SENTINEL HOLDING
INSTITUT

SHI-PRODUKTPASS

Produkte finden - Gebäude zertifizieren

SHI-Produktpass-Nr.:

12018-10-1006

ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

Warengruppe: Lehmbauplatten

ClayTec®
Lehm in Bestform.

CLAYTEC GmbH & Co. KG
Nettetaler Str. 113
41751 Viersen

Produktqualitäten:

- SHI-Produktbewertung 2024
- QNG Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude
- DGNB NEUBAU 2023.2
- DGNB NEUBAU 2023
- DGNB NEUBAU 2018
- BNB-BN NEUBAU V2015
- EU-TAXONOMIE
- BREEAM DE NEUBAU 2018
- LEED v4.1 (outside US)

GEPRÜFT NACHHALTIGES PRODUKT
SHI PRODUKT PASS
SENTINEL HOLDING INSTITUT
www.sentinel-holding.eu/pruefkriterien

Köttner

Helmut Köttner
Wissenschaftlicher Leiter
Freiburg, den 18.08.2026

Produkt:
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

SHI Produktpass-Nr.:
12018-10-1006

ClayTec
Lehm in Bestform.

Inhalt

SHI-Produktbewertung 2024	1
QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude	2
DGNB Neubau 2023.2	3
DGNB Neubau 2023	4
DGNB Neubau 2018	6
BNB-BN Neubau V2015	7
EU-Taxonomie	8
BREEAM DE Neubau 2018	9
LEED v4.1	10
Produktsiegel	11
Rechtliche Hinweise	12
Technisches Datenblatt/Anhänge	12

Wir sind stolz darauf, dass die SHI-Datenbank, die erste und einzige Datenbank für Bauprodukte ist, die ihre umfassenden Prozesse sowie die Aktualität regelmäßig von dem unabhängigen Prüfunternehmen SGS-TÜV Saar überprüfen lässt.

SGS TÜV SAAR

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Produkt:
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

SHI Produktpass-Nr.:
12018-10-1006

ClayTec
Lehm in Bestform.

SHI-Produktbewertung 2024

Seit 2008 etabliert die Sentinel Holding Institut GmbH (SHI) einen einzigartigen Standard für schadstoffgeprüfte Produkte. Experten führen unabhängige Produktprüfungen nach klaren und transparenten Kriterien durch. Zusätzlich überprüft das unabhängige Prüfunternehmen SGS-TÜV Saar regelmäßig die Prozesse und Aktualität.

Kriterium	Produktkategorie	Schadstoffgrenzwert	Bewertung
SHI-Produktbewertung	Dämmstoffe	TVOC ≤ 300 µg/m^3 Formaldehyd ≤ 24 µg/m^3	Schadstoffgeprüft
Gültig bis: 01.11.2027			

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Produkt:
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

SHI Produktpass-Nr.:
12018-10-1006

ClayTec
Lehm in Bestform.

QNG - Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude

Das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude, entwickelt durch das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB), legt Anforderungen an die ökologische, soziokulturelle und ökonomische Qualität von Gebäuden fest. Das Sentinel Holding Institut prüft Bauprodukte gemäß den QNG-Anforderungen für eine Zertifizierung und vergibt das QNG-ready Siegel. Das Einhalten des QNG-Standards ist Voraussetzung für den KfW-Förderkredit. Für bestimmte Produktgruppen hat das QNG derzeit keine spezifischen Anforderungen definiert. Diese Produkte sind als nicht bewertungsrelevant eingestuft, können jedoch in QNG-Projekten genutzt werden.

Kriterium	Pos. / Bauproduktgruppe	Betrachtete Stoffe	QNG Freigabe
3.1.3 Schadstoffvermeidung in Baumaterialien			QNG-ready nicht bewertungsrelevant
Nachweis:			

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Produkt:
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

SHI Produktpass-Nr.:
12018-10-1006

ClayTec
Lehm in Bestform.

DGNB Neubau 2023.2

Kriterium	Pos. / Relevante Bauteile / Bau-Materialien / Flächen	Betrachtete Stoffe / Aspekte	Qualitätsstufe
ENV 1.2 Risiken für die lokale Umwelt			nicht bewertungsrelevant

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Produkt:
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

SHI Produktpass-Nr.:
12018-10-1006

ClayTec
Lehm in Bestform.

DGNB Neubau 2023

Das DGNB-System (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) bewertet die Nachhaltigkeit von Gebäuden verschiedener Art. Das System ist sowohl anwendbar für private und gewerbliche Großprojekte als auch für kleinere Wohngebäude. Die Version 2023 setzt hohe Standards für ökologische, ökonomische, soziokulturelle und funktionale Aspekte während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes.

Kriterium	Bewertung
ECO 1.1 Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus (*)	Kann Gesamtbewertung positiv beeinflussen
Nachweis: Technisches Datenblatt (Rohdichte, Wärmespeicherkapazität)	

Kriterium	Bewertung
ECO 2.6 Klimaresilienz (*)	Kann Gesamtbewertung positiv beeinflussen
Nachweis: Technisches Datenblatt (Rohdichte, Wärmespeicherkapazität)	

Kriterium	Bewertung
ENV 1.1 Klimaschutz und Energie (*)	Kann Gesamtbewertung positiv beeinflussen
Nachweis: Technisches Datenblatt (Rohdichte, Wärmespeicherkapazität), EPD vorhanden	

Kriterium	Bewertung
SOC 1.1 Thermischer Komfort (*)	Kann Gesamtbewertung positiv beeinflussen
Nachweis: Technisches Datenblatt (Wasserdampfabsorptionsklasse)	

Kriterium	Bewertung
SOC 1.3 Schallschutz und akustischer Komfort (*)	Kann Gesamtbewertung positiv beeinflussen
Nachweis: Technisches Datenblatt (Rohdichte, Wärmeleitfähigkeit), Trockenbauleitfaden	

Kriterium	Pos. / Relevante Bauteile / Bau-Materialien / Flächen	Betrachtete Stoffe / Aspekte	Qualitätsstufe
ENV 1.2 Risiken für die lokale Umwelt, 29.05.2025 (4. Auflage)	nicht zutreffend		nicht bewertungsrelevant

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Produkt:
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

SHI Produktpass-Nr.:
12018-10-1006

ClayTec
Lehm in Bestform.

DGNB Neubau 2018

Das DGNB-System (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) bewertet die Nachhaltigkeit von Gebäuden verschiedener Art. Das System ist sowohl anwendbar für private und gewerbliche Großprojekte als auch für kleinere Wohngebäude.

Kriterium	Pos. / Relevante Bauteile / Bau-Materialien / Flächen	Betrachtete Stoffe / Aspekte	Qualitätsstufe
ENV 1.2 Risiken für die lokale Umwelt			nicht bewertungsrelevant

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Produkt:
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

SHI Produktpass-Nr.:
12018-10-1006

ClayTec
Lehm in Bestform.

BNB-BN Neubau V2015

Das Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen ist ein Instrument zur Bewertung von Büro- und Verwaltungsgebäuden, Unterrichtsgebäuden, Laborgebäuden sowie Außenanlagen in Deutschland. Das BNB wurde vom damaligen Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) entwickelt und unterliegt heute dem Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen.

Kriterium	Pos. / Bauprodukttyp	Betrachtete Schadstoffgruppe	Qualitätsniveau
1.1.6 Risiken für die lokale Umwelt			nicht bewertungsrelevant

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Produkt:
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

SHI Produktpass-Nr.:
12018-10-1006

ClayTec®
Lehm in Bestform.

EU-Taxonomie

Die EU-Taxonomie klassifiziert wirtschaftliche Aktivitäten und Produkte nach ihren Umweltauswirkungen. Auf der Produktebene gibt es gemäß der EU-Verordnung klare Anforderungen zu Formaldehyd und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC). Die Sentinel Holding Institut GmbH kennzeichnet qualifizierte Produkte, die diesen Standard erfüllen.

Kriterium	Produkttyp	Betrachtete Stoffe	Bewertung
DNSH - Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung	Sonstige	Stoffe nach Anlage C	Erfüllt
Nachweis: natureplus-Zertifikat Nr. 1006-1711-148-1 vom 23.07.2024 mit Konformitätserklärung vom 17.06.2025			

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Produkt:
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

SHI Produktpass-Nr.:
12018-10-1006

ClayTec
Lehm in Bestform.

BREEAM DE Neubau 2018

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) ist ein britisches Gebäudebewertungssystem, welches die Nachhaltigkeit von Neubauten, Sanierungsprojekten und Umbauten einstuft. Das Bewertungssystem wurde vom Building Research Establishment (BRE) entwickelt und zielt darauf ab, ökologische, ökonomische und soziale Auswirkungen von Gebäuden zu bewerten und zu verbessern.

Kriterium	Produktkategorie	Betrachtete Stoffe	Qualitätsstufe
Hea 02 Qualität der Innenraumluft			nicht bewertungsrelevant

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Produkt:
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

SHI Produktpass-Nr.:
12018-10-1006

ClayTec
Lehm in Bestform.

LEED v4.1

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ist ein international anerkanntes Gebäudezertifizierungssystem des U.S. Green Building Council. Es zählt zu den weltweit am weitesten verbreiteten Nachhaltigkeitsstandards für Gebäude und wird insbesondere bei international ausgerichteten Projekten eingesetzt. LEED bewertet Gebäude ganzheitlich in Kategorien wie Energieeffizienz, Ressourcenschonung, Materialauswahl, Innenraumqualität und Standortqualität. Je nach erreichter Punktzahl werden die Zertifizierungsstufen LEED Certified, Silver, Gold oder Platinum vergeben.

Kriterium	Produktkategorie	Betrachtete Stoffe	Bewertung
EQ Credit: Low-Emitting Materials			nicht bewertungsrelevant

SENTINEL HOLDING
INSTITUT

Produkt:
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

SHI Produktpass-Nr.:
12018-10-1006

ClayTec
Lehm in Bestform.

Produktsiegel

In der Baubranche spielt die Auswahl qualitativ hochwertiger Materialien eine zentrale Rolle für die Gesundheit in Gebäuden und deren Nachhaltigkeit. Produktlabels und Zertifikate bieten Orientierung, um diesen Anforderungen gerecht zu werden. Allerdings besitzt jedes Zertifikat und Label eigene Prüfkriterien, die genau betrachtet werden sollten, um sicherzustellen, dass sie den spezifischen Bedürfnissen eines Bauvorhabens entsprechen.

Mit dem natureplus-Qualitätszeichen werden Bauprodukte ausgezeichnet, die zu einem weit überwiegenden Teil aus nachwachsenden oder mineralischen Rohstoffen bestehen. Die von einer Expertenkommission des unabhängigen Vereins entwickelten und überwachten Prüfkriterien sind umfassend und streng und schließen sowohl die nachhaltige und sozialverträgliche Produktion, eine qualitätsgesicherte und wohngesunde Bau- und Nutzungsphase sowie eine umweltgerechte Entsorgung ein.

Dieses Produkt ist schadstoffgeprüft und wird vom Sentinel Holding Institut empfohlen. Gesundes Bauen, Modernisieren und Betreiben von Immobilien erfolgt dank des Sentinel Holding Konzepts nach transparenten und nachvollziehbaren Kriterien.

Produkte mit dem QNG-ready Siegel des Sentinel Holding Instituts eignen sich für Projekte, für welche das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG) angestrebt wird. QNG-ready Produkte erfüllen die Anforderungen des QNG Anhangdokument 3.1.3 "Schadstoffvermeidung in Baumaterialien". Das KfW-Kreditprogramm Klimafreundlicher Neubau mit QNG kann eine höhere Fördersumme ermöglichen.

Der Dachverband Lehm e. V. ist die zentrale Fachinstitution für den Lehmbau in Deutschland. Er entwickelt technische Regeln und Bewertungsverfahren für Lehmbaustoffe auf Grundlage international anerkannter Standards wie ISO 14025 und EN 15804. Diese Normen legen die methodischen Anforderungen für die Erstellung von Umweltproduktdeklarationen (EPD) fest und gewährleisten eine einheitliche, nachvollziehbare Bewertung der Umweltwirkungen von Bauprodukten.

Produkt:
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22/D16

SHI Produktpass-Nr.:
12018-10-1006

ClayTec
Lehm in Bestform.

Rechtliche Hinweise

(*) Die Kriterien dieses Steckbriefs beziehen sich auf das gesamte Bauobjekt. Die Bewertung erfolgt auf der Ebene des Gebäudes. Im Rahmen einer sachgemäßen Planung und fachgerechten Installation können einzelne Produkte einen positiven Beitrag zum Gesamtergebnis der Bewertung leisten. Das Sentinel Holding Institut stützt sich einzig auf die Angaben des Herstellers.

Alle Kriterien finden Sie unter:
https://www.sentinel-holding.eu/de/Themenwelten/Pr%C3%BCfkriterien%20f%C3%BCr%20Produkte

Wir sind stolz darauf, dass die SHI-Datenbank, die erste und einzige Datenbank für Bauprodukte ist, die ihre umfassenden Prozesse sowie die Aktualität regelmäßig von dem unabhängigen Prüfunternehmen SGS-TÜV Saar überprüfen lässt.

SGS TÜV SAAR

Herausgeber

Sentinel Holding Institut GmbH
Bötzinger Str. 38
79111 Freiburg im Breisgau
Tel.: +49 761 590 481-70
info@sentinel-holding.eu
www.sentinel-holding.eu

Produktblatt

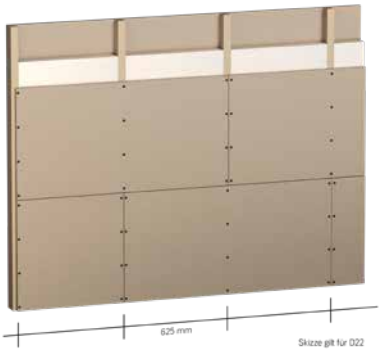
Lehmplatten schwer D22 / D16

Art. 09.014 D = 22 mm,
Art. 09.015 D = 16 mm, L = 1.250 mm, B = 625 mm

- **Lehmmasse pur**
- **Schwergewicht**
- **Brandverhalten A2, A2 - s1 d0**

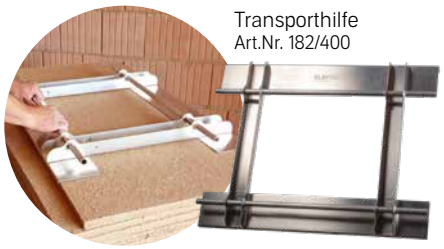


Ansicht Wand



Ansicht Dachschräge





Transporthilfe
Art.Nr. 182/400

Trockenbauplatte aus Lehm zum Beplanken von Holz- und Metallständerkonstruktionen von Innenwänden, Vorsatzschalen, Decken- und Dachflächen. Die Lehmbauplatte schwer bringt viel Lehm ins Haus, mit allen positiven Auswirkungen für das Raumklima, besonders in thermischer Hinsicht. Sie ist mit der Handkreissäge zu schneiden. Die Lehmplatte D22 erlaubt für Wände ein weites Trockenbau-Unterkonstruktionsraster von 625 mm. Ergänzend zu diesem Produktblatt gilt der **ClayTec Leitfaden ökologische Trockenbauwände im System.**

DEUTSCHLAND
© ClayTec GmbH & Co. KG
Nettetaler Straße 113-117
D-41751 Viersen-Boisheim
+49 (0)2153 918-0
service@claytec.com
claytec.de

ÖSTERREICH
© ClayTec Lehmbaustoffe GmbH
Stranach 6
A-9842 Mörtschach
+43 (0) 676 430 45 94
info@claytec.com
claytec.at

Ausgabe 2026/05
Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Aktuelle Version unter **claytec.de**

Produktdaten und Anwendung siehe Rückseite

Produktblatt

ClayTec®
Lehm in Bestform.

Lehmplatten schwer D22 / D16

Art. 09.014 D = 22 mm,
Art. 09.015 D = 16 mm, L = 1.250 mm, B = 625 mm

Anwendungsgebiet Lehmplatten zum Beplanken von Holz- und Metallständerkonstruktionen im Innenbereich. Für Innenwände und Vorsatzschalen DIN 4103-1, Einbaubereich 1 oder 2, für Decken- und Dachflächen. Auf Flächen der Wassereinwirkungsklasse W0-I nach DIN 18534-1, z. B. in Bädern (außer Duschbereiche) und häuslichen Küchen. Zum vollflächigen Bekleiden von Massivholzbauteilen, Schalungen und Holzwerkstoffplatten. Mit Armierungslage Untergrund für YOSIMA Lehm-Designputz oder ClayTec Lehm-Oberputz fein 06 mit ClayTec Lehmfarbe verarbeitungsfertig oder dem ClayFix Lehm-Anstrichsystem.

Zusammensetzung Lehm, Ton, Holzfasern, Stärke, Jutegewebe (einseitig Rückseite).

Kennwerte Oberflächenhärte ≤ 15 mm, Biegezugfestigkeit ≥ 0,8 N/mm², Oberflächenzugfestigkeit ≥ 0,1 N/mm². Rohdichteklasse 1,6, Rohdichte ca. 1.550 kg/m³, Wärmeleitfähigkeit 0,353 W/mK, μ 5/10. Wasserdampfadsorptionsklasse WS III. Wärmespeicherung: Cp 1,1 kJ/kgK, D22= 35,1 kJ/m²K, D16= 25,5 kJ/m²K. Baustoffklasse A2. (DIN 4102-1), A2 - s1 d0 (DIN EN 13501-1)

Bauteilwerte Zur Standsicherheit gemäß DIN 4103-1, Schallschutz von Wänden und Vorsatzschalen sowie Baustoffklasse und Feuerwiderstandsklasse von Wände und Decken siehe **ClayTec Leitfaden ökologische Trockenbauwände im System.**

Maße und Gewichte Maßhaltigkeitskl. MHK II, B = 1.250 mm (± 4 mm), L = 625 mm (± 4 mm), D = 22 mm/D = 16 mm (+ 1, - 3 mm). Ebenheit - 1 mm.
D22: Masse ca. 25 kg/Platte = ca. 32 kg/m²
D16: Masse ca. 18 kg/Platte = ca. 23 kg/m²

Lieferform Eingeschweißt auf Paletten, 09.014 D = 22 mm à 40 Stk, 09.015 D = 16 mm à 60 Stk.

Lagerung Im Lager liegend auf Paletten, trocken. Die Lagerung ist unbegrenzt möglich. Beim Transport und Lagerung auf der Baustelle vor Nässe schützen. Mit zwei Personen hochkant tragen. Wir empfehlen die ClayTec Transporthilfe 182/400. Auf der Baustelle liegend und eben lagern auf trockenen Paletten oder Hölzern.

Luftfeuchtigkeit Feuchtebeanspruchungen aus nass eingebauten Putzen und Estrichen nicht zulässig. Allgemein darf die relative Luftfeuchte bei Lagerung und nach dem Einbau 70 % nicht übersteigen.

Materialbedarf Ca. 1,28 Platten/m². Bei der Ermittlung des Materialbedarfs ist eine Reserve von ca. 10 % für Verschnitt etc. zu berücksichtigen.

Unterkonstruktion **Holzständer:** Vollholz (Nadelholz) gem. DIN EN 14081-1 oder Brettschichtholz (BSH) nach DIN EN 14080. Festigkeitsklasse mind. C24 nach DIN EN 338. Sortierklasse S10 nach DIN 4074. Feuchtegehalt max. 18 %. Metallständer: Stahlblech-Profile nach DIN 18182-1 / DIN EN 14195.
Raster Wände: Abstand Achsmaß D22 (09.014) 625 mm (= 1.250 mm/2), D16 (09.015) 312,5 mm (= 1.250 mm/4).
Raster Decken und Dachschrägen: Abstand Achsmaß max. 312,5 mm (= 1.250 mm/4).
Die wandumlaufenden UK-Glieder werden mit ClayTec Trockenbauband hinterlegt und nach den Regeln der Technik befestigt. Beim Ständerwerk ist zu berücksichtigen, dass die Platten um 90° versetzt zur Unterkonstruktion angebracht werden. Werden sie ausnahmsweise parallel zur Unterkonstruktion verlegt (z.B. zwischen Deckenbalken), so darf der Abstand der Unterkonstruktion höchstens 312,5 mm (= 625 mm/2) betragen. Von einer unmittelbaren Befestigung an lastabtragenden Bauteilen (z.B. z.B. Holzständern, Deckenbalken, Sparren) wird dringend abgeraten.
Der Feuchtegehalt von Bekleidungs-Untergründen aus Massivholzbauteilen, Schalungen und Holzwerkstoffplatten ist wegen möglicher Trocknungsverformungen und nachfolgenden Schäden an Bekleidungen und Beschichtungen zu kontrollieren.

Verarbeitung Die Platten werden mit der Stichsäge oder einer Handkreissäge geschnitten. Besonders geeignet sind die FESTOOL Tauchsäge TSC 55 oder das Diamant Trennsystem DSC-AG 125 Plus-FS , siehe auch Clip auf www.youtube.com/watch?v=5FFMZ6PX7dY. Zu verputzen ist die Lehmseite der Platte, nicht die Juteseite.
Die unterste Plattereihe wird mit etwas Abstand („Luft") zum Boden eingebaut. Die Platten werden auf der Unterkonstruktion möglichst fugenlos dicht gestoßen. Kreuzfugen und die Fortführung von Wandöffnungsbegrenzungen durch horizontale oder vertikale Fugen sind unzulässig. Die Montage erfolgt mit um einen Ständerachsabstand versetzten Stößen. Anschlüsse an andere Bauteile wie massive Wände und Decken mit Fugen ausführen.
Schrauben: Befestigung auf Holz mit Lemix Lehmbauplattenschrauben 5 x 60 mm oder TN Schnellbauschrauben mit Grobgewinde. Auf Metall C-Profil mit TN Schnellbauschrauben mit Doppelganggewinde fein, auf UA-Profil mit TB Schnellbauschraube und Senkscheibe. Schraubenabstand ≤ 200 mm, d.h. je Kreuzung Platte/Unterkonstruktion sind 4 Befestigungspunkte notwendig (Wand 12 bzw. 20, Decke 20 Schrauben / Platte). Schrauben etwas versenken (plattenbündig).
Klammern: Befestigung auf Holz mit Klammern 45 mm, z. B. haubold Art.-Nr. 574941 KG 745 Cnk geharzt 12 µm (ETA). Klammerabstand ≤ 80 - 100 mm. Die Klammern sind Oberflächen-bündig einzutreiben, sie dürfen nicht versenkt werden.
Bekleidung (flächig) Wand: Auf Wänden aus Holz oder Holzwerkstoffen flächige Schraub-, in der Regel aber Klammerbefestigung, auf Massivholz mit Klammern wie oben, auf Holzwerkstoffplatten möglichst lang, aber ohne die Platte zu durchstoßen, Klammern z. B. haubold Serie KG 700 (ETA-Zulassung). Abstand der Klammern ca. 150 mm, Randabstand 25 mm (von Mitte Klammer). Auf Wänden aus ebenen mineralischen Werkstoffen dünnlagige Verklebung mit Lehmklebe- und Armiermörtel (ClayTec 13.555), zusätzlich Verdübelung am Rand und in der Fläche alle 300 mm per Schlagdübel mit Kunststoff-Tellerscheibe, Eindringtiefe in den Untergrund ≥ 30 mm.

Weiterbehandlung Für die Fugen- und Beschichtungsarbeiten darf die Raumtemperatur etwa +10 °C nicht unterschreiten. Grundsätzlich ist der Feuchteeintrag durch den Verputz ist so niedrig wie möglich zu halten. Die Wandumlaufende Plattenfuge wird mit ClayTec Lehm-Fugenfüller geschlossen. Platten vor dem Mörtelauftrag sorgfältig entstauben.

Spalte ≥ 1 mm Breite in voller Querschnittst iefe mit Lehmklebe- und Armiermörtel. Schraub- oder Klammerlöcher und Fehlstellen schließen, breites Ausgleichen von Dikkenversprüngen an den Stößen. Ggf. notwendiges leichtes Vornässen (Sprühnebel) und Trocknung zwischen Arbeitsschritten beachten

Dünnlagenbeschichtung: Nach Trocknung Flächen 3 mm dick mit Lehmklebe- und Armiermörtel überziehen. In die noch nasse Oberfläche wird ClayTec Glasgewebe 112 flächig eingearbeitet. Nach Trocknung YOSIMA Lehm-Designputz fachgerecht mit gefilzter Oberfläche ausführen (geglättete Ausführung ggf. nach Absprache). Alternativ Armierlage fertig für den Anstrich ausführen (frisch-in-frisch Überzug D = 1 mm) oder nach Trocknung mit Lehmfüll- und Flächenspachtel (Q3) oder Lehm-Oberputz fein 06 überziehen, Anstrich mit ClayTec Lehmfarbe verarbeitungsfertig oder dem ClayFix Lehm-Astrichsystem.

Wandflächenheizung: Vorspritz bis max. 8 mm mit Lehm-Unterputz mit Stroh, Lehmputz Mineral 20 oder Lehmputz SanReMo. Nach Trocknung auffüttern bis Rohrscheitel Wandheizung. Trocknung des gesamten Unterputzes mit Heizungsunterstützung möglich. Weiteres siehe ClayTec Arbeitsblatt Lehmputze.

Die Kenntnis des **ClayTec Leitfaden ökologische Trockenbauwände im System** ist für die Verarbeitung der Produkte zwingend notwendig (s. www.claytec.de/de/produkte/downloads.)

Reklamationsansprüche, die nicht aus werkseitigen Mischfehlern resultieren, sind ausgeschlossen.
Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Stand 2026/05.

natureplus
Internationaler Verein für zukunftsfähiges Bauen und Wohnen e.V.

ZERTIFIKAT
über die Vergabe des Qualitätszeichens
CERTIFICATE
for the award of the quality label
CERTIFICAT
pour l'attribution du label de qualité

Geprüfte Produkte Tested products Produits testés	**Lemix**
Hersteller/Vertreiber Manufacturer/Distributer Producteur/Distributeur	**Hart Keramik AG** **D-95706 Schirnding** **Deutschland**
Produktart Type of product Nature du produit	Lehmbauplatte Clay board Plaque de glaise
Zertifikatsnummer Number of certificate Numéro de certificat	**1006-1711-148-1**
Prüfumfang Test program Étendue du test	**Umwelt – Gesundheit – Funktion** Produktlebenslinie Laborprüfung (Inhaltsstoffe und Emissionen) Gebrauchstauglichkeit **Environment – Health – Function** Life cycle evaluation Laboratory test (content and emissions) Fitness for use **Environnement – Santé – Fonction** Cycle de vie du produit Test en laboratoire (composants et émissions) Aptitude à l'usage
Prüfergebnis Test result Résultat du test	Das Produkt/die Produkte erfüllt/erfüllen die strengen Anforderungen der natureplus-Vergaberichtlinie RL1006 Lehmplatten The product/the products fulfills/fulfill the stringent requirements of the natureplus award guidelines RL1006 Clay boards Le(s) produit(s) mentionné(s) ci-dessus remplit/remplissent les exigences strictes des directives pour l'attribution de contrats de natureplus RL1006 Plaques de glaise
Gültigkeit des Zertifikats Validity of certificate Validité du certificat	**November / November / Novembre 2028**

Neckargemünd, 2024-7-23

Tilmann Kramolisch
natureplus e.V.
Lizenzvergabe | Licensing | Licences

Felix Konrad
natureplus Institute SCE mbH
Prüfinstitut | Test Institute | Institute de Contrôle

natureplus Association internationale pour une construction et un habitat durables
natureplus International Association for Sustainable Building and Living
www.natureplus.org

gefördert durch

DBU

Deutsche
Bundesstiftung Umwelt

Dachverband Lehm e.V.

Muster-Umweltproduktdeklaration

nach DIN EN 15804:2022_03

Muster-UPD

Lehmplatten nach DIN 18948

Deklarationsinhaber	Dachverband Lehm e. V., Postfach 1172, 99409 Weimar
Herausgeber	Dachverband Lehm e. V., Postfach 1172, 99409 Weimar
Programmbetreiber	Dachverband Lehm e. V., Postfach 1172, 99409 Weimar
Deklarationsnummer	UPD_LP_DVL2023004_PKRÜ5-DE
Ausstellungsdatum	29.03.2023
Gültig bis	28.03.2028

Programmbetreiber

Dachverband Lehm e.V.
Postfach 1172, 99409 Weimar
Deutschland

Deklarationsnummer

UPD_LP_DVL2023004_PKRÜ5-DE

Deklarationsbasis

Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen Grundregeln für die Baustoffkategorie Lehmplatten (PKR LP)
Version Ü5_2022_04
(durch das unabhängige Prüfgremium nach DIN EN 14025 geprüft und zugelassen)

Ersteller der Ökobilanz

Dipl-Ök. Manfred Lemke
Westerstrasse 40
26506 Norden
Deutschland

Ausstellungsdatum

29.03.2023

Gültigkeitsdauer

28.03.2028

Deklarationsinhaber

Dachverband Lehm e.V.
Postfach 1172, 99409 Weimar
Deutschland

Deklariertes Bauprodukt / Deklarierte Einheit

Die Muster-Umweltproduktdeklaration (MUPD) für Lehmplatten nach DIN 18948 wurde im Auftrag des Dachverbandes Lehm e.V. (DVL) und mit Förderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt erstellt. Als funktionale Einheit wurde ein Kilogramm Lehmplatten (1 kg) analog zu DIN 18948 Anhang A.3 festgelegt.

Gültigkeitsbereich

Die vorliegende MUPD bildet die Ökobilanz der Herstellung von Lehmplatten ab. Bezugsjahr ist das Jahr 2021. Die in der Ökobilanz abgebildeten Herstellungsverfahren sind typisch für die Herstellung von Lehmplatten in Deutschland. Hersteller von Lehmplatten können diese MUPD als Vorlage benutzen. Von der MUPD abweichende Verfahrenstechniken erfordern eine individualisierte UPD.

Eine Haftung des Dachverbandes Lehm e.V. in Bezug auf dieser Muster-UPD zugrunde liegende Herstellerinformationen ist ausgeschlossen.

Verifizierung

Die Europäische Norm DIN EN 15804 dient als Kern-PKR. Unabhängige Verifizierung der Deklaration nach DIN EN ISO 14025:2010 in Verbindung mit CEN ISO/TS 14071:2016

☐ intern ☒ extern

Dipl.-Ing. Stephan Jörchel
Dachverband Lehm e.V. (Programmbetrieb)

Prof. Dr. Klaus Pistol
Prüfgremium

Dr.-Ing. Horst Schroeder
Verifizierer

Dachverband Lehm e.V.

gefördert durch
DBU
Deutsche
Bundesstiftung Umwelt
www.dbu.de

Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen für Lehmbaustoffe

Musterumweltproduktdeklaration für die Baustoffkategorie Lehmplatten (UPD LP) nach DIN EN 15804

Stand: Dezember 2023

INHALT

1 Allgemeines 5
1.1 Normative Grundlagen 5
1.2 Nachverfolgung der Versionen 5
1.3 Begriffe / Abkürzungen 6
2 Produktdefinition 6
2.1 Geltungsbereich 6
2.2 Produktbeschreibung 7
2.3 Einsatzzweck 7
2.4 Produktnorm / Zulassung / Inverkehrbringen / Anwendungsregeln 7
2.5 Gütesicherung 8
2.6 Lieferzustand 8
2.7 Bautechnische Eigenschaften 8
2.7.1 Mechanische / bauphysikalische Eigenschaften 8
2.7.2 Schallschutz 9
2.7.3 Luftdurchlässigkeit 9
2.8 Brandschutz 9
2.9 Sonstige Eigenschaften 9
3 Ausgangsstoffe 9
3.1 Auswahl / Eignung 9
3.2 Stofferläuterung 9
3.3 Bereitstellung 11
3.4 Verfügbarkeit 11
4 Produktherstellung 12
4.1 Herstellungsprozess 12
4.1.1 Formgebungsverfahren „Streichen / bandgestrichen“ 12
4.1.2 Formgebungsverfahren „Pressen / formgepresst“ 13
4.1.3 Formgebungsverfahren „stranggepresst“ 14
4.2 Gesundheits- und Arbeitsschutz Herstellung 14
4.3 Umweltschutz Herstellung 14
4.3.1 Abfall 14
4.3.2 Wasser / Boden 14
4.3.3 Lärm 14
4.3.4 Luft 14

5 Produktverarbeitung 15
5.1 Verarbeitungshinweise 15
5.2 Arbeitsschutz / Umweltschutz 16
5.3 Restmaterial 16
5.4 Verpackung 16
6 Nutzungszustand 17
6.1 Inhaltsstoffe 17
6.2 Wirkungsbeziehungen Umwelt / Gesundheit 17
6.3 Beständigkeit / Nutzungsdauer 17
7 Aussergewöhnliche Einwirkungen 18
7.1 Brand 18
7.2 Hochwasser 18
7.3 Havarie Wasserleitungen 18
8 Hinweise zur Nutzungsphase 18
9 Nachnutzungsphase 18
9.1 Recycling von LP 18
9.2 Verwertung von Abfällen und Verpackungen 19
9.3 Entsorgung 19
10 Nachweise 19
10.1 Produkterstprüfung nach DIN 18942-100 19
10.2 VOC, TVOC 19
10.3 Radioaktivität 20
TEIL A SACHBILANZ 20
A.1 Funktionale Einheit 20
A.2 Betrachtungszeitraum 20
A.3 Ergebnisse der Sachbilanz 20
Teil B ÖKOBILANZ 22
B.1 Ziel der Analyse 22
B.2 Zielgruppen der Analyse 22
B.3 Referenznutzungsdauer 22
B.4 Abschneidekriterium 22
B.5 Annahmen und Abschätzungen 23
B.6 Datenqualität 24
B.7 Allokation 25

B.8 Ergebnisse der Lebenszyklusanalyse (LCA) 25
TEIL C INTERPRETATION DER ÖKOBILANZ 30
C.1 Primärenergieeinsatz (PEI) 30
C.2 Treibhausgaspotenzial (GWP) 31
C.3 Rückgewinnungsszenarien D 33
C.3.1 Szenario D1 (Demontage / Wiederverwendung) 33
C.3.2 Szenario D2 (Nassverfahren) 33
C.3.3 Szenario D3 (trocken / maschinelle Zerkleinerung) 34
C.4 Zusammenfassung 36
Zitierte Standards / Literaturhinweise 37

1 ALLGEMEINES

1.1 Normative Grundlagen

Dieses Dokument wurde auf der Grundlage folgender Normen sowie der in *Abs. 2.4* genannten Normen und Regeln erstellt:

- DIN EN 15804:2022-03, *Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte*,
- DIN EN 15942: 2022-04, *Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Kommunikationsformate zwischen Unternehmen*,
- DIN EN ISO 14025:2011-10, *Umweltkennzeichnungen und -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen, Grundsätze und Verfahren*,
- DIN EN ISO 14040:2021-02, *Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze u. Rahmenbedingungen*,
- DIN EN ISO 14044:2021-02, *Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen*.

1.2 Nachverfolgung der Versionen

Version	***Kommentar***	***Stand***
Ü1	*Erster Entwurf ohne Datenerhebung*	*Sep 2020*
Ü2	*Datenerhebung und -auswertung*	*Juli 2021*
Ü3	*Berechnung und Bilanzierung*	*Okt 2021*
Ü4	*Interpretation und Überarbeitung der Darstellung*	*Jan 2022*
Ü5	*Überarbeitung UPD LP.03.1_HS05*	*Mai 2022*
Ü6	*Überarbeitung UPD LP.03.3_HS05.2*	*Juli 2022*
Ü7	*Verifizierung UPD LP.03.04_HS.ML06.2.1*	*Aug 2022*
Ü8	*Endredaktion*	*Jan 2023*
Ü9	*Überarbeitete Version nach Ü8*	*Dez 2023*

Version Ü9

Weimar, Dezember 2023

Kontakt:

Dachverband Lehm e. V., Postfach 1172; 99409 Weimar, Deutschland
dvl@dachverband-lehm.de · upd.dachverband-lehm.de

© Dachverband Lehm e. V.

1.3 Begriffe / Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokumentes gelten in Verbindung mit den Allgemeinen Regeln für die Erstellung von Typ III UPD für Lehmbaustoffe (Teil 2) [1] die nachfolgenden Begriffe und Abkürzungen:

Produktkategorieregeln (PKR) nach DIN EN 15804 enthalten eine Zusammenstellung spezifischer Regeln, Anforderungen oder Leitlinien, um Typ III Umweltproduktdeklarationen für eine oder mehrere Produktkategorien zu erstellen.

Typ III Umweltproduktdeklarationen (UPD) nach DIN EN 15804 sind freiwillig und stellen auf der Grundlage festgelegter Parameter quantitative, umweltbezogene Daten und ggf. umweltbezogene Informationen bereit, die den Lebensweg des Bauprodukts vollständig oder in Teilen abbilden.

Ökobilanz (LCA): nach DIN EN 15804 Zusammenstellung und *Beurteilung* der In- und Outputflüsse und der potenziellen Umweltwirkungen eines Produktsystems im Verlauf seines Lebenszyklus.

PKR Produktkategorieregeln (engl.: PCR – Product Category Rules)

UPD Umweltproduktdeklaration (engl.: EPD – Environmental Product Declaration)

IM Informationsmodul

LP Lehmplatte

LPM Lehmputzmörtel

LR Lehmbauregeln des Dachverbandes Lehm e. V. (DVL) [2]

AVV Europäische Abfallverzeichnis-Verordnung [3]

2 PRODUKTDEFINITION

2.1 Geltungsbereich

Diese Umweltproduktdeklaration (UPD) ist eine Musterdeklaration des Dachverbandes Lehm e. V. (DVL) für Lehmplatten (LP). Die Quantifizierung der Ökobilanzdaten beruht auf stichprobenartig erhobenen Herstellerdaten aus dem DVL. Hersteller geben den Geltungsbereich ihrer spezifischen, nach dieser Muster-UPD deklarierten Produkte in *Tab. 2.1* an.

Tab. 2.1 Hersteller, Verfahrensart und Produktbezeichnung

Nr.	***Hersteller***	***Werksanschrift***	***Verfahrensart n. Kap. 4.1***	***Produktbezeichnung***
x	*Xxxx*	*1234 XXXX*	*XXXX*	*XXXX*

Diese Muster-UPD ist anwendbar auf im Werk hergestellte, ungebrannte „dünne“ ($t \leq 1/5$ der Plattenbreite b) LP nach DIN 18948 / 18942-1 zum Beplanken und Bekleiden von Bauteilen im Innen- und witterungsgeschützten Außenbereich. Sie gilt für normierte LP, die nach einem in *Kap. 4.1* deklarierten Verfahren hergestellt werden.

LP mit $t > 1/5$ der Plattenbreite b, die ohne Unterkonstruktion für tragende / nicht tragende Wände und Ausfachungen verarbeitet werden können, sowie Hohlkammerplatten, die eine Unterkonstruktion er-

fordern, sind nicht Gegenstand dieser Muster-UPD. Mit Lehmputzen und Lehmdünnlagenbeschichtungen (LDB) beschichtete Trägerplatten aus anderen Baustoffen fallen ebenfalls nicht in den Geltungsbereich dieser UPD.

Für die Anwendung gelten die DIN 18948, die LR DVL [2] sowie die PKR LP des DVL [4]. Wandbauteile aus Bausystemen unter Verwendung von LP müssen zusätzlich den Anforderungen der DIN 4103-1 entsprechen.

