von Behaglichkeitszonen
- zur Grundtemperierung von Gebäuden
- ideal für den nachträglichen Einbau

##### 3.1.2 Vorteile

###### Allgemeine Vorteile

- niedrige Anschaffungskosten
- schnelle und einfache Montage (wie lehmorange<sup>®</sup> Basis-Lehm-Platte)
- keine baulichen Veränderungen nötig
- individuell nach Raumgröße kombinierbar
- größtmögliche architektonische Freiheit in der Raumplanung
- überall einsetzbar
- kein Heizraum, kein Kamin, kein Brennstofflager

###### Im Betrieb

- Temperatur bequem und schnell regelbar
- schnelle Wärme, keine langen Vorlaufzeiten
- keine Wartung, kein Verschleiß
- keine weiteren Kosten bei Nichtbetrieb
- wirtschaftliche und energieeffiziente Betriebsweise, hoher Wirkungsgrad (>95%)
- Energieeinsparung durch geringere Lufttemperaturen beim Einsatz von Strahlungswärme
- Gleichmäßige Wärmeverteilung im Raum
- In den Problemluftzonen des Passivhauses, die mit konventioneller Lüftungstechnik nur schwer erreichbar sind, vermitteln Heizelemente ein angenehmes Wärmegefühl.

### 3.1.3 Technik

Grundmaterial und Format der **lehmorange**<sup>®</sup> Heiz-Module sind identisch mit den Basis-Lehm-Platten.

Die in die Platte integrierte Kohlefaser-Funktionsschicht wird über einen Transformator mit Strom versorgt und wandelt die elektrische Energie nahezu verlustfrei (Wirkungsgrad nahe 100%) in Wärme um, die als Wärmestrahlung an den Raum abgegeben wird.

Die Steuerung erfolgt über einen Raumtemperaturregler, der die Module entsprechend der Voreinstellung steuert.

Die spezielle Niedervolt-Technologie (~40V Betriebsspannung) ermöglicht einen völlig gefahrlosen Betrieb der Heizelemente. Auch eine Verletzung der Funktionsschicht mit Schrauben oder Nägeln ist für den Nutzer und die Funktion der Elemente unproblematisch.

### 3.1.4 Technische Daten

Typ/Bezeichnung	Heiz-Modul 16mm (Sonderanfertigung)	Heiz-Modul 22 mm
Maße (Dicke x Länge x Breite)	16mm x 125cm x 62,5cm	22mm x 125cm x 62,5cm
Aufbau	Lehm mit Glasgewebe armiert	
Kantenform	stumpfe Kante	stumpfe Kante
Spezif. Wärmekapazität Cp	ca. 1,0 kJ/kgK	ca. 1,0 kJ/kgK
Wärmeleitfähigkeit	ca. 0,47 W/mK	ca. 0,47 W/mK
Rohdichte	1.400 ± 50 kg/m <sup>2</sup>	1.400 ± 50 kg/m <sup>2</sup>
Heizleistung/Element	250 W bei 46 Volt	250 W bei 46 Volt
Stromaufnahme	ca. 6,25 A	ca. 6,25 A
Oberflächentemperatur	ca. 42 °C im Vollbetrieb	ca. 42 °C im Vollbetrieb
Gewicht/Element	ca. 13,5 kg/Element	ca. 22 kg/Element

## 3.2 Montage und Installation

Unterkonstruktion und Beschichtung erfolgen analog der **lehmorange**<sup>®</sup> Basis-Lehm-Platte (siehe Kapitel 1).

**lehmorange**<sup>®</sup> Lehm-Heizelemente können **nicht** geschnitten werden.

Die Verlegung der Anschlussleitungen bis zur Verteilung/Trafo geschieht in den Stoßfugen der Lehm-Platten und im Sockelbereich.

### Elektrischer Anschluss

Für den Anschluss der **lehmorange**<sup>®</sup> Lehm-Heizelemente an die Verteilung und die Transformatoren gelten die allgemeinen Regeln der VDE für Elektroinstallationen im Niedervoltbereich.

Es können je Transformator maximal drei Heizelemente angeschlossen werden.

Die Elektroinstallation sollte stets durch einen Fachbetrieb ausgeführt werden.

### **3.3 Planung und Auslegung**

#### **3.3.1 Allgemeines**

Für die Planung und Bedarfsermittlung des elektrischen Heizsystems gelten die gleichen Grundlagen wie bei den **lehmorange**<sup>®</sup> Klima-Modulen (siehe Kapitel 2).

Die Auslegung erfolgt raumweise nach der jeweils notwendigen Heizlast.

Die Elemente werden für den Betrieb als Alleinheizung in der Regel an den Außenwänden platziert.

Zur Schaffung von Behaglichkeitszonen oder als Zusatzheizung können die Heizelemente eingesetzt werden, wo immer es sinnvoll erscheint.

#### **3.3.2 Energetische Voraussetzungen**

Als alleinige Heizung kommen **lehmorange**<sup>®</sup> Heiz-Module ausschließlich in Gebäuden mit bester Energieeffizienz zur Anwendung. Diese weisen in der Regel deutlich bessere Dämmwerte auf, als der durch die EnEV geforderte Minimalstandard von 0,35 W/m<sup>2</sup>K. Beim Betrieb als Zusatzheizung ist diese Anforderung nicht von Belang, da die Heizelemente nur im Bedarfsfalle genutzt werden.

#### **3.3.3 Konzepte**

- Als alleinige Heizung im Passivhausbau.
- Als zusätzliche Bedarfsheizung im Passiv- oder Niedrigenergiehaus
- Zur Schaffung besonderer Behaglichkeitszonen, z.B. in Bädern, Sitzecken, Krabbelbereich usw.
- Für den Eigenverbrauch erzeugten Solarstromes

## 4. lehmorange<sup>®</sup> PCM-passiv- Modul

Moderne Architektur bedeutet heute konsequente Umsetzung von Passiv- oder Niedrigenergiestandards, d.h. auch, die Gebäude sind häufig auf möglichst großen solaren Wärmegegewinn hin geplant. Das führt jedoch nicht selten zu dem Problem der Überhitzung der Räume im Sommer. Besonders gilt dies für Gebäude in Leicht-Bauweise mit großen Fensterflächen.

**lehmorange** PCM-passiv-Module schaffen hier Abhilfe.

Durch die Ausrüstung der Basis-Lehmbauplatte mit High-Tech-Wachsen (PCM), die in der Lage sind, überschüssige Wärme aufzunehmen und phasenverschoben, etwa in der Nacht, wieder abzugeben, wird ein passives Temperatur-Management der Räume möglich.

### 4.1 Wirkungsweise von PCM

PCM (= Phase-Changing-Material) ist ein spezielles Wachs, das bei einer festgesetzten Temperatur (wahlweise 23 oder 26°C) flüssig wird. Bei diesem sogenannten Phasenübergang kann das Material große Mengen an Wärme aufnehmen und zwischenspeichern. Wenn die Raumtemperatur wieder unter diese Schwelle sinkt wird die Wärmemenge nach und nach wieder abgegeben. Dieser Prozess ist beliebig oft und verschleißfrei wiederholbar.

### 4.2 Effekt von PCM in Räumen

- Temperaturspitzen werden abgepuffert
- Die Raumtemperatur bewegt sich im Komfortbereich
- Gesteigerter Wohn- oder Arbeitskomfort
- Keine Klimaanlage notwendig
- Stille Klimatisierung ohne Zugerscheinungen, Staubverwirbelung und Geräuschübertragung
- Verbessertes Raumklima
- Herstellung einer großen thermische Masse in absolut schlanker Bauweise
- Einsparung durch Vermeidung aktiver Klimatisierung oder deren Betrieb mit geringerer Last

### 4.3 Einsatzgebiete

- Passiv- oder Niedrigstenergiehäuser
- Wohn- und Arbeitsräume in Gebäuden mit hoher Energieeffizienz
- Betriebs- und Bürogebäude mit hohen internen Wärmelasten, etwa durch Geräte, Maschinen, Belegschaft
- Solararchitektur

#### 4.4.1 Planung

Das PCM-Material besitzt eine spezifische Latentwärmekapazität von 110 Kj/kg. Bereits 30 kg PCM bieten eine Speicherleistung von 1 KWh. Diese Menge entspricht 10 m<sup>2</sup> **lehmorange** PCM-passiv-Modulen.