2.2 Produktbeschreibung

Die genannten Produkte sind ungebrannte, ebene Platten aus Lehmbaustoff mit ggf. Zusatzstoffen und Bewehrungen zum Beplanken und Bekleiden von Bauteilen im Innen- und witterungsgeschützten Außenbereich. Die Tonmineralien des Baulehms bilden i. d. R. das alleinige Bindemittel im Stoffgemisch.

LP können oberflächennah oder im Kern mit Gittern, Geweben oder Matten bewehrt sein. Als Sonderprodukte deklarierte LP enthalten werkseitig eingearbeitete Temperierungssysteme. Sie sind auch als „Leerplatten“ mit eingeprägter Rillenstruktur zur nachträglichen Komplettierung mit dem Temperierungssystem beim Hersteller / auf der Baustelle verfügbar [5].

Für die Formgebung von LP nach DIN 18948 werden folgende Verfahren unterschieden:

- bandgestrichen,
- formgepresst,
- stranggepresst.

2.3 Einsatzzweck

LP werden für die Beplankung von Ständerkonstruktionen für Trennwände und Vorsatzschalen sowie zur Bekleidung von Wänden, Decken und Dachschrägen im Innen- und witterungsgeschützten Außenbereich eingesetzt. LP sind für eine Anwendung in Spritzwasserbereichen von Küchen und Bädern sowie in Räumen mit dauerhaft stark erhöhter Luftfeuchte (Schwimmbäder, gewerbliche Küchen) nicht geeignet.

Als Sonderprodukte deklarierte LP werden zur Temperierung von Innenräumen eingesetzt [5].

Entsprechend der Art der Anwendung unterscheidet man folgende Plattentypen, die gemäß *Tab. 2.2* zu deklarieren sind.

Tab. 2.2 Typen und Anwendungsbereiche von Lehmplatten

Nr.	***Typ***	***Anwendungsbereich***
1	*A*	*Beplankung von Ständer-/ Abhängkonstruktionen im Bereich von Wänden, Decken und Dachschrägen*
2	*B*	*Bekleidung von Wänden, Decken und Dachschrägen (Trockenputzplatten)*
3	*S*	*Sonderprodukte, z. B. mit werkseitig eingearbeiteten Systemen zur Temperierung von Innenräumen*

2.4 Produktnorm / Zulassung / Inverkehrbringen / Anwendungsregeln

- DIN 18942-1:2018-12, *Lehmbaustoffe und Lehmbauprodukte – Teil 1: Begriffe*,
- DIN 18942-100:2018-12, *Lehmbaustoffe und Lehmbauprodukte – Teil 100: Konformitätsnachweis*,
- DIN 18948:2018-12, *Lehmplatten – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung*,

– Lehmbau Regeln des Dachverbandes Lehm e. V. (LR DVL): Weimar 2009, 3. Aufl. [2].

Weiterhin gelten die PKR Lehmplatten (LP) des DVL [4] und damit im Zusammenhang das Dokument „Teil 2“ mit den entsprechenden Begriffsbestimmungen und Abkürzungen [1] sowie das Technische Merkblatt TM 05 des DVL [6]. Darüber hinaus müssen die AVV [3], die Gewerbeabfallverordnung (GewAbfV) [7] sowie die Arbeitsblätter der Hersteller beachtet werden.

2.5 Gütesicherung

Die Eigen- und Fremdüberwachung des Herstellungsprozesses von LP nach DIN 18948 erfolgt nach DIN 18942-100.

2.6 Lieferzustand

Lieferformate von LP werden in den Abmessungen Länge l x Breite w (i. d. R. Vielfaches von 125 mm) und Dicke t (t ≤ 1/5 der Breite w) deklariert (*Tab. 2.3*). Zulässige Abweichungen vom Nennmaß (Rechtwinkligkeit, Nennlänge, Nennbreite, Nenndicke, Ebenheit) werden nach DIN 18948 in Maßhaltigkeitsklassen MHK angegeben. Die Längs- und Querkanten von LP müssen ein Rechteck bilden. Ihre Ränder können stumpf oder mit Nuten / Federn ausgebildet werden, die Seitenflächen l x w mit Oberflächenprofilierung versehen oder mit Geweben oberflächennah bewehrt sein. Bewehrungen aus Matten können auch als Kernbewehrung werkseitig in die LP eingearbeitet werden. LP können auch längs gelocht sein.

LP mit werkseitig eingearbeiteten, im Betriebszustand wassergefüllten Rohrschlangen dienen zur Temperierung von Innenräumen und sind als Sonderprodukte zu deklarieren.

Tab. 2.3 Lieferformate der analysierten LP

Nr.	***max. Format l x w mm***	***Dicke t mm***	***Maßhaltigkeitsklasse MHK (I – III)***	***Art der Bewehrung***	***Lochung***	***Sonderprodukt***
LP 1	*1250 x 625*	*22*	*II*	*Jute*	*keine*	*nein*
LP 2	*1000 x 625*	*25*	*II*	*Glasfaser*	*keine*	*nein*

Die bautechnischen Eigenschaften der deklarierten Produkte im Lieferzustand sind entsprechend den Vorgaben der zutreffenden Produktnorm anzugeben (z. B. deklarierte Werte, Klassen oder Kategorien, genormte Bezeichnungen etc.).

2.7 Bautechnische Eigenschaften

2.7.1 Mechanische / bauphysikalische Eigenschaften

Tab. 2.4 zeigt die Bandbreiten der mechanischen und bauphysikalischen Eigenschaften nach Angaben der für die Muster-UPD untersuchten LP.

Tab. 2.4 Mechanische / bauphysikalische Eigenschaften der deklarierten LP

Nr.	***Eigenschaft / Prüfung n. DIN 18948***	***LP1***	***LP2***	***Dimension***
1	*Trockenrohdichte ρ_d / 9.3*	*1.450*	*1.400*	*kg/m³*
2 *2.1* *2.2* *2.3*	*Festigkeit / 9.4* *• Oberflächenhärte / 9.4.1* *• Oberflächenzugfestigkeit / 9.4.2* *• Biegezugfestigkeit (quer) / 9.4.3*	 *15* *0,1* *1,2*	 *12* *0,1* *1,35*	 *mm* *N/mm²* *N/mm²*

3	*Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{R\,/}$ 9.5.2*	*0,35*	*0,59*	*W/mK*
4	*Wärmespeicherkapazität c / 9.5.3*	*1,1*	*1,0*	*kJ/kgK*
5	*Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ / 9.5.1*	*5/10*	*5/10*	*-*
6 *6.1* *6.2* *6.3*	*Feuchtetoleranz MHK / 9.2* *• Ebenheit (Krümmung, Schüsselung) / 9.2.4* *• Rechtwinkligkeit / 9.2.1* *• Längenänderung (Länge, Breite, Dicke) / 9.2.2 / 9.2.3*	*II - III* *3* *3* *+/-2*	*II – III* *3* *3* *+/-2*	 *mm* *mm* *mm*
7	*Wasserdampfadsorptionsklasse[1] WS / A.2.2*	*13 / < WS I*	*60 / WS III*	*g/m²*

1 optional

2.7.2 Schallschutz

Falls erforderlich, ist die Luftschalldämmung eines Bausystems mit LP nach DIN EN ISO 717-1 zu bestimmen. Sollen LP zur Raumakustik beitragen, ist die Schalladsorption des Bausystems mit LP nach DIN EN ISO 354 zu ermitteln. Die Schalldämmwerte der untersuchten LP bei einfacher Beplankung unterschiedlicher Konstruktionen liegen zwischen 40 und 64 dB

2.7.3 Luftdurchlässigkeit

Konstruktionen aus LP mit vollflächigen Lehmputzen bzw. LDB mit ≥ 2 mm Dicke sind luftdicht.

2.8 Brandschutz

Die Baustoffklasse von LP wird nach DIN 4102-1 bzw. DIN EN 13501-1 bestimmt. LP müssen mindestens der Baustoffklasse B2 entsprechen ($\rho_d \geq 600$ kg/m^3).

Die untersuchen LP sind der Baustoffklasse A1 bzw. A2 nach DIN EN 13501-1 zugeordnet.

2.9 Sonstige Eigenschaften

Der zulässige Gesamtgehalt an bauschädlichen Salzen von 0,12 M.-% wird von den durch die Hersteller deklarierten Produkten nicht überschritten.

3 AUSGANGSSTOFFE

3.1 Auswahl / Eignung

LP bestehen aus Baulehm mit unterschiedlichen mineralischen und pflanzlichen Zusätzen entsprechend der DIN 18948.

Zulässig nach DIN 18948 sind Pflanzenanteile aus Stroh, Hanf oder Miscanthus und unbehandelte Holzspäne aus Sägewerken mit Restfeuchte

Die Ausgangsmischung kann bis zu 1 M.-% stabilisierende Zusatzmittel (z. B. Stärke) enthalten, wenn deren stabilisierende Eigenschaften durch Wasserzugabe reversibel sind.

Zusätzlich können in die LP werkseitig Bewehrungsmatten und –gewebe sowie spezielle Vorrichtungen zur Temperierung eingearbeitet werden. Diese Produkte müssen im Falle einer Entsorgung (*Kap. 9.3*) nach AVV [3] / Deponierichtlinie EU zumindest als inerte Abfälle behandelt werden können.

Es gelten die Stoffverbote und -beschränkungen der DIN 18948 und natureplus VR 1006 [8].

3.2 Stofferläuterung

Baulehm gemäß LR DVL [2] ist zur Herstellung von Lehmbaustoffen geeigneter Lehm, bestehend aus einem Gemisch aus schluffigen, sandigen bis kiesigen Gesteinskörnungen und bindekräftigen Tonmi-

neralien. Baulehm wird unterschieden nach Grubenlehm, Trockenlehm / Tonmehl und Recyclinglehm. Presslehm kann ebenfalls als Baulehm weiterverwertet werden [1].

Grubenlehm ist ein natürlicher Primärrohstoff mit unterschiedlicher granulometrischer sowie schwankender mineralogischer Zusammensetzung (SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, $CaCO_3$). Dadurch können sich je nach Lehmvorkommen unterschiedliche plastische Eigenschaften während der Aufbereitung und Verarbeitung (mager / fett) sowie Farben des Endprodukts ausbilden.

Grubenlehm wird erdfeucht dem geologisch „gewachsenen" Boden entnommen. Der Abbau geschieht oberflächennah frei von Wurzeln und Humusanteilen mittels Schürfkübelraupe / Radlader nach DIN 18300. Beim Abbau von Grubenlehm und Sand werden Belange des Naturschutzes beachtet (natureplus RL 5003 [9]). Je nach weiterer Verwendung wird unterschieden [1]:

Primärgrubenlehm wird zielgerichtet für die Herstellung von Lehmbaustoffen abgebaut.

Sekundärgrubenlehm fällt beim Ton-, Sand-, Kies- und Kalkabbau oder anderen Erdarbeiten für Baumaßnahmen als *Bodenaushub* an und kann als Sekundärstoff im Lehmbau weiterverwertet werden. Er verliert dann seine Abfalleigenschaft

Trockenlehm ist getrockneter, ggf. gemahlener Grubenlehm. *Tonmehl* ist natürlicher, getrockneter, ggf. gemahlener Ton, der zur Erhöhung der Bindekraft von mageren Baulehmen verwendet werden kann. Beide Produkte sowie getrocknete Sande enthalten „graue" Wärmeenergie aus Vorprozessen, die nach Art und Menge im Rahmen der Ökobilanz erfasst werden.

Recyclinglehm ist aus Abbruchbauteilen rückgewonnener Lehmbaustoff [2]. Er liegt i. d. R. als Bestandteil von Baumischabfall (Bauschutt / Baustellenabfälle) vor und muss durch geeignete Trennverfahren von anderen Abfällen separiert werden. Er kann trocken zerkleinert oder durch Zugabe von Wasser replastifiziert werden. Je nach Verwertung wird unterschieden [1]:

Primärrecyclinglehm wird zielgerichtet als Lehmbaustoff wiederverwertet. Er verliert seine Abfalleigenschaft aus einem vorherigen Prozesszyklus als Ausgangsstoff für die Herstellung von LP im aktuellen System.

Sekundärrecyclinglehm wird für Anwendungen außerhalb des Lehmbaus weiterverwertet (z. B. Abtrennung der Sandkornfraktion für Betonherstellung / Downcycling / urban mining).

Presslehm ist ein bei der Kiesgewinnung anfallendes Abfallprodukt, das als Kies-Wasch-Schlamm zunächst in Silos oder Becken aufgefangen wird. Der Schlamm enthält die bei der Kieswäsche anfallenden, für die Betonindustrie nicht nutzbaren Feinstkörnungen Schluff, Ton und Feinsand. Der nach Entwässerung zurückbleibende Filterkuchen besitzt noch einen hohen Wassergehalt, der durch Siebbandpressen reduziert wird und dadurch die Masse des „Presslehms" erheblich verringert. Tensidhaltige Schlämme sollen von einer Weiterverwertung als Baulehm ausgeschlossen werden.

Mineralische Zusatzstoffe / natürlich: natürliche Sandkörnungen (DIN EN 12620 / DIN EN 13139) mit dem Hauptmineral Quarz sowie natürlichen Neben- und Spurenmineralien. Sie beeinflussen die bauphysikalischen (Trockenrohdichte, Wärmeleitung, Trocknungsschwindmaß) und die baumechanischen (Festigkeits-) Eigenschaften des Endprodukts, vor allem aber die plastischen Eigenschaften des Baulehms. Natürliche Sandkörnungen sind Bestandteile geologisch „gewachsener" Strukturen und können problemlos in geogene Kreisläufe zurückgeführt werden.

Organische Zusatzstoffe / natürlich*:* landwirtschaftliche Nebenprodukte (hier: Stroh, Hanfschäben, Miscanthus) ohne relevante Rückstände aus Herbiziden, Tierhaar sowie zerkleinertes, chemisch unbe-

handeltes Holz / -späne (keine Holzwerkstoffe). Durch organische Zusatzstoffe können die bauphysikalischen Eigenschaften des Endprodukts beeinflusst werden. Faserartige Zusatzstoffe wirken einer Rissbildung der LP bei Austrocknung / Erhärtung entgegen.

Natürliche organische Zusatzstoffe sind biologisch abbau- / kompostierbar und können problemlos in biogene Kreisläufe zurückgeführt werden. Sie werden dabei durch Bakterien und Pilze unter Energiefreisetzung wieder vollständig zu CO_2 und H_2O umgebaut.

***Organische Zusatzstoffe, künstlich**:* (Methylzellulose(fasern) / Stärke): Stärke wird aus Getreidekorn oder Kartoffeln durch chemische Reaktion industriell extrahiert. Sie verleiht der Arbeitsmasse zur Herstellung von LP eine dickflüssige Konsistenz und verbessert dadurch den Formgebungsprozess. Nach DIN 18948 ist ein Stärkezusatz von ≤ 1 M.-% zulässig.

Werkseitig eingearbeitete ***Bewehrungen*** (industriell hergestellte Matten, Gitter, Gewebe) aus Jute oder Glasfasergewebe dienen der mechanischen Stabilität der LP bei Transport, Lagerung und Verarbeitung.

Glasfasergewebe / -gitter sind abrollbare Glasfaser-Gittergewebe, Kett- / Schussfäden ca. 16/16 Fäden pro 10 cm, lichte Maschenweiten ca. 6 x 6 mm zur Oberflächen- bzw. zur Fugenarmierung von LP und an Materialübergängen. Glasfasergarn ist mit Polymerappretierung ausgestattet, alkalibeständig, unverrottbar und nach Nutzung als Abfall stofflich oder thermisch zu verwerten.

Jutegewebe sind Spezialgewebe aus biologisch abbaubarem Jute-Naturgarn, Kett- / Schussfäden ca. 20 / 20 Fäden je 10 cm, lichte Maschenweite ca. 5 x 5 mm zur Oberflächen- bzw. zur Fugenarmierung von LP und an Materialübergängen. Jutegarn ist mit Stärkeappretierung ausgestattet und biologisch abbaubar.

Werkseitig eingearbeitete Wärmeübertragungssysteme bestehen aus industriell hergestellten Kunststoff-Metall-Verbundrohren, Ø 16 x 2 mm (PE-RT/Aluminium/PE-RT), ca. 0,11 kg/m, sowie Zahnschienen aus Aluminium zur Fixierung der Rohre in der LP. Nach Ende der Nutzung als inerter Abfall zu deponieren.

Wasser ist „Anmachwasser“ zum Erreichen der geeigneten Verarbeitungskonsistenz der Arbeitsmasse und für den Formgebungsprozess der LP grundsätzlich notwendig. Durch Verdunstung des Anmachwassers erhärten LP und erreichen ihre vorgesehenen Produkteigenschaften. Erhärtete LP können durch Wasserzugabe replastifiziert und für neue LP oder in anderen Prozessen baustofflich verwertet werden.

3.3 Bereitstellung

Die identifizierten Baulehmkategorien [1] sind Ausgangsstoffe für die Herstellung von Lehmbaustoffen. Sekundärrecyclinglehm verlässt den Lehm-Stoffkreislauf und wird zum Ausgangsstoff in einem anderen Produktsystem oder als Abfall deponiert. Die Baulehmkategorien müssen vor einer Bilanzierung im IM A1 hinsichtlich der Art ihrer Bereitstellung klassifiziert werden. Dabei sind vertragsrechtliche Aspekte bzgl. Bereitstellung / Verwertung / Entsorgung zu beachten, um die weitere Verwertung rechtssicher regeln zu können [3].

3.4 Verfügbarkeit

Alle mineralischen Rohstoffe sind in ihrer Verfügbarkeit als „geologisch gewachsene“ Naturstoffe generell begrenzt. Neben der primären Entnahme aus Ton- bzw. Sandgruben soll deshalb bevorzugt bei Erdarbeiten anfallender, geeigneter Bodenaushub als Sekundärrohstoff verarbeitet werden.

Bodenaushub bildet mit 130,3 Mio. t/a den größten Teil (59,6 %) der 218,8 Mio. t mineralischer Bauabfälle in Deutschland [10]. Die Verwendung von lehmhaltigem Bodenaushub als *Sekundärgrubenlehm* für die Herstellung von Lehmbaustoffen spart Deponieraum, ersetzt Primärrohstoffe und verlängert dadurch deren Verfügbarkeit [1].

Ein bisher kaum erschlossenes Rohstoffpotenzial für die Herstellung von Lehmbaustoffen ist die Rückgewinnung von LP oder von mineralischen Komponenten in LP aus Abbruchbauteilen / Baumischabfall als Primär- bzw. Sekundärrecyclinglehm [13].

Aufgrund der besonderen hydraulischen Eigenschaften des Bindemittels Lehm ist eine Replastifizierung und Wiederverwertung von LP nach DIN 18948 jederzeit möglich. Eine Rohstoffknappheit besteht nicht. Alle Pflanzenteile und -fasern, Jutegewebe sowie Holzteile sind nachwachsende Rohstoffe.

Die Rohstoffe für die industrielle Herstellung von Stärke werden aus nachwachsenden Rohstoffen gewonnen.

Glasfasergewebe / -gitter: Rohstoffe für industrielle Herstellung ausreichend vorhanden.

Werkseitig eingearbeitete Wärmeübertragungssysteme: Rohstoffe für industrielle Herstellung ausreichend vorhanden.

4 PRODUKTHERSTELLUNG

4.1 Herstellungsprozess

Für die Herstellung von LP sind nach DIN 18948 die Formgebungsverfahren „Streichen“, „Stampfen“ und „Pressen“ definiert. Im Rahmen der für diese Muster-UPD durchgeführten Recherche konnten keine deutschen Hersteller ermittelt werden, die LP nach dem Verfahren „Stampfen“ herstellen. Für das Verfahren „Pressen“ wurden dagegen die Varianten „formgepresst“ (vier Hersteller) und „stranggepresst“ (ein Hersteller) nachgewiesen. Ein Hersteller fertigt LP nach dem „Streichverfahren“.

4.1.1 Formgebungsverfahren „Streichen / bandgestrichen“

Das Prinzip des *Streichverfahrens* besteht in der Pressung und Trocknung einer zu einem Endlosstrang geformten pastösen Vormischung aus Baulehm und armierenden Pflanzenfasern / –teilen, Tonmehl und Perliten [11]. Die pastöse Masse wird auf ein gespanntes Trägergewebe (z. B. Jute) schichtweise aufgebracht („gestrichen“). Diese Unterbahn ist Transportband und verbleibt als Armierungsgewebe auf der Unterseite der fertigen LP. In die pastöse Masse werden armierende Schilfrohrmatten eingebettet, die der Platte mechanische Stabilität verleihen und das Gewicht reduzieren. Die Schilfrohrmatten und der Zusatz von Pflanzenfasern ermöglichen relativ geringe Rohdichten von 700 kg/m³ mit entsprechend erweiterter Anwendbarkeit im Trockenbau.

Eine von einer Rolle abgerollte Oberbahn aus Jute wird mit leichtem Andruck in die pastöse Masse eingefügt. Die „Sandwich-ähnlich“ aufgebaute Rohplatte wird auf die beabsichtigte Dicke (25, 20 oder 16 mm) unter leichtem Walzendruck verdichtet, im Endlosstrang durch einen gasbefeuerten Trockentunnel geführt und nach Längenvorgabe abgeschnitten. Temperatur, Feuchtegehalt und Durchlaufgeschwindigkeit des Stranges im Trockentunnel sind die relevanten Stell- bzw. Kontrollgrößen des Verfahrens.

Nach einer automatisierten Kalibrierung werden die LP auf Holzpaletten gestapelt und mit einer Schutzfolie transportfertig verpackt bzw. gesichert.

Bandgestrichene LP werden in Deutschland hergestellt und sind im Baustoffhandel verfügbar. Sie werden von dieser Muster-UPD jedoch nicht erfasst, weil derzeit keine Herstellerangaben für eine Ökobilanzberechnung vorliegen.

4.1.2 Formgebungsverfahren „Pressen / formgepresst“

Beim *Pressverfahren* wird die Arbeitsmasse mit einer Restfeuchte von 10 – 15 M.-% in Formrahmen gefüllt, einzeln hydraulisch zu LP gepresst und anschließend getrocknet. Die angewandten Trocknungsverfahren sind unterschiedlich, ebenso die Trocknungszeiten und -temperaturen. Die Hersteller setzen vor allem Erdgas-betriebene, wärmegeführte Blockheizkraftwerke (BHKW) ein und nutzen den Stromüberschuss am Produktionsstandort. Einige untersuchte LP enthalten zur Verbesserung der Bindekraft Polysacharide als Zusatzmittel, z. B. Stärke bis zu 1 M.-%.

Die LP enthalten keine armierenden Holzspäne, Pflanzenfasern oder –teile. Einige LP erhalten zusätzlich Glasgewebe- oder Jutematten als Bewehrung. Nach Fertigstellung werden die LP auf Holzpaletten gestapelt und mit Schrumpffolie transportfertig verpackt.

Nach diesem Verfahrensprinzip entstehen auch Sonderformen, insbesondere LP mit integrierten Heiz- / Kühlrohren. Andere LP haben vorgefertigte Vertiefungen zur Montage von Heiz- / Kühlschlangen.

Bild 4.1 zeigt das Produktsystem „Lehmplatte, Pressen / formgepresst“ mit den relevanten Prozessmodulen für den IM A3 „Herstellung“ ohne Transporte. Abweichungen ergeben sich durch unterschiedliche Rezepturen der jeweiligen Hersteller (*Abs. 3.1*). So werden Stärke und Ziegelmehl nicht bei allen bekannten LP zugeführt. Dagegen sind natürliche Faseranteile fester Bestandteil der meisten Rezepturen für LP. Das Produktsystem umfasst die nachfolgenden Prozesse:

- Aufbereiteter Baulehm wird über Transportbänder dem Intensivmischer gravimetrisch dosiert zugeführt.
- Zerkleinerte Pflanzenfasern aus Stroh, Hanf und Miscanthus oder Holzspäne werden aus einem Vorratsbehälter volumetrisch dosiert dem Intensivmischer zugeführt.
- Kartoffel- oder Maisstärke wird in Säcken trocken angeliefert. Die Stärke wird in einem Behälter mit Wasser aufgelöst und über Schlauchpumpen dem Mischprozess gravimetrisch dosiert zugeführt.
- Mineralische Zusätze entsprechend den Vorgaben der DIN 18948. Einige Hersteller nutzen aufge-mahlene, ungebrannte Ziegeleiabfälle zur Abmagerung der Mischungen. Die Zuführung erfolgt gravimetrisch dosiert.
- Der Mischvorgang wird über die Drehgeschwindigkeit des Mischers und die Mischzeit geregelt.
- Aus einem Zwischenspeicher wird die Arbeitsmasse über die Füllstation in Formkästen gefüllt und hydraulisch gepresst. Überschüssige Masse geht zurück in den Vorratsbehälter. Die Pressung lässt sich über den regelbaren Anpressdruck steuern.
- Die Ausformung bezeichnet die Entnahme der Plattenrohlinge aus der Pressform. Es erfolgt eine Sichtkontrolle. Ausschuss wird in den Formgebungsprozess zurückgeführt.
- Die feuchten Rohlinge werden in Trockenkammern getrocknet. Die Trocknung kann durch Temperaturregelung und Trocknungsdauer reguliert werden.
- Nach Aufstapeln der getrockneten LP auf Mehrweg-Holzpaletten wird das Paket mit Folie verpackt und witterungsgeschützt gelagert.

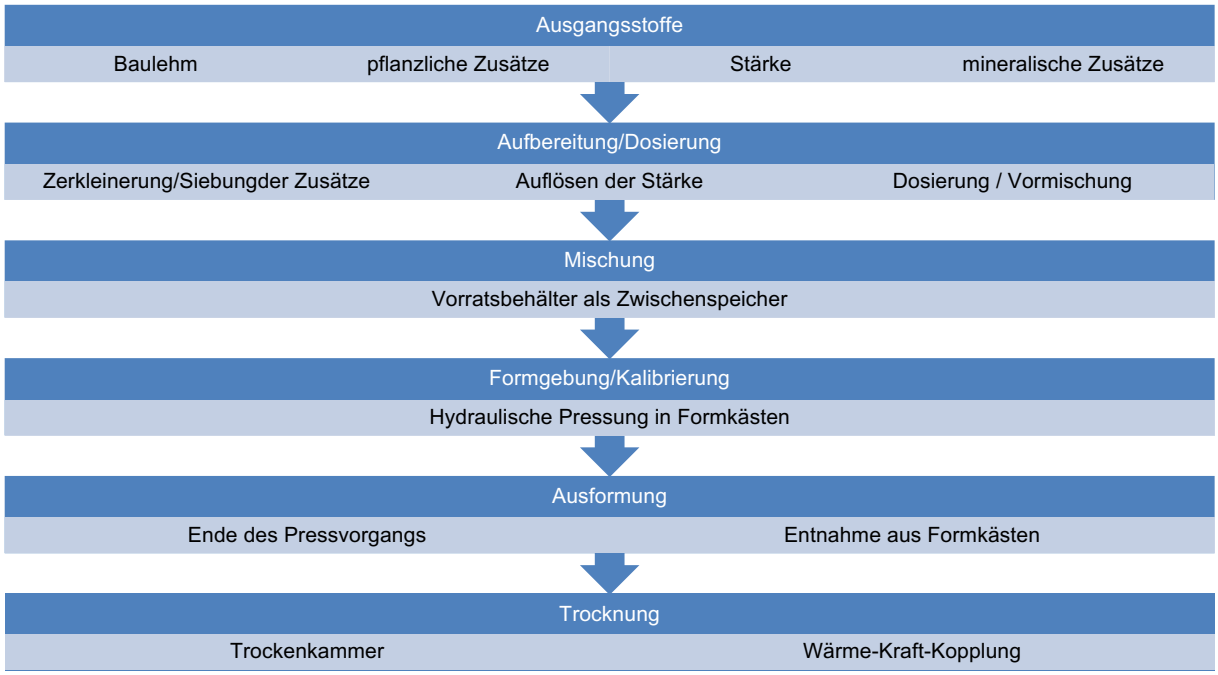


Bild 4.1 Herstellungsschema „Lehmplatten, formgepresst“

4.1.3 Formgebungsverfahren „stranggepresst“

Stranggepresste LP werden in Deutschland hergestellt und sind im Baustoffhandel verfügbar. Sie werden von dieser Muster-UPD jedoch nicht erfasst, weil derzeit keine Herstellerangaben für eine Ökobilanzberechnung vorliegen.

4.2 Gesundheits- und Arbeitsschutz Herstellung

Staubemissionen von pflanzlichen oder mineralischen Zusatzstoffen während des Produktionsprozesses werden durch Filter begrenzt. Ausgefilterte Zusatzstoffe werden wiederverwendet. Die Grenzwerte der TA Luft [12] werden eingehalten.

4.3 Umweltschutz Herstellung

4.3.1 Abfall

Stand der Technik ist die vollständige Wiederverwendung aller mineralischen Abfälle, die während des Produktionsprozesses anfallen, z. B. Reste bei Produktwechseln auf derselben Anlage.

4.3.2 Wasser / Boden

Belastungen von Wasser / Boden entstehen nicht. Die erfassten und beschriebenen Herstellungsverfahren arbeiten abwasserfrei.

4.3.3 Lärm

Die geforderten Grenzwerte werden eingehalten.

4.3.4 Luft

Bei Lufttrocknung der LP entsteht ausschließlich unschädlicher Wasserdampf.

Bei künstlicher Trocknung der LP (Trockenkammern) entstehende Emissionen liegen unter den Grenzwerten der TA Luft [12]. Maßnahmen des Umweltschutzes sind ausgerichtet auf möglichst geringen Energieverbrauch und schadstoffarme Abluft.

Staubemissionen während des Produktionsprozesses werden durch Zyklone, Filter oder Sprühwasser begrenzt. Ausgefilterte Stäube von pflanzlichen und trockenen mineralischen Zusatzstoffen werden dem Herstellungsprozess erneut zugeführt. Luftemissionen durch den Betrieb von Dieselfahrzeugen im Werk werden im Rahmen der Ökobilanz als Output des spezifischen Einsatzes von Diesel erfasst und bewertet.

5 PRODUKTVERARBEITUNG

5.1 Verarbeitungshinweise

Die Verarbeitung der LP erfolgt nach DIN 18948 und LR DVL [2].

LP des Typs A nach *Tab.2.2* werden, wenn vom Hersteller nicht anders angegeben, mit der Unterkonstruktion punktuell vernagelt, verschraubt oder geklammert (Beplankung). LP des Typs B werden, wenn vom Hersteller nicht anders angegeben, vollflächig mit Lehmkleber auf den Untergrund geklebt (Bekleidung).

LP zur Bekleidung / Beplankung von Bauteilen sind Teil eines Bausystems. Die Eigenschaften der Systemkomponenten müssen aufeinander abgestimmt und insgesamt zur Erstellung eines gebrauchstauglichen Bauteils geeignet sein. Die Systemkomponenten sind vom Systemanbieter zu benennen und zu beschreiben (DIN 18948, B.1, B.2). Für LP des Typs A (Beplankung) muss der erreichbare Einbaubereich EB gemäß DIN 4103-1 deklariert werden (EB1: Bereiche mit geringer Menschenansammlung, EB2: Bereiche mit großer Menschenansammlung).

Nichttragende innere Trennwände mit Beplankung aus LP müssen derart konstruiert sein, dass die unmittelbare Anbringung von *leichten Konsollasten* nach DIN 4103-1 möglich ist. Der Hersteller wählt und deklariert die geeignete Befestigungsart und entsprechende Befestigungsabstände. Dabei wird die Einhaltung folgender, am System ermittelter Grenzwerte empfohlen (DIN 18948, B.2.2):

- oberer Abstand zwischen Konsole und Beplankungsebene, verursacht durch den Auszug des Dübels: ≤ 2 mm,
- Biegung der Platte, gemessen auf der Rückseite der LP auf Höhe des Befestigungsmittels mittig zwischen den Ständern: ≤ 2,5 mm,
- Senkung der Konsole am vorderen Ende: ≤ 5 mm.

Nichttragende innere Trennwände mit Beplankung aus LP müssen derart konstruiert sein, dass sie ausreichend widerstandsfähig gegen „*harten und weichen Stoß*“ nach DIN 4103-1 sind. Dies ist entsprechend nachzuweisen.

LP des Typs A, die zur Beplankung von Decken und Dachschrägen eingesetzt werden, müssen über eine ausreichende Formstabilität verfügen. Dabei dürfen im vom Hersteller angegebenen Unterkonstruktionsraster im System keine relevanten *Verformungen unter Dauerlast* eintreten (bei Eigenlasten und zusätzlichen Flächenlasten von 0,10 kN/m^2 ≤ 1 mm). Bei einer zusätzlichen Eigenlast in Feldmitte von 0,06 kN darf die Verformung der LP 2 mm nicht überschreiten. Die Notwendigkeit einer Prüfung ist vom Hersteller eigenverantwortlich festzulegen. Die Prüfdauer beträgt 10 Tage.

Bei der Beplankung von Holzständerkonstruktionen mit LP des Typs A sind die Herstellerangaben zur Wahl der Befestigungspunkte entsprechend des vorgegebenen Systemrasters der Unterkonstruktion einzuhalten. Vom Systemanbieter sind weiterhin geeignete Befestigungsmittel an die Unterkonstruktion sowie für Konsollasten zu benennen. Die Platten werden versetzt befestigt und auf den Ständern der Unterkonstruktion (entsprechend bei Decken und Dachschrägen) gestoßen.

Für die Verarbeitung von LP kommen i. d. R. übliche Geräte des Trockenbaus (z. B. Stichsäge, Handkreissäge, Trennscheibe) zum Einsatz. Für die weitere Verarbeitung sind die Herstellerangaben insbesondere zur Bewehrung der Plattenfugen, der Bewehrung von nachfolgenden Lehmputzbeschichtungen sowie bei LP mit integrierten Temperierungssystemen (*Bild 5.1*) zu beachten.

An die Baustelle gelieferte LP müssen trocken und witterungsgeschützt gelagert werden.

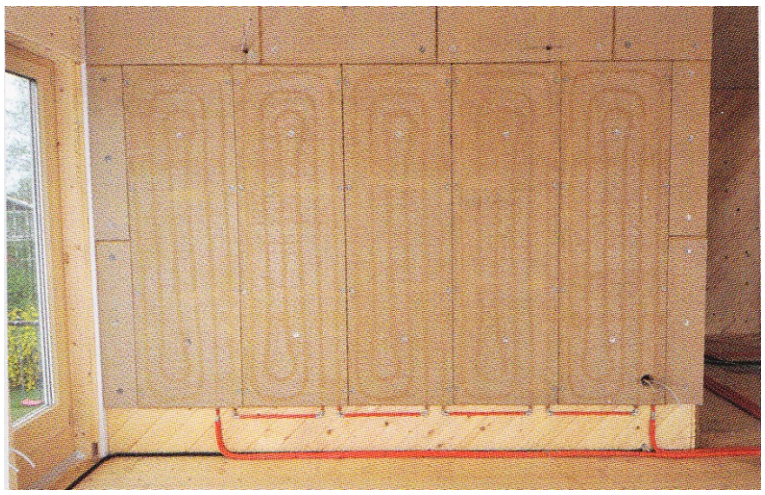


Bild 5.1 LP mit integriertem Temperierungssystem in montiertem Zustand (WEM Wandheizung)

5.2 Arbeitsschutz / Umweltschutz

Es gelten die Regelwerke der Berufsgenossenschaften und die jeweiligen Sicherheitsdatenblätter der Bauprodukte.

Während der Verarbeitung von LP sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutz der Umwelt zu treffen. Staubemissionen, z. B. bei Schneid- und Trennarbeiten, liegen unterhalb der geforderten Grenzwerte zur Staubfreisetzung der TA Luft [12]. Vorsorglich werden Atemschutzmasken verwendet.

Die Einzelgewichte der LP liegen im Rahmen der Empfehlungen der Bauberufsgenossenschaft von 25 kg. Die LP können deshalb von Hand nach den Regeln des Trockenbaus versetzt werden.

5.3 Restmaterial

Auf der Baustelle anfallende Verpackungen und Mehrwegpaletten aus Holz und LP-Reste werden getrennt gesammelt.

LP-Reste können von den Herstellerwerken zurückgenommen und dort ggf. in den Produktionsprozess zurückgeführt werden.

5.4 Verpackung

Mehrwegpaletten aus Holz werden vom Hersteller oder durch den Baustoffhandel zurückgenommen (Pfandsystem) und in den Produktionsprozess zurückgeführt.

PE-Folien werden sortenrein durch duale Entsorgungssysteme dem Recyclingprozess zugeführt (Folienhersteller, AVV Abfallschlüsselnr. 15 01 02 [3] Verpackungen aus Kunststoff).

Die Hersteller sind verantwortlich für den Nachweis des Entsorgungssystems und der Verwertung.

6 NUTZUNGSZUSTAND

6.1 Inhaltsstoffe

Bei der Produktion von LP werden die natürlichen Rohstoffe Baulehm und ggf. organische (pflanzliche Fasern und weitere Zusatzstoffe mit >1 M.-% nach *Abs. 3* verwendet. Diese Inhaltsstoffe sowie die ggf. eingesetzten Bewehrungsgewebe sind im Nutzungszustand durch die Tonmineralien des Baulehms als feste Stoffe im Bauteil gebunden. Dieser Verbund ist wasserlöslich.

6.2 Wirkungsbeziehungen Umwelt / Gesundheit

LP der beteiligten Hersteller enthalten keine schädlichen Stoffe wie z. B. flüchtige organische Komponenten (VOC, TVOC), Formaldehyd, Isocyanate usw. [8]. Entsprechende schädigende Emissionen sind deshalb auch nicht zu erwarten. LP sind im verarbeiteten Zustand geruchsneutral.

Die Mikroporenstruktur der Tonmineralien des Baulehms ermöglicht eine rasche, besonders hohe Adsorption / Desorption von überschüssigem Wasserdampf im Innenraum. Bauteile aus LP tragen deshalb zu einem ausgeglichenen Innenraumklima bei. LP der beteiligten Hersteller können den in *Tab. 2.4* ausgewiesenen Wasserdampfadsorptionsklassen WS II und WS III gemäß DIN 18948 zugeordnet werden.

Bei Taupunktunterschreitung in der Innenraumluft wird ggf. an Bauteiloberflächen ausfallendes Tauwasser durch die kapillare Porenstruktur der LP sofort verteilt. Dadurch wird der möglichen Bildung von Schimmel an gefährdeten Stellen („kalte Ecken“ von Außenwänden) vorgebeugt.

Die natürliche ionisierende Strahlung der LP ist sehr gering und gesundheitlich unbedenklich. Die deklarierten LP weisen einen Aktivitätskonzentrationsindex I < 1 gemäß DIN 18948 auf.

6.3 Beständigkeit / Nutzungsdauer

Tonminerale sind nicht hydraulische Bindemittel, d. h. sie erhärten nur an der Luft und werden bei Wiederbefeuchtung erneut plastisch. Die Anwendung von LP ist deshalb auf den Bereich des deklarierten Plattentyps nach *Tab. 2.2* beschränkt. Bauteile mit Beplankungen / Bekleidungen aus LP sind über den gesamten Nutzungszeitraum vor stehendem und fließendem Wasser oder dauerhafter Durchfeuchtung zu schützen. LP sind darüber hinaus für eine Anwendung in Spritzwasserbereichen von Küchen und Bädern sowie in Räumen mit dauerhaft stark erhöhter Luftfeuchte (z. B. Schwimmbäder, gewerbliche Küchen) ungeeignet.