Je nach Einsatzbereich und gewünschtem Effekt ist eine Schalttemperatur von 23 oder 26° wählbar.

Für eine energetische Planung von Räumen und Gebäuden steht dem Fachmann auf Anfrage ein spezielles Simulationsprogramm zur Verfügung.

#### 4.5 Montage

**lehmorange** PCM-passiv-Module werden zumeist an Decken oder im oberen Bereich von Wänden montiert.

Für die Konstruktion, Verarbeitung und Montage gelten die gleichen Regeln, wie für die Basis-Lehm-Platte (siehe Kapitel 1).

#### 4.6 Technische Daten

Typ/Bezeichnung	PCM-passiv-Modul 16 mm
Maße (Dicke x Länge x Breite)	16mm x 125cm x 62,5cm
Aufbau	Lehm und Strohhäcksel mit Glasgewebe armiert
Kantenform	stumpfe Kante
Spezif. Wärmekapazität Cp	ca. 1,0 kJ/kgK
Wärmeleitfähigkeit	ca. 0,47 W/mK
Funktions-Komponente	PCM Micronal <sup>®</sup> 3 kg/m <sup>2</sup>
Wärmekapazität des PCM/m <sup>2</sup>	330 kJ/m <sup>2</sup>
Schalttemperatur	ca. 23 oder 26 °C
Rohdichte	850 ± 50 kg/m <sup>3</sup>
Gewicht	ca. 12 kg/Element
Gleichgewichtsfeuchte	2-3 % nach rel. Luftfeuchte

## 5. lehmorange<sup>®</sup> PCM-plus-Modul

Das Lehmorange-plus-Modul ist eine Kombination des **lehmorange** PCM-passiv-Moduls mit dem elektrischen Heiz-Modul und revolutioniert die Heiztechnik in energieeffizienten Gebäuden. Es ist in dieser Form einzigartig und zum Europapatent angemeldet.

### 5.1 Funktionsweise

Die Lehmspeicherelemente (passiv-Module) werden mit Strom aus Photovoltaik oder Kleinstwindanlagen versorgt.

Das integrierte PCM-Material sorgt für die Zwischenspeicherung der erzeugten Wärme, bis sie, beispielsweise am Abend und in der Nacht, benötigt wird. Auf diese Weise können auch kleinste Strommengen, wie sie etwa im Winter durch PV-Anlagen erzeugt werden, direkt und verlustfrei genutzt werden.

### 5.2 Einsatzbereiche

Passiv- Gebäude mit Photovoltaik- oder Windenergieanlagen oder anderen dezentralen Stromerzeugern.

### 5.3 Konzepte

- Intelligentes Energiemanagement von PV-Anlagen mit Eigenverbrauch des produzierten Stromes
- bedarfsweise Speisung der Elemente aus dem öffentlichen Netz
- Ergänzung zu Anlagen mit Insel-Betrieb
- frei programmierbare raumweise Steuerung nach Bedarf und Zeit

### 5.4 Planung

Die Planung von Heizkonzepten mit **lehmorange** PCM-plus-Modulen benötigt eine enge Verzahnung von Planer, Energietechniker und Anlagenbauer mit den individuellen Bedürfnissen des Nutzers.

Für eine möglichst flexible und anpassbare Nutzung empfiehlt sich der Einsatz von Bus-Technik.

Als Grundlage dienen die jeweiligen technischen Eigenschaften der System-Komponenten.

### 5.5 Montage

**lehmorange** PCM-plus-Module werden, wie die Lehm-Heizelemente, je nach Bedarf an Innen- oder Außenwänden montiert.

Für die Konstruktion, Verarbeitung und Montage gelten die gleichen Regeln, wie für die Basis-Lehm-Platte (siehe Kapitel 1).