LP mit werkseitig eingearbeiteten Temperierungssystemen enthalten wassergefüllte Rohrschlangen. Um Beschädigungen der Rohrleitungen beim Anbringen von Befestigungsmitteln während der Nutzungsphase zu vermeiden, wird eine von Produktherstellern angebotene Temperaturfolie zur Identifizierung der Lage der Rohrleitungen in der Wand empfohlen.

Die deklarierten LP erfüllen die Anforderungen an die Maßhaltigkeit der auf die Baustelle gelieferten Produkte entsprechend *Tab. 2.2*.

Im Ergebnis der ermittelten Verformungen infolge Feuchteeinwirkung erfüllen die deklarierten LP die Anforderungen an die Feuchtetoleranzklasse FTK III nach *Tab. 2.4* als Mindestanforderung.

7 AUSSERGEWÖHNLICHE EINWIRKUNGEN

7.1 Brand

LP mit einem pflanzlichen Faseranteil < 1 M.-% sind der Baustoffklasse A1 nach DIN 4102-1 bzw. B2 bei entsprechendem Anteil > 1 M.-% zugeordnet. Eine bessere Einordnung ist vorbehaltlich brandschutztechnischer Belegprüfungen möglich. Eine der untersuchten LP ist der Baustoffklasse A1 zugeordnet, eine andere der Baustoffklasse B2.

Im Brandfall können sich keine toxischen Gase / Dämpfe entwickeln. Bei LP mit organischen Zusatzstoffen können geringe Mengen CO entstehen.

Zur Brandbekämpfung eingesetztes Löschwasser kann Schäden an Bauteilen aus LP erzeugen. Abgeschwemmtes Material von LP im Löschwasser erzeugt keine Umweltrisiken.

7.2 Hochwasser

Unter Wassereinwirkung (z. B. Hochwasser) können LP replastifiziert und ausgewaschen werden. Dabei werden keine wassergefährdenden Stoffe freigesetzt. Aufgeweichte Bereiche müssen ggf. auf ihre Stabilität untersucht werden.

7.3 Havarie Wasserleitungen

Infolge von Schäden an Wasserleitungen kann im Gebäude Wasser austreten und verarbeitete LP aufweichen. Aufgeweichte Bereiche müssen ggf. auf ihre Stabilität untersucht werden.

8 HINWEISE ZUR NUTZUNGSPHASE

LP emittieren keine umwelt- oder gesundheitsgefährdenden flüchtigen organischen Verbindungen (VOC, TVOC). Der Nachweis erfolgt nach DIN EN ISO 16000-9.

Die dynamische Luftfeuchtesorption von LP in der Nutzungsphase hat Auswirkungen auf das Raumklima und trägt damit zur energetischen Optimierung notwendiger Luftwechselraten bei. Entsprechende Nachweise nach DIN 18948, A.2 sind in *Abs. 6.2* dokumentiert.

Die Lebensdauer von verarbeiteten LP ist abhängig von der jeweiligen Konstruktion, der Nutzungssituation, dem Nutzer selbst, Unterhalt und Wartung usw. Deshalb ist die Nutzungsphase nur in Form von Szenarien zu beschreiben.

9 NACHNUTZUNGSPHASE

9.1 Recycling von LP

Der Haltbarkeitszeitraum von LP liegt i. a. über dem Nutzungszeitraum der errichteten Gebäude. Bauteile, in denen LP verarbeitet wurden, können i. d. R. in einfacher, manueller Weise zurückgebaut werden. Nach Entfernung anhaftender mitverarbeiteter Baustoffe (z. B. Fugenbewehrungen) können LP bei zielgerichteter Demontage für den gleichen Zweck wiederverwendet werden.

Bei einer Wiederverwendung dürfen die zurückgebauten LP keine Spuren aus chemischen / biologischen Einwirkungen aus der zurückliegenden Nutzung enthalten (bauschädigende Salze, Moose / Algen, Hausschwamm, Schimmelpilze usw.). Gleiches gilt für die Weiterverwertung von gelösten mineralischen Komponenten aus den LP als Ausgangsstoffe für andere Baustoffe (Sekundärrecyclinglehm).

Durch Demontage (Abschrauben) oder bei Gebäudeabriss sortenrein und frei von Reststoffen (z. B. Altanstriche) gewonnene LP ohne synthetische / pflanzliche Bewehrungsgewebe können durch Wasserzugabe ohne zusätzlichen Energieaufwand replastifiziert und als Primärrecyclinglehm einem erneuten Formgebungsprozess zugeführt und wiederverwertet werden. Ihre ursprüngliche Zusammensetzung entspricht nach praktischen Erfahrungen den für eine Wiederverwertung als LP geforderten Eigenschaften. Ggf. ist eine Abmagerung durch Sand oder Ergänzung von pflanzlichen Zusätzen erforderlich [13].

Alternativ lassen sich demontierte LP ohne Bewehrungsgewebe maschinell zerkleinern und als getrocknetes Recyclingmaterial, vorwiegend Baulehm, als Ausgangsstoff für neue, andere Lehmbauprodukte wiederverwerten.

Der Ersatz von Primärgrubenlehm durch Sekundärgrubenlehm und Recyclinglehm (*Abs. 3.2*) sowie deren Wiederverwertung für die Herstellung von LP schont unberührte Naturräume und erbringt durch Reduzierung mineralischer Bauabfälle ökologische Vorteile. Bei optimierten technologischen Abläufen können Hersteller von LP positive betriebswirtschaftliche Ergebnisse erzielen.

Sofern die o. g. Möglichkeiten der Wiederverwertung nicht praktikabel sind, können sortenrein aus Gebäudeabriss gewonnene LP ohne synthetische / pflanzliche Bewehrungsgewebe mit natürlichen mineralischen Zusatzstoffen und einem homogen verteilten Gehalt an natürlichen organischen Zusatzstoffen ≤ 1 M.-% nach Aufbereitung zu rezyklierter Körnung wie Bodenaushub weiterverwertet werden, z. B. im Landschaftsbau, zur Rekultivierung, zur Trassierung von Verkehrswegen oder in der Land- und Forstwirtschaft. Dabei sind die Zuordnungswerte Z der Landesarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zu beachten [14].

9.2 Verwertung von Abfällen und Verpackungen

Die Verwertung von Holz, Papier- und Kunststoffverpackungen wird bei individuellen UPD durch einen zertifizierten Entsorger gemäß Abfallwirtschaftsgesetz (KrW-/AbfG) [15] von den jeweiligen Herstellern nachgewiesen. Bei der Herstellung von LP entstehen keine Produktionsabfälle.

9.3 Entsorgung

Bei Gebäudeabriss zurückgebaute, nicht sortenrein gewinnbare LP, die für eine Weiterverwertung ungeeignet sind, können auf Grund ihres chemisch neutralen und inerten Verhaltens auf Deponien der Deponieklasse A eingelagert werden (AVV Abfallschlüssel 17 09 04 [3]). Sie stellen keine außergewöhnlichen Belastungen für die Umwelt dar und können in *Tab. A.4* als Siedlungsabfall (NHWD) deklariert werden.

10 NACHWEISE

10.1 Produkterstprüfung nach DIN 18942-100

Liegt dem Programmbetreiber vor.

10.2 VOC, TVOC

LP werden nach DIN EN 16516 und Prüfkammerbedingungen nach DIN EN ISO 16000-9 geprüft. Die Mustertabelle *Tab. 10.1* beschreibt verschiedene zu prüfende organische Verbindungen als Emissionen aus LP.

Tab. 10.1 Mustertabelle für VOC u. TVOC von LP

Prüfparameter	***Konzentration nach 3 Tagen*** *[µg/m³]*	***Grenzwert***
VOC (inkl. VVOC u. TVOC)		
TVOC (Summe flüchtige organische Verbindungen incl. SVOC)		
VOC	*flüchtige organische Verbindungen*	
VVOC	*leicht flüchtige organische Verbindungen*	
SVOC	*schwerflüchtige organische Verbindungen*	
TVOC	*Summe flüchtiger organischer Verbindungen*	

10.3 Radioaktivität

Die Messung des Radionuklidgehaltes [Bq/kg] für Ra-226, Th-232 und K-40 von LP nach DIN 18948, A.4 ergibt einen Aktivitätskonzentrationsindex von I < 1.

TEIL A SACHBILANZ

A.1 Funktionale Einheit

Die funktionale Einheit für die Herstellung von LP ist in DIN 18948, A.3 sowie in der entsprechenden PKR [4] geregelt und wird volumenbezogen mit einem Kubikmeter (1 m^3) festgelegt.

A.2 Betrachtungszeitraum

Die eingesetzten Mengen an Rohstoffen, Energien sowie Verpackungen sind als Mittelwert von zwölf Monaten in den betrachteten Werken berücksichtigt. Diese Daten wurden für das **Jahr 2021** mit einem strukturierten Fragebogen erhoben.

A.3 Ergebnisse der Sachbilanz

Die Sachbilanz nach DIN EN ISO 14040, DIN EN ISO 14044 bzw. DIN EN 15804 dient der Quantifizierung der In- und Outputströme des Produktsystems LP auf Basis der Datenerhebung bei beteiligten Herstellern.

Alle Daten beziehen sich auf hydraulische Pressverfahren (*Abs. 4.1*). Diese Verfahrensart ist branchen- und produkttypisch. Die untersuchten Pressverfahren wenden unterschiedliche Trocknungstechniken an. Betrachtet werden zwei vergleichbare Herstellungsverfahren mit gasbetriebenen Blockheizkraftwerken (BHKW) zur Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).

Tab. A.1 bildet die Sachbilanz für LP mit der Bandbreite der unterschiedlichen Rezepturen ab. Der Hauptausgangsstoff ist Baulehm mit unterschiedlichen mineralischen und natürlichen Zusatzstoffen. Als Hauptenergieinput wurde Erdgas für die Trocknung und geringfügiger Zusatzstrom zur Kraft-Wärme-Kopplung angenommen. Weitere Inputfaktoren sind die Verbräuche von Diesel im Werk und Frischwasser sowie Verpackungsmaterial. Outputfaktoren sind Abfälle aus Vorprodukten und exportierte elektrische Energie aus der Kraft-Wärme-Kopplung der eingesetzten BHKW.

Die untersuchten LP bestehen zu 48 – 87 % aus Baulehm. Der Baulehm stammt je nach Hersteller zu 16 % bzw. 100% als Sekundärgrubenlehm aus der Kiesgewinnung oder anderen Erdaushüben. Die Anteile des Sekundärgrubenlehms variieren je nach Rohstoffquelle der befragten Hersteller.

Die in Tab. A.1 aufgelisteten mineralischen und pflanzlichen Zusatzstoffe sowie Stärke als Vorprodukt entsprechen den Vorgaben der DIN 18948. Die Hersteller verwenden spezifische Rezepturen, z. B. bis zu 12 M.-% Holzspäne oder < 5 M.-% Pflanzenmischung aus Hanf, Miscanthus und Stroh als pflanzliche Armierungszusätze. Maisstärke < 1 M.-% wird bei einem der analysierten Prozesse als Zusatzstoff genutzt.

Zur Trocknung der gepressten Lehmmischungen setzen die betrachteten Herstellungsverfahren wärmegeführte, mit Erdgas betriebene BHKW ein. Der Erdgas-Input zur Trocknung schwankt nach Herstellerangaben zwischen 3.017 und 4.410 MJ/m³ LP. Bezogen auf das gesamte erfasste Produktionsvolumen von 2.277 m³ beträgt der durchschnittliche Erdgas-Input 2.808 MJ/m³ LP. Die aus der KWK resultierenden Netto-Stromüberschüsse nach Eigenverbrauch für die LP-Produktion haben eine Bandbreite von 911 bis 2.160 MJ/m³ LP je nach Produktionsvolumen. Bezogen auf das gesamte erfasste Produktionsvolumen beträgt der durchschnittliche Netto-Stromüberschuss 2.059 MJ/m³ LP.

Die Annahmen zum Energieinput für die technische Trocknung skizzieren ein worst-case-Szenario ohne Szenarien zu Prozessoptimierungen durch Effizienzmaßnahmen oder den Einsatz nicht-fossiler Energieträger. Beispiele für mögliche Verbesserungen der Energieeffizienz wären Wärmerückgewinnungssysteme, kombinierter Einsatz von Wärmepumpen oder sensorgesteuerte Luftstromführung. Die Muster-UPD berechnet einen Durchschnittswert auf Basis zusammengefasster Herstellerangaben, produkt- und herstellerspezifische UPD können signifikant abweichen.

Tab. A.1 Sachbilanz der untersuchten LP

Produkte	***Daten***			***Erläuterungen***
Lehmplatte 20mm/33kg/m²	*m³*			*ρ_d = 1.400 – 1.450 kg/m³*
Volumen	*2.100 m³*	*177 m³*		*erfasstes Gesamtvolumen: 2.277 m³*
INPUT	*LP 1*	*LP 2*	*Einheit*	*Bemerkungen*
Ausgangsstoffe				
Baulehm	*1.262*	*645*	*kg/m³*	
Gesteinskörnung 0/2	*0*	*698*	*kg/m³*	*nach Rezeptur unterschiedlich*
Holzspäne, unbehandelt	*174*	*0*	*kg/m³*	*nach Rezeptur unterschiedlich*
Pflanzenteile (Hanf, Miscanthus, Stroh)	*0*	*57*	*kg/m³*	*nach Rezeptur unterschiedlich*
Stärke	*14*	*0*	*kg/m³*	*nach Rezeptur unterschiedlich*
Bewehrungsgewebe	*0*	*6*	*kg/m³*	*nach Rezeptur unterschiedlich*
Strom (zusätzlich)	*0*	*36*	*MJ/m³*	*nach Prozess variierend*
Brennstoff (BHKW)				
Erdgas	*4.410*	*3.017*	*MJ/m³*	*Gasverbräuche für BHKW nach Leistungsdaten*
Betriebsmittel				
Diesel	*3,8*	*0*	*kg/m³*	*nicht bei allen Herstellern*
Frischwasser	*0,02*	*0,14*	*m³/m³*	*mit Vorprodukten*
Holzpaletten			*kg/m³*	*teilweise Mehrweg*
PE Folie			*kg/m³*	*t= 0,017 mm*

Output				
Abfälle	*1,9*	*2,7*	*kg/m³*	*mit Vorketten*
exportierte elektrische Energie EEE	*2.160*	*911*	*MJ/m³*	*Nach Hersteller unterschiedliche Stromüberschüsse WKK aus Gas-BHKW*

TEIL B ÖKOBILANZ

Die Ökobilanz nach DIN EN ISO 14040 / DIN EN ISO14044 zur Erstellung einer Typ III UPD nach DIN EN 15804 beruht auf einer Lebenszyklusanalyse (LCA) von LP der beteiligten Hersteller, bei der für jede deklarierte Zyklusstufe die Ressourcenverbräuche und entsprechende potenzielle Umweltwirkungen abgeleitet werden. Die Bilanzdaten sind Durchschnittswerte bezogen auf das angegebene Gesamtvolumen von 2.277 m³.

B.1 Ziel der Analyse

Ein erstes Ziel der Analyse ist die Erstellung einer Typ III UPD nach DIN EN ISO 14025 als Umweltinformation für die Planung und Ausführung von Bauteilen / Konstruktionen mit LP. Ein weiteres Ziel bezieht sich auf die Optimierung von Produktionsprozessen und Verfahrenstechniken durch das Aufzeigen ökologischer Schwachstellen, durch deren Beseitigung Umweltbelastungen reduziert werden können. Ein drittes Ziel ist die Beantwortung der Frage, ob sich aus Gebäudeabbruch oder Demontage zurückgewonnene LP mit „ökologischem Gewinn“ wiederverwenden bzw. wiederverwerten lassen.

B.2 Zielgruppen der Analyse

Zielgruppen der Analyse sind Hersteller, Anwender von LP, Planer und Entscheidungsträger, die die Ergebnisse zur ökologischen Optimierung eines Bauteils oder Bauwerks verwenden können.

B.3 Referenznutzungsdauer

Die Referenznutzungsdauer (RSL – Reference Service Life) ist die Nutzungsdauer, die unter der Annahme bestimmter Nutzungsbedingungen (z. B. Standardnutzungsbedingungen) für ein Bauprodukt zu erwarten ist. Mit Bezug auf den Nutzungsdauerkatalog der Bau-EPD GmbH, Version 2014 [16] wird eine RSL für LP von 50 Jahren zugrunde gelegt.

B.4 Abschneidekriterium

Entsprechend DIN 18948, A.3 werden alle Stoffflüsse berücksichtigt, die in das Produktionssystem fließen (Inputs) und mehr als 1 % der Gesamtmasse der Stoffflüsse oder mehr als 1 % des Primärenergieverbrauchs betragen.

Abweichend davon werden auch alle Stoffflüsse erfasst, die das System verlassen (Emissionen) und deren Umweltauswirkungen > 1 % der gesamten Auswirkungen einer in der Bilanz berücksichtigten Wirkungskategorie darstellen. Das trifft insbesondere auf Pflanzenanteile in LP zu.

Innerhalb dieses Systems werden LP entsprechend ihres Formgebungsverfahrens „formgepresst“ analysiert. Die zur Herstellung benötigten Maschinen, Anlagen und Infrastruktur wurden nicht bilanziert.

B.5 Annahmen und Abschätzungen

Die Annahmen und Abschätzungen betreffen Grubenlehm als Primär- bzw. Sekundärrohstoff, Verpackungen, Pflanzenanteile, die Abfallaufbereitung (IM C1 u. C3) sowie das Rückgewinnungspotenzial (IM D).

Grubenlehm (Abs. 3.2): Die Angaben der Hersteller zur Bereitstellung des Ausgangsstoffes Grubenlehm (Erdaushub) werden getrennt nach Primär- und Sekundärgrubenlehm erfasst:

Bei *Primärgrubenlehm* wird der gesamte Abbauprozess mit Rekultivierungsmaßnahmen bewertet. Der Ressourceneinsatz und die Umweltwirkungen der Prozesse des Grubenbetriebes entfallen auf die Lehmbauprodukte.

Sekundärgrubenlehm wie auch *Recyclinglehm* entstammen Vorprozessen, die ursprünglich mineralische Abfallstoffe außerhalb der Systemgrenze waren und sich beim Eintritt in das System LP zu Ausgangsstoffen für deren Herstellung verwandeln. Diese Vorprozesse außerhalb des Systems werden in der Bilanz nicht berücksichtigt.

Für den Abbau von Primärgrubenlehm sowie den bereitgestellten Sekundärgrubenlehm wurden folgende Annahmen getroffen: erdfeucht, mittelbindig, steife Konsistenz, Gewinnungsklasse GK 3 – 4 nach DIN 18300:2012-09, Feuchtrohdichte $\rho = 2.000$ kg/m^3.

Verpackungen: *Holzpaletten* lassen sich dem System nicht zuordnen, weil sie in einem Pfand-Mehrwegsystem für verschiedene Produkte verwendet werden. Die im Holz der Paletten gebundenen biogenen Kohlenstoffe und Gutschriften aus der möglichen energetischen Verwertung werden nicht berücksichtigt.

PE-Folien schützen die pallettierten LP. Die Folie umschließt eine Palette mit 40 LP (t = 20 mm). Der Masseanteil der Folie und deren anteilige Primärenergiegehalte liegen unterhalb des Abschneidekriteriums und werden nicht berücksichtigt.

Pflanzenteile: Für *Hanf-, Miscanthus*- und *Strohfasern* fand die UPD Baustroh [17] Anwendung. Die darin enthaltenen energetischen Rückgewinnungspotenziale blieben unberücksichtigt, nicht jedoch das gebundene CO_2 in Höhe von 1,27 kg/ kg Stroh.

Holzspäne: Die Umrechnung der Holzmasse in CO_2 erfolgt über die im Holz enthaltene Kohlenstoffmenge und das Verhältnis der Molmassen von CO_2 zu Kohlenstoff C (44/12). Der C-Gehalt im Holz wird für alle Holzarten mit 50 % der absolut trockenen Holzmasse angenommen. Somit entspricht 1 kg absolut trockene Holzmasse etwa 1,832 kg CO_2 [18]. Die verwendeten Holzspäne sind nicht absolut trocken, sie entstehen bei der Verarbeitung von unterschiedlichen Hölzern mit nicht definierten Restfeuchten. Die angelieferten Holzspäne werden im Werk nicht weiter getrocknet, zumal sie zusammen mit Baulehm und Wasser vermischt werden. Angenommen wird ein Sicherheitsabschlag auf die CO_2-Speicherung einer absolut trockenen Holzmasse von -30 % durch die in den Holzspänen enthaltene Restfeuchte von bis zu w = 30 % (fasergesättigt).

Während des Baumwachstums wird der Atmosphäre durch die Photosynthese CO_2 entzogen und in Form von C in das Holz einlagert. Am Ende des Lebenszyklus eines Holzproduktes wird dieser C nur bei energetischer Verwertung wieder in die Atmosphäre entlassen. LP werden am Lebensende nicht energetisch, sondern ausschließlich stofflich verwertet. Somit verbleibt das gebundene CO_2 im System.

Demontage (C1): LP finden ausschließlich Anwendung im Trockenbau als Decken- und Wandbekleidung. Die LP werden entsprechend der Herstellerangaben auf einem Ständerwerk verschraubt oder

verklammert (*Abs. 5.1*). Die LP lassen sich weitgehend zerstörungsfrei und einfach manuell demontieren, etwa bei Umbauten in Gebäuden. Ein Gebäudeabriss ist nicht erforderlich. Einige Hersteller des DVL bieten die Rücknahme demontierter LP an. Auf eine Quantifizierung des Demontageaufwandes wurde verzichtet, da es sich überwiegend um manuelle Arbeit handelt.

Abfallaufbereitung (C3): Die Annahmen zum IM C3 basieren auf Untersuchungen der FH Potsdam zur Aufbereitung von LP durch Auflösung in Wasser (Einsumpfen / Nassverfahren) und trockenes Zermahlen (Trockenverfahren) [13]. Dabei wurde eine im Baustoffrecycling übliche Schreddertechnik mit einem Prallbrecher unterstellt. Dazu wurde die Stoffzusammensetzung hinsichtlich der Möglichkeit der Wiederverwertung für neue LP oder zur Weiterverwertung für andere Lehmbaustoffe labortechnisch analysiert.

Rückgewinnungspotenzial (D): Eine direkte Wiederverwendung demontierter LP ersetzt den gesamten Produktionsdurchlauf und verschafft rückgebauten LP einen weiteren Lebenszyklus (IM D1).

Die Realisierung der Szenarien zu den Rückgewinnungspotenzialen (IM D2 – D3) für LP ist abhängig von der Entwicklung betriebswirtschaftlich sinnvoller, praxistauglicher Rückbautechniken und Aufbereitungsverfahren für sortenrein zurückgewonnene LP. Die nach dem Nassverfahren rückgewinnbaren Inhaltsstoffe ermöglichen die Substitution der Ausgangsstoffe zur Wiederverwertung für neue LP (IM D2). Die nach dem Trockenverfahren rückgewinnbaren trockenen mineralischen Inhaltsstoffe ermöglichen die Substitution originär hergestellter Vorprodukte / Komponenten (Trockenlehm / Tonmehl, Sand) zur Wiederverwertung für andere trocken hergestellte Lehmbaustoffe (IM D3).

B.6 Datenqualität

Die verwendeten Daten beziehen sich auf Durchschnittswerte aus dem Geschäftsjahr 2019. Die Ökobilanzen wurden für den Bezugsraum Deutschland erstellt.

Die Datenerfassung für die untersuchten Produkte und Verfahren erfolgte durch Befragung von zwei der insgesamt fünf LP-Hersteller im DVL mittels eines strukturierten Erfassungsbogens. Alle Daten und Berechnungen sind beim Programmbetreiber DVL hinterlegt. Die untersuchten, nach dem in *Abs. 4.1.2* beschriebenen Verfahren hergestellten LP sind typisch für die am Markt befindlichen Produkte in Deutschland.

Zur Modellierung der Umweltwirkungen wurden die in *Tab. B.1* aufgeführten Hintergrunddatensätze und Studien herangezogen:

Tab. B.1 Übersicht Datengrundlagen1

Nr.	***Daten***	***Hintergrunddatensätze***
1	*Primärgrubenlehm*	*Ecoinvent 3.9, Nov. 2015 [19]; UBA ProBas Abbau Tonabbau 2020; UBA ProBas 2000 Bereitstellung Grubenlehm*
2	*Sekundärgrubenlehm*	*Bodenabfall aus der Kiesgewinnung (ohne Aufbereitung) außerhalb der Systemgrenze*
3	*Trockenlehm*	*UPD LPM DVL [20]; EMAS Herstellerdaten; UBA proBAS Gesteinsmehl 2004*
4	*Stroh, Hanf, Miscanthus*	*FASBA EPD Baustroh [17]*
5	*Holzspäne*	*Forschungszentrum Karlsruhe/ BFH [19]*
6	*Elt. Energie regenerativ (z. B. Wasserkraft)*	*ÖKOBAUDAT [21]; GEMIS 5.0 [22]*
7	*Elt. Energie DE Strommix 2015*	*ÖKOBAUDAT 09.02.05, Juni ´21 [21]; UBA ProBas 2020, Studie Climate Change 13/2020*

8	*Erdgas*	*GEMIS 5.0 [22]; UBA ProBas 2010; ÖKOBAUDAT [21] 09.02.01*
9	*Transport zum Werk (35-40 t, EURO 5, 27 t Nutzlast, 85 % Auslastung)*	*ÖKOBAUDAT 9.3.01 Juni 21[21]*
10	*Transport im Werk (Diesel, Gas, Strom)*	*ÖKOBAUDAT 09.02.03, Juni ´21 [21]*
11	*Abfallaufbereitung*	*FH Potsdam [13]; Herstellerdaten REMAX SMA 200 [25]*
12	*Rückgewinnungspotenzial*	*FH Potsdam [13]; UPD LPM DVL [20]*

[1] Bei Vorliegen mehrerer Datenquellen wurde die worst-case Variante übernommen. Zusätzlich zu Datenbanken und originären Daten wurden Normen und Fachliteratur herangezogen (s. Literaturnachweis).

B.7 Allokation

Als Allokation wird die Zuordnung der In- und Outputströme eines Ökobilanzmoduls auf das untersuchte Produktsystem und weitere Produktsysteme verstanden (DIN EN ISO 14040).

Grubenlehm als *Sekundärrohstoff* wird als bei der Kiesgewinnung abfallender Bodenaushub bereitgestellt und für LP stofflich wiederverwertet. Der Hauptanteil der Belastungen wird entsprechend der nach DIN EN ISO 14044:2018, Abs. 4.3.2 zugrunde gelegten physikalischen Allokation der Kiesgewinnung als Hauptprodukt zugewiesen.

Wird Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) genutzt, entstehen Wärme und Strom gleichzeitig am selben Produktionsstandort. Zur Trocknung der LP sind die BHKW wärmegeführt. Der Stromüberschuss nach Eigenverbrauch für die Herstellung von LP wird in anderen Prozessen am Produktionsstandort eingespeist. Die Sachbilanz weist die überschüssige Strommenge als exportierte elektrische Energie in MJ/m³ LP aus (EEE, *Tab. B.5*). Die Allokation von Wärme und Strom aus gekoppelten Prozessen wird nach verschiedenen Methoden berechnet [27] und das worst case Szenario zugrunde gelegt.

B.8 Ergebnisse der Lebenszyklusanalyse (LCA)

Für das Produkt „Gebäude“ sind alle IM A – D nach *Tab. B.3 – B.5* zu berücksichtigen. In der Produktebene „Baustoff“ entstehen in der Errichtungs- und Nutzungsphase mit LP i. d. R. keine Ressourcenverbräuche mit entsprechenden Umweltauswirkungen. Nach DIN EN 15804 ist die Deklaration der IM A1 – A3, C und D für alle zu untersuchenden Bauprodukte verpflichtend. Diese Auswahl entspricht der UPD-Art „von der Wiege bis zum Werkstor mit Optionen“. Sie wird für die nachfolgende LCA-Analyse der von den Herstellern bereitgestellten Daten zugrunde gelegt. Die Daten sind Durchschnittswerte vergleichbarer Prozesse der beteiligten Hersteller, die LP hydraulisch pressen und mit der Abwärme gasbetriebener Blockheizkraftwerk (BHKW) trocknen.

Zu folgenden erweiterten Umweltindikatoren in *Tab B.2* liegen keine Daten vor:

Tab. B.2: Nicht deklarierte Umweltindikatoren

Nr.	***Indikator***	***Symbol***	***Einheit***	***Umweltwirkung /Wirkungskategorie***
1	*Feinstaubemission*	*PM*	*Krankheitsfälle*	*Potenzielles Auftreten von Krankheiten aufgrund v. Feinstaubemissionen (PM: Particulate Matter)*
2	*Ionisierende Strahlung, menschliche Gesundheit[2]*	*IRP*	*kBq U235-Äq.*	*Potenzielle Wirkung durch Exposition des Menschen mit U235 (IRP: Ionizing Radiation Potential)*
3	*Ökotoxizität (Süßwasser)[1]*	*ETP-fw*	*CTUe*	*Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für Ökosysteme (CTUe: Comparative Toxic Unit for ecosystems; ETP: Ecological Toxic Potential)*

4	*Humantoxizität kanzerogene Wirkungen[1]*	*HTP-c*	*CTUh*	*Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (CTUh: Comparative Toxic Unit for humans; HTP-c: Human Toxic Potential-carcinogenic)*
5	*Humantoxizität nicht kanzerogene Wirkungen[1]*	*HTP-nc*	*CTUh*	*Potenzielle Toxizitätsvergleichseinheit für den Menschen (HTP-nc: Human Toxic Potential-non carcinogenic*
6	*Mit der Landnutzung verbundene Wirkungen / Bodenqualität[1]*	*SQP*	*-*	*Potenzieller Bodenqualitätsindex (SQP: Soil Quality Index)*

Als Tabellenformat für die Darstellung der Ergebnisse wird die *Informationstransfermatrix ITM* nach DIN EN 15942 genutzt. Die Rückgewinnungspotenziale IM D1 – D3 werden im *Teil C* in Form von Balkendiagrammen dargestellt und interpretiert *(Abb. C.4.3– C.4.5)*.

Tab. B.3 Ökobilanz für 1 m³ Lehmplatte – Inputfaktoren

Deklaration der Umweltwirkungsfaktoren, abgeleitet aus der LCA												
Deklaration der Umweltparameter, abgeleitet aus der LCA												
Darstellung gemäß DIN EN 15942 Anhang A Muster ITM												
Lehmplatten 20mm nach DIN 18948 - Durchschnittswerte nach Erhebung 2021												
Funktionale Einheit m³		**Parameter**	**PERE**	**PERM**	**PERT**	**PENRE**	**PENRM**	**PENRT**	**SM**	**RSF**	**NRSF**	**FW**
1.425 kg/m³		**IM/Einheit**	MJ H_u	MJ H_u	MJ H_u	MJ H_u	MJ H_u	MJ H_u	kg	MJ H_u	MJ H_u	m^3
Produktstadium	Ausgangsstoffe	**A1**	1,67E+01	5,72E+01	7,39E+01	6,26E+02	1,70E-01	6,26E+02	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,59E-02
	Transport	**A2**	1,75E+00	0,00E+00	1,75E+00	2,60E+01	0,00E+00	2,60E+01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,02E-03
	Herstellung	**A3**	1,25E+01	0,00E+00	1,25E+01	4,86E+03	0,00E+00	4,86E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,62E-02
	Summe (des Produktstadiums)	**A1-A3**	3,10E+01	5,72E+01	8,82E+01	5,51E+03	1,70E-01	5,51E+03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,41E-02
Baustadium	Transport	**A4**	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--
	Montageprozess	**A5**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Nutzungsstadium	Nutzung	**B1**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Instandhaltung	**B2**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Reparatur	**B3**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Ersatz	**B4**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Erneuerung	**B5**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Betriebliche Energienutzung	**B6**	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--
	Betriebliche Wassernutzung	**B7**	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--
Entsorgungs-stadium	Rückbau, Abriss	**C1**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Transport	**C2**	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--
	Abfallaufbereitung	**C3**	6,03E-05	0,00E+00	6,03E-05	1,65E-02	0,00E+00	1,65E-02	1,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,00E-08
Rückgewinnungs-potenziale	Wiederverwendung LP	**D1**	-2,79E+01	-5,15E+01	-7,94E+01	-4,96E+03	-1,53E-01	-4,96E+03	9,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	-3,07E-02
	Wiederverwertung neue LP	**D2**	-1,17E+01	-1,88E+01	-3,05E+01	-5,88E+02	-1,70E-01	-5,88E+02	9,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	-7,94E-03
	Wiederverwertung Komponenten	**D3**	-3,39E+01	0,00E+00	-3,39E+01	-6,60E+02	0,00E+00	-6,60E+02	9,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

PERE *= Nutzung erneuerbarer Primärenergie ausgenommen erneuerbare Primärenergieressourcen, die als Rohstoffe verwendet werden*

PERM*= Nutzung erneuerbarer Primärenergieressourcen, die als Rohstoffe verwendet werden*

PERT *= Gesamtnutzung erneuerbarer Primärenergieressourcen (Primärenergie und Primärenergieressourcen, die als Rohstoffe verwendet werden)*

PENRE *= Nutzung nicht erneuerbarer Primärenergieressourcen ausgenommen nicht erneuerbare Energieressourcen, die als Rohstoffe verwendet werden*

PENRM *= Nutzung nicht erneuerbarer Primärenergieressourcen, die als Rohstoffe verwendet werden*

PENRT *= Gesamtnutzung nicht erneuerbarer Primärenergieressourcen (Primärenergie und Primärenergieressourcen, die als Rohstoffe verwendet werden)*

SM *= Nutzung von Sekundärstoffen*

RSF *= Nutzung erneuerbarer Sekundärbrennstoffe*

NRSF*= Nutzung nicht erneuerbarer Sekundärbrennstoffe*

FW *= Nettonutzung von Frischwasser*

MB = *Modul beschrieben*

MND *= Modul nicht deklariert*

MNR *= Modul nicht relevant*

Tab. B.4 Ökobilanz für 1 m³ Lehmplatte – Umweltwirkungsfaktoren

Deklaration der Umweltwirkungsfaktoren, abgeleitet aus der LCA															
Deklaration der Umweltparameter, abgeleitet aus der LCA															
Darstellung gemäß DIN EN 15942 Anhang A Muster ITM															
Lehmplatten 20mm nach DIN 18948 - Durchschnittswerte nach Erhebung 2021															
Funktionale Einheit m³		**Para-meter**	**GWP (total)**	**GWP (biogen)**	**GWP (LuLuc)**	**GWP (fossil)**	**ODP**	**POCP**	**AP**	**EP (terrestrial)**	**EP (freshwater)**	**EP (marine)**	**WDP**	**ADPE**	**ADPF**
1.425 kg/m³		**IM/ Einheiten**	kg CO_2 äquiv	kg CO2 äquiv	kg CO2 äquiv	kg CO2 äquiv	kg CFC-11 äquiv	kg C_2H_4 äquiv	kg SO_2 äquiv	Mole of N äquiv.	kg P äquiv.	kg N äquiv.	m^3 world äquiv.	kg Sb äquiv	MJ H_u äquiv
Produktstadium	Ausgangsstoffe	**A1**	-1,48E+02	-1,76E+02	3,14E+00	2,49E+01	2,50E-06	3,35E-02	8,49E-02	4,98E-04	1,48E-02	8,31E-02	6,98E-03	7,66E-05	7,68E+01
	Transport zum Werk	**A2**	1,91E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,91E+00	3,78E-10	1,26E-03	4,40E-03	5,36E-02	1,03E-03	4,78E-03	1,58E-02	2,04E-04	2,59E+01
	Herstellung	**A3**	2,83E+02	0,00E+00	0,00E+00	2,83E+02	7,48E-10	2,20E-02	1,52E-01	8,47E-01	2,50E-02	7,65E-02	2,34E-01	1,70E-02	4,85E+03
Summe (cradle to gate)		**A1 - A3**	**1,37E+02**	**-1,76E+02**	**3,14E+00**	**3,10E+02**	**2,51E-06**	**5,68E-02**	**2,41E-01**	**9,01E-01**	**4,09E-02**	**1,64E-01**	**2,57E-01**	**1,72E-02**	**4,95E+03**
Baustadium	Transport	**A4**	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--
	Montageprozess	**A5**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Nutzungsstadium	Nutzung	**B1**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Instandhaltung	**B2**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Reparatur	**B3**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Ersatz	**B4**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Erneuerung	**B5**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Betriebliche Energienutzu	**B6**	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--
	Betriebliche Wassernutzu	**B7**	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--
Entsorgungs-stadium	Rückbau, Abriss	**C1**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Transport	**C2**	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--
	Abfallaufbereitung	**C3**	1,76E+02	1,76E+02	0,00E+00	1,47E-04	6,81E-14	9,25E-08	5,43E-07	1,07E-07	3,64E-08	9,80E-09	1,46E-07	4,11E-08	1,64E-02
Rückgewinnungs-potenziale	Wiederverwendung LP	**D1**	-1,23E+02	0,00E+00	-2,83E+00	-1,21E+02	-2,25E-06	-5,11E-02	-2,17E-01	-8,11E-01	-3,68E-02	-1,48E-01	-2,31E-01	-1,55E-02	-4,46E+03
	Wiederverwertung neue LP	**D2**	-2,67E+01	-1,41E+01	0,00E+00	-1,26E+01	-6,24E-08	-4,26E-03	-5,95E-02	-4,73E-04	-1,41E-02	-7,90E-02	-6,63E-03	-6,78E-04	-5,76E+01
	Wiederverwertung Komponenten	**D3**	-8,71E+01	0,00E+00	0,00E+00	-8,71E+01	-1,25E+01	-1,26E+01	-1,26E+01	-2,87E-01	-1,25E+01	-2,58E-02	-4,43E-01	-1,25E+01	-6,63E+02

GWP = *Globales Erwärmungspotenzial*

ODP = *Abbaupotenzial der stratosphärischen Ozonschicht*

AP *= Versauerungspotenzial von Boden und Wasser*

EP = *Eutrophierungspotenzial*

POCP = *Potenzial hinsichtlich der Bildung von troposphärischem Ozon*

ADPE = *Potenzial für den abiotischen Ressourcenabbau - Elemente für nicht fossile Ressourcen*

ADPF = *Potenzial für den abiotischen Ressourcenabbau - fossile Brennstoffe*

MB = *Modul beschrieben*

MND *= Modul nicht deklariert*

MNR *= Modul nicht relevant*

Tab. B.5: Ökobilanz für 1 m³ Lehmplatte – Outputfaktoren

Deklaration der Umweltwirkungsfaktoren, abgeleitet aus der LCA										
Deklaration der Umweltparameter, abgeleitet aus der LCA										
Darstellung gemäß DIN EN 15942 Anhang A Muster ITM										
Lehmplatten 20mm nach DIN 18948 - Durchschnittswerte nach Erhebung 2021										
Funktionale Einheit m³		**Parameter**	**HWD**	**NHWD**	**RWD**	**CRU**	**MFR**	**MER**	**EEE**	**EET**
1.425 kg/m³		**MI/ Einheiten**	kg	kg	kg	kg	kg	kg	MJ	MJ
Produktstadium	Ausgangsstoffe	**A1**	2,97E-02	1,12E-01	9,63E-04	5,16E+01	9,02E+02	0,00E+00	0,00E+00	1,14E-04
	Transport	**A2**	1,63E-03	1,99E-03	3,94E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Herstellung	**A3**	1,95E-03	1,14E+00	6,56E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,06E+03	0,00E+00
	Summe (des Produktstadiums)	**A1-A3**	3,33E-02	1,25E+00	6,57E-01	5,16E+01	9,02E+02	0,00E+00	2,06E+03	1,14E-04
Baustadium	Transport	**A4**	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--
	Montageprozess	**A5**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
Nutzungs-stadium	Nutzung	**B1**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Instandhaltung	**B2**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Reparatur	**B3**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Ersatz	**B4**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Erneuerung	**B5**	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB
	Betriebliche Energienutzung	**B6**	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--
	Betriebliche Wassernutzung	**B7**	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--
Entsorgungs-stadium	Rückbau, Abriss	**C1**	0	0	0	0	0	0	0	0
	Transport	**C2**	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--	MNR--
	Abfallaufbereitung	**C3**	1,43E-07	1,47E-08	0,00E+00	9,00E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Rückgewinnungs-potenziale	Wiederverwendung LP	**D1**	-2,99E-02	-1,13E+00	-5,91E-01	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Wiederverwertung neue LP	**D2**	-2,97E-02	-4,36E-02	-8,19E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
	Wiederverwertung Komponeten	**D3**	-5,24E-02	-6,86E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

HWD *= Gefährlicher Abfall zur Deponie*

NHWD = *Entsorgter nicht gefährlicher Abfall*

RWD = *Entsorgter radioaktiver Abfall*

CRU = *Komponenten für die Wiederverwendung*

MFR = *Stoffe zum Recycling*

MER = *Stoffe für die Energierückgewinnung*

EEE = *Exportierte Energie elektrisch*

EET = *Exportierte Energie thermisch*

MB = *Modul beschrieben*

MND *= Modul nicht deklariert*

MNR *= Modul nicht relevant*

TEIL C INTERPRETATION DER ÖKOBILANZ

Im *Teil C* werden ausgewählte Ergebnisse der Ökobilanz (*Tab. B.3 – B.5*) in Form von Balkendiagrammen für die Parameter PEI, GWP sowie für die Rückgewinnungsszenarien D1 – D3 dargestellt und interpretiert (*Abb. C.1 – C.3.4)*.