**lehmorange** PCM-plus-Module können **nicht** geschnitten werden

## 5.6 Technische Daten

Typ/Bezeichnung	PCM-plus-Modul
Maße (Dicke x Länge x Breite)	16 mm x 125 cm x 62,5 cm
Aufbau	Lehmmischung mit Glasgewebe armiert
Kantenform	stumpfe Kante
Spezif. Wärmekapazität Cp	ca. 1,0 kJ/kgK
Wärmeleitfähigkeit	ca. 0,47 W/mK
Funktionsschicht	Kohlefaser-Vlies
Heizleistung/Element	100 Wh/m <sup>2</sup>
Stromaufnahme	Ca. 6,25 A
Funktions-Komponente	PCM Micronal <sup>®</sup> 3 kg/m <sup>2</sup>
Wärmekapazität des PCM/m <sup>2</sup>	330 kJ/m <sup>2</sup>
Schalttemperatur	ca. 26 °C
Rohdichte	850 ± 50 kg/m <sup>3</sup>
Gewicht	ca. 12 kg/Element

## 6. Anhänge

### 6.1 Ausschreibungstexte

#### 6.1.1 Unterkonstruktionen

##### Normen und Regeln

Alle Trockenbauarbeiten sind nach den Maßgaben der "Lehmbau Regeln" des Dachverband Lehm e.V. auszuführen. Zu beachten sind hier insbesondere die Kapitel 3.1, 3.8, 4.7 und 5.

Die Leistungsbeschreibungen umfassen die Lieferung aller notwendigen Materialien sowie deren Verarbeitung.

Nebenleistungen und besondere Leistungen wie in VOB Teil C DIN 18350 Putz- und Stuckarbeiten beschrieben.

Die Abrechnung erfolgt gemäß VOB Teil C DIN 18350 Putz- und Stuckarbeiten.

#### 1.1 Herstellen eines Ständerwerks für Trennwände

Errichten einer Trennwand-Konstruktion für Montage von Basis-Lehm-Platten. Standsichere Ausführung einschl. notwendiger Verbindung mit dem bestehenden Tragwerk. Maximales Achsmaß 62,5 cm

Ständerabstand: ' ..... ' cm (Achsmaß),

Wandhöhe: ' ..... ' cm .

##### Material

Kanthölzer Fi/Ta, Abmessungen: ' ..... ' mm

oder

Metallprofile, Typ: ' ..... ' mm

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

#### 1.2 Herstellen einer Unterkonstruktion auf Wänden

Herstellen einer Wand-Unterkonstruktion aus Konstruktionshölzern / Metallprofilen zur Montage von Basis- Lehm-Platten. Ausreichend stabile Ausführung einschl. notwendiger Verbindung mit dem bestehenden Tragwerk. Maximales Achsmaß 62,5 cm

Lattenabstand: , ..... , cm (Achsmaß)

##### Material

Kanthölzer Fi/Ta, Abmessungen: , ..... , mm

oder

Metallprofile, Typ: , ..... , mm

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

### 1.3 Herstellen einer Unterkonstruktion (Decken oder Dachschrägen)

Herstellen einer Unterkonstruktion aus Nadelholzlaten / Metallprofilen an Decken- oder Dachschrägen- für die Montage von Basis-Lehmbauplatten. Ausreichend stabile Ausführung einschl. notwendiger Verbindung mit dem bestehenden Tragwerk. Achsmaß maximal 41,6 cm

Lattenabstand: ' ..... ' cm (Achsmaß)

Material:

Kanthölzer Fi/Ta, Abmessungen: ' ..... ' mm

oder

Metallprofile, Typ: ' ..... ' mm

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

### 6.1.2 Montage Basis-Lehmbauplatte auf Unterkonstruktionen

#### 2.1 Montage von Basis-Lehmbauplatten an Wandflächen

Montage der Basis-Lehmbauplatte an Wänden. Einbau der Platten im Verband.  
Befestigen mit Schrauben 5x50 mm oder Breitrückenklemmern gem. Herstellervorschrift.  
Plattendicke: 16 mm / 22 mm.

Material: lehmorange Basis-Lehmbauplatte (oder glw.)

Befestigungen: Schrauben 5 x 50 mm rostfrei (oder glw.) oder  
Breitrückenklemmern 25/55 mm

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

#### 2.2 Montage von Basis-Lehmbauplatten an Decken/Dachschrägen

Montage der Basis-Lehmbauplatte an Wänden. Einbau der Platten im Verband.  
Befestigen mit Schrauben 5x50 mm und Haltetellern 36mm gem. Herstellervorschrift.  
Plattendicke: 16 mm / 22 mm.

Material: lehmorange Basis-Lehmbauplatte (oder glw.)

Befestigungen: Schrauben 5 x 50 mm rostfrei (oder glw.) und Haltetellern

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

#### 2.3 Armierung der Plattenstöße

Armieren der Stöße der Basis-Lehmbauplatten. Einbetten in Lehmmörtel oder Einquasten mit Schlämme aus Lehmmörtel.

Material

Fugenarmierung: Glasseidengewebe 7x7mm, Breite 10cm (oder glw.)

lehmorange Lehm-Feinputz Korn bis 1mm; Auftrag max. 5 mm (oder glw.)

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

**2.4 Zulage für die Montage an Fenster- und Türöffnungen**

Einmessen und Herstellen der Laibungen nach Vorgabe. Einmessen der Stürze und Herstellen aus Kanthölzern oder ausreichend dimensionierten Latten- oder Metallprofilkonstruktionen.

Öffnungsgröße

Breite: ' ..... ' cm

Höhe: ' ..... ' cm

Menge: ..... Einheit: Stk EP: ..... GP: .....

**2.5 Zulage: Herstellen einer Konstruktion zur Befestigung schwerer Gegenstände**

Liefen von Bohlen oder Kanthölzern aus Nadelholz. Einbauen und kraftschlüssiges Verbinden mit dem Tragwerk.

Dicke: ..... cm

Höhe: ..... cm

Länge: ..... cm

Menge: ..... Einheit: lfdm EP: ..... GP: .....

**2.6 Auslässe für Installationsleitungen etc.**

Anlegen und Herstellen von Auslässen zur Durchführung von Installationsleitungen.

Öffnungsgröße

Höhe: ' ..... ' cm

Breite: ' ..... ' cm

Menge: ..... Einheit: Stk EP: ..... GP: .....

**6.1.3 Basis-Lehmbauplatte auf mineralischen Untergründen oder Holzwerkstoffplatten**

**3.1 Entfernen nicht mehr tragfähiger Altbeschichtungen**

Entfernen loser Altbeschichtungen einschl. Schuttentsorgung.

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

**3.2 Ausgleichen unebener oder schadhafter Altputzflächen**

Beputzen von Fehlstellen in den Altputzflächen mit einem geeigneten Putzmaterial. Größe der Fehlstellen:

Breite: ' ..... ' cm, Höhe: ' ..... ' cm.

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

**3.3 Basis-Lehmbauplatten auf mineralischen Untergründen**

Bekleiden von Wänden / Decken / Dachschrägen mit Basis-Lehmplatten als Trockenputz. Vollflächiges Ankleben mit geeignetem Kleber. Zusätzliches Befestigen der Platten mit Schlagdübeln oder Schrauben und Haltetellern. Plattendicke: 16 mm

**Material**

Material: lehmorange Basis-Lehmbauplatte 16 mm (oder glw.)

Kleber Fabrikat: .....

Befestigungen: Schrauben 5 x 35 mm rostfrei (oder glw.) und Halteteller

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

**3.4 Basis-Lehmbauplatten auf Holzwerkstoffplatten**

Montage von Basis-Lehmplatten als Trockenputz auf vollflächiger Konstruktion aus Holzwerkstoffplatten. Befestigung mit Schrauben oder Breitrückenkammern gem. Herstellervorschrift. Plattendicke: 16 mm.

**Material**

Material: lehmorange Basis-Lehmbauplatte 16 mm (oder glw.)

Befestigungen: Schrauben 5 x 35 mm rostfrei (oder glw.) und Halteteller oder Breitrückenkammer 25/55 mm

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

**6.1.4 Liefern und Montieren von lehmorange Klima-Modul**

**4.1 lehmorange Klima-Module liefern und montieren**

lehmorange Klima-Lehmbauplatten liefern und gem. Verlegeplan nach Herstellervorschrift fachgerecht montieren. Verbinden der Elemente mittels lehmorange Presskupplungen.