C.1 Primärenergieeinsatz (PEI)

Die Durchschnittswerte für den Primärenergieeinsatz in *Tab. B.3* basieren auf Verbrauchsangaben von Herstellern mit einem vergleichbaren Herstellungsverfahren. Die Hersteller *pressen* die Arbeitsmasse hydraulisch in Formkästen (*Abs. 4.1.2*). Die anschließende Trocknung nutzt die Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) der Erdgas-betriebenen BHKW. Der Trocknungsprozess stellt die entscheidende Einflussgröße für den Primärenergieverbrauch dar. Nach dem WKK-Prinzip entsteht dabei elektrische Energie, die bei den untersuchten wärmegesteuerten BHKW zu einem Stromüberschuss führt. Die Verteilung der Wärme- / Stromenergie wurde anhand der Leistungsdaten einer in Betrieb befindlichen Gasturbine überprüft und berechnet. Der Wirkungsgrad bezogen auf die Verstromung wird nach Herstellerdaten mit einem Drittel des Energieeinsatzes angegeben.

Erdgas ist der Energieträger für die BHKW und trägt mit einer Schwankungsbreite von 3.018 – 4.822 MJ/m³ (einschließlich Vorketten bis Bereitstellung des Erdgases) mit bis zu 86 % wesentlich zum durchschnittlichen Gesamtenergieeinsatz von 5.600 MJ/m³ LP bei. Dementsprechend überwiegt nicht regenerative Primärenergie (PENRT) mit rund 98 % in der Energiebilanz *(Abb. C.1.1)*.

Bei diesen Prozessen entfällt ein geringer Anteil des Gesamtenergieeintrages (PET=PENRT+PERT) auf den Ausgangsstoff Baulehm, einschließlich der Transporte zum Werk. Die werkseitige Bereitstellung des Baulehms verbraucht nur ca. 9 % der gesamten Primärenergieeinsätze *(Abb. C.1,* Ausgangsstoffe*,* Transporte*)*. Der restliche Energieinput entfällt auf die Vorketten zur Gewinnung von Sand, Pflanzenfasern, Holzspänen, Stärke und Armierungsgewebe. Dabei fiel auf, dass ein zur Bewehrung verwendetes Glasgewebe (ca. 160 g/m²) allein schon 18 % des genannten Primärenergieeinsatzes für Ausgangsstoffe dieses einzelnen Herstellers ausmacht. Ohne Glasfasergewebe würde sich der durchschnittliche Primärenergieeinsatz für Ausgangsstoffe in der Muster UPD insgesamt von 728 MJ/m³ auf ca. 660 MJ/m³ vermindern.

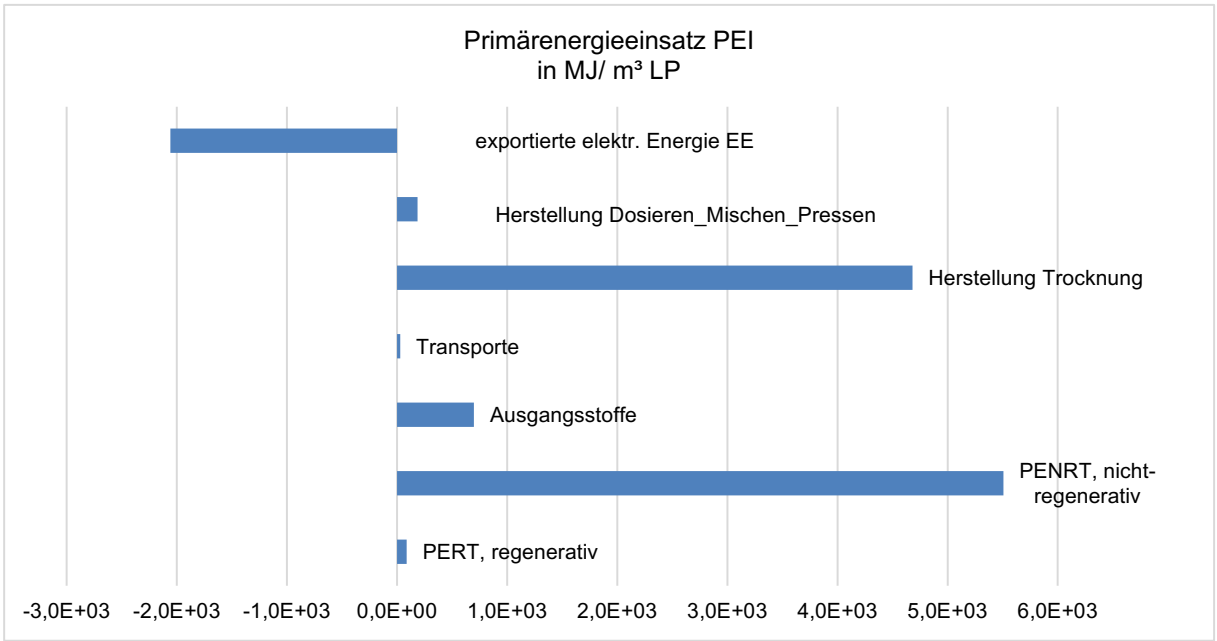


Abb. C.1 Primärenergieeinsatz PEI für LP

Dem Primärenergieinput von insgesamt 5.600 MJ/m³ LP steht die exportierte elektrische Energie (EEE) in Höhe von durchschnittlich 2.060 MJ/m³ LP aus der KWK der BHKW gegenüber. Der Eigenverbrauch für den Pressvorgang und weitere Prozesse ist dabei bereits heraus gerechnet, die EEE ist der Netto-Stromüberschuss. Ausgehend vom durchschnittlichen Wärmebedarf für die Trocknung in Höhe von 4.681 MJ/m³ LP (*Abb. C.1*) und dem dafür notwendigen bekannten Gasverbrauch von 60,6 m³/h des Muster-BHKW errechnet sich die daran gekoppelte Netto-Strommenge mit durchschnittlich 2.060 MJ/m³ LP. Der unterstellte elektrische Wirkungsgrad beträgt 33 % bei einem Umwandlungsverlust von ca. 13 %.

Die Trocknung verursacht im nach Produktionsvolumina ermittelten Durchschnitt 83,5 % des gesamten Primärenergieeinsatzes. *Abb. C.1* veranschaulicht, dass Optimierungsbedarf hinsichtlich alternativer Trocknungsverfahren besteht.

C.2 Treibhausgaspotenzial (GWP)

Die Treibhausgaspotenziale als $CO_{2\ equiv.}$ werden als GWP 100 in ihrer Klimawirkung über 100 Jahre betrachtet. Die für LP verwendeten pflanzlichen Rohstoffe enthalten gebundenes CO_2, das in die Berechnung einbezogen wurde.

Demnach ergibt sich ein durchschnittliches Treibhausgaspotenzial (GWP 100) für die IM A1 – A3 in Höhe von 137 kg $CO_{2\ equiv.}$/m³ LP. Der Wert basiert auf einer worst case Berechnung der Allokation von Strom und Wärme aus einem mit Erdgas betriebenen Blockheizkraftwerk (BHKW.)

Die untersuchten LP haben eine Dicke von 20 mm und wiegen 32 – 34 kg/m². Andere Trockenbauplatten, z. B. aus Gips, sind mit 12,5 mm dünner und haben ein Gewicht von 10 kg/m². Zur besseren Vergleichbarkeit empfiehlt sich eine Umrechnung des GWP 100 von LP auf CO_2/kg. Bei einer Rohdichte der LP von im Mittel 1.425 kg/m³ ergibt das ein massenbezogenes GWP von 0,096 kg $CO_{2\ equiv.}$/kg LP.

Hauptenergieträger des Herstellungsprozesses für LP ist Erdgas zum Betrieb wärmegeführter BHKW. Je nach Berechnungsansatz [27] zur Allokation der Energieströme aus der Kraft-Wärme-Kopplung entfallen durchschnittlich 248 – 281 kg $CO_{2\ equiv.}$/m³ LP auf die Wärmeerzeugung und ca. 11 kg $CO_{2equiv.}$/m³ LP auf den Eigenstrombedarf.

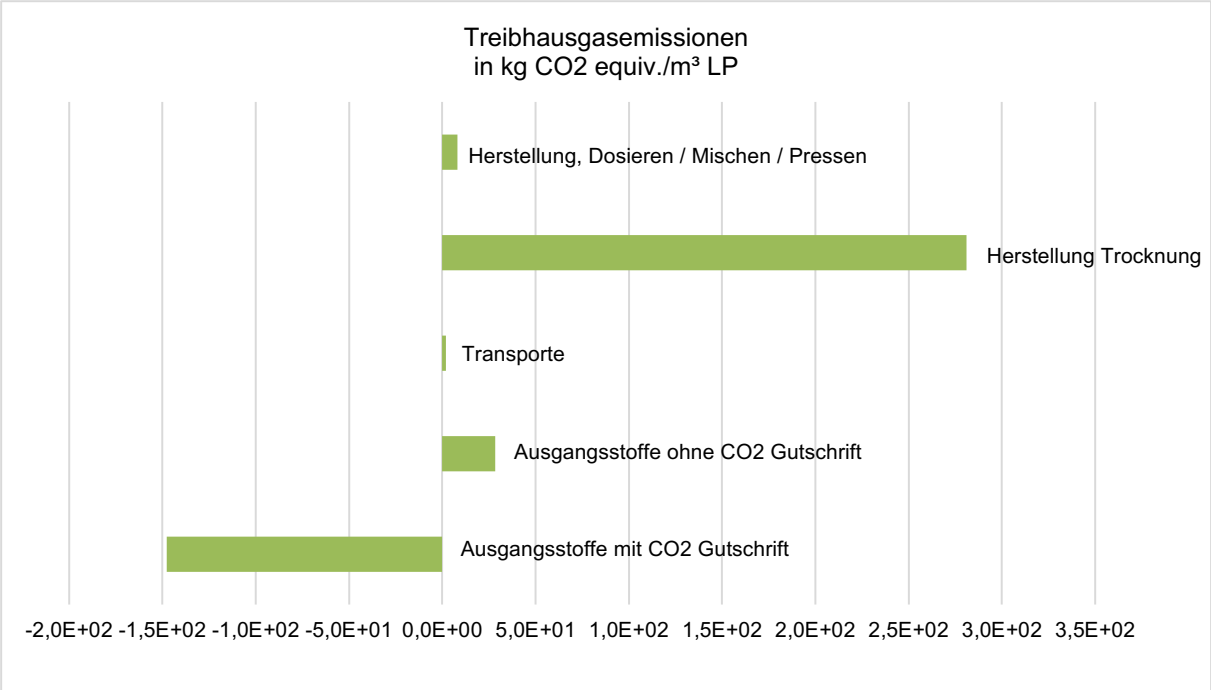


Abb. C.2 Treibhausgaspotenziale LP (GWP 100)

In *Abb. C.2 (Herstellung, Trocknung)* werden 281 kg $CO_{2equiv.}$/m³ LP für die Trocknung angenommen. Die anderen Prozessschritte in der Fertigung speisen ihren Strombedarf überwiegend aus der KWK des BHKW *(Abb. C.2, Herstellung dosieren / mischen / pressen)*. Der Zusatzstrom und die Dieselverbräuche im Werk summieren sich auf durchschnittlich 8 kg $CO_{2\ equiv.}$/m³ LP für diese mechanischen Fertigungsschritte.

Transporte zum Werk tragen mit 2 kg $CO_{2\ equiv.}$/m³ LP zu den Treibhausgaspotenzialen bei. Die Hersteller verfügen über Lehmgruben im Werk oder haben Zulieferer in einem Umkreis unter 20 km.

Im Mix der Ausgangsstoffe trägt Baulehm mit 3 kg oder 2,2 % kaum zum GWP bei. Pflanzliche Komponenten wie Stroh, Hanf, Miscanthus oder Holzspäne sind in einem Bereich von 4 – 12 M.-% / m³ LP enthalten. Die Umrechnung der in Holzspänen enthaltenen Kohlenstoffmenge unter Annahme einer Holz-Restfeuchte von 30 % erfolgt nach *Abs. B.5*.

Zur Bewertung des gebundenen CO_2 in Pflanzenteilen wurde die Umweltbilanz von Baustroh herangezogen [17]. Darin wird die Speichermasse mit 1,27 kg CO_2/kg Stroh ausgewiesen. Im Vergleich zu allen anderen Ausgangsstoffen der LP, einschließlich Glasfasergewebe, ist der in den pflanzlichen Rohstoffen gebundene CO_2-Gehalt am größten. Am Ende des Lebenszyklus werden LP stofflich verwertet. Deshalb verbleibt das gebundene CO_2 technisch im Stoffkreislauf. Aber nach EN DIN 15804+A2, Abschnitt C.2.4 müssen Emissionen von biogenem CO2 aus Biomasse und Übergänge von Biomasse in nachfolgende Produktsysteme als +1 kg CO2-Äq/kg CO2 des biogenen Kohlenstoffs charakterisiert werden. Die CO_2 Gutschrift wird entsprechend der normativen Vorgabe in IM C3 bilanziell wieder aufgelöst.

Ohne diese CO_2-Gutschriften erhöht sich das GWP 100 für Ausgangsstoffe IM A1 von -148 auf +28,4 $CO_{2\ equiv.}$/m³ LP *(Abb. C.2.1, Ausgangsstoffe ohne CO_2-Gutschrift)*. Das gesamte Treibhausgaspotenzial würde sich von 137 auf 319 kg $CO_{2\ equiv.}$ pro m³ LP mehr als verdoppeln. Auch bei dieser Bewertung bleiben die Klimawirkungen des Energieträgers Erdgas zur Trocknung der LP mit dann 88 % Hauptursache der Treibhausgasemissionen.

C.3 Rückgewinnungsszenarien D

Nachfolgend werden drei Rückgewinnungsszenarien D1 – D3 für LP betrachtet:

D1: zerstörungsfreie Demontage von LP vor Gebäudeabriss zur Wiederverwendung (*Abb. C.3.1*),

D2: Replastifizierung von LP-Bruch („Einsumpfen“) zur Wiederverwertung (*Abb. C.3.2*),

D3: Schreddern von LP-Bruch zu Lehm-Rezyklat als Ersatz von Trockenlehm (*Abb. C.3.4*),

Für das Schreddern relevanten Umweltkennzahlen PEI u. GWP werden in *Abb. C.3.3* angegeben.

Demontierte LP können grundsätzlich ohne erneute Produktionsschritte wiederverwendet werden. Wie alle Lehmbaustoffe lassen sich auch LP mit geeigneten LPM reparieren. Abbruchkanten, die bei Demontage entstehen können, ließen sich damit wieder auffüllen und glätten. Anhaftende LPM aus vorangegangener Nutzung werden mit Gewebeflächen aufgebracht. Der alte LPM kann mit dem Gewebe manuell abgelöst werden [13]. Diese Anwendungspraxis vorausgesetzt, wird das Rückgewinnungspotenzial der Wiederverwendung in IM D1 mit einem angenommenen Demontageverlust von 10 M.-% berechnet.

C.3.1 Szenario D1 (Demontage / Wiederverwendung)

Abb. C.3.1 veranschaulicht die Rückgewinnungspotenziale im IM D1 unter der Annahme, dass bei einer Demontage von LP ein Verlust von 10 M.-% entsteht, der durch nachträgliche Reparatur ersetzt werden muss. Unter dieser Voraussetzung kann die Wiederverwendung einen großen Teil des sonst erforderlichen Energieinput in Höhe von rund 5.000 MJ/m³ LP einsparen. Ohne den Trocknungsprozess und neue Ausgangsstoffe vermeidet die Wiederverwendung 123 kg $CO_{2\ equiv.}$ / m³ LP.

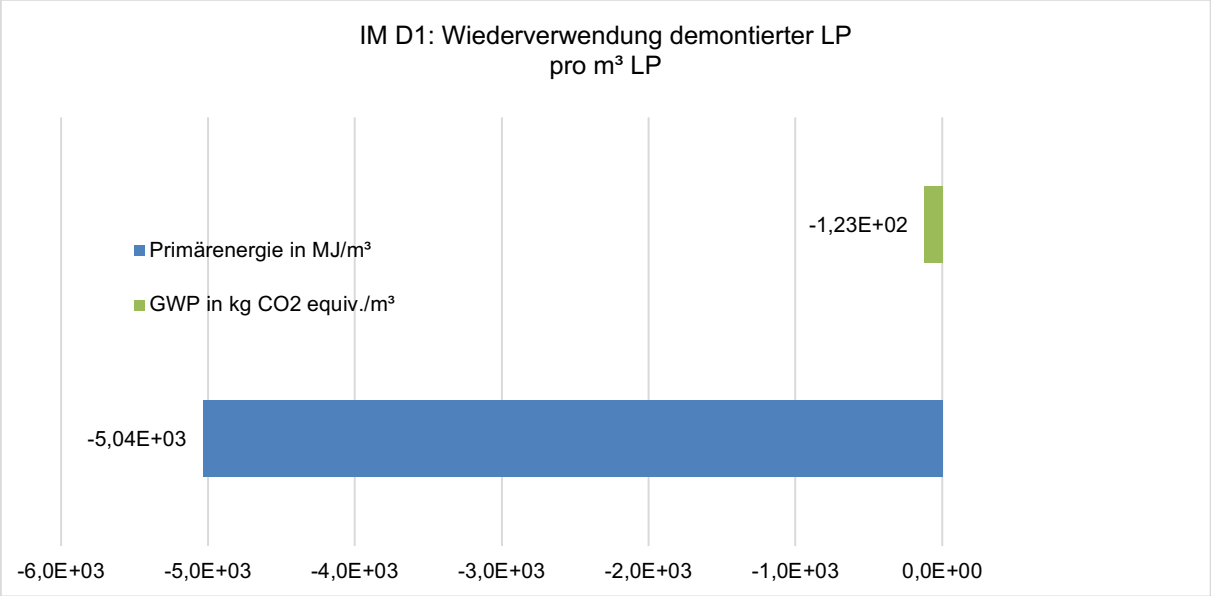


Abb. C.3.1 Rückgewinnungspotenziale IM D1 – Wiederverwendung demontierter LP , PEI u. GWP

C.3.2 Szenario D2 (Nassverfahren)

Die Rückgewinnungspotenziale des Nassverfahrens zur Wiederverwertung für neue LP in IM D2 ergeben sich aus der Substitution der originären Ausgangsstoffe durch rückgewonnene Ausgangsstoffe. Das Pressverfahren setzt eine plastisch formbare Masse mit einer entsprechenden Mindestfeuchte voraus. Deshalb bietet sich hier das Nassverfahren zur Replastifizierung der trockenen LP an. Die dadurch eingesparten Prozessschritte zur Bereitstellung der Ausgangsstoffe (ohne Transporte) reduzie-

ren den Primärenergieeinsatz um 618 MJ / m³ LP. Bezogen auf die in *Abb. C.3.2* dargestellte Wirkungskategorie GWP werden 26,7 kg $CO_{2\ equiv.}$ / m³ LP vermieden. Gegenüber dem ursprünglichen Herstellungsprozess in den IM A1 – A3 erbringt die Rückgewinnung eine Energieeinsparung von 11 %, die Treibhausgasemissionen sinken um 19 % bei Wiederverwertung der Ausgangsstoffe demontierter LP für neue LP.

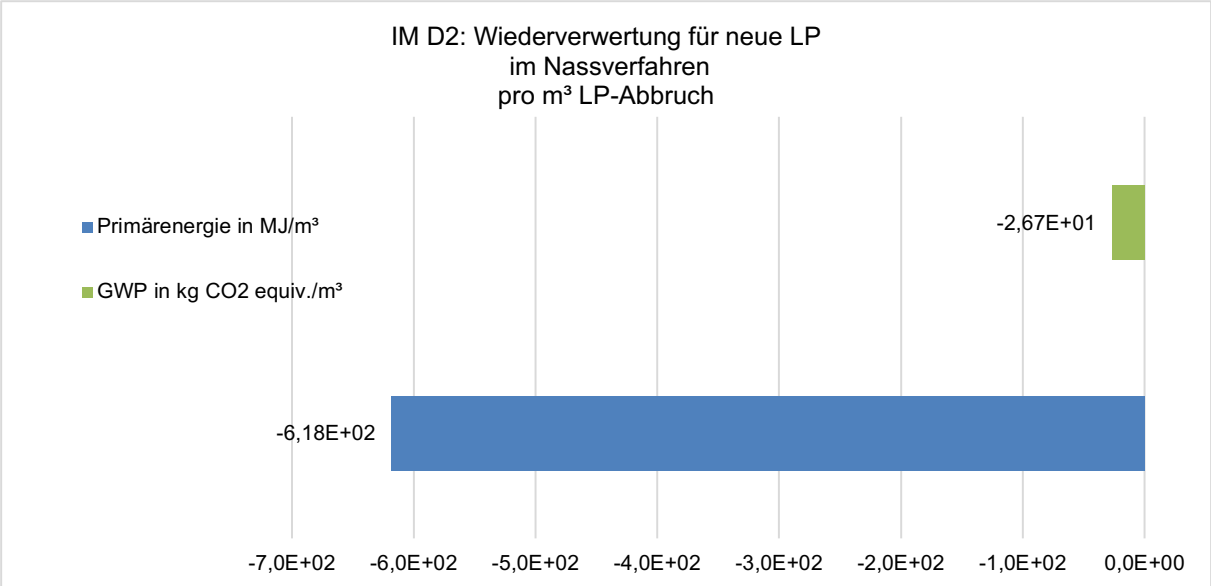


Abb. C.3.2 Rückgewinnungspotenziale IM D2, Wiederverwertung für neue LP (Nassverfahren), PEI u. GWP

C.3.3 Szenario D3 (trocken / maschinelle Zerkleinerung)

Trockene-Aufbereitungstechniken sind maschinelle Zerkleinerungsprozesse mit stationär oder mobil einsetzbaren Maschinen, deren Leistungsdaten für eine Bilanzierung in IM C3 genutzt werden können. Diese Aufbereitungstechnik eröffnet zusätzliche Rückgewinnungspotenziale zur Wiederverwertung für andere Lehmbaustoffe als LP und Weiterverwertung außerhalb des Systems Lehm. Zur Bewertung des Nettoeffektes dieses Rückgewinnungsverfahrens werden der Primärenergieeinsatz sowie die Umweltwirkung der Aufbereitungstechnik ermittelt, um diese dem Einsparpotenzial bei einer Wiederverwertung für andere Lehmbaustoffe gegenüberzustellen (*Abb. C.3.3*).

Ausgewählt wurde eine für das Baustoffrecycling typische Prallmühle mit 0,23 l/t Dieselverbrauch einschließlich Stromgenerator. Solche Prallmühlen zerkleinern v. a. härtere Materialien als Lehm, z. B. Beton. Deshalb dürfte der hier zur Bilanzierung angenommene Verbrauch für LP tendenziell zu hoch angesetzt sein, wird aber beibehalten. Ein zusätzlicher Windsichter mit 30 kW Leistung bei 80 t/h Durchsatz sorgt für die Trennung leichter Pflanzen- und Holzbestandteile von schwereren mineralischen Komponenten. Eine kombinierte trockene Aufbereitungstechnik bestehend aus Schredder und Windsichter verbraucht 0,27 l Diesel pro t Materialdurchsatz.

Die betrachtete Schredderanlage verbraucht 13,6 MJ/m³ LP zur Wiederverwertung. Die Treibhausgasemissionen bei einem Betrieb mit dem angegebenen Dieselverbrauch betragen 1,5 g $CO_{2equiv.}$/m³ LP. In Tab.

Abb. C.3.3 zeigt zwei Kenngrößen der Bilanzierung des IM C3. Zum einen beträgt der Primärenergieeinsatz bei einem Dieselbetrieb der unterstellten Aufbereitungstechnik 1,65E-02 MJ/m³ LP. Zum anderen entstehen Treibhausgasemissionen als GWP 100 mit 1,47E-04 kg $CO_{2\ equiv.}$/m³ LP.

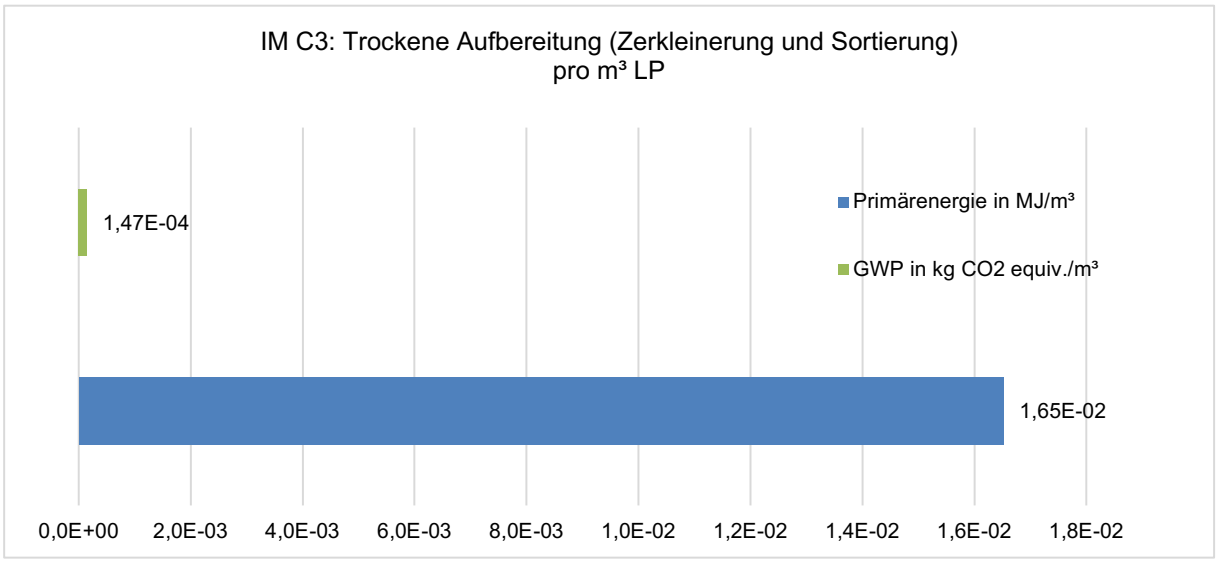


Abb. C.3.3 Aufbereitung IM C3: Schreddern von Lehmplatten - Trockenverfahren

Die untersuchten LP bestehen zu 87 % aus Baulehm bzw. einem Gemisch aus 42 % Baulehm und 54 % Sand. Der Rest sind Pflanzenteile und Holzspäne. Die Entfernung etwaiger Armierungsgewebe ist Teil der manuellen Demontage und wird hier nicht weiter betrachtet oder quantifiziert. Die trockene Lehmfraktion der zerkleinerten LP hat das Potenzial, im Trockendosierverfahren nach Muster UPD-LPM [20] ansonsten künstlich zu trocknenden Baulehm oder Baulehm/Sandgemische zu substituieren (Wiederverwertung im Lehmbau). Im Trockendosierverfahren entstehen z. B. LPM und farbige LPM. Sofern diese nicht vollständig durch trockene Separationstechniken (z. B. Windsichter) aussortiert wurden, ist die Beimengung von Pflanzenteilen und Holzspänen bei diesen LPM häufig Teil der Rezeptur und ein zulässiger Zusatz (DIN 18947). Die Wiederverwertung in einem anderen Herstellungsprozess bedingt entsprechende Eingangskontrollen und kann Anpassungen für spezifische Rezepturen der Trockendosierung von neuen Lehmbaustoffen erfordern.

Abb. C.3.4 zeigt die Umweltkennzahlen zum Primärenergieeinsatz und zur Wirkung auf das Treibhausgaspotenzial GWP bei einer Wiederverwertung des in einer LP enthaltenen Baulehms als Substitut für Trockenlehm im IM D3.

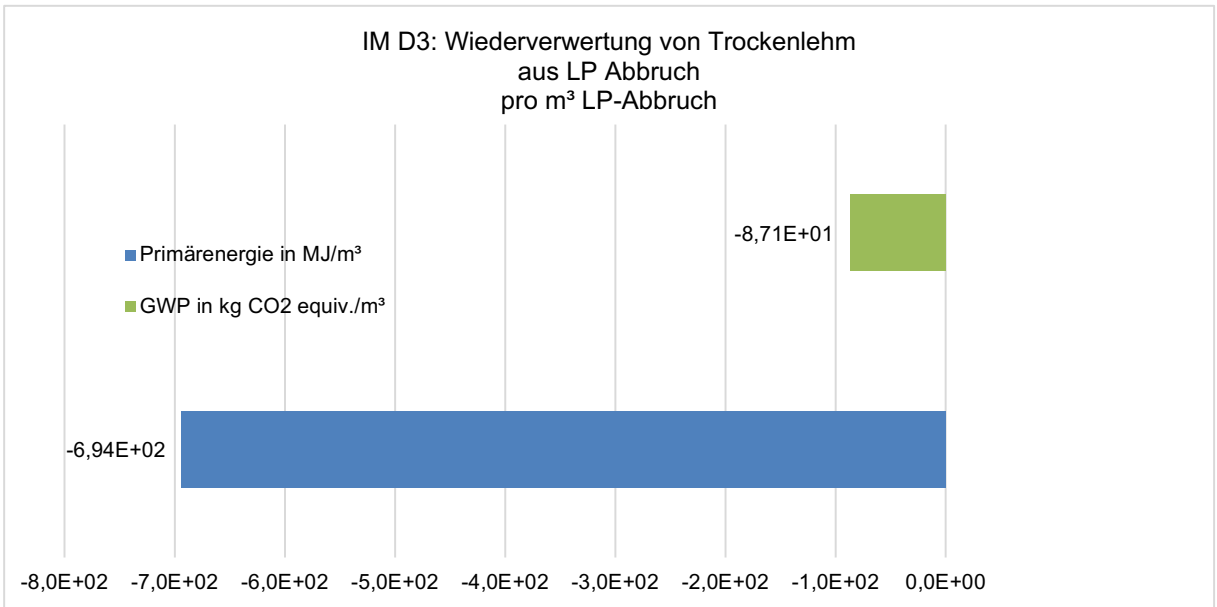


Abb. C.3.4 Rückgewinnungspotenziale IM D3: Substitution von Trockenlehm durch LP-Abbruch, PEI u. GWP

Pflanzliche Zusatzstoffe und Zusatzmittel < 1 M.-% werden nicht einbezogen. Zur Berechnung der Rückgewinnungspotenziale wurde der durchschnittliche Anteil von Baulehm in der Mischung der untersuchten LP angenommen. Eine durchschnittliche LP dieser Ökobilanz enthält nach Zerkleinerung 80 M.-% Baulehm. Diese Stoffzusammensetzung wurde durch Untersuchungen der FH Potsdam mit LP dieser Ökobilanz nachgewiesen [13].

Die pulvrigen Massen der trocken rückgewonnenen mineralischen Bestandteile einer LP eignen sich für gravimetrische Dosierverfahren, wie sie z. B. für LPM [20] angewendet werden. In *Abb. C.3.4* sind zwei Kerngrößen zur Quantifizierung der Rückgewinnungspotenziale dargestellt: der Primärenergieeinsatz und die Treibhausgasemissionen (GWP 100). Die Substitution des Trockenlehms als Ausgangsstoffe für trockene Lehmbaustoffe, insbesondere LPM, durch wiederverwertete LP spart Primärenergieinput in Höhe von 6,94E+02 MJ/ m³ Alt-LP. Grund dafür ist die Vermeidung der originären Bereitstellung und notwendigen Trocknungsenergie für Baulehm (8,67E+02 MJ/m³ Trockenlehm). Verglichen mit dem dafür angenommenen Energieaufwand zur Aufbereitung demontierter Alt-LP *(Abb. C.3.3)* bleibt eine Netto-Energieeinsparung von 6,93E+02 MJ/ m³ Alt-LP >99% des in *Abb. C.3.4* dargestellten Substitutionseffektes.

Der Substitutionseffekt nach IM D3 vermeidet 87,1 kg $CO_{2equiv.}$/m³ LP Treibhausgasemissionen (*Abb. C.3.4*). Ursächlich dafür sind die Vermeidung von Treibhausgasemissionen für originär bereitgestellten, künstlich getrockneten Baulehm (109 kg $CO_{2equiv.}$ pro m³Trockenlehm). Unter Berücksichtigung der Aufbereitung *(Abb. C.3.3)* mit 0,00015 kg $CO_{2equiv.}$ pro m³ LP reduziert sich der Netto-Einspareffekt von Treibhausgasemissionen nur marginal < 1%.

Im Vergleich zum Primärprodukt fällt auf, dass die Vermeidung von GWP mit 87,1 kg $CO_{2equiv.}$ /m³ LP die Summe der Emissionen einer neu hergestellten LP in den IM A1 – A3 mit bis zu 63,6 % kompensiert.

C.4 Zusammenfassung

Die Trocknungsenergie für die 20 mm dicken und 33 kg/m² schweren LP ist der bestimmende Inputfaktor der IM A1 – A3 dieser Ökobilanz. Dabei kommt es auf den Energieträger an. Die untersuchten Verfahren nutzen Erdgas als Energieträger zur Wärme-Kraft-Kopplung mit BHKW. Für den Wärmebedarf zur Trocknung werden für das untersuchte Produktionsvolumen von 2.277 m³ durchschnittlich 4.680 MJ/m³ LP eingesetzt, um ausreichende Abwärme zu erzeugen. Dabei entsteht nach Abzug des Eigenbedarfs für die Herstellung der LP als überschüssiges Kuppelprodukt 2.060 MJ/m³ LP elektrische Energie, die für andere Prozesse exportiert wird. Der Netto-Energieinput für einen m³ LP beträgt demnach 2.620 MJ/m³. Durch Umstellung auf andere Energieträger, vorzugsweise nicht-fossil und ergänzende Effizienzmaßnahmen zur Senkung der Energieverbräuche ergeben sich vielfältige Optimierungsansätze, die dazu beitragen diese energetische Benchmark der Muster-UPD zu unterschreiten.

Die resultierenden Treibhausgasemissionen (GWP 100) der Trocknungsenergie in den IM A1 – A3 werden durch gebundene biogene Kohlenstoffe der Ausgangsstoffe Pflanzenteile und Holz um 43 % auf durchschnittlich 137 kg $CO_{2\ equiv.}$ /m³ LP vermindert. Die Beimischung von Pflanzenteilen und Holz variiert je nach Rezeptur der Hersteller, ist aber ein Basiszusatz für die meisten LP. Am Ende des Lebenszyklus werden LP nicht energetisch, sondern stofflich verwertet. Damit verbleiben die gespeicherten Kohlenstoffe in der stofflichen Verwertungskette gebunden und werden nicht wieder durch energetische bzw. thermische Verwertungsprozesse freigesetzt.

Das Rückgewinnungspotenzial wird durch die homogene Struktur der Materialmischung von LP begünstigt. Die enthaltenen Komponenten sind kompatibel mit den Vorgaben über zulässige Ausgangsstoffe der jeweiligen DIN für LPM, LS, LMM und LP (DIN 18945-18948).

Die Wiederverwendung von LP nach IM D1 ersetzt den gesamten Produktionsdurchlauf in den IM A1-A3 und vermeidet bei einem Demontageverlust von 10 M.-% rechnerisch auch 90 % des Primärenergieeinsatzes und der Umweltwirkungen. Dieses Szenario setzt eine effiziente Baustellenlogistik voraus, um die LP möglichst verlustarm zurückzubauen. Die Entfernung von Anhaftungen, z. B. LPM, ist möglich, erfordert aber zusätzlichen manuellen oder mechanischen Aufwand, der hier nicht quantifiziert wurde.

Untersucht wurden zwei mögliche Aufbereitungsverfahren zur Rückgewinnung von demontierten LP. Einfaches „Einsumpfen“ der LP in Wasser löst die Bindung der Inhaltsstoffe durch die Tonbestandteile des Lehms. Dabei wird die lehmspezifische Eigenschaft der Replastifizierbarkeit ausgenutzt [23]. Das *Nassverfahren* zeigt den Herstellern einen Weg auf, wie alte LP zurückgenommen und zu neuen LP wiederverwertet werden können. Damit lassen sich alle Ausgangsstoffe, außer dem Armierungsgewebe, durch Recycling der LP substituieren. Die Energieersparnis beträgt 618 MJ/m³ LP oder 11 % gegenüber des Energieeinsatzes in den Modulen A1 – A3. Es lassen sich 26,7 kg $CO_{2\ equiv.}$ / m³ LP vermeiden, das entspricht 19 % aller Treibhausgasemissionen der IM A1 – A3 (das Nassverfahren und der gesamte Prozess der Wiederverwertung von der Aufbereitung im Nassverfahren über die Herstellung neuer LP aus rückgewonnenen Ausgangsstoffen einschließlich Trocknung). Die Materialprüfung der wiederverwerteten LP nach DIN 18948 ist Gegenstand der Untersuchungen der FH Potsdam [26][13].