..... Stück lehmorange Klima-Modul 187 (entspr. 1,17 m<sup>2</sup> Heizfläche)

..... Stück lehmorange Klima-Modul 100 (entspr. 0,63 m<sup>2</sup> Heizfläche)

Hersteller: lehmorange, Störnstein

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

**Zulage für die Montage der Elemente an Decke oder Dachschräge**

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

#### 4.2 Anschluss und Verlegung zum Heizkreisverteiler

Verlegen von Vor- und Rücklauf mit lehmorange Alu-Verbundrohr 14mm und Anschluss an Klima-Lehm-Platte und Heizkreisverteiler mittels Pressverbindungen und Verschraubungen.

Material:

- ..... lfdm lehmorange Alu-Verbundrohr 14mm
- ..... Stück lehmorange Presskupplung 14\*2 x 14\*2
- ..... Stück lehmorange Schraub-Pressverbinder R ¾“ IG x 14\*2

Hersteller: lehmorange, Störnstein

		<b>Materialanteil</b>	<b>GP: .....</b>
Verlegung: .....	Einheit: lfdm	EP: .....	GP: .....

#### 4.3 Spülen, Druckprüfung, hydr. Abgleich

Spülen, Abdrücken und Justieren der separaten Heizkreise nach Herstellervorschrift

Heizkreise: .....	Einheit: Stück	EP: .....	GP: .....
-------------------	----------------	-----------	-----------

#### 6.1.5 lehmorange Heiz-Modul

##### 5.1 lehmorange Heiz-Modul liefern und montieren

lehmorange Heiz-Modul liefern und gem. Verlegeplan nach Herstellervorschrift fachgerecht montieren. Verlegen der Zuleitung zu Verteiler/Trafo/Übergabepunkt.

..... Stück lehmorange Heiz-Modul (entspr. 0,78 m²)

Hersteller: lehmorange, Störnstein

Menge: .....	Einheit: m²	EP: .....	GP: .....
--------------	-------------	-----------	-----------

Zulage für die Montage der Elemente an Decke oder Dachschräge

Menge: .....	Einheit: m²	EP: .....	GP: .....
--------------	-------------	-----------	-----------

#### 6.1.6 lehmorange PCM-passiv-Modul

##### 6.1 lehmorange PCM-passiv-Modul liefern und montieren

lehmorange PCM-passiv-Modul liefern und gem. Verlegeplan nach Herstellervorschrift fachgerecht montieren.

..... Stück lehmorange PCM-passiv-Modul (entspr. 0,78 m²)

Hersteller: lehmorange, Störnstein

Menge: .....	Einheit: m²	EP: .....	GP: .....
--------------	-------------	-----------	-----------

Zulage für die Montage der Elemente an Decke oder Dachschräge

Menge: .....	Einheit: m²	EP: .....	GP: .....
--------------	-------------	-----------	-----------

### 6.1.7 lehmorange PCM-plus-Modul

#### 7.1 lehmorange PCM-plus-Modul liefern und montieren

lehmorange PCM-plus-Modul liefern und gem. Verlegeplan nach Herstellervorschrift fachgerecht montieren.

..... Stück lehmorange PCM-plus-Modul (entspr. 0,78 m<sup>2</sup>)

Hersteller: lehmorange, Störnstein

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

Zulage für die Montage der Elemente an Decke oder Dachschräge

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

### 6.1.8 Putzarbeiten und Oberflächengestaltung

#### 8.1 Deckputz als Lehmfeinputz ausführen

Auftragen einer dünnen Grundsicht aus Lehmmörtel stoßarmierten Basis-Lehm-Platten oder Modulen als Oberputz in einer Dicke bis 5 mm einschl. fachgerechter Vorbereitung des Untergrundes. Oberfläche fertig für den nachfolgenden Verputz mit Lehm-Farbputzmörtel oder den Anstrich mit Lehmfarbe.

Material: lehmorange Lehmfeinputz Korn 1mm, Verbrauch 1,5 kg/mm/m<sup>2</sup> (oder glw.)

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

Zulage Oberfläche fein gerieben in Ausführung als Sichtputz oder für nachfolgende Anstriche

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

Zulage Deckputz mit vollflächiger Gewebearmierung incl. höherem Materialverbrauch und Gewebe

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

#### 8.2 Oberfläche mit farbigem Lehm-Edelputz grob ausführen

Liefen und Auftragen Deckschicht aus Lehm-Edelputz auf vorbereite Untergründe aus lehmorange Lehmfeinputz (oder glw.) und anschließende Oberflächenbearbeitung nach Herstellervorschrift

Material: lehmorange Lehm-Edelputz grob in gewünschtem Farbton

Oberflächenstruktur: .....

Farbton: .....

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

Zulage Grundierung mit lehmorange Putzgrundierung

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

**8.3 Oberfläche mit farbigem Lehm-Edelputz fein ausführen**

Liefen und Auftragen einer Deckschicht von ca. 1mm Dicke aus Lehm-Edelputz fein auf vorbereite Untergründe aus Lehmfeinputz (oder glw.) oder anderen geeigneten Untergründen. Ein- oder mehrlagige Ausführung nach Herstellervorschrift.

Material: lehmorange Lehm-Edelputz fein in gewünschtem Farbton

Oberflächentechnik: .....  wie bemustert

Farbton: .....

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

Zulage Grundierung mit lehmorange Putzgrundierung

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

Zulage Oberflächenbehandlung mit Wachs

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

**8.4 Oberfläche anlegen mit lehmorange Lehmfarbe oder Lehm-Streichputz**

Liefen und Auftragen von 2 Deckanstrichen aus lehmorange Lehmfarbe oder Lehm-Streichputz auf vorbereite Untergründe aus Lehmfeinputz (oder glw.) oder anderen geeigneten Untergründen.

Material:  Lehm-Farbe  
 Lehm-Streichputz

Oberflächentechnik: .....  wie bemustert

Farbton: .....

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

Zulage Grundierung mit lehmorange Farbgrundierung

Menge: ..... Einheit: m<sup>2</sup> EP: ..... GP: .....

## 6.2 Zeitkalkulation

Diese Kalkulation beruht auf unseren Erfahrungswerten bei mind. 20 m<sup>2</sup> großen Flächen und guten Baustellenbedingungen.

Arbeitsschritt	Einheit	Zeitwert (h)
<b>Unterkonstruktion</b>		
Unterkonstruktion Achsmaß 62,5cm anbringen und Ausrichten	m <sup>2</sup>	0,14
Unterkonstruktion Achsmaß 41,67cm anbringen und Ausrichten	m <sup>2</sup>	0,20
<b>Montage Lehmbauplatten</b>		
Basis-Lehmbauplatten D=16 mm und auf Holzkonstruktion an Decken Montieren	m <sup>2</sup>	0,55
Basis-Lehmbauplatten D=16 mm auf Massivbauteilen vollflächig Verkleben	m <sup>2</sup>	0,42
Zulage für Befestigung an Massivbauteilen durch Schrauben/Dübel	m <sup>2</sup>	0,20
Basis-Lehmbauplatte D=16 oder 22mm auf Holzkonstruktion Anbringen	m <sup>2</sup>	0,30
<b>Klima-Module Wandheizung</b>		
Klima-Module, Anschlüsse vorbereiten, an Konstruktion Befestigen und untereinander Verbinden	Modul	0,35
Anbindeleitung zu Heizkreis verlegen, anschließen und einregulieren	Heizkreis	0,50
Spülen, Druckprüfung und Protokollierung	Verteiler	1,50
<b>Deckputz und Armierung</b>		
Stoßarmierung mit Lehmfeinputz Vornehmen	m <sup>2</sup>	0,06
Lehm-Feinputz ca. 3mm dick auf spachteln und glatt Verreiben	m <sup>2</sup>	0,40
Lehm-Feinputz ca. 3mm dick auf spachteln, Armierungsgewebe vollflächige einbetten und mit einer weiteren Schicht Feinputz glatt verreiben	m <sup>2</sup>	0,58