Das *Trockenverfahren* zur Aufbereitung demontierter LP eignet sich gut zur Wiederverwertung für andere Lehmbaustoffe und stellt eine Alternative zum Nassverfahren dar. Der in geschredderten LP enthaltene trockene Grubenlehm eignet sich als Substitut für Produkte bzw. Verfahren, die künstlich getrockneten Grubenlehm verwenden. Allein der Trocknungsprozess von Ton und Lehm erfordert nach Herstellerangaben [24] einen Energieinput aus Erdgas von bis zu 918 MJ (255 kWh)/t. Der Anteil des trockenen Baulehms aus einer zerkleinerten LP substituiert diesen Energieaufwand bei minimalem Aufbereitungsaufwand von 1,65E-02 MJ/t fast vollständig. Der Einsatz von trockenem Recyclinglehm aus wiederverwerteten LP vermeidet Treibhausgasemissionen aus der sonst erforderlichen technischen Lehmtrocknung in einer Größenordnung von 109 kg $CO_{2equiv.}$/m³ Alt-LP.

Die Rückgewinnungspotenziale der Wiederverwendung von demontierten LP in IM D1 sind in allen Input- und Wirkungskategorien am höchsten (*Tab. B.2* u. *B.3*). Trockenverfahren und Wiederverwertung der mineralischen Bestandteile als trockene Recyclingkomponenten sind höher als beim Nassverfahren zur Wiederverwertung der Ausgangsstoffe für neue LP. Die Energieersparnis im beschriebenen Nassverfahren beträgt 618 MJ/m³ weiterverwerteter LP, im Trockenverfahren 694 MJ/m³ weiterverwerteter LP. Die Reduktion von Treibhausgasemissionen im Nassverfahren beträgt 26,7 kg $CO_{2equiv.}$/m³ LP, im Trockenverfahren sind es 87,8 kg $CO_{2equiv.}$/m³ LP.

Unabhängig vom Aufbereitungsverfahren und der Verwertungskette bieten LP (wie auch andere Lehmbauprodukte) aufgrund der Reversibilität und Replastifizierbarkeit der bindigen Ausgangsstoffe ideale Voraussetzungen für die Rückgewinnung in Form einer Wiederverwendung bzw. Weiterverwertung im System Lehmbau.

ZITIERTE STANDARDS / LITERATURHINWEISE

DIN 4102-1:1998-05: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

DIN 4103-1:2015-06: Nichttragende innere Trennwände – Teil 1: Anforderungen und Nachweise

DIN 18300:2016-09: VOB/C (ATV) – Erdarbeiten

DIN 18942-1:2018-12: Lehmbaustoffe und Lehmbauprodukte – Teil 1: Begriffe

DIN 18942-100:2018-12: Lehmbaustoffe und Lehmbauprodukte – Teil 100: Konformitätsnachweis

DIN 18948:2018-12: Lehmplatten – Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung

DIN EN 12620:2008-07: Gesteinskörnungen für Beton

DIN EN 13139 (E):2015-07: Gesteinskörnungen für Mörtel

DIN EN 13501-1:2010-01: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten v. Bauprodukten

DIN EN 15804:2022-03: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Grundregeln für die Produktkategorie Bauprodukte

DIN EN 15942:2022-04: Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Kommunikationsformate zwischen Unternehmen

DIN EN ISO 354:2003-12: Akustik – Messung der Schallabsorption in Hallräumen

DIN EN ISO 717-1:2021-05: Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 1: Luftschalldämmung

DIN EN ISO 14025:2011-10: Umweltkennzeichnungen u. -deklarationen – Typ III Umweltdeklarationen; Grundsätze u. Verfahren

DIN EN ISO 14040:2021-02: Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze u. Rahmenbedingungen

DIN EN ISO 14044:2021-02: Umweltmanagement - Ökobilanz - Anforderungen und Anleitungen

DIN EN ISO 16000-9:2008-04: Innenraumluftverunreinigungen – Teil 9: Bestimmung der Emission von flüchtigen organischen Verbindungen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen – Emissionskammer-Prüfverfahren

1 Dachverband Lehm e. V. (Hrsg.): *Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen – Allgemeine Hinweise für die Erstellung von Ökobilanzen und Projektberichten (Teil 2).* Weimar: 2022-06

2 Dachverband Lehm e. V. (Hrsg.): *Lehmbau Regeln – Begriffe, Baustoffe, Bauteile.* Wiesbaden: Vieweg + Teubner | GWV Fachverlage, 3., überarbeitete Aufl., 2009

3 Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung AVV) v. 10.12.2001 (BGbl. I, S. 3379), letzte Fassung. v. 30.06.2020 (BGbl. I, S.1533)

4 Dachverband Lehm e. V. (Hrsg.): *Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen für Lehmbaustoffe – Grundregeln für die Produktkategorie Lehmplatten (LP).* Weimar: 2022-04

5 Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen (BVF) e. V. (Hrsg.): *Kühlen und Heizen mit Deckensystemen: Lehmdeckensysteme*. Richtlinie 15.12. BVF, Dortmund: 2021

6 Dachverband Lehm e. V. (Hrsg.): *Qualitätsüberwachung von Baulehm als Ausgangsstoff für industriell hergestellte Lehmbaustoffe – Richtlinie*. Technische Merkblätter Lehmbau, TM 05, Weimar: 2011

7 Verordnung über die Bewirtschaftung von gewerblichen Siedlungsabfällen und bestimmten Bau- und Abbruchabfällen (Gewerbeabfallverordnung – GewAbfV) v. 18.04.2017 (BGbl.I, S.896), letzte Fassung v. 09.07.2021 (BGbl. I, S.2598)

8 Natureplus e. V.: *Vergaberichtlinie 1006 zur Vergabe des Qualitätszeichens, Lehmplatten*. Neckargemünd: 2015-06

9 Natureplus e. V.: *Vergaberichtlinie 5003 zur Vergabe des Qualitätszeichens, Naturschutz beim Abbau mineralischer Rohstoffe*. Neckargemünd: 2015-04

10 Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V. (Hrsg.): *Kreislaufwirtschaft Bau - Mineralische Bauabfälle Monitoring 2018, Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2018*. Berlin 2021

11 Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Projektkennblatt 05468. *Entwicklung und Erstellung einer Experimentalanlage zur industriellen Herstellung von Universalbauplatten aus Lehm u. nachwachsenden Rohstoffen.* Projekt Klinkerwerke Muhr / Lehmbau Breidenbach 1995-98. Osnabrück 1995

12 Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft - v. 24.07.2002 (GMBl. S.511), BM f. Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit Berlin:2002, Entwurf Neufassung v. 17.12.2020

13 Report „Rückbau Bauteile mit LP“, FH Potsdam 2022 (unveröffentlichte Diplomarbeit)

14 Landesarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (Hrsg.): *Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen.* Berlin: LAGA Mitteilung, Heft 20, 2004, 5. Aufl.

15 Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und zur Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW-/AbfG), BGBl. I, 06.10.1994, S. 2705, letzte Neufassung BGBl. I, S.1324 – 1346 v. 22.05.2013)

16 Bau-EPD (Hrsg.): *Nutzungsdauerkatalog der Bau-EPD für die Erstellung von UPDs.* Bau-EPD GmbH, Wien 2014

17 Fachverband Strohballenbau Deutschland e. V. (FASBA) (Hrsg.): *Umweltproduktdeklaration für Baustroh nach DIN EN ISO 14025 u. DIN EN 15804*. Wien 2014

18 Diederichs, S.; Rüter, S.: *Ökobilanz-Basisdaten für Bauprodukte aus Holz*. Institut für Holz-technologie und Holzbiologie Nr. 2012/1

19 https://www.ecoinvent.org

20 Dachverband Lehm e. V. (Hrsg.): *Nachhaltigkeit von Bauwerken – Umweltproduktdeklarationen für Lehmbaustoffe – Musterumweltproduktdeklaration für die Baustoffkategorie Lehmputzmörtel (Muster-UPD LPM).* Weimar 2018-10

21 www.oekobaudat.de

22 www.gemis.de

23 Schroeder, H.: *Lehmbau – Mit Lehm ökologisch planen und bauen*. Springer Vieweg: Wiesbaden 2019, 3. akt. Aufl.

24 Sommerfeld, M.: *Umweltproduktdeklaration von Lehmbaustoffen – Ermittlung des Rückgewinnungspotenzials*. Unveröff. Diplomarbeit, FB Bauingenieurwesen, FH Potsdam 2019

25 https://www.sbm-mp.at/de/rodukte/aufbereitungsanlagen-mobil/mobile-prallbrecher/remax-200.html

26 FH Potsdam: Symposium Baustoffrecycling & Lehmbaustoffe – Perspektiven für eine Kreislaufwirtschaft im Bauwesen, Potsdam August 2022

27 Mauch, M.; Corradini, R.; Wiesemeyer, K.; Schwentzek, M.: Allokationsmethoden für spezifische CO_2-Emissionen von Strom und Wärme aus KWK-Anlagen. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 55(2010), Heft 9

ClayTec®

Lehm in Bestform.



LEITFADEN

Ökologische Trockenbauwände im System

Die wohngesunde Bauweise der Zukunft

ClayTec®
Lehm in Bestform.



Inhaltsübersicht

5 Vorwort

6 Beplankungen

6 Konstruktionsarten

8 Nichttragende innere Trennwände gemäß DIN 4103-1

8 Starre und gleitende Anschlüsse, Bewegungsfugen

9 Vergleich Unterkonstruktionen aus Holz und Metall

9 Nichttragende innere Trennwände mit Holzkonstruktionen

10 Details Holzkonstruktionen Vorsatzschalen

11 Fügeprinzip Holzkonstruktionen

12 Details Holzkonstruktionen Einfachständerwände

18 Details Holzkonstruktionen Doppelständerwände

19 Nichttragende innere Trennwände mit Metallkonstruktionen

21 Details Metallkonstruktionen Vorsatzschalen

23 Fügeprinzip Metallkonstruktionen

24 Details Metallkonstruktionen Einfachständerwände

28 Details Metallkonstruktionen Doppelständerwände

31 Ausführung Beplankungen

31 Befestigungsmittel

32 Lagerung und Transport der Platten

32 Baustellenbedingungen während und nach dem Einbau

33 Plattenzuschnitt

33 Art der Verlegung

34 Befestigung der Platten

37 Dämmstoffe

38 Elektro- und Sanitärinstallationen

39 Befestigung von Lasten

41 Bauteilwerte Beplankungskonstruktionen

41 Dynamische Feuchtesorption, Raumklima

41 Thermische Speichermasse, Wärmespeicherung

42 Standsicherheit gemäß DIN 4103-1

44 Schallschutz

46 Brandschutz

47 Bekleidungen

47 Untergründe

47 Konstruktionsübersicht Wände

48 Ausführung Bekleidungen

48 Befestigung der Platten

49 Ertüchtigung von Wänden mit Gipsplatten-beplankungen im Bestand

50 Bauteilwerte Bekleidungskonstruktionen

50 Dynamische Feuchtesorption, Raumklima

50 Thermische Speichermasse, Wärmespeicherung

50 Schallschutz

51 Brandschutz

52 Anschlussfugen, Stoßverspachtelung, Beschichtung

52 Anschlussfugen

52 Spaltenfüllungen in den Stoßbereichen

52 Armierungslage (bei Dünnlagenbeschichtungen)

52 Dünnlagenbeschichtungen

54 Dünnlagenbeschichtungen, Finish und Arbeitsschritte

54 Dicklagenbeschichtungen

55 Wandflächenheizung- und kühlung

55 Fliesenbeläge

56 Putzkanten und -abschlüsse

58 Hilfsmittel für Planung und Ausführung

60 Ausschreibungstexte

61 Prüfzertifikat VHT

62 Bildverzeichnis

63 Tabellenverzeichnis

66 ClayTec Serviceteams

67 Haftungsausschluss und Copyright

Anwendung des Leitfadens

Der vorliegende Leitfaden beschreibt erstmalig nachhaltige Trockenbausysteme für vertikale Bauteile wie Wände und Vorsatzschalen aus ClayTec Lehmplatten und ClayTec Holzfaserausbauplatten (HFA) unter Berücksichtigung aller baurechtlich geforderten und baupraktisch gebotenen Aspekte. Er fügt Naturbaustoffe zu Systemen zusammen, die verbindliche Leistungsmerkmale aufweisen. Dies gilt für mechanische Anforderungen ebenso wie für Anschlüsse und Detaillösungen, den Schall- und den Brandschutz.

Ergänzende Informationen enthalten die Produktblätter der jeweiligen ClayTec Produkte, stets aktuell einzusehen unter dem unten stehenden Link. Die Kenntnis ist für die Anwendung dieses Leitfadens unabdingbar.

claytec.link/downloads

ClayTec Ökologische Trockenbauwände im System

Nachhaltige und wohngesunde Bauweise der Zukunft

Trockenbautechniken und -systeme sind für das moderne Bauen und insbesondere für das Bauen im Bestand unverzichtbar. Sie sind schnell ausgeführt, sicher planbar und wirtschaftlich effizient.

Insbesondere in Fragen des Schall- und Brandschutzes sind sie gefragte Problemlöser. Als Leichtbauweisen korrespondieren Trockenbausysteme perfekt mit modernen Holzbauweisen. Deren Anwendung ist in den letzten Jahren zu einem Megatrend geworden.

Aspekte der Ökologie, der Nachhaltigkeit und der Einsatz von Naturbaustoffen halten aktuell Einzug in den Trockenbau. Es werden vermehrt entsprechende Bauplatten, Dämmmaterialien und Beschichtungsstoffe angeboten. Eingesetzt werden sie vielfach im privaten Wohnbau. Große Projekte wie das Klimareferat der Vereinten Nationen in Bonn wiesen jedoch schon vor Jahren den Weg auch in Richtung öffentlicher Bauten.

In puncto Nachhaltigkeit nimmt Lehm eine Sonderstellung unter den Trockenbaustoffen ein. Die für die mechanische Festigkeit der Platten notwendige Bindungskraft hat Lehm von Natur aus, sie muss nicht durch Energie- und CO_2-intensive Brennprozesse generiert werden. Baulehm wird regional gewonnen, weite Transportwege zum Werk fallen nicht an. Der Rohstoff ist aus heutiger Sicht nahezu unbegrenzt verfügbar, sein Abbau ist mit denkbar geringen Eingriffen in Umwelt und Natur verbunden.

Ende März 2023 veröffentlichte der Dachverband Lehm e.V., Weimar (DVL) die Muster-Umweltproduktdeklarationen (UPD, oder international EPD) zu Lehmplatten nach DIN 18948. Die tatsächlich einzigartigen Umwelteigenschaften, beispielsweise den geringen Herstellungs-Energieeinsatz und die Wiederverwertbarkeit, sind damit angemessen und belastbar herausgearbeitet. ClayTec hat darüber hinaus und ergänzend eigene EPDs ermitteln lassen.

Unmittelbare Vorteile für den Gebäudenutzer sind die thermischen und raumklimatischen Eigenschaften der Lehmbaustoffe. Lehmplatten beeinflussen das thermische Raumklima positiv und leisten einen wichtigen Beitrag zum sommerlichen Wärmeschutz. Lehm puffert Luftfeuchte und sorbiert Gerüche. Die Trockenbauwände aus Lehm tragen zu einem guten Raumklima bei.

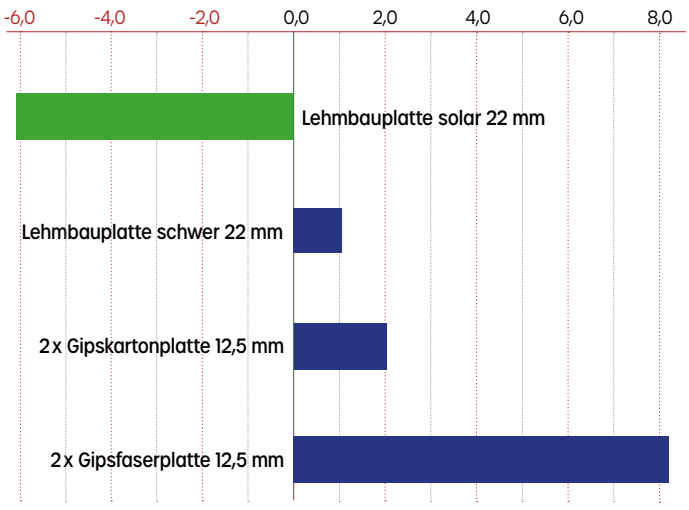
Der Marktvorreiter an Ihrer Seite

ClayTec führte 1996 mit der ClayTec Lehmbauplatte das erste Produkt dieser Art im Markt ein. Seit April 2024 ist unsere solar getrocknete Lehmbauplatte D22 solar (09.100) verfügbar. Aufgrund des hohen Anteils nachwachsender Rohstoffe weist sie ein deutlich negatives, also klimafreundliches, Global Warming Potential (GWP) auf.

Seit 2018 regelt DIN 18948 Lehmplatten-Anforderungen sowie Prüfungen und Kennzeichnung und den Einsatz der Produkte. Die Ausgestaltung der Systeme und die Gewährleistung ihrer Leistungsmerkmale ist Sache der Hersteller. Konstruktionen und Dimensionierungen wurden in der Vergangenheit meist vor Ort nach der Erfahrung bestimmt, bei den Großprojekten auf den Einzelfall hin betrachtet.

Mit dem Leitfaden „Ökologische Trockenbauwände im System - Nachhaltige und wohngesunde Bauweise der Zukunft“ legt ClayTec nun ein umfassendes und durch Prüfungen hinterlegtes Kompendium zu allen Fragen der Konstruktion, der Detailausbildung und der Leistungsmerkmale vor.

GWP ausgewählter Trockenbauplatten, kg CO_2 Äquiv./m²



GWP gemäß EPD-Modul A1-A3, bei Fragen zu den Datenquellen kontaktieren Sie uns gerne!

Beplankungen

Als Beplankungen werden Plattenwerkstoffe auf linien- oder gitterförmigen Unterkonstruktionen bezeichnet. Angewendet werden sie z.B. in Wohnräumen, Büros, Hotels und Räumen ähnlicher Nutzungen sowie auf Wandflächen in häuslichen Küchen und Bädern der Wassereinwirkungsklasse W0-I nach DIN 18534-1.

Tabelle 1: ClayTec Trockenbauplatten für Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Dicke	Länge	Breite	Achsmaß	Rohdichte	ca. Gewicht
		mm	mm	mm	mm	kg/m³	kg/m² / kg/Platte
09.100	**ClayTec Lehmbauplatte D22 solar**	22	1.250	625	625	1000	22 / 17,2
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**	16	1.250	625	312,5	1.450	23 / 18
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	22	1.250	625	625	1.450	32 / 25
09.221	**ClayTec HFA N+F D20**	20	1.350	600	500	250	5 / 4
09.226	**ClayTec HFA maxi**	25	1.875	1.250	625	250	6,35 / 14,5

Bauphysikalische Daten wie Wärmeleitfähigkeit siehe jeweiliges Produktblatt auf www.claytec.de, Feuchtesorption und Wärmespeicherung s. Seite 41.

Konstruktionsarten

Die Konstruktionen können ein- oder mehrschalig ausgeführt werden:

Eine Einfachständerwand besteht aus der in einer Ebene angeordneten Unterkonstruktion mit Ständern, die beidseitig einlagig mit ClayTec Trockenbauplatten beplankt ist. Bei Vorsatzschalen ist die Konstruktion nur einseitig beplankt.

Eine Doppelständerwand besteht aus der Unterkonstruktion mit in zwei parallelen Ebenen angeordneten Ständern, die auf den Außenseiten mit ClayTec Trockenbauplatten beplankt ist.



ClayTec Lehmbauplatte D22 solar



ClayTec Lehmbauplatte schwer D22



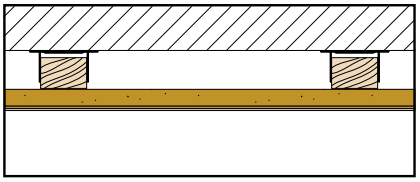
ClayTec HFA N+F D20



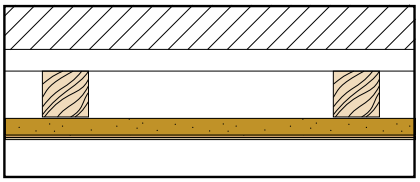
ClayTec HFA maxi

Beplankungen **Konstruktionsübersicht Wände**

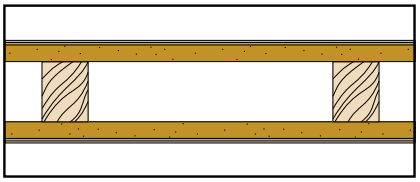
Holzkonstruktionen



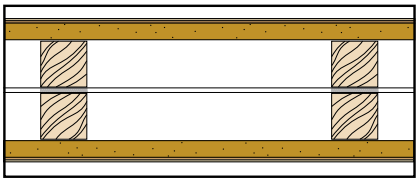
Holzkonstruktion Vorsatzschale, variabel auszurichten



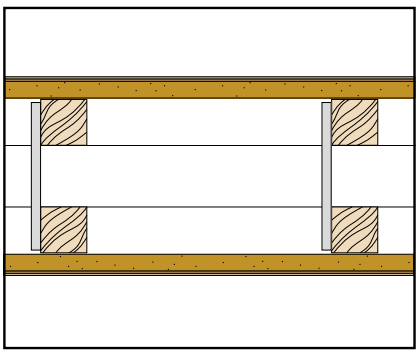
Holzkonstruktion Vorsatzschale, frei stehend



Holzkonstruktion Einfachständerwand

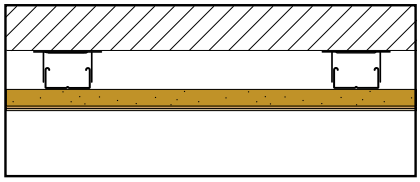


Holzkonstruktion Doppelständerwand

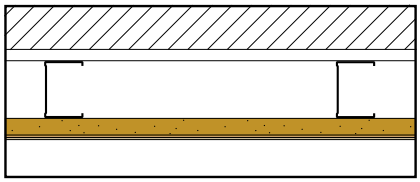


Holzkonstruktion Installationswand

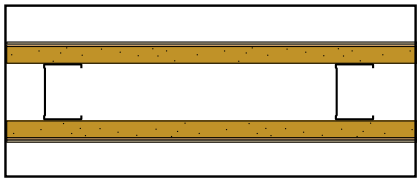
Metallkonstruktionen



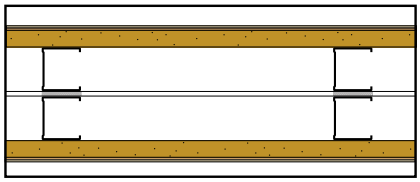
Metallkonstruktion Vorsatzschale, variabel auszurichten



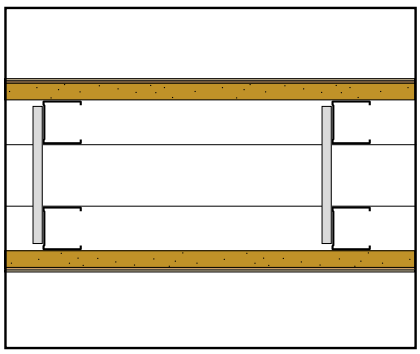
Metallkonstruktion Vorsatzschale, frei stehend



Metallkonstruktion Einfachständerwand



Metallkonstruktion Doppelständerwand



Metallkonstruktion Installationswand

© ClayTec | Abb. 1

Nichttragende, innere Trennwände gemäß DIN 4103-1

Nichttragende, innere Trennwände werden in der Fachgrundnorm DIN 4103-1 beschrieben und sind Bauteile, die im Innenbereich einer baulichen Anlage auf der Baustelle montiert werden.

Innere Trennwände dienen der Raumabtrennung, sie werden überwiegend durch Eigengewicht beansprucht und zu statischen Aufgaben, z. B. der Gebäudeaussteifung, nicht herangezogen. Bei entsprechender Detail-Ausbildung erfüllen sie Aufgaben des Brand- und Schallschutzes.

Die Standsicherheit erfüllen die Trennwände erst durch die feste sichere Verbindung mit den an sie angrenzenden Bauteilen.

Die Unterkonstruktion muss eine ebene Auflage bilden und für die Anwendung ausreichende Tragfähigkeit aufweisen. Stöße in Metallprofil-Unterkonstruktionen müssen versetzt angeordnet werden, die zu stoßenden Teile sind in geeigneter Weise zu verbinden. Wir empfehlen die Verwendung von raumhohen Profilen.

DIN 4103-1

Bezüglich der Biegegrenztragfähigkeit werden in Norm DIN 4103-1 zwei Einbaubereiche aufgeführt:

Einbaubereich 1: Wände in Räumen mit geringer Menschenansammlung, z. B. Wohnungen, Hotels, Büro-, Krankenhäuser einschließlich der Flure und vergleichbar genutzter Räume.

Einbaubereich 2: Wände in Räumen mit größerer Menschenansammlung, z. B. Versammlungs- und Schulräume, Hörsäle, Ausstellungs-, Verkaufsräume und vergleichbar genutzte Räume.

Der Nachweis zur Erfüllung der Anforderungen gemäß DIN Norm 4103-1 und 4103-4 wurde durch Prüfungen und Gutachten des Instituts für Leichtbau, Trockenbau, Holzbau (VHT) geführt, s. auch Zertifikat S. 61.

Die sich daraus ergebenden Konstruktionsmerkmale sind in den Tabellen 14 und 15 zusammengefasst.

Starre und gleitende Anschlüsse, Bewegungsfugen

Bei einem starren Anschluss ist die Ständerwand über das Anschlussprofil mit dem angrenzenden Bauteil fest verbunden. Sie sind zulässig bis zu einer Decken- oder Unterzugdurchbiegung von ≤ 10 mm. Die Wand nimmt dabei die über lange Zeiträume sich einstellenden langsamen Verformungen (Kriechen) auf, Vorsicht kann für Fliesenbeläge geboten sein.

Gleitende Anschlüsse sind so herzustellen, dass sie Durchbiegungen von 10 - 20 mm aufnehmen können. Sie sind nicht zur Aufnahme dynamischer Lasten (Schwingen) geeignet. Speziell für Wände mit Holzunterkonstruktionen hat ClayTec eine besondere Lösung entwickelt, siehe Foto rechts sowie Abb. 14 und 15. Anforderungen des Brand- und/oder Schallschutzes sind zu berücksichtigen.

Bei Durchbiegungen >20 mm sind besondere konstruktive Maßnahmen notwendig.

Nach maximal 10 m durchgehender Wandlänge ist eine Bewegungsfuge anzuordnen.



Gleitender Anschluss mit ClayTec Deckengleitprofil und Deckenriegel

Tabelle 2: ClayTec Deckengleitprofil und Deckenriegel

Art.- Nr.	Produkt	Länge	Breite	Eignung
35.080/60	**Deckengleitprofil 60/60/1,0**	60 m	60 mm	Holz UK 60/60
35.081/58	**Deckenriegel 58/60**	60 m	58 mm	Holz UK 60/60
35.080/80	**Deckengleitprofil 80/60/1,0**	60 m	80 mm	Holz UK 60/80
35.081/78	**Deckenriegel 78/60**	60 m	78 mm	Holz UK 60/80

Vergleich Unterkonstruktionen aus Holz und Metall

Für die Unterkonstruktionen können Kanthölzer oder Metallprofile verwendet werden.

Für Holz spricht der Naturbaustoff-Charakter des Materials. Für moderne Lehm-Holzbauten, die oft möglichst weitgehend aus diesen beiden Baustoffen bestehen sollen, erscheint die Verwendung auch für den Trockenbau folgerichtig. Die Befestigung der vergleichsweise weichen Bauplatten kann auf Holzständern etwas einfacher sein als auf Metallprofilen.

Für Metallständer spricht die allseitige Ebenheit (keine Trocknungsverformungen) und die Verformungssicherheit nach dem Einbau. Für den Schallschutz gilt, dass die Übertragung des Schalls über die Masse des Holzquerschnittes im Vergleich zu Metallprofilen zu schlechteren Ergebnissen führt.

Für den Brandschutz gilt zunächst, das Holz brennbar und damit für viele Konstruktionen mit Brandschutzanforderungen nicht zulässig ist. Bezüglich des Feuerwiderstands reagiert das Holzständerwerk in der Prüfung und im Brandfall aber vielfach besser als ein Metallständerwerk, weil dieses bei hohen Temperaturen die Festigkeit schlagartig und nahezu vollständig verliert.

Als nachwachsender Rohstoff hat Holz deutliche Vorteile für die Umwelteigenschaften der Wände, die für Gebäudezertifizierungen relevant sind.

Nichttragende innere Trennwände mit Holzunterkonstruktionen

Holzständerwände bestehen aus einer Holzunterkonstruktion als Einfach- oder Doppelständerwerk mit einer ein- bzw. beidseitigen Beplankung aus ClayTec Trockenbauplatten. Die Konstruktionen können gemäß der technischen Vorgaben in diesem Arbeitsblatt auch für freistehende Vorsatzschalen ohne Zwischenabstützung und mit Zwischenabstützung ausgeführt werden.

Das verwendete Holz für die Unterkonstruktion muss Vollholz (Nadelholz) gem. DIN EN 14081-1 oder Brettschichtholz (BSH) nach DIN EN 14080 sein und mindestens die Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 338; Sortierklasse S10 nach DIN 4074, aufweisen. Der Feuchtegehalt des Holzes sollte maximal 18 % betragen.

Gängige Querschnitte sind zum Beispiel 60/60 mm für Vorsatzschalen und 60/80 mm für Trennwände. Die erforderlichen Mindestquerschnitte für die Holzständer von Trennwänden werden in Abhängigkeit vom Einbaubereich und von der jeweiligen Wandhöhe vorgegeben.

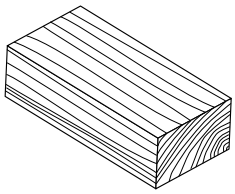
Die Querschnittshöhen dürfen unterschritten werden, z. B. bei einer Leitungsdurchführung, wenn die Querschnittsbreite gleichzeitig vergrößert wird, sodass das Widerstandsmoment des neuen Querschnitts mindestens gleich dem des Mindestquerschnitts ist.

Bezüglich des Holzschutzes sind die eingeführten technischen Baubestimmungen der jeweiligen Landesbauordnungen zu beachten. Für Unterkonstruktionen, die im trockenen Innenbereich verwendet werden, ist üblicherweise kein Holzschutz erforderlich.

Bei der Montage der Holzständerwände und der Vorsatzschalen sind die Vorgaben dieses Leitfadens zu beachten. Das Zusammenwirken der Beplankung aus ClayTec Trockenbauplatten mit der Unterkonstruktion, der im Wandhohlraum eingebauten Dämmschicht und der erforderlichen Oberflächenbeschichtung mit ClayTec Armierungs- und Putzbeschichtungen bestimmt die statischen und bauphysikalischen Eigenschaften der Wände.

Tabelle 3: Übliche Holzquerschnitte für Wandkonstruktionen

Breite B	Höhe H
mm	mm
≥ 40	60
≥ 60	60
≥ 60	80



Die Randhölzer, Ständer, Schwellen und Rähmen werden an flankierende Bauteile rückseitig mit ClayTec Trockenbauband (Art.Nr. 35.071, 35.072, siehe Tabelle Nr. 5 auf Seite 20) hinterlegt. Diese ökologische Anschlussdichtung besteht aus Wollfilz, Dichte 0,35 kg/m². Das Ständerwerk wird umlaufend mit geeigneten Befestigungsmitteln von mindestens 6 mm Durchmesser mit den angrenzenden Bauteilen verbunden.

Der Anschluss an Massivbauteile erfolgt z. B. mit Einschlagdübeln. Der Befestigungsabstand darf max. 1.000 mm betragen, auf Estrichkonstruktionen 500 mm. Bei Befestigung an Holzbauteilen ist der maximale Befestigungsabstand 500 mm. An Wänden sind mindestens drei Befestigungen oder statisch gleichwertige Verbindungsmittel anzuordnen.

Die Holzständer zwischen den Rähm- und Schwellhölzern werden im Ständerachsabstand eingestellt und ausgerichtet. Die Verbindung ist konstruktiv zu wählen, z. B. über zwei Stichnägel je Verbindungsstelle oder gleichwertige Maßnahmen, z. B. Metallwinkel.

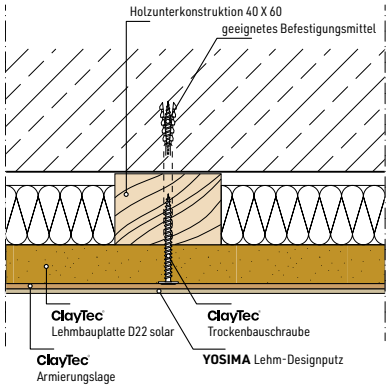
BEISPIEL

Erforderlicher Querschnitt 60 mm / 60 mm = 36 cm²

- **Leitungsdurchführung 20 mm**
- **gewählter Querschnitt 60 mm / 80 mm**

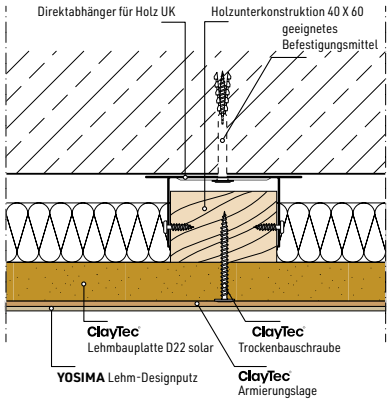
Details Holzunterkonstruktion | Vorsatzschalen

Holzkonstruktion
Vorsatzschale direkt befestigt



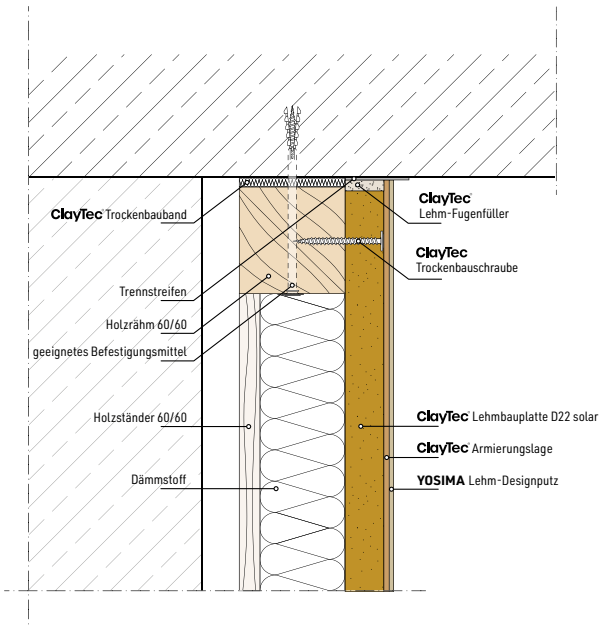
© ClayTec | Abb. 2

Holzkonstruktion
Vorsatzschale variabel auszurichten



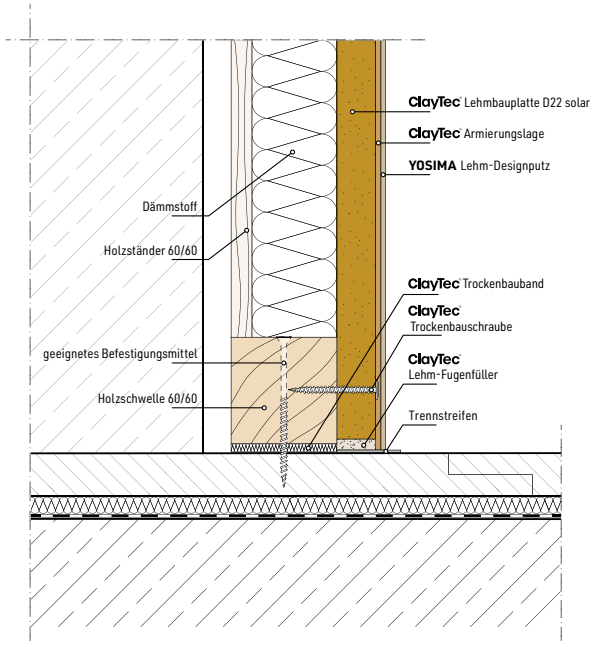
© ClayTec | Abb. 3

Holzkonstruktion
Vorsatzschale Anschluss an Massivdecke



© ClayTec | Abb. 4

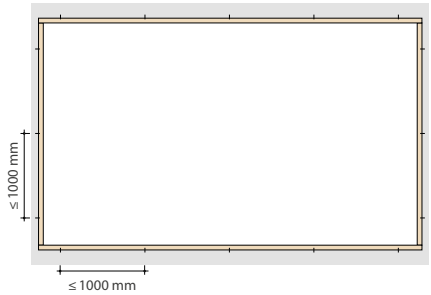
Holzkonstruktion
Vorsatzschale Anschluss an Trockenunterboden



© ClayTec | Abb. 5

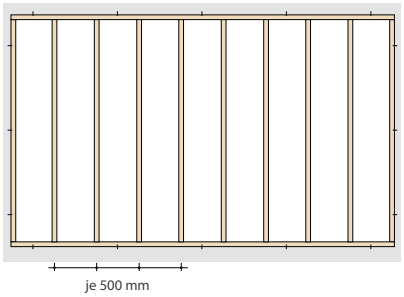
Fügeprinzip Holzkonstruktionen

Holzkonstruktion
Montageschritt 1



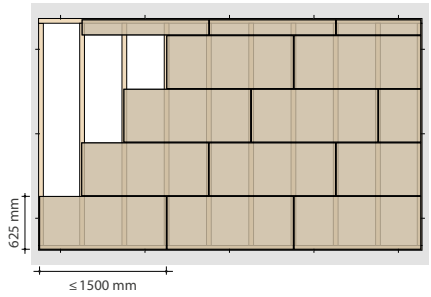
- Kanthölzer umlaufend an den Flanken befestigen
- Befestigungsabstand max. 1000 mm
- In Holzuntergründe max. 500 mm
- An der Wand mind. drei Befestigungspunkte

Holzkonstruktion
Montageschritt 2



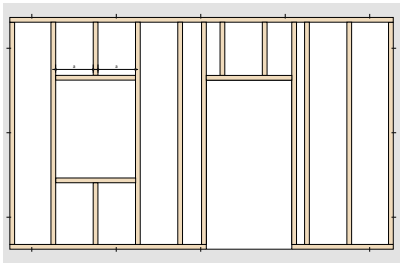
- Holzständer einstellen und befestigen
- Achsabstand z. B. 625 mm für ClayTec Lehmbauplatten solar D22

Holzkonstruktion
Beplankungsprinzip



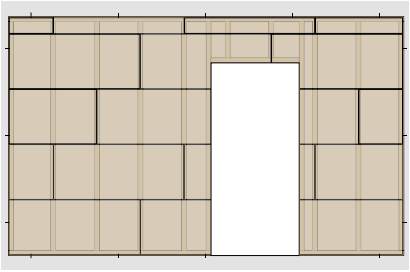
- Plattenbeispiel: Lehmbauplatte solar 1.250 x 625 mm
- Vertikale Plattenstöße um mind. einen Ständerachsabstand versetzen

Holzkonstruktion
Türöffnung Montageschritt 2



- Wechsel im Öffnungsbereich
- Öffnung max. zwei Ständerachsabstände, für größere Öffnungen Hölzer ggf. gesondert dimensionieren

Holzkonstruktion
Türöffnung Beplankungsprinzip

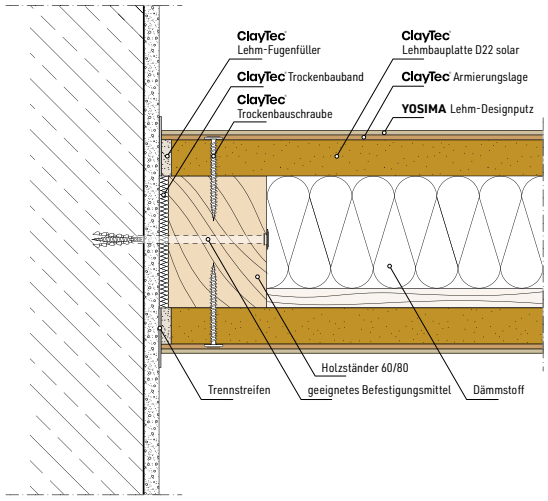


- Keine Plattenstöße auf den die Türöffnung begrenzenden Hölzern

© CLAYTEC | Abb. 6

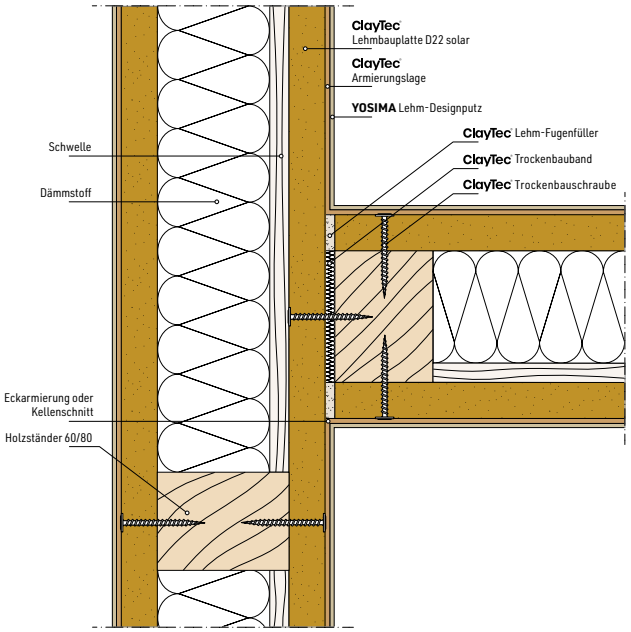
Details Holzkonstruktionen Einfachständerwände

Holzkonstruktion
Anschluss an Massivwand



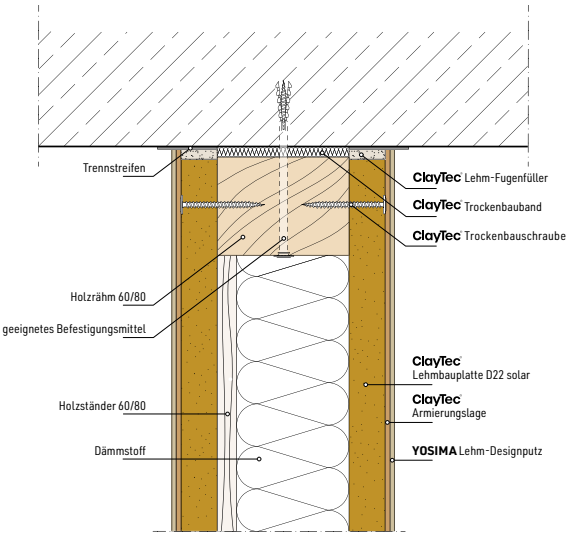
© ClayTec | Abb. 7

Holzkonstruktion
Anschluss an Trockenbauwand



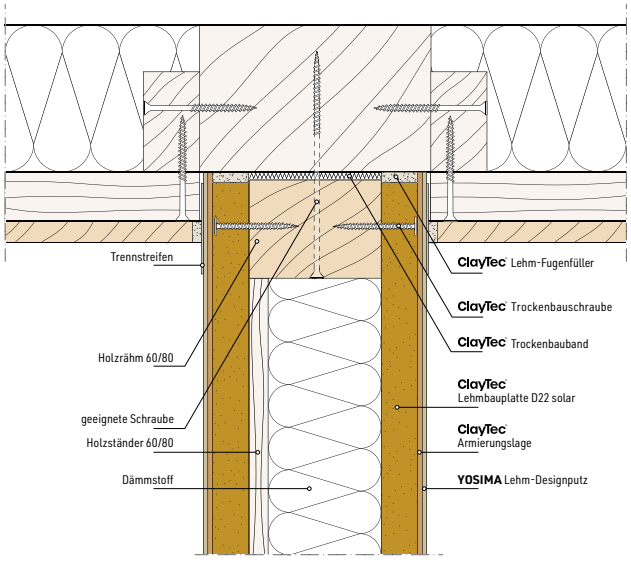
© ClayTec | Abb. 8

Holzkonstruktion
Anschluss an Massivdecke



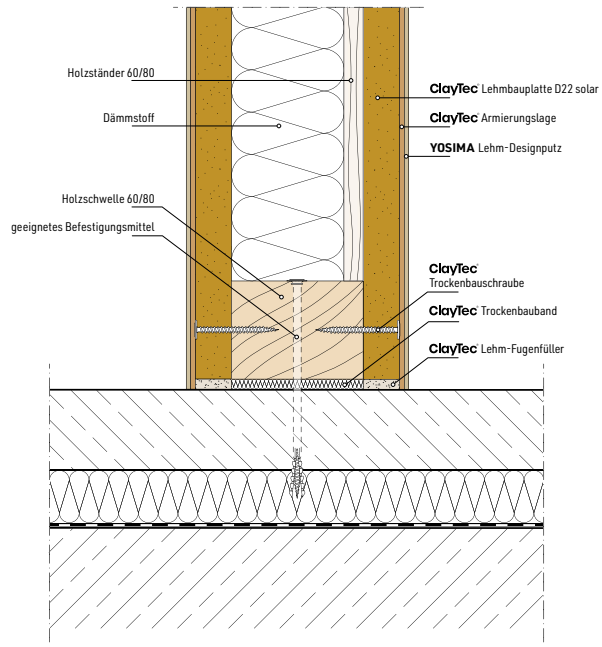
© ClayTec | Abb. 9

Holzkonstruktion
Anschluss an Holzbalkendecke



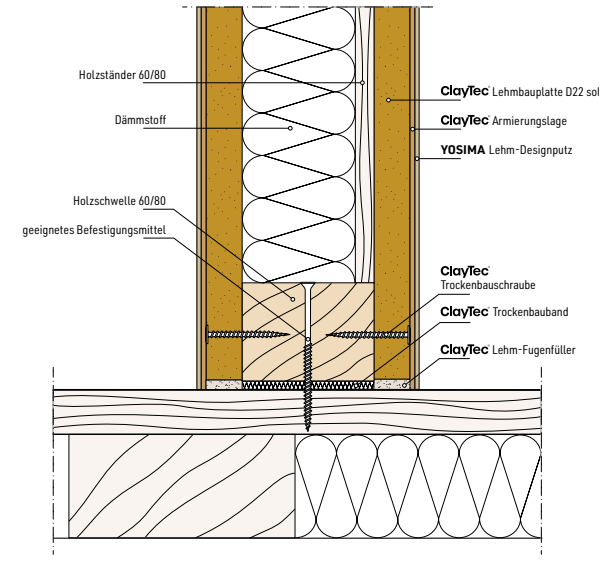
© ClayTec | Abb. 10

Holzkonstruktion
Anschluss an Massivboden



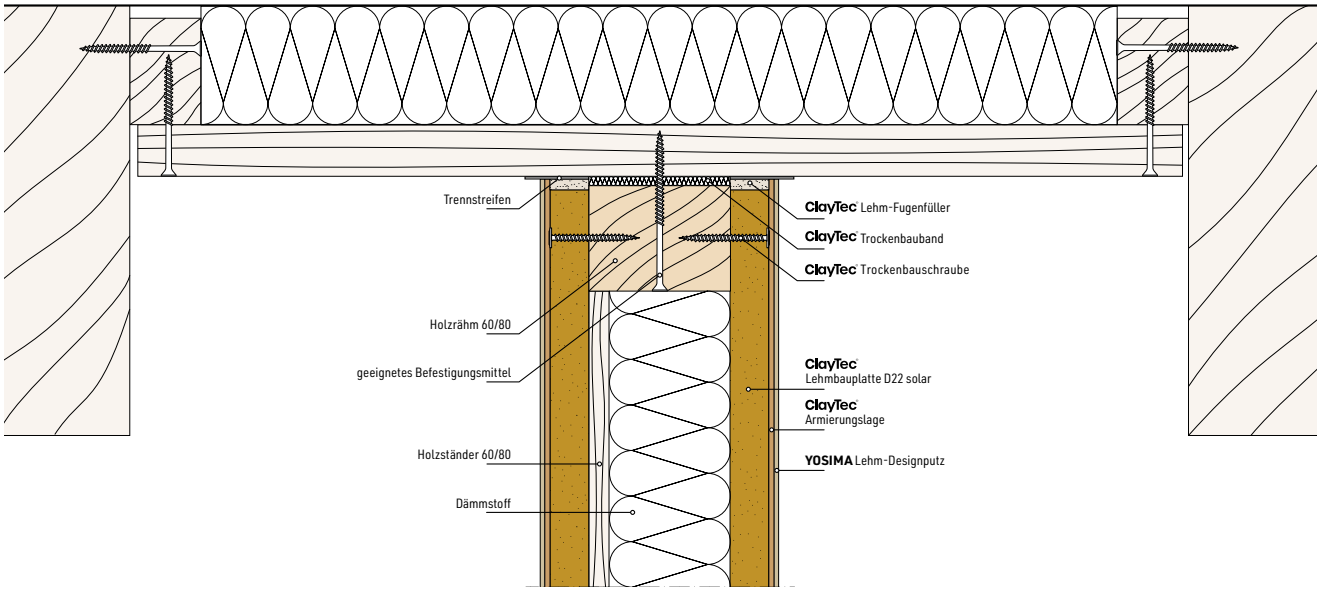
© ClayTec | Abb. 11

Holzkonstruktion
Anschluss an Holzbalkenboden



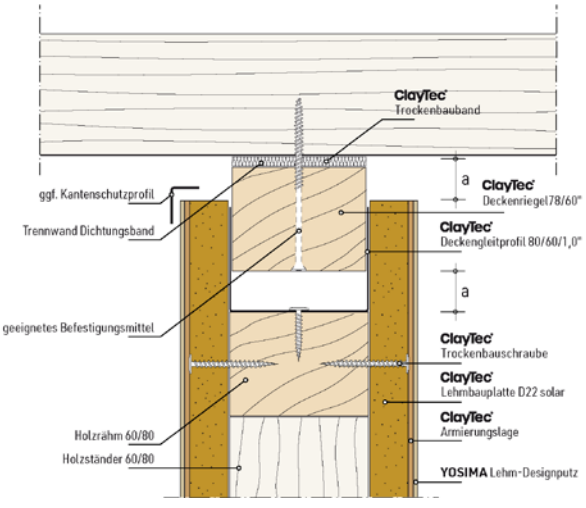
© ClayTec | Abb. 12

Holzkonstruktion **Anschluss an Decke, Holzbalken sichtbar**



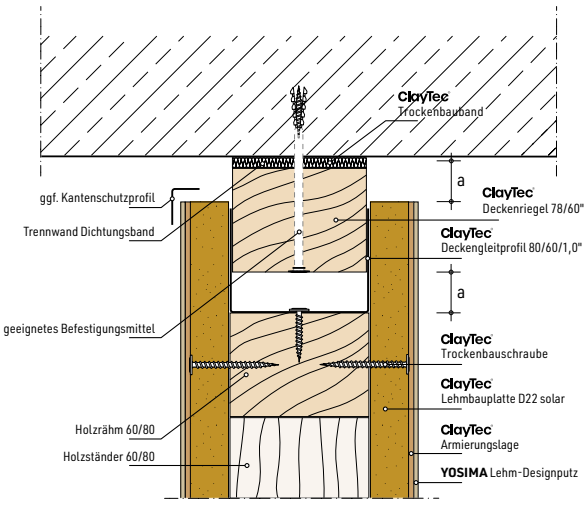
© ClayTec | Abb. 13

Holzkonstruktion **Anschluss an Holzdecke, gleitend**



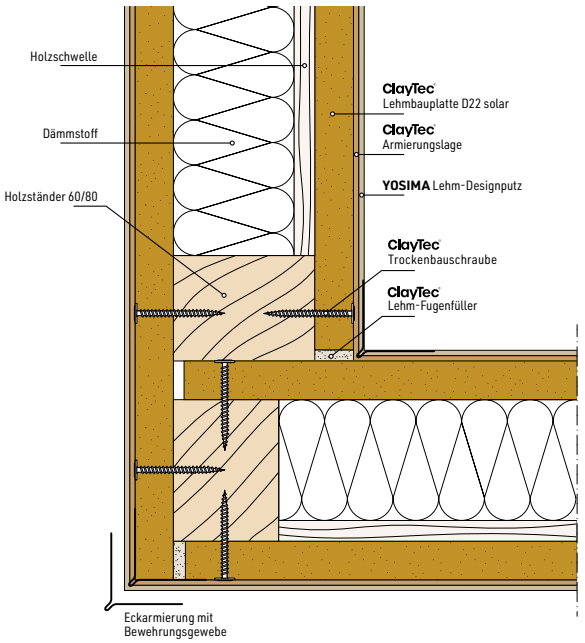
© ClayTec | Abb. 14

Holzkonstruktion **Anschluss an Massivdecke, gleitend**



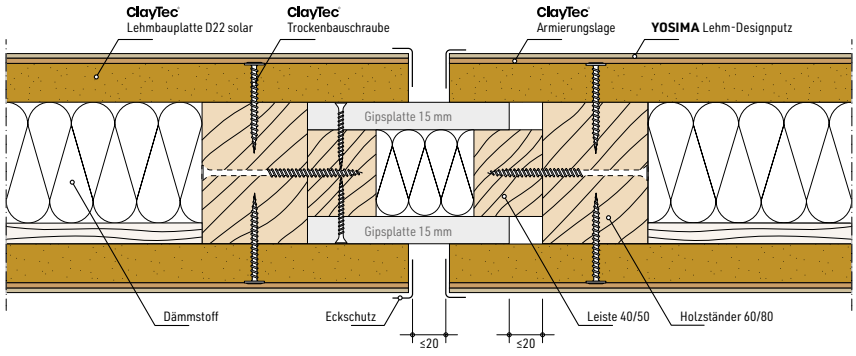
© ClayTec | Abb. 15

Holzkonstruktion **Eckanschluss**



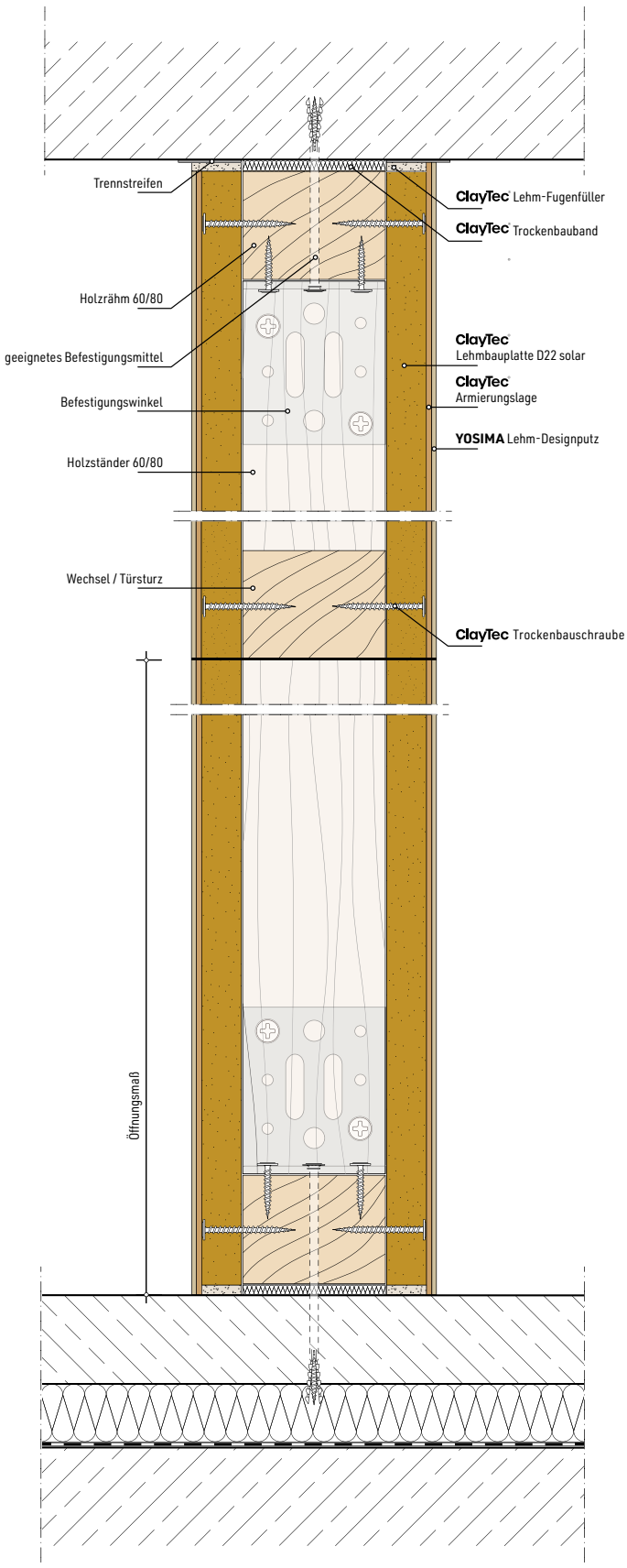
© ClayTec | Abb. 16

Holzkonstruktion **Bewegungsfuge**



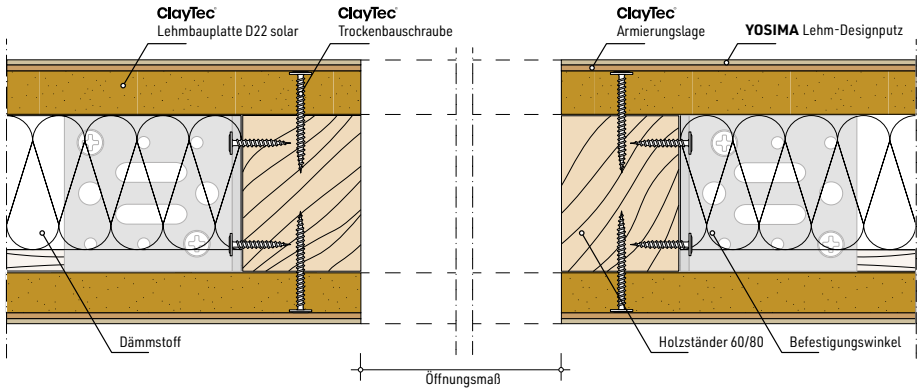
© ClayTec | Abb. 17

Holzkonstruktion **Türöffnung vertikal**



© ClayTec | Abb. 18

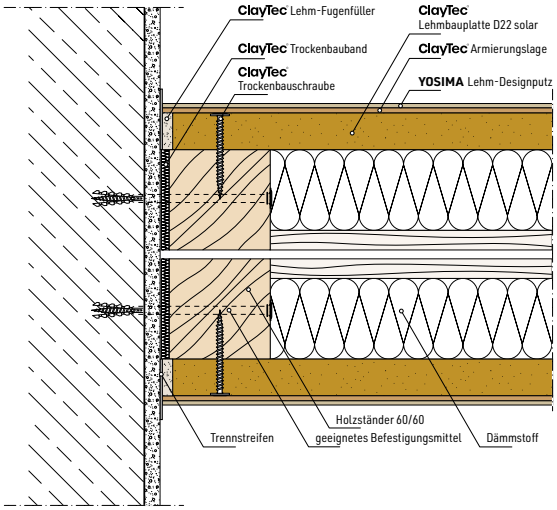
Holzkonstruktion **Türöffnung horizontal**



© ClayTec | Abb. 19

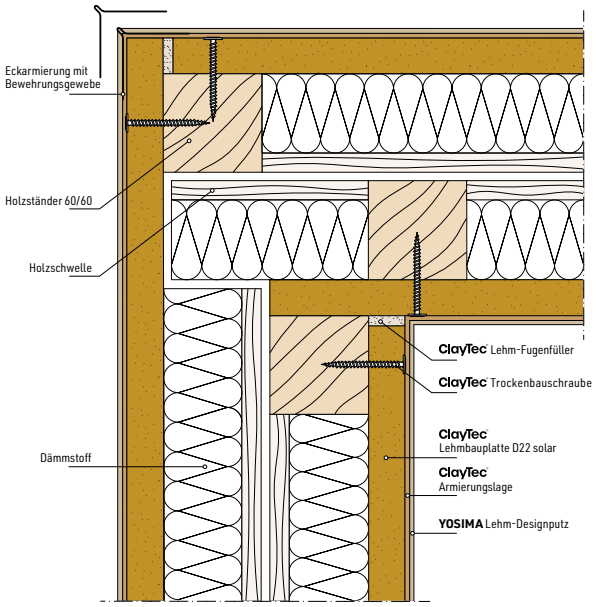
Details Holzkonstruktionen Doppelständerwände

Holzkonstruktion **Doppelständer** **Anschluss an Massivwand**



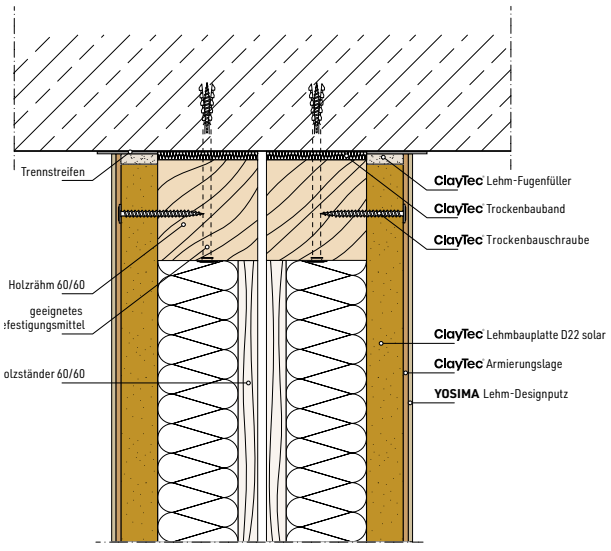
© ClayTec | Abb. 20

Holzkonstruktion **Doppelständer** **Eckanschluss**



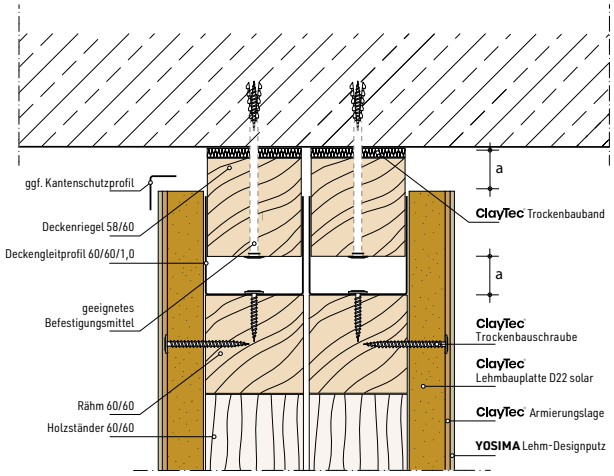
© ClayTec | Abb. 21

Holzkonstruktion **Doppelständer** **Anschluss an Massivdecke**



© ClayTec | Abb. 22

Holzkonstruktion **Doppelständer** **Anschluss an Massivboden**



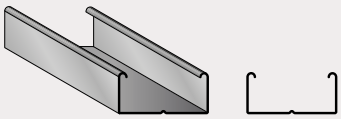
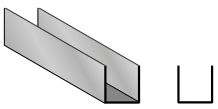
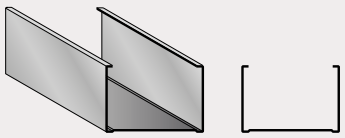
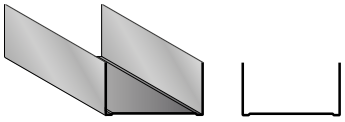
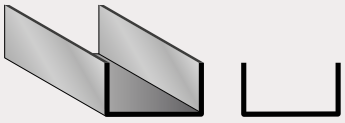
© ClayTec | Abb. 23

Nichttragende innere Trennwände mit Metallkonstruktionen

Metallständerwände bestehend aus einer Metallunterkonstruktion aus U-Wandprofilen und C-Wandprofilen als Einfach- oder Doppelständerwerk mit einer ein- bzw. beidseitigen Beplankung aus ClayTec Platten. Die Konstruktionen können gemäß der technischen Vorgaben in diesem Arbeitsblatt auch für freistehende Vorsatzschalen ohne Zwischenabstützung und mit Zwischenabstützung ausgeführt werden.

Für die Unterkonstruktionen aus Metall werden Stahlblech-Profile gemäß DIN 18182-1 / DIN EN 14195 verwendet.

Tabelle 4: Übliche Stahlblechprofile nach DIN 18182-1

	Kurzzeichen	Höhe h	Breite b	Dicke s	Bezeichnung, Anwendung
		mm	mm	mm	
	CD 60	60	27	0,4 – 0,7	**C-Deckenprofil**
	UD 28	28,5	27	0,6	**U-Deckenprofil** Anschlussprofil
	CW 50	48,8	50	0,6	**C-Wandprofil** Ständerprofil
	CW 75	73,8			
	CW 100	98,8			
	CW 125	123,8			
	CW 150	148,8			
	UW 50	50	40	0,6	**U-Wandprofil** Anschlussprofil für Ständerwände
	UW 75	75			
	UW 100	100			
	UW 125	125			
	UW 159	150			
	UA 50	48,8	40	0,6	**U-Aussteifungsprofil** Aussteifungsprofil für Wände (Türanschlüsse)
	UA 75	73,8			
	UA 100	98,8			
	UA 125	123,8			
	UA 150	148,8			

Bei der Montage der Metallständerwände und der Vorsatzschalen sind die Vorgaben dieses Leitfadens zu beachten. Das Zusammenwirken der Beplankung aus ClayTec Trockenbauplatten mit der Unterkonstruktion, der im Wandhohlraum eingebauten Dämmschicht und der erforderlichen Oberflächenbeschichtung mit ClayTec Armierungs- und Putzbeschichtungen bestimmt die statischen und bauphysikalischen Eigenschaften der Wände.

Die umlaufenden CW- und UW-Profile werden an flankierende Bauteile rückseitig mit ClayTec Trockenbauband hinterlegt. Diese ökologische Anschlussdichtung besteht aus Wollfilz, Dichte 0,35 kg/m².

Das Metallständerwerk wird umlaufend mit geeigneten Befestigungsmitteln an den angrenzenden Bauteilen befestigt. Der maximale Abstand einzelner Befestigungspunkte darf 1.000 mm betragen; bei den seitlichen Anschlüssen sind mindestens drei Befestigungspunkte anzuordnen.

Tabelle 5: ClayTec Trockenbauband

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Länge	Breite	Eignung
35.071	**ClayTec Trockenbauband**	25 m	50 mm	Holz 60 mm/CW 50
35.072	**ClayTec Trockenbauband**	25 m	75 mm	Holz 80 mm/CW 75

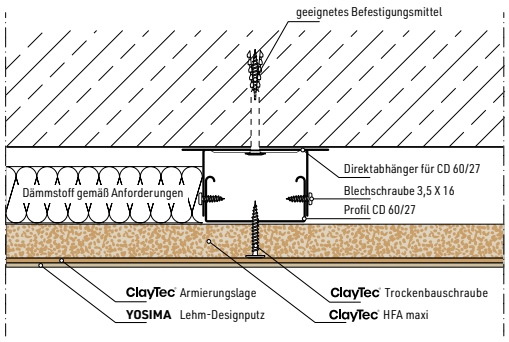


ClayTec Trockenbauband
ClayTec Art.-Nr. 35.071, 35.072 o. glw.



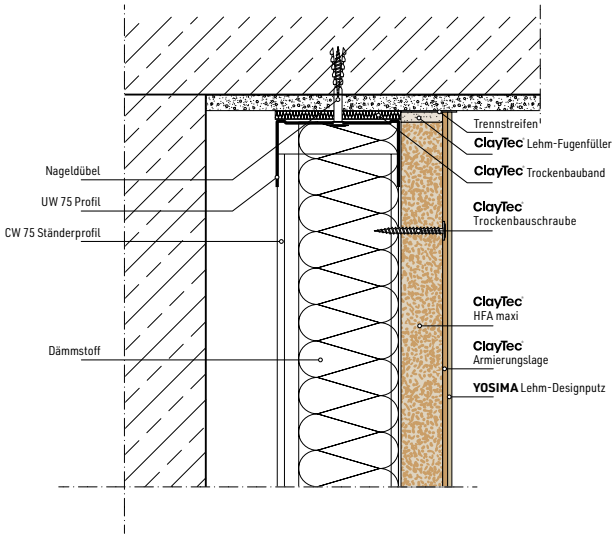
Details Metallkonstruktionen Vorsatzschalen

Metallunterkonstruktion **Vorsatzschale direkt befestigt**



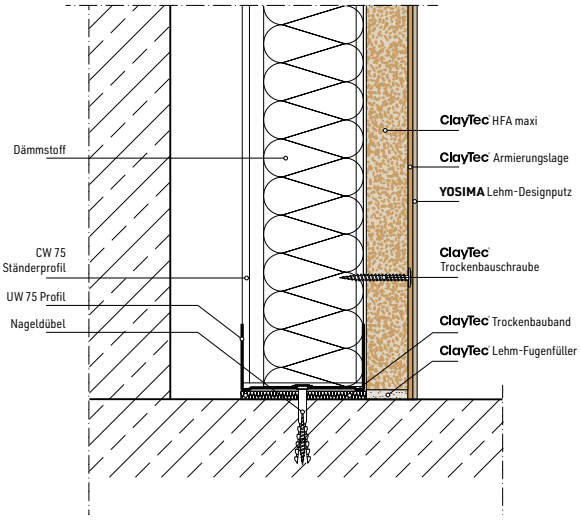
© ClayTec | Abb. 24

Metallunterkonstruktion **Vorsatzschale Anschluss an Massivdecke**



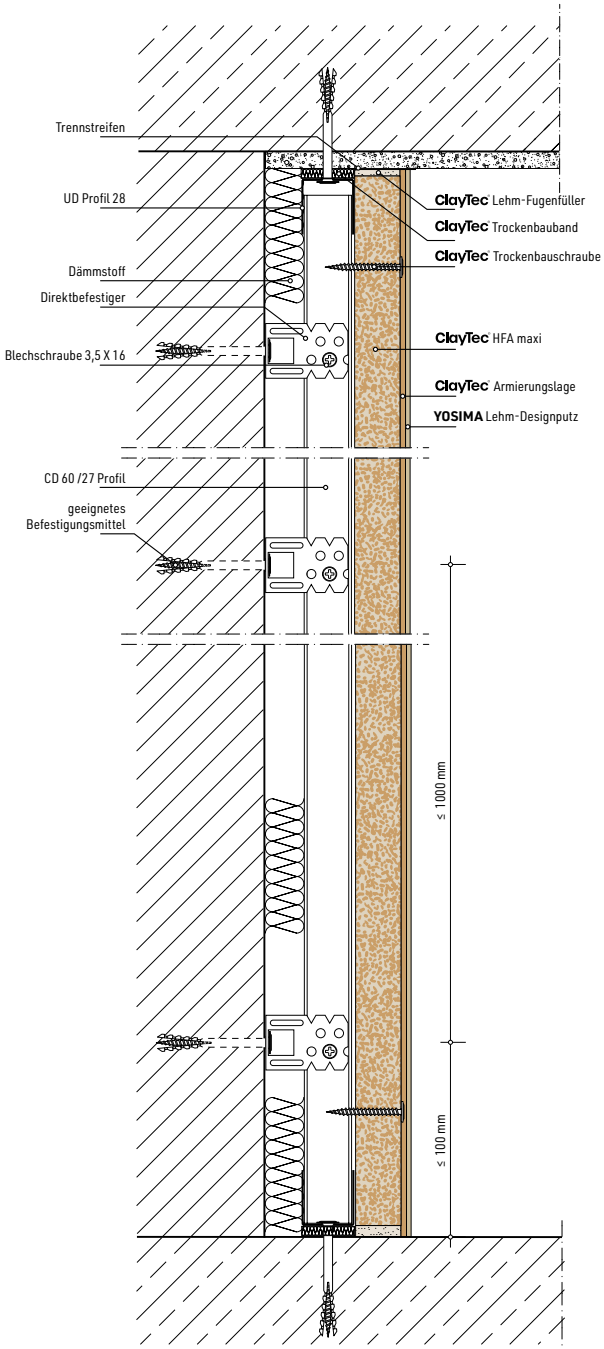
© ClayTec | Abb. 25

Metallunterkonstruktion **Vorsatzschale Anschluss an Massivboden**



© ClayTec | Abb. 26

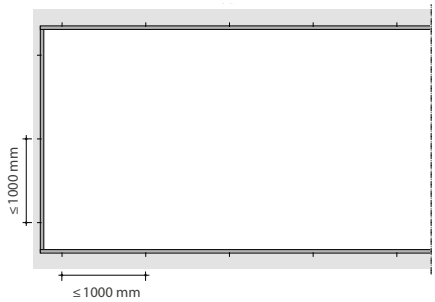
Metallkonstruktion **Vorsatzschale variabel auszurichten**



© ClayTec | Abb. 27

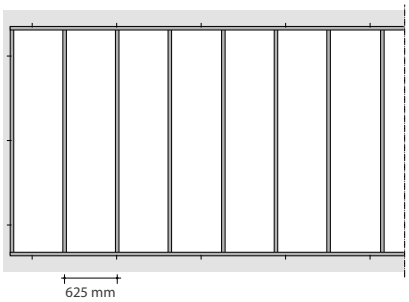
Fügeprinzip Metallkonstruktionen

Metallkonstruktion
Montageschritt 1



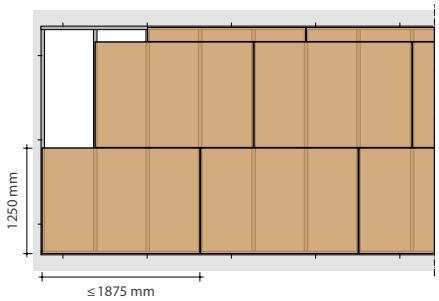
- Profile umlaufend an den Flanken befestigen
- Befestigungsabstand max. 1.000 mm
- In Holzuntergründe max. 500 mm
- An der Wand mind. drei Befestigungspunkte

Metallkonstruktion
Montageschritt 2



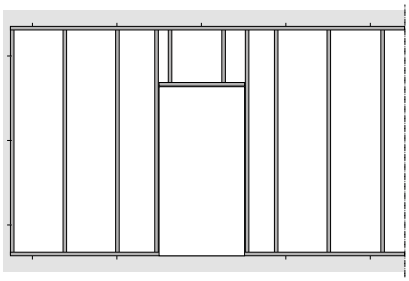
- CW- oder UW-Profile einstellen
- Achsabstand z. B. 625 mm für ClayTec HFA maxi

Metallkonstruktion
Beplankungsprinzip



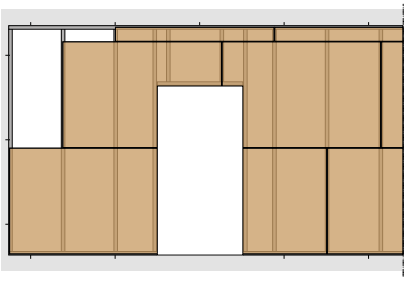
- Plattenbeispiel: ClayTec HFA maxi 1.875 x 1.250 mm
- Vertikale Plattenstöße um mind. einen Ständerachsabstand versetzen

Metallkonstruktion
Türöffnung Montageschritt 2



- Wechsel im Öffnungsbereich
- Türprofile UA 2 mm
- Öffnung max. zwei Ständerachsabstände, für größere Öffnungen Profile ggf. gesondert dimensionieren

Metallkonstruktion
Türöffnung Beplankungsprinzip

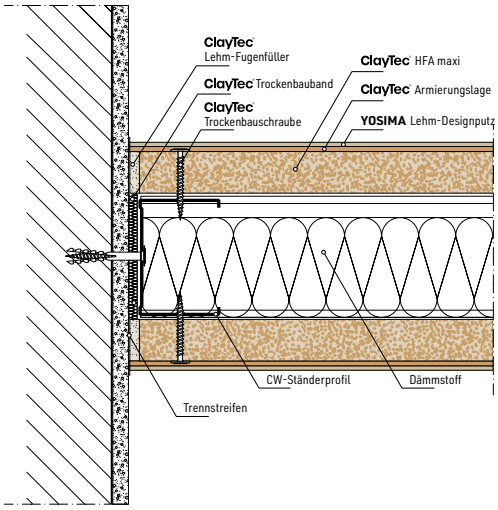


- Keine Plattenstöße auf den die Türöffnung begrenzenden Profilen

© ClayTec | Abb. 28

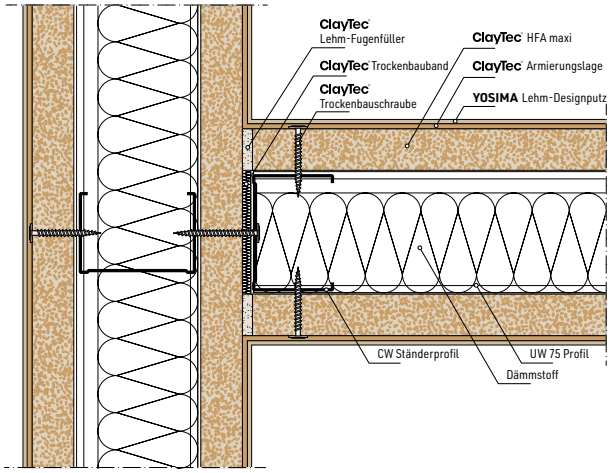
Details Metallkonstruktionen Einfachständerwände

Metallunterkonstruktion
Anschluss an Massivwand



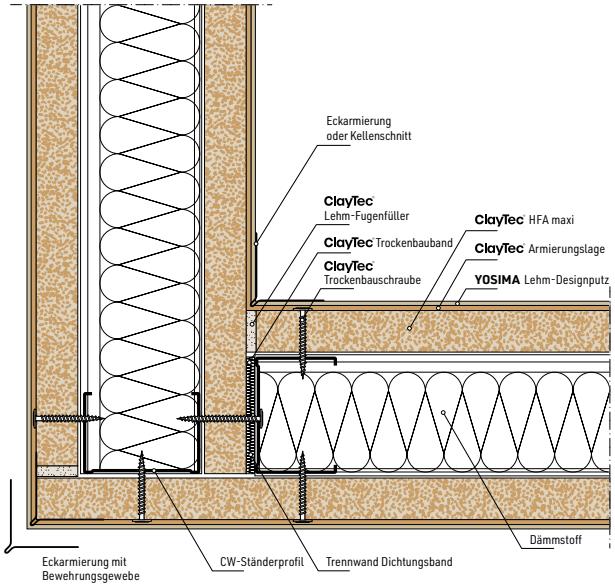
© ClayTec | Abb. 29

Metallunterkonstruktion
Anschluss an Trockenbauwand



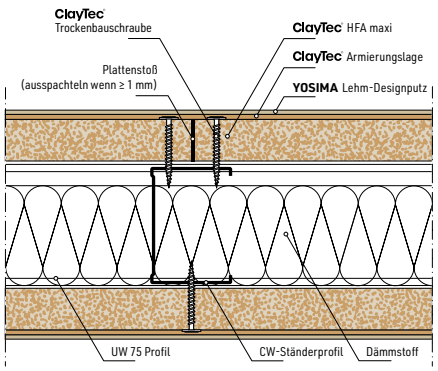
© ClayTec | Abb. 30

Metallunterkonstruktion
Eckanschluss



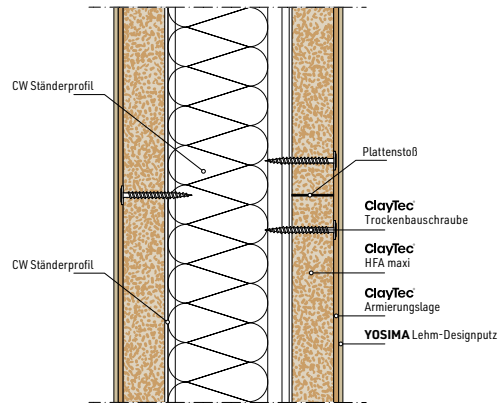
© ClayTec | Abb. 31

Metallunterkonstruktion
Plattenstoß horizontal



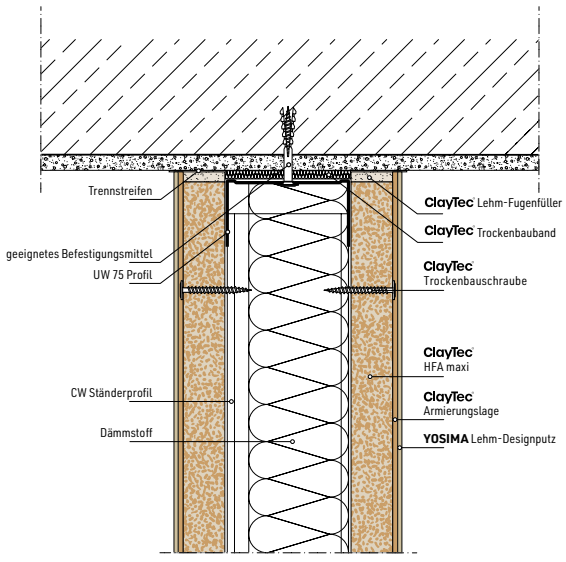
© ClayTec | Abb. 32

Metallunterkonstruktion
Plattenstoß vertikal



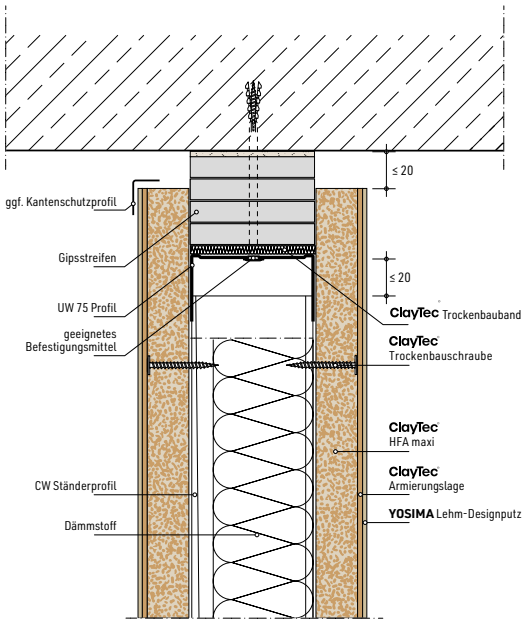
© ClayTec | Abb. 33

Metallunterkonstruktion
Anschluss an Massivdecke



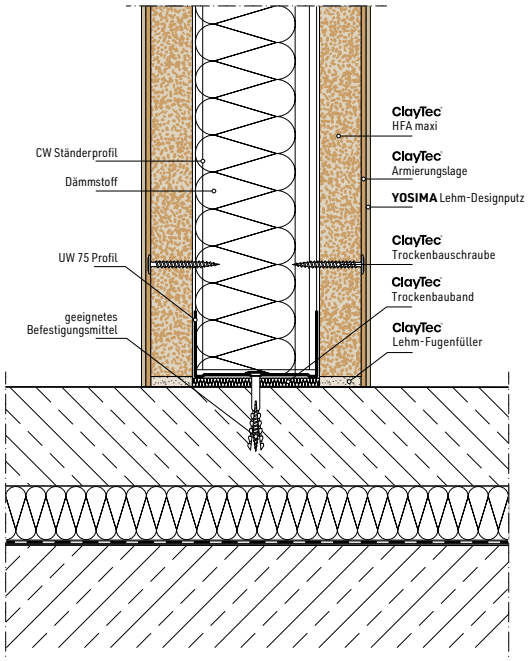
© ClayTec | Abb. 34

Metallunterkonstruktion
Anschluss an Massivdecke, gleitend



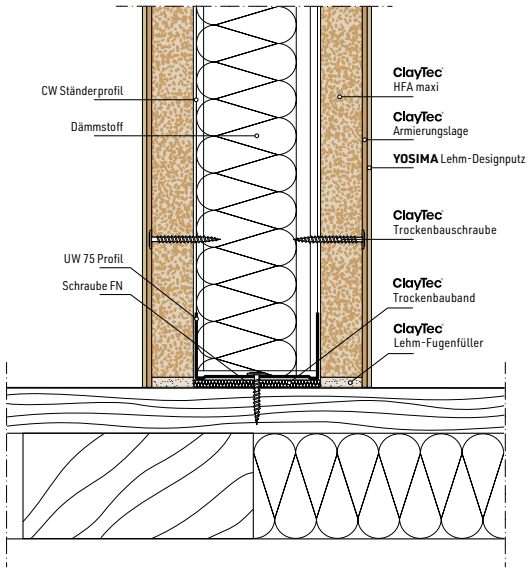
© ClayTec | Abb. 35

Metallunterkonstruktion
Anschluss an Massivboden



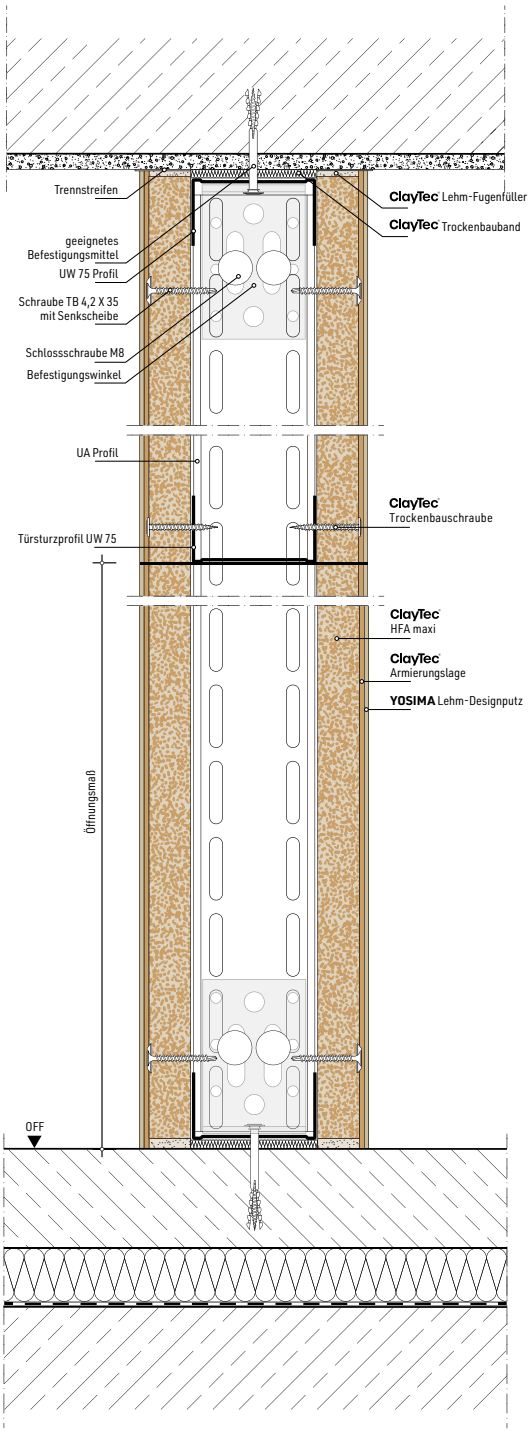
© ClayTec | Abb. 36

Metallunterkonstruktion
Anschluss an Holzbalkenboden



© ClayTec | Abb. 37

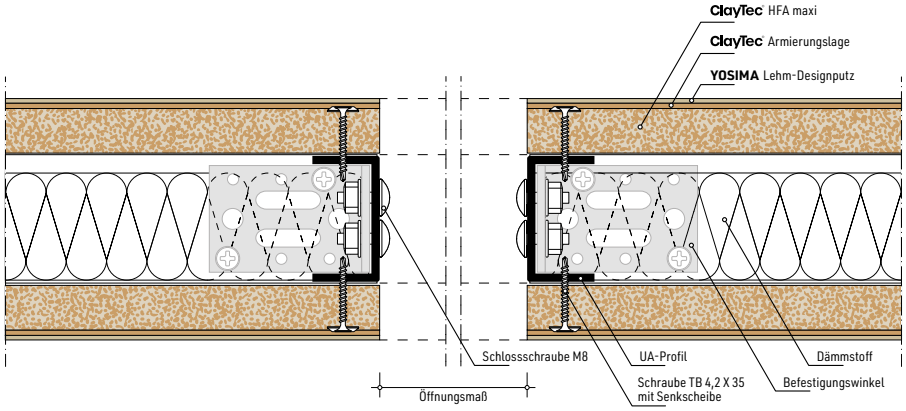
Metallkonstruktion
Türöffnung vertikal



© ClayTec | Abb. 38

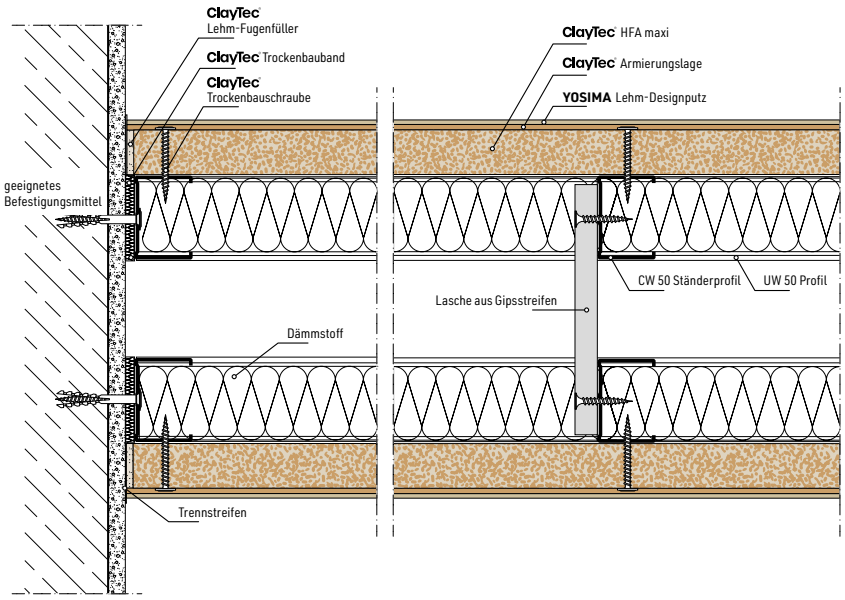
Details Metallkonstruktionen Doppelständerwände

Metallkonstruktion **Türöffnung horizontal**



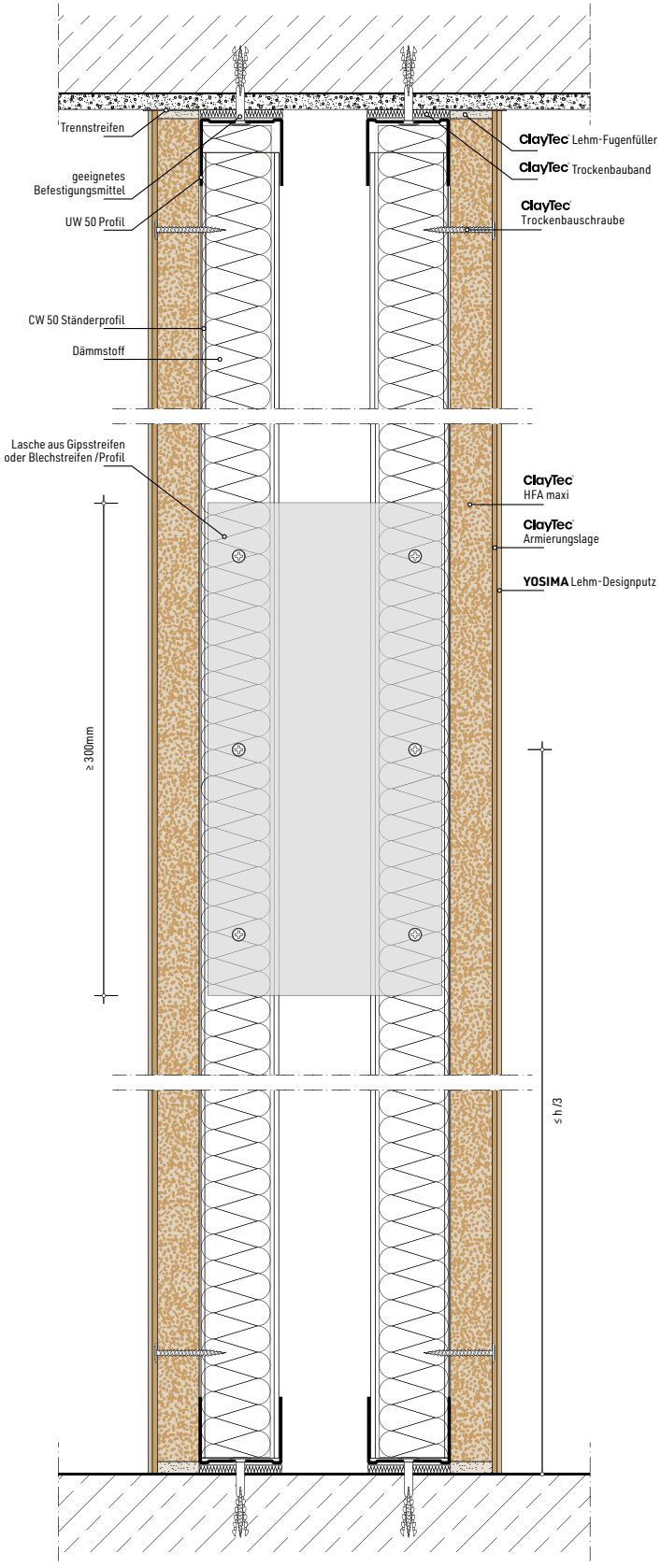
© ClayTec | Abb. 39

Metallunterkonstruktion **Installationswand Anschluss an Massivwand**



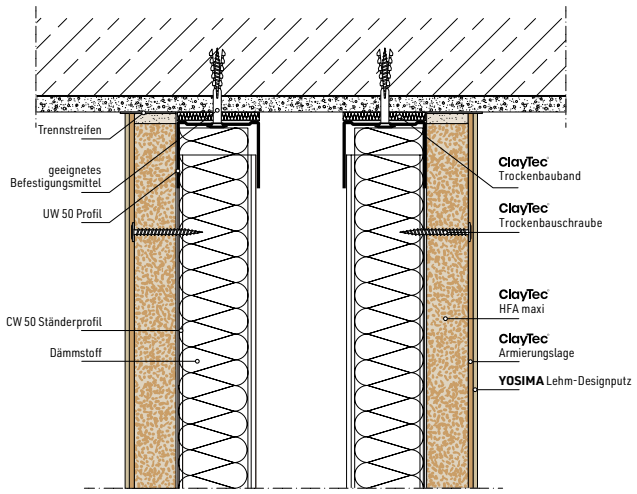
© ClayTec | Abb. 40

Metallkonstruktion **Installationswand vertikal gesamt**



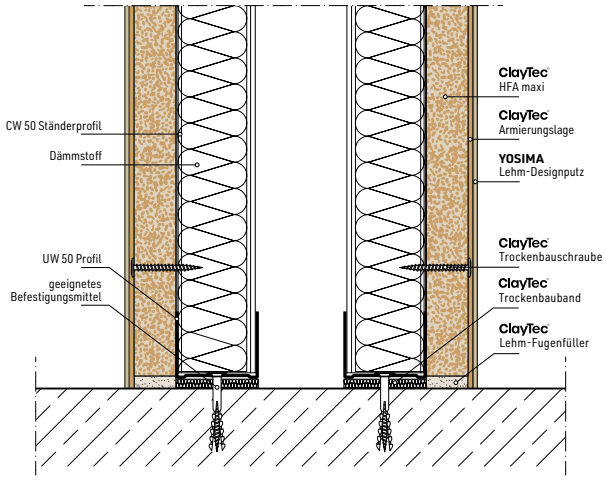
© ClayTec | Abb. 41

Metallunterkonstruktion **Installationswand Anschluss an Massivdecke**



© ClayTec | Abb. 42

Metallunterkonstruktion **Installationswand Anschluss an Massivboden**



© ClayTec | Abb. 43

Ausführung Beplankungen

Befestigungsmittel

Für Beplankungen aus ClayTec Trockenbauplatten werden folgende Schrauben und Klammern verwendet:

Tabelle 6: Befestigungsmittel Beplankungen Platten/Ständer

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Holzständer		Metall C-Profil	Metall UA-Profil
		Schrauben	Klammern**		
09.100	**ClayTec Lehmbauplatte D22 solar**	ClayTec Lehmbauplattenschrauben	1,53 x 45 mm	FN Schnellbauschraube	TB Schnellbauschraube mit Senkscheibe
09.015 09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16** **ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	LEMIX Lehmplattenschrauben*	1,53 x 45 mm	TN Schnellbauschraube	TB Schnellbauschraube
09.221 09.226	**ClayTec HFA N+F D20** **ClayTec HFA maxi**	ClayTec Lehmbauplattenschrauben	1,53 x 45 mm	FN Schnellbauschraube	TB Schnellbauschraube mit Senkscheibe

* auch Lehmbauplattenschrauben oder TN Schnellbauschrauben mit Grobgewinde möglich (außer für Wände mit Brandschutzanforderungen)
** z. B. haubold Art.-Nr. 574941 KG 745 Cnk geharzt 12 µm (ETA)

Beplankungen **Befestigungsmittel und -geräte**



ClayTec Lehmbauplatten-schrauben

ClayTec Art.-Nr. 35.120
5 x 50 mm, U-Scheibe fest angesetzt, Stahl verzinkt, Vollgewinde für Holz, Linsenflachkopf 11 mm, Antrieb: PZ2



LEMIX Lehmplatten-schrauben

ClayTec Art.-Nr. 35.115
5 x 60 mm, U-Scheibe fest, Stahl verzinkt, Teilgewinde für Holz, flacher Tellerkopf 16 mm, Antrieb: TX25



FN Schnellbauschraube

4,2 x 35 mm, U-Scheibe fest angesetzt Gewinde: Vollgewinde, Doppelgang-gewinde fein, Flachkopf, Antrieb: PH2



TN Schnellbauschraube

3,9 x 45 mm, Vollgewinde, Doppel-ganggewinde fein, Trompetenkopf, Antrieb: PH2



TB Schnellbauschraube

3,5 x 45 mm, Vollgewinde, Doppel-ganggewinde fein, Trompetenkopf, Antrieb: PH2, Senkscheibe: 14 - 16 mm ø

Beispiel Akku-Bohrschrauber

Festool T 18+3





Klammern (ITW-Befestigungssysteme)

haubold 574941 KG 745 Cnk geharzt 12 µm (ETA)

Beispiel Klammergerät

ITW haubold PN755 oder PN765



© ClayTec | Abb. 44

Lagerung und Transport der Platten

ClayTec Trockenbauplatten sind bei Lagerung, Transport sowie während und nach dem Einbau vor Durchfeuchtung und zu hoher Luftfeuchtigkeit zu schützen.

Die z. T. schweren Lehmplatten müssen mit Sorgfalt transportiert und gelagert werden. ClayTec Lehmbauplatten schwer sind mit einer unterseitigen Jutekaschierung stabilisiert. Grundsätzlich sind die Platten nicht liegend, sondern hochkant vom Stapel zu nehmen und zu tragen. Für den Transport im Lager und auf der Baustelle empfehlen wir die Transporthilfe für Lehmbauplatten ClayTec 182/400 aus Aluminium, 80 x 63 cm, ca. 2,6 kg.

ClayTec Holzfaserausbauplatten (HFA) sind leicht und so einfach zu handhaben wie Holzfaserdämmplatten (HFD). Die filigranen Nut-und-Federkantenausbildungen der ClayTec HFA N+F können bei unvorsichtiger Behandlung Schaden nehmen.

Zur Vermeidung von Verformungen und Brüchen sind die Platten eben zu lagern, z. B. auf trockenen Paletten oder auf trockenen Lagerhölzern im Abstand von ca. 35 cm. Unsachgemäße Lagerung (z. B. Hochkantstellen, Feuchtigkeitseinwirkung) führt zu Verformungen, die eine einwandfreie Montage beeinträchtigen.

HINWEIS

Bei Lagerung und Transport im Gebäude ist die Tragfähigkeit der Decken zu beachten:

Beispiel 40 Stk. ClayTec Lehmbauplatten schwer D22
Flächengewicht ca. 32 kg/m² x 40 =
1280 kg Belastungsgewicht für die tragende Decke



Transporthilfe für Lehmbauplatten

Baustellenbedingungen während und nach Einbau

Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, dass ein Luftfeuchtebereich von 40 % - 70 % r. L. für die Lagerung und den Einbau von Lehmbau- und HFA-Platten günstig ist. Wie auch bei der Verwendung von gipsgebundenen Platten sind Feuchtebeanspruchungen aus nass eingebauten Putzen und Estrichen nicht zulässig. Lehmbauplatten können außerdem durch ihre Sorptionsfähigkeit zu einer zu schnellen Trocknung des Estrichs beitragen.

Wenn Trockenbauwände außnahmsweise vor dem Estricheinbau gestellt werden müssen, kann am Fußpunkt ein schmaler, aber ausreichend hoher Trockenbauplattenstreifen vorgesehen werden. Nach Trocknung und ausreichendem Rückgang der Luftfeuchte kann die weitere Beplankung erfolgen.

Auch nach dem Einbau darf die relative Luftfeuchte 70 % nicht übersteigen.

Die weiteren Beschichtungen mit z. B. ClayTec Lehmklebe- und Armiersmörtel dürfen erst dann erfolgen, wenn keine größeren Längenänderungen infolge von Feuchte- und/oder Temperaturänderungen mehr zu erwarten sind. Der Feuchteeintrag durch die Lehmbeschichtungen der Platten ist so niedrig wie möglich zu halten.

Für die Fugen- und Beschichtungsarbeiten darf die Raumtemperatur etwa +10 °C nicht unterschreiten.

Schnelles Heruntertrocknen der nass aufgebrachten Lehmbeschichtungen z. B. durch Einsatz von Bautrocknern und/oder ein schockartiges Aufheizen der Räume sind zu vermeiden, da sonst infolge von thermischen und hygrischen Längenänderungen Verformungen und Risse entstehen können.

Plattenzuschnitt

ClayTec Lehmbauplatten werden z. B. mit der Stichsäge oder einer Tauchsäge geschnitten. Besonders geeignet ist das Festool Diamant Trennsystem DSC-AG 125 Plus-FS, für ClayTec Lehmbauplatten schwer weiterhin die Tauchsäge TSC 55, siehe auch Hinweis rechts zum Clip auf YouTube.

ClayTec Holzfaserausbauplatten (HFA) können mit jeder baüblichen Stich- oder Handkreissäge zugeschnitten werden.

Beim Schneiden sind geeignete Staubschutzmasken zu tragen. In Innenräumen kann die Staubentwicklung durch leistungsstarke Absaugvorrichtungen auf ein Minimum reduziert werden.



Sehen Sie zum Zuschnitt unseren ClayTec/Festool YouTube-Clip:

ClayTec.link/plattenzuschnitt

Art der Verlegung

Für den späteren Verputz muss die geeignete Plattenseite zum Raum zeigen:

Tabelle 7: Zu verputzende Seite von Beplankungsplatten

Art.-Nr.	Bezeichnung	Merkmale der zu verputzenden Seite
09.100	**ClayTec Lehmbauplatte D22 solar**	Lehmfläche (Rückseite mit Papierkaschierung)
09.014 09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22** **ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**	Lehmfläche (Rückseite mit Jutekaschierung)
09.221	**ClayTec HFA N+F D20**	geschliffen, hell, mit der Produktbezeichnung bedruckt
09.226	**ClayTec HFA maxi**	geschliffen, hell, mit der Produktbezeichnung bedruckt

ClayTec Lehmplatten werden horizontal um 90° versetzt zur Unterkonstruktion angebracht und stumpf auf der Unterkonstruktion ohne Verklebung möglichst fugenlos dichtgestoßen. Die unterste Plattenreihe wird mit etwas Abstand zum Boden eingebaut, auch zu anderen begrenzenden Bauteilen muss „Luft" gelassen werden.

Der Trockenbau-Zubehörhandel bietet diverse Montagehilfen zum Ansetzen der Platten mit Abstand und zum horizontalen Ausrichten an, z.B. Plattenkeile oder -heber. Nivellierwerkzeuge und -systeme werden auch für das Fliesenlegergewerk angeboten, auch einfache verstellbare Möbel-Nivellierfüße sind geeignet.

Die Platten werden im Verbund verlegt, Kreuzfugen und die Fortführung von Wandöffnungsbegrenzungen durch horizontale oder vertikale Fugen sind unzulässig (s. auch Skizzen Wandmontage S. 11 und 23). Stöße sollen um mindestens einen Ständerachsabstand versetzt werden, Stöße im Feld (nur bei ClayTec HFA N+F) um mindestens 300 mm. Plattenabschnitte müssen mindestens über zwei Ständerachsen spannen.

Erfolgt die Beplankung ausnahmsweise parallel zum Ständerwerk vertikal (oder bei Riegelwerken horizontal), ist ein Zwischenauflager notwendig. Die Platten müssen in der Breite über zwei Ständerachsen spannen.

Befestigung der Platten

Der Abstand zwischen zwei Schraub-Befestigungspunkten darf maximal 200 mm betragen. Bei 600 oder 625 mm breiten Platten sind also vier Befestigungspunkte pro Ständerachse notwendig. Die Schrauben werden soweit eingedreht, dass die Fläche bzw. der Scheitel des Schraubenkopfes bündig mit der Plattenoberfläche ist.

Für den Abstand von Klammern gilt Tabelle 8. Das möglichst plattenbündige Versenken der Klammern ist über die Auswahl und Einstellung des Klammergeräts sicherzustellen.

HINWEIS

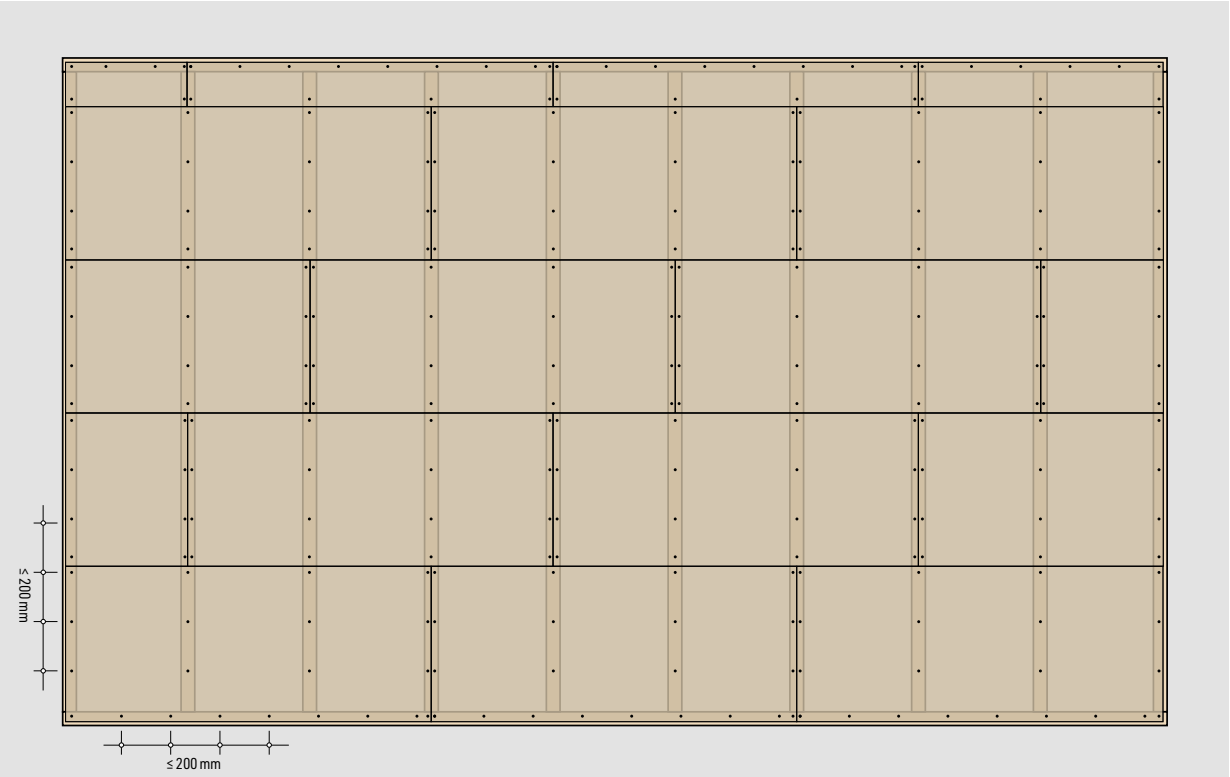
Von einer Befestigung der Platten direkt an lastabtragenden Bauteilen wird dringend abgeraten. Wir geben dazu gerne gesondert Auskunft.

Tabelle 8: Klammerabstände Beplankung Holzkonstruktionen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Klammerabstand
		mm
09.100	**ClayTec Lehmbauplatte D22 solar**	80
09.015 09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16** **ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	80 - 100
09.221 09.226	**ClayTec HFA N+F D20** **ClayTec HFA maxi**	65

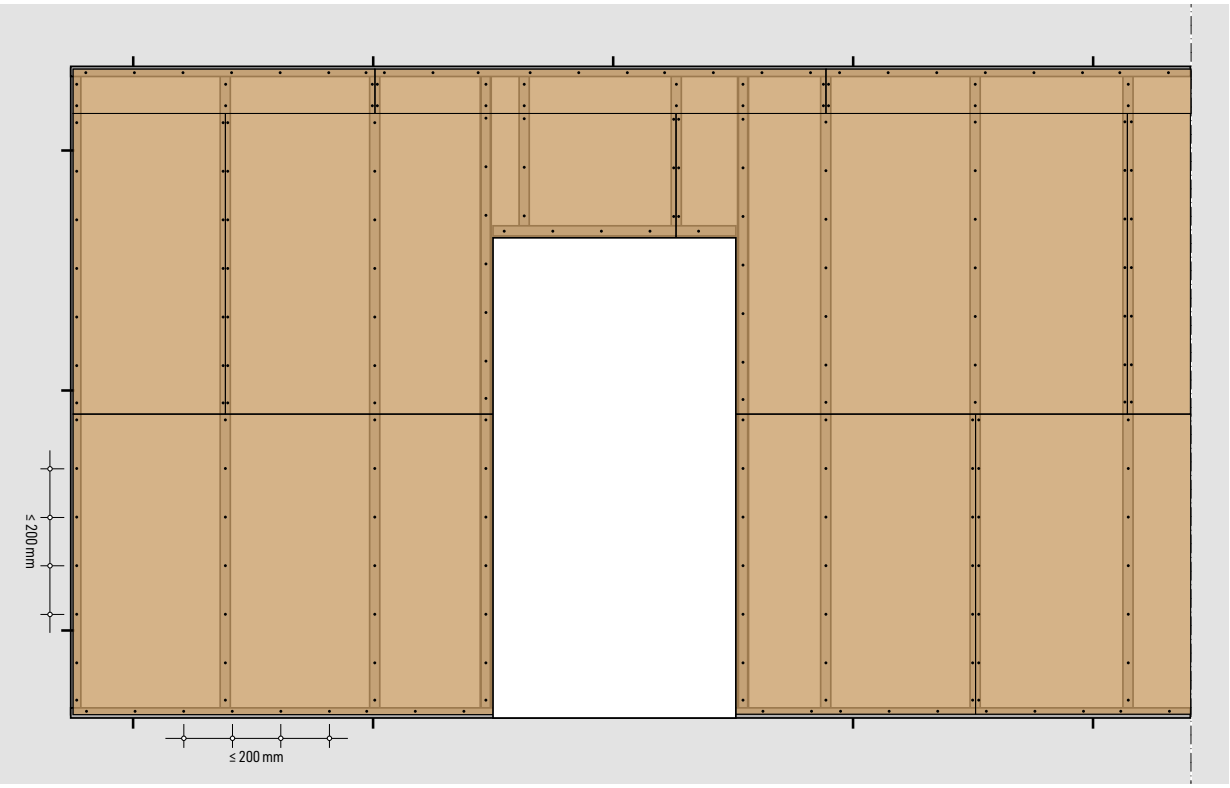
Die Tabelle 8 gilt für die Befestigung von Beplankungen auf Ständerwerken, zur Befestigung von flächigen Bekleidungen, z.B. auf Holzwerkstoffplatten, siehe Seite 48.

Beplankungen **Befestigung ClayTec Lehmbauplatten D22 solar auf Holz-UK, Wand ohne Öffnung**



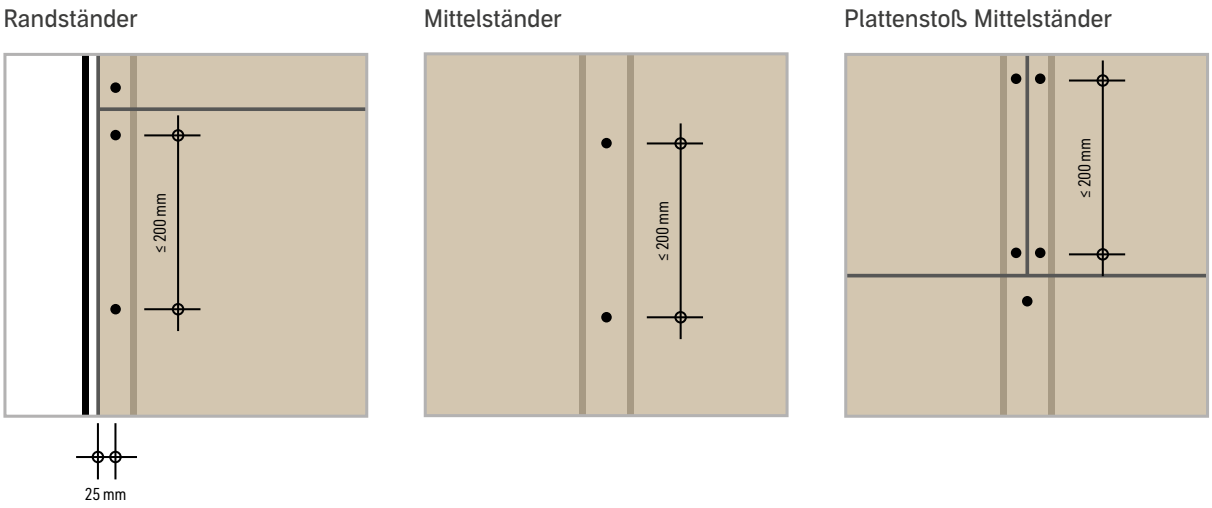
© ClayTec | Abb. 45

Beplankungen **Befestigung ClayTec HFA maxi auf Metall-UK, Wand mit Türöffnung**



© ClayTec | Abb. 46

Beplankungen **Prinzip und Abstände Schrauben**



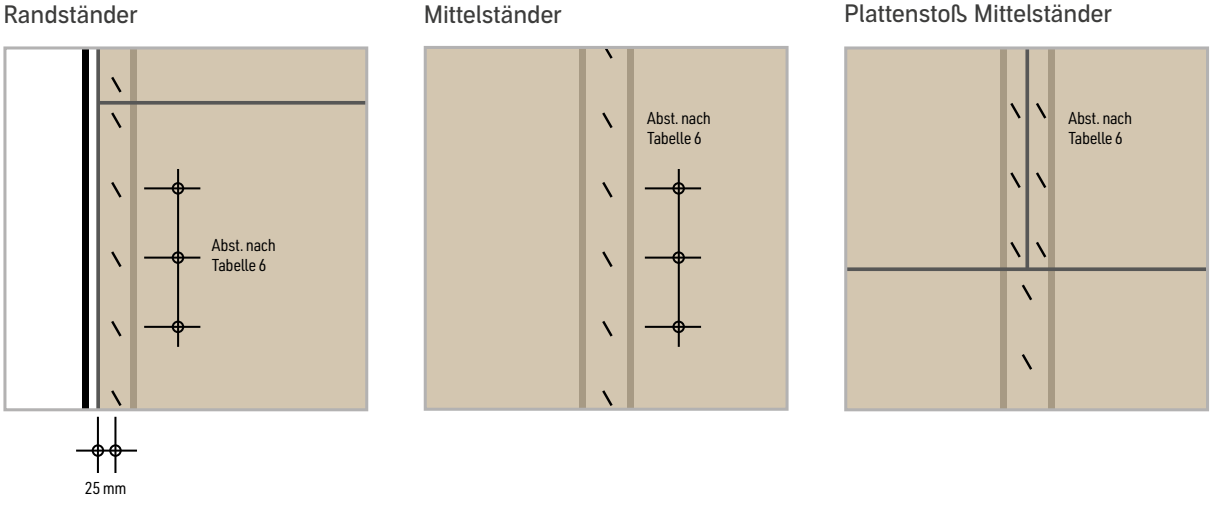
© ClayTec | Abb. 47

HINWEIS

Zur Befestigung von Beplankungen müssen Schrauben mind. 25 mm in Holz und mind. 10 mm in Metallprofile eindringen. Klammern müssen 30 mm in die UK-Hölzer eindringen.

Zur Befestigung von flächigen Bekleidungen siehe Seite 48.

Beplankungen **Prinzip und Abstände Klammern**



© ClayTec | Abb. 48

Dämmstoffe

Der Dämmstoffmarkt ermöglicht die individuelle und passgenaue Auswahl des richtigen Dämmstoffes für die jeweilige Aufgabenstellung. Gemäß den harmonisierten europäischen Dämmstoff-Produktnormen DIN EN 13162 bis DIN EN 13171 und in Verbindung mit der DIN 4108 Teil 10 werden Dämmstoffe nach den im Einbauzustand erwarteten Anforderungen in verschiedene Anwendungsgebiete eingeteilt.

Bei der Auswahl des geeigneten Dämmstoffes werden neben den bauphysikalischen Eigenschaften zunehmend Parameter wie Nachhaltigkeit, umweltfreundliche Produktionsweise, Transportwege oder der vorbeugende Gesundheitsschutz berücksichtigt. Verbreitet sind Dämmmatten aus natürlichen Holzfasern, deren Produktbezeichnung oft mit der Silbe "flex" endet. Die Rohdichte liegt bei 50 – 60 kg/m^3, die Wärmespeicherfähigkeit ist aufgrund der organischen Beschaffenheit deutlich höher als bei Mineralwollprodukten gleicher Rohdichte. Ferner haben die Naturdämmstofffüllungen einen beachtlichen positiven Einfluss auf die für Gebäudezertifizierungen relevanten Umweltmerkmale der Wände.

Die wichtigsten bauphysikalischen Kennwerte für Dämmstoffe sind Baustoffklasse (Brandschutz), Rohdichte, Wärmeleitfähigkeit, Dampfdiffusionsfähigkeit, Ausgleichsfeuchte, spezifische Wärmekapazität, dynamische Steifigkeit und längenbezogener Strömungswiderstand (Schallschutz).

Mit einem hohen Füllgrad des Hohlraumes (ca. 80 % bei Faserdämmstoffen bzw. 100 % bei Einblas-Schüttmaterialien) kann die Schalldämmung der Wandsysteme einfach und leicht optimiert werden.

Der Dämmstoff ist abgleitsicher und ohne Fehlstellen zwischen den Ständerprofilen einzubringen. Bei Anforderungen an den Brandschutz sind die Vorgaben aus den entsprechenden Zulassungen zu beachten. Der längenbezogene Strömungswiderstand des Dämmstoffes soll mindestens 5 [(kPa s)/m^2] betragen.

Die Verarbeitung von Dämmstoffen muss fachgerecht unter Berücksichtigung der Herstellervorgaben und Verarbeitungsvorschriften mit großer Sorgfalt vorgenommen werden.

Insbesondere beim Einblas- und Schüttverfahren sollten die Arbeiten nur von Fachfirmen ausgeführt werden. Wir empfehlen dringend Schutzkleidung, Brille, Handschuhe und geeigneten Atemschutz bzw. eine Absaugvorrichtung.

Eine Durchfeuchtung des Dämmstoffes in der Bauphase und Wärmebrücken sind bei allen Konstruktionen grundsätzlich zu vermeiden.

HINWEIS

Die Dämmstoffe müssen entweder genormt sein (DIN EN 13162 bis 13171) oder sie bedürfen einer „Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung".

Bei der Planung sind die gesetzlichen Rahmenbedingungen, entsprechende DIN-Normen z. B.

- DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- DIN 4108 Wärmeschutz
- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau

und weitere baurelevante Regelwerke zu beachten.

Elektro- und Sanitärinstallationen

Für Wandaufbauten mit ClayTec Trockenbauplatten werden für die fachgerechte Elektroinstallation i. d. R. Hohlwanddosen eingesetzt, je nach baulichen Vorgaben als Standard- oder luftdichte Variante.

KAISER Standard-Hohlwanddose und Fräskrone



Öffnungen zur Installation für Hohlwanddosen etc. werden wie im Trockenbau üblich per Bohrkrone oder Lochsäge hergestellt. Für Lehmbauplatten müssen die Installationswerkzeuge mit einer Diamantbestückung ausgestattet sein – das verlängert die Lebensdauer und ermöglicht präzise Bohrungen. Der Durchmesser der Löcher ist so zu wählen, dass die Dose möglichst stramm eingepasst werden kann. Für die exakte Positionierung der Bohrungen sind Schablonen geeignet. Um saubere Ausschnitte zu erzielen kann bei ClayTec Lehmbauplatten die Armierungslage zuvor aufgetragen werden und trocknen.

In einem scharfkantig und sauber gebohrten Loch finden die rückseitigen Metalllaschen der Hohlwanddosen guten Halt. Um das sichere Anziehen bei Bedarf zu verbessern, kann jeweils rechts und links ein Streifen Gaffa-Tape in das Loch eingeklebt werden. Vorderseitig überstehendes Band wird nach dem Einsetzen und Fixieren der Installationsdose bündig zur Plattenoberfläche abgeschnitten.

Auf der Vorderseite zu große oder ausgebrochene Löcher können mit Ausgleichringen reduziert werden, um Installationsdosen sicheren Halt auf der Plattenoberfläche zu gewährleisten.

KAISER Ausgleichringe für zu große Bohrungen



Reduzierung von max. Ø 71 mm auf Ø 68 mm, KAISER Art.-Nr. 9060-40



Reduzierung von max. Ø 74 mm auf Ø 68 mm, KAISER Art.-Nr. 9060-42

Bei Wänden mit Brandschutzanforderungen werden die Hohlwanddosen doppellagig mit ClayTec Lehmbauplatten schwer eingehaust, zur genau geforderten Ausführung geben wir gerne gesondert Auskunft.

Sanitärwände

Im Lasteinwirkungsbereich hängender Sanitärgegenstände (WC, Waschbecken) sind ClayTec Trockenbauplatten nicht geeignet. Zur Aufnahme der Druckkräfte im unteren Bereich der Gegenstände sind z. B. OSB- oder Zementbauplatten vorzusehen.

Befestigung von Lasten

Die allgemeinen Anforderungen an nichttragende innere Trennwände werden in der DIN 4103-1 bzw. der DIN 4103-4 beschrieben.

Entsprechend sind Trennwände und ihre Anschlüsse an angrenzende Bauteile so auszubilden, dass sie Belastungen unter Gebrauchslast widerstehen. Neben der Eigenlast einschließlich der ClayTec Lehmbeschichtungssysteme müssen die Wände auf ihrer Fläche wirkende Lasten aufnehmen und auf die angrenzenden Bauteile abtragen können.

Leichte Konsollasten bis 0,4 kN/m dürfen an jeder beliebigen Stelle von inneren Trennwänden befestigt werden, wenn ihre vertikale Wirkungslinie (Auskragung) nicht mehr als 0,3 m vor der Wandoberfläche verläuft und bei der eine Schrankhöhe ≥ 300 mm zugrunde gelegt wird.

Tabelle 9: Konsollasten

Definition	Ruhende Lasten	Befestigungsmittel	Anwendungsbeispiele
Leichte Konsollasten	bis 0,4 kN/m	GK-Dübel, Hohlraumdübel, Klappdübel im Plattenwerkstoff	geringe Belastung Bilder, leichte Regale, Schränke, Ablagen
Mittlere Konsollasten	> 0,4 kN/m und ≤ 0,7kN/m	Blechtraverse, Befestigung in den Ständerprofilen CW	schwere Regale, Schränke, Ablagen
Schwere Konsolllasten	> 0,7 kN/m und ≤ 1,5 kN/m	Traverse mit Einlage, Holztraverse Ständerprofil UA, Holzständer, Tragständer	schwere Schränke, schwere Regale Handläufe, Stütz-Griffe, Sanitär-Objekte

Größere Konsollasten über 1,5 kN/m müssen gesondert statisch nachgewiesen werden.

Tabelle 10: Befestigungsmittel für leichte Konsollasten | Beispiele TOX, fischer, Würth

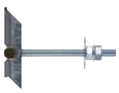
Trockenbauplatte	Dicke mm	empfohlene Dübel-Haltekraft F_{empf} [kN]		
		 TOX Spagat Pro 8 mm	 fischer DuoTec 10	 Würth W-KDW
ClayTec Lehmbauplatte D22 solar	20	0,275	0,200	0,400
ClayTec Lehmbauplatte schwer D22	22	0,195	0,200	0,275
ClayTec HFA N+F D20	20	0,155	0,125	0,170

Tabelle 11: Befestigungsmittel für leichte Gegenstände, Beispiel TOX

		ClayTec Lehmbauplatte solar D22	ClayTec Lehmbauplatte schwer D22	ClayTec HFA N+F D20	ClayTec HFA maxi
Tri / Trika 	6 / 36	-	6 kg	-	-
Tri / Trika 	6 / 51	-	10 kg	-	-
Tri / Trika 	8 / 51	-	10 kg	-	-
Acobat 	M5 x 65	5 kg	25 kg	-	-
Acrobat 	M6 / 65	5 kg	25 kg	-	-
Spagat Plus 	M5 / M6	10 kg	25 kg	-	-
Spagat Pro 	M8	15 kg	25 kg	-	-
Spagat 	M6	15 kg	25 kg	-	-
Spiral 	32	-	8 kg	-	-
Spiral Plus 	37	-	8 kg	-	-
Thermo 	50	-	-	3 kg	3 kg
Thermo Plus 	55	-	-	3 kg	3 kg

Weitere Informationen finden Sie in unserer Broschüre:

ClayTec / TOX
Fester Halt in Lehm

Informationen und Beispiele mit Würth Befestigungsmitteln finden Sie in unserer Broschüre:

ClayTec / Würth
Befestigungen im Lehmbau

Bauteilwerte Beplankungskonstruktionen

Dynamische Feuchtesorption, Raumklima

ClayTec Lehmbaustoffe nehmen Luftfeuchte schnell auf und puffern sie. Bei Trockenheit geben sie die Feuchte wieder in die Luft ab. Dies trägt zu einem ausgeglichenen Raumklima bei. Ähnlich geartet gehen andere Sorptions- und sogar Umwandlungsprozesse einher, z. B. in gewissem Umfang die Neutralisation von Gerüchen.

Die Tabelle zeigt den Vergleich der mit einer Lehm-Dünnlagenbeschichtung versehenen Platten, ermittelt nach dem Verfahren der DIN 18948.

Die Werte für die ClayTec Lehmbauplatte D22 solar werden aktuell ermittelt.

Tabelle 12: Feuchtesorption Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	nach 0,5 Std.	nach 1 Std.	nach 3 Std.	nach 6 Std.	nach 12 Std.	Wasserdampf-sorptionsklasse
		g/m²	g/m²	g/m²	g/m²	g/m²	
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**	7,0	12,2	26,4	43,0	84,6	III
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	8,0	13,9	27,5	44,4	92,6	III
09.221	**ClayTec HFA N+F D20**	8,5	11,0	26,0	44,5	85,7	III
09.226	**ClayTec HFA maxi**	7,5	14,5	27,4	45,7	89,3	III

Platten jeweils beschichtet mit Lehmklebe- und Armiermörtel D = 3 mm und YOSIMA Lehm-Designputz WE0 D = 2 mm

Thermische Speichermasse, Wärmespeicherung

ClayTec Lehmplatten und ClayTec Holzfaserausbauplatten (HFA) haben hervorragende Eigenschaften für den sommerlichen Wärmeschutz. Sie bringen thermische Speichermasse in leichte Holzbauten und schützen vor Erwärmung bei hohen Glas- und Fensteranteilen. Dies dient dem Nutzerkomfort und minimiert die Notwendigkeit der Klimatisierung. Mit passiv wirksamen Low-tec Bauteilen wird so ein beachtlicher Beitrag zur Energieeinsparung geleistet und auf die wärmer werdenden Sommer reagiert.

Die Gründe der besonderen Eignung liegen in der großen spezifischen Wärmekapazität der Materialien mit hohem Pflanzenfaseranteil und, im Fall der ClayTec Lehmbauplatten schwer, in der hohen Rohdichte, also dem Gewicht.

Tabelle 13: Wärmespeicherung Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Wärme-speicherung	
		Material kJ/kgK	Platten-beplankung kJ/m²K
09.100	**ClayTec Lehmbauplatte D22 solar**	1,1	24,2
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**	1,1	25,5
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	1,1	35,1
09.221	**ClayTec HFA N+F D20**	2,1	10,5
09.226	**ClayTec HFA maxi**	2,1	13,1

Standsicherheit gemäß DIN 4103-1

Die Anforderungen an nichttragende, innere Trennwände sind in DIN 4103-1 geregelt. Erstmalig bietet ClayTec hier einen durch Prüfungen am Institut für Leichtbau, Trockenbau, Holzbau (VHT) in Darmstadt nachgewiesenen Wandbauteilkatalog mit den entsprechenden Auswahl- und Dimensionierungsinformationen.

Alle relevanten Lastfälle sind betrachtet; limitierend ist in der Regel die Biegegrenztragfähigkeit. Windlasten (Flächenlasten) sind nicht berücksichtigt – sie treten meist im Industriebau (z. B. bei größeren Hallen) auf. Im Zweifel bitten wir, gesondert Auskunft einzuholen. Maßgeblich für die Dimensionierung ist die Gebrauchstauglichkeit (Durchbiegung).

Nach DIN 4103-1 werden je nach Beanspruchung unterschiedliche Einbaubereiche unterschieden. Hintergrund ist die ggf. erhöhte Belastung der Wände im Fall einer Panik, was Auswirkungen auf die möglichen Bauteilhöhen hat.

Einbaubereich 1: Bereiche mit geringer Personenamsammlung, wie sie z. B. in Wohnungen, Hotel-, Büro- und Krankenräumen sowie ähnlich genutzten Räumen einschließlich der Flure vorausgesetzt werden müssen.

Einbaubereich 2: Bereiche mit großer Personenansammlung, wie sie z. B. in größeren Versammlungsräumen, Schulräumen, Hörsälen, Ausstellungs- und Verkaufsräumen sowie ähnlich genutzten Räumen vorausgesetzt werden müssen.

Tabelle 14: Nachgewiesene Wandhöhen mit Holzständer-Unterkonstruktion und ClayTec Lehmbauplatte D22 solar, ClayTec Lehmbauplatte schwer D22, ClayTec HFA N+F D20, ClayTec HFA maxi

Holzständer-Trennwände mm	UK-Raster mm	H EB1 mm	H EB2 mm
60 x 60	625,0	3.650	2.150
60 x 60	417,0	4.600	2.900
60 x 60	312,5	5.300	3.650
60 x 60 + 60 x 60	625,0	3.650	2.150
60 x 60 + 60 x 60	417,0	4.600	2.900
60 x 60 + 60 x 60	312,5	5.300	3.650
80 x 60	625,0	4.350	2.650
80 x 60	417,0	5.300	3.650
80 x 60	312,5	6.050	4.350
60 x 80	625,0	5.750	4.100
60 x 80	417,0	7.000	5.000
60 x 80	312,5	9.250	5.750
60 x 100	625,0	9.050	5.650
60 x 100	417,0	12.000	6.900
60 x 100	312,5	12.000	9.050

Holzständer-Vorsatzschalen mm	UK-Raster mm	H EB1 mm	H EB2 mm
60 x 60	625,0	3.650	2.150
60 x 60	417,0	4.600	2.900
60 x 60	312,5	5.300	3.650
60 x 80	625,0	5.750	4.100
60 x 80	417,0	7.000	5.000
60 x 80	312,5	9.250	5.750
60 x 100	625,0	9.050	5.650
60 x 100	417,0	12.000	6.900
60 x 100	312,5	12.000	9.050

Alle Angaben gelten nur bei Verwendung sämtlicher ClayTec Systemkomponenten inklusive Armierungslagen und Beschichtungen, bei Abweichungen verlieren sie insgesamt und auch in allen Teilaspekten ihre Gültigkeit.

Tabelle 15a: Nachgewiesene Wandhöhen mit Metallständer-Unterkonstruktion und ClayTec Lehmbauplatte D22 solar*, ClayTec Lehmbauplatte schwer D22

Metallständer-Trennwände Profil	UK-Raster mm	H EB1 mm	H EB2 mm	Metallständer-Vorsatzschalen Profil	UK-Raster mm	H EB1 mm	H EB2 mm
CW 50 x 50 x 0,6	625,0	3.250	2.600	CW 50 x 50 x 0,6	625,0	2.600	---
CW 50 x 50 x 0,6	417,0	3.550	2.850	CW 50 x 50 x 0,6	417,0	2.900	2.600
CW 50 x 50 x 0,6	312,5	3.900	3.100	CW 50 x 50 x 0,6	312,5	3.250	2.850
CW 75 x 50 x 0,6	625,0	3.550	2.850	CW 75 x 50 x 0,6	625,0	2.850	2.600
CW 75 x 50 x 0,6	417,0	3.900	3.100	CW 75 x 50 x 0,6	417,0	3.200	2.900
CW 75 x 50 x 0,6	312,5	4.250	3.400	CW 75 x 50 x 0,6	312,5	3.550	3.250
CW 100 x 50 x 0,6	625,0	3.900	3.100	CW 100 x 50 x 0,6	625,0	3.100	2.800
CW 100 x 50 x 0,6	417,0	4.250	3.400	CW 100 x 50 x 0,6	417,0	3.500	3.150
CW 100 x 50 x 0,6	312,5	4.550	3.700	CW 100 x 50 x 0,6	312,5	3.900	3.500
CW 125 x 50 x 0,6	625,0	4.200	3.350	CW 125 x 50 x 0,6	625,0	3.350	3.050
CW 125 x 50 x 0,6	417,0	4.600	3.700	CW 125 x 50 x 0,6	417,0	3.800	3.450
CW 125 x 50 x 0,6	312,5	5.050	4.050	CW 125 x 50 x 0,6	312,5	4.200	3.800

* Werte annäherungsweise und vorbehaltlich abweichender Ergebnisse der laufenden Prüfungen. Wir bitten ggf. gesondert Auskunft einzuholen.

Tabelle 15b: Nachgewiesene Wandhöhen mit Metallständer-Unterkonstruktion und ClayTec HFA N+F D20

Metallständer-Trennwände Profil	UK-Raster mm	H EB1 mm	H EB2 mm	Metallständer-Vorsatzschalen Profil	UK-Raster mm	H EB1 mm	H EB2 mm
CW 50 x 50 x 0,6	500,0	2.600	2.600	CW 50 x 50 x 0,6	500,0	2.600	---
CW 75 x 50 x 0,6	500,0	3.000	2.800	CW 75 x 50 x 0,6	500,0	3.000	2.600
CW 100 x 50 x 0,6	500,0	3.200	2.900	CW 100 x 50 x 0,6	500,0	3.150	2.800

Tabelle 15c: Nachgewiesene Wandhöhen mit Metallständer-Unterkonstruktion und ClayTec HFA maxi

Metallständer-Trennwände Profil	UK-Raster mm	H EB1 mm	H EB2 mm	Metallständer-Vorsatzschalen Profil	UK-Raster mm	H EB1 mm	H EB2 mm
CW 50 x 50 x 0,6	625,0	2.600	---	CW 50 x 50 x 0,6	625,0	2.600	---
CW 75 x 50 x 0,6	625,0	2.850	2.600	CW 75 x 50 x 0,6	625,0	2.800	---
CW 100 x 50 x 0,6	625,0	3.000	2.700	CW 100 x 50 x 0,6	625,0	2.900	2.600

Alle Angaben gelten nur bei Verwendung sämtlicher ClayTec Systemkomponenten inklusive Armierungslagen und Beschichtungen, bei Abweichungen verlieren sie insgesamt und auch in allen Teilaspekten ihre Gültigkeit.

Schallschutz

Die DIN 4109-1 regelt die Mindestanforderungen an den Schallschutz. Für Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen werden mind. R'w 53 dB gefordert. Die erhöhten Anforderungen, R'w 56 dB an die Schalldämmung von Bauteilen in schutzbedürftigen Räumen werden in der DIN 4109-5:2020-08 geregelt.

Konstruktionen aus ClayTec Lehmbauplatten haben sehr gute Schallschutzeigenschaften. Dieser Beitrag zur guten Nutzbarkeit von Wohn- und Geschäftsräumen, Hotels und Schulen ist ein wesentlicher Grund für ihre Wahl. Auch innerhalb von Wohneinheiten ist guter Schallschutz mehr und mehr gefordert.

Bauphysikalisch wird bei der Betrachtung der Schallübertragung durch ein Bauteil zwischen ein- und zweischaliger Bauweise unterschieden.

Die Schalldämmeigenschaften einschaliger Bauteile werden in erster Linie von ihrer flächenbezogenen Masse bestimmt. Je größer die flächenbezogene Masse einer Wand, desto besser ist das Schalldämmmaß.

ClayTec Ständerwände sind mehrlagig aufgebaute Bauteile und bestehen aus zwei Schalen und einer Zwischenschicht.

Bei einer zweischaligen Bauweise funktioniert die Schallübertragung nach dem «Masse-Feder-Masse»-Prinzip. Die Vorteile dieser Konstruktion ist das deutlich geringere Gewicht bei besserer Schalldämmung.

Verschiedene Faktoren haben einen Einfluss auf die Schalldämmung: Die Unterkonstruktion aus Holz oder Metall oder die Konstruktion als Einfach- oder Doppelständerwand. Der Plattenwerkstoff, die flächenbezogene Masse, der Abstand der Bekleidungen, die Biegesteifigkeit, die Befestigungsart bei Beplankungen, der Füllgrad und längenbezogene Strömungswiderstand des Dämmstoffes.

ClayTec Lehmbauplatten sind zum einen schwer, zum anderen vergleichsweise weich, also nicht schallhart. So sind sehr gute Werte schon mit einfachen, einlagig beplankten Konstruktionen realisierbar.

Umfangreiche schalltechnische Messungen zeigen zudem, dass die hohen flächenbezogenen Massen der Lehmbauplatten die Schalldämmung insbesondere in den tiefen und mittleren Frequenzbereichen positiv beeinflussen.

Die Werte für die ClayTec Lehmbauplatte D22 solar werden aktuell ermittelt.

Angaben zu Bekleidungen siehe Seite 47.

Tabelle 16: Verbesserungsmaße Vorsatzschalen mit Beplankungen (Prognose)

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	ΔRW 1 cm	ΔRW 2,5 cm	ΔRW 4 cm	ΔRW 6 cm	ΔRW 8 cm
09.100	**ClayTec Lehmbauplatte solar D22**	9	13	15	17	18
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**	9	13	15	17	18
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	11	15	17	18	20
09.221	**ClayTec HFA N+F D20**	3	7	9	11	12
09.226	**ClayTec HFA N+F maxi**	4	8	10	12	13

Orientierende überschlägige Schätzung (Ertüchtigung beidseitig verputzte Ziegelwand $D_{ges.}$ 14 cm, Ziegelrohdichte 1.600 kg/m³)
Abstand in cm = lichtes Maß zwischen Bestandswandfläche und Innenfläche Trockenbauplatte

Tabelle 17a: Geprüfte Schalldämmmaße Massivholzwände mit Vorsatzschalen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Konstruktions-übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Schalldämm-maß
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**		- Brettsperrholz 120 mm - Holz 60 x 60 mm - befestigt / Dämmung Holzflex - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 210 mm	56 dB
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**		- Brettsperrholz 120 mm - Holz 60 x 60 mm - mit Abstand / Dämmung Holzflex - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 220 mm	64 dB

Tabelle 17b: Geprüfte Schalldämmmaße tragende Wände mit Beplankungen

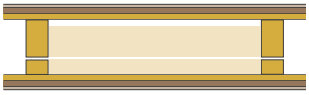
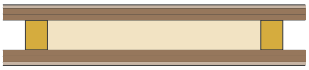
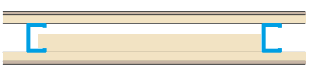
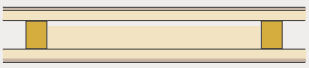
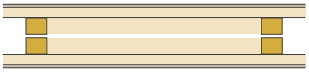
Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Konstruktions-übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Schalldämm-maß
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**		- LBP schwer D16, Beschichtung - OSB 15 mm - Holz 60 x 100 mm / Dämmung Mineralwolle - OSB 15 mm - LBP schwer D16, Beschichtung	ca. 175 mm	56 dB
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**		- LBP schwer D16, Beschichtung - OSB 15 mm - Holz 60 x 100 mm / Dämmung Mineralwolle - Abstand - Holz 60 x 40 mm / Dämmung Mineralwolle - OSB 15 mm - LBP schwer D16, Beschichtung	ca. 220 mm	65 dB

Tabelle 17c: Geprüfte Schalldämmmaße nicht tragende Wände mit Beplankungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Konstruktions-übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Schalldämm-maß
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**		- LBP schwer D22, Beschichtung - Holz 60 x 80 mm / Dämmung Holzflex - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 140 mm	52 dB
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**		- 2 x LBP schwer D16, Beschichtung - Holz 60 x 80 mm / Dämmung Holzflex - 2 x LBP schwer D16, Beschichtung	ca. 160 mm	56 dB
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**		- LBP schwer D22, Beschichtung - Holz 60 x 100 mm / Dämmung Holzflex - Anschluss gleitend - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 160 mm	49 dB
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**		- LBP schwer D22, Beschichtung - Holz 60 x 60 mm / Dämmung Holzflex - Abstand - Holz 60 x 60 mm / Dämmung Holzflex - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 190 mm	65 dB
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**		- LBP schwer D22, Beschichtung - Profil CW 75 / Dämmung Mineralwolle - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 135 mm	51 dB
09.221	**ClayTec HFA N+F D20**		- HFA N+F D20, Beschichtung - Profil CW 75 / Dämmung Mineralwolle - HFA N+F D20, Beschichtung	ca. 130 mm	41 dB
09.226	**ClayTec HFA maxi D25**		- HFA maxi D25, Beschichtung - Holz 57 x 75 mm / Dämmung Holzflex - HFA maxi D25, Beschichtung	ca. 140 mm	46 dB
09.226	**ClayTec HFA maxi D25**		- HFA maxi D25, Beschichtung - Holz 57 x 45 mm / Dämmung Holzflex - Abstand - Holz 57 x 45 mm / Dämmung Holzflex - HFA maxi D25, Beschichtung	ca. 165 mm	54 dB

Brandschutz

Der Brandschutz im Lehmtrockenbau entwickelt sich stetig. Unsere Tabellen zeigen den aktuellen Stand 04-2026, sprechen Sie uns bei Fragen zu Ihrem konkreten Bauprojekt an!

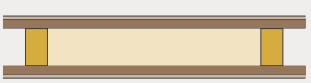
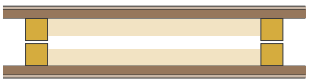
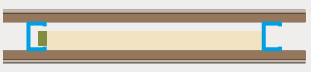
Zu den dargestellten Aufbauten liegen jeweils Prüfberichte vor, mit denen u.a. Zustimmungen im Einzelfall (ZiE) oder Vorhabenbezogene Bauartgenehmigungen (vBG) möglich sind. Zum Aufbau Tab. 18b, Zeile 2 ist ein Allgemeines Bauaufsichtliches Prüfzeugnis (abP) EI 60 beantragt, das voraussichtlich im dritten Quartal 2026 erteilt wird und dann ohne weitere Genehmigung als Verwendbarkeitsnachweis fungiert.

Die Prüfungen wurden an Wänden mit H 3.000 mm durchgeführt, größere Wandhöhen sind möglich, wir bitten um Rücksprache. Zum Einbau von Steckdosen siehe Seite 38. Zum Einbau von Brandschutzklappen bitten wir um Rücksprache.

Tabelle 18a: Feuerwiderstand tragende Wände mit Beplankungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff-klasse	Konstruktions-übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer-widerstands-klasse
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	A2		- Vollschalung 22 mm, Beschichtung - Holz 60 x 160 mm / Dämmung Zellulose - Spanplatte 16 mm - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 230 mm	REI60 B
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**	A2		- LBP schwer D16, Beschichtung - OSB 12 mm - Holz 60 x 120 mm / Dämmung Mineralwolle - OSB 12 mm - LBP schwer D16, Beschichtung	ca. 190 mm	REI45 B
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**	A2		- LBP schwer D16, Beschichtung - OSB 22 mm - Holz 60 x 140 mm / Dämmung Mineralwolle - OSB 22 mm - LBP schwer D16, Beschichtung	ca. 230 mm	REI60 B

Tabelle 18b: Feuerwiderstand nicht tragende Wände mit Beplankungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff-klasse	Konstruktions-übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer-widerstands-klasse
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	A2		- LBP schwer D22, Beschichtung - Holz 60 x 60 mm / Dämmung Holzflex - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 120 mm	EI60 B (EU außer D)
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	A2		- LBP schwer D22, Beschichtung - Holz 60 x 80 mm / Dämmung Holzflex - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 140 mm	EI60 B
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	A2		- LBP schwer D22, Beschichtung - Holz 60 x 100 mm / Dämmung Holzflex - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 160 mm	EI60 B
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	A2		- LBP schwer D22, Beschichtung - Holz 60 x 60 mm / Dämmung Holzflex - Abstand - Holz 60 x 60 mm / Dämmung Holzflex - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 190 mm	EI60 B
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	A2		- LBP schwer D22, Beschichtung - Profil CW 75 / Dämmung Holzflex - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 135 mm	EI60 A

Bekleidungen

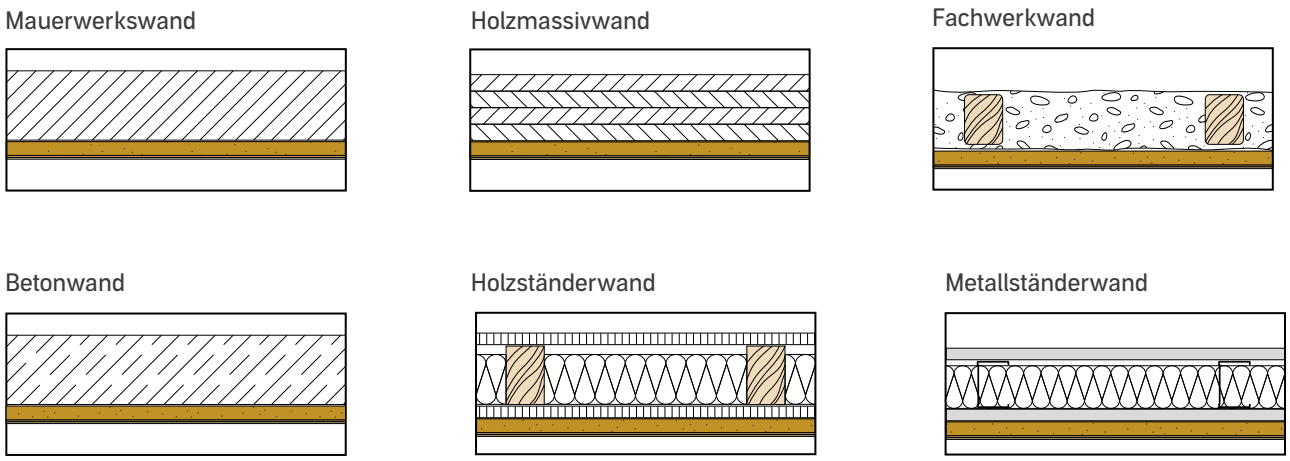
Als Bekleidungen werden auf einem flächigen Untergrund befestigte Plattenwerkstoffe bezeichnet. Angewendet werden sie z. B. in Wohnräumen, Büros, Hotels und Räumen ähnlicher Nutzungen sowie auf Wandflächen in häuslichen Küchen und Bädern der Wassereinwirkungsklasse W0-I nach DIN 18534-1.

Tabelle 19: ClayTec Trockenbauplatten für Bekleidungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Dicke	Länge	Breite	Rohdichte	Gewicht
		mm	mm	mm	kg/m³	kg/m² / kg/Platte
09.010	**ClayTec Lehm-Trockenputzplatte D16**	16	625	625	700	11,2 / 4,4
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**	16	1.250	625	1.450	23 / 18
09.009	**ClayTec HFA dünn D8**	8	1.200	600	230	1,9 / 1,3
09.510	**Cellco Korkdämm-Platte (EKP)**	10	1.000	500	120	1,2 / 0,6

Bauphysikalische Daten siehe jeweiliges Produktblatt auf www.ClayTec.de.

Bekleidungen **Konstruktionsübersicht Wände**



© ClayTec | Abb. 49

Untergründe

Der Einsatz flächiger Bekleidungen dient der Verbesserung des hygrischen und thermischen Raumklimas. Mit einfachen Mitteln und ohne Baufeuchte und Trockenzeiten werden auch auf schwierigen Flächen Putzuntergründe für Lehmputze geschaffen.

Ein wichtiges Einsatzgebiet ist der moderne Holzbau. Lehmbekleidungen werden z.B. auf Massivholzbauteilen, Schalungen oder Holzwerkstoffplatten wie OSB eingesetzt.

Stark zunehmend ist die Anwendung als raumklimatische Ertüchtigung älterer Wände aus Gipskartonbauplatten oder Gipsfaserplatten. Im Massivbau sind es z. B. Betonuntergründe, deren Eigenschaften mit ClayTec Lehmbaustoffen verbessert werden können.

ClayTec Lehmbaustoffe tragen insbesondere beim Bauen im Bestand zur qualitativen Verbesserung im Wohn- und Gewerbebau bei.

Ausführung Bekleidungen

Massivholzbauteile werden mit einer durch den Hersteller vorgegebenen Holzfeuchte eingebaut, Feuchtebelastungen während der Bauzeit können zu Trocknungsverformungen und Schäden an Bekleidungen und Beschichtungen führen, sie sind in jedem Fall zu vermeiden. Analog gilt dies für Holzschalungen und Holzwerkstoffplatten. Der Feuchtegehalt der Holzuntergründe ist vor Ausführung der Bekleidung zu kontrollieren.

Zu Lagerung, Transport und den Baustellenbedingungen während und nach Einbau, sowie Plattenzuschnitt gelten die Angaben zu Beplankungen, siehe Seite 32.

Bei der ClayTec-Lehm-Trockenputzplatte D16 ist die ebene, nicht die leicht gewellte Seite zu verputzen, sie zeigt also zum Raum. Bei ClayTec Lehmbauplatten solar D22 oder schwer D16 wird die Lehmseite beschichtet (nicht die Seite mit Papier- bzw. Jutekaschierung. Bei ClayTec HFA dünn D8 und Cellco Korkdämm-Platte (EKP) gibt es keine Präferenz, beide Seiten sind gleich.

Die unterste Plattenreihe wird mit etwas Abstand zum Boden eingebaut, auch zu anderen begrenzenden Bauteilen muss „Luft" gelassen werden. Die Platten werden im Verbund verlegt, Kreuzfugen und die Fortführung von Wandöffnungsbegrenzungen durch horizontale oder vertikale Fugen sind unzulässig. Stöße müssen um mindestens 200 mm versetzt werden.

Befestigung der Platten

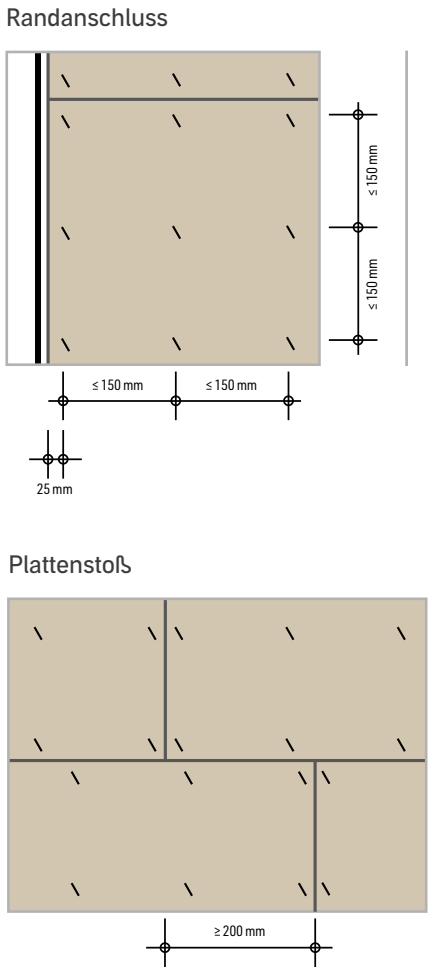
Holzwerkstoffplatten dürfen nicht von den Schrauben oder Klammern durchstoßen werden, um Beschädigungen an Luftdichtungen und/oder Dampfbremsen sowie Installationen auszuschließen. Die Befestigungsmittel sollten unter Berücksichtigung dieser Forderung aber möglichst lang gewählt werden, um die Dicke der jeweiligen Holzwerkstoffplatte auszunutzen. Wenn dünne Holzwerkstoffplatten nur kurze Klammern erlauben, ist deren Anzahl ggf. zu erhöhen. Bei Massivholzwänden wird eine Eindringtiefe von 18 mm empfohlen. Als Schrauben sind TN-Schnellbauschrauben geeignet, als Klammern z.B. Haubold Klammern Serie KG 700, Cnk geharzt 12 µm (ETA-Zulassung).

Der Abstand von Schrauben beträgt horizontal und vertikal max. 200 mm, der Abstand von Klammern max. 150 mm. Der Randabstand soll ca. 25 mm betragen.

Auf mineralischen Untergründen werden ClayTec Lehm-Trockenputzplatten mit ClayTec Lehmklebe- und Armiermörtel (ClayTec Art.-Nr. 13.555) verklebt. Dazu wird das Material mit Zahntraufel oder -spachtel (Zahnung 8 - 10 mm) nicht zu großflächig aufgetragen. Die Platten werden fest in die Klebelage gedrückt. Bei leicht unebenen Wänden ist ein zusätzlicher Klebeauftrag auch auf der Rückseite der Platten möglich (Buttering-Floating-Verfahren). In diesem Fall sollten die Platten ggf. an einigen Punkten für die Zeit bis zur Trocknung zusätzlich mechanisch fixiert werden, gleiches gilt für Untergründe, die nur schwach saugen. Der Feuchteeintrag durch die Verklebung ist dabei grundsätzlich so niedrig wie möglich zu halten!

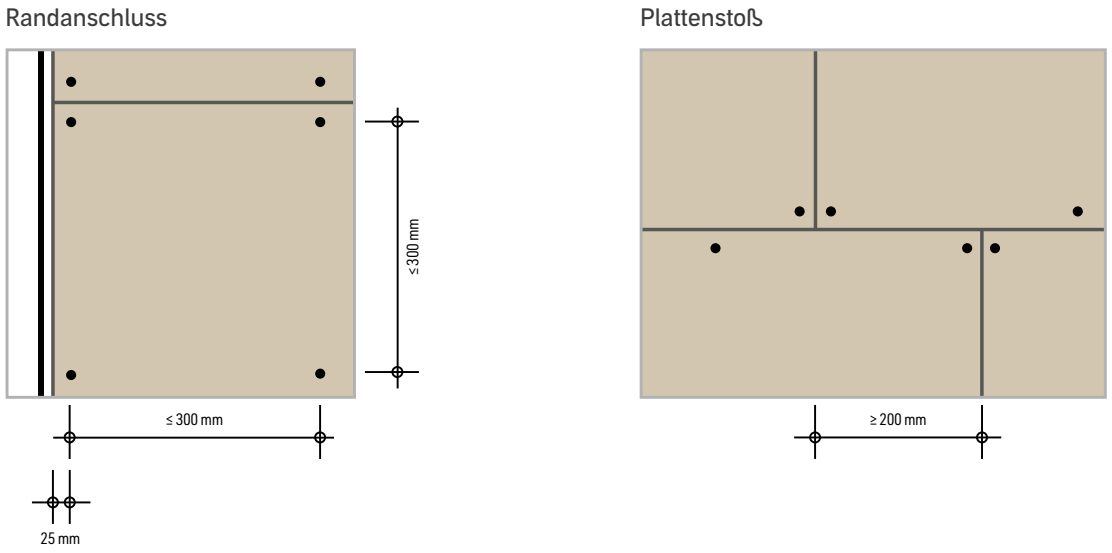
Werden Beplankungsplatten wie die ClayTec Lehmbauplatte schwer D16 oder D22 für verklebte Bekleidungen eingesetzt, so ist zusätzlich zur Klebung eine Verdübelung notwendig. Damit die Platten nicht hohl liegen, dürfen die Befestigungspunkte Abstände von maximal 300 mm untereinander haben, der Randabstand soll ca. 25 mm betragen. Als Befestigungsmittel sind in diesen Fällen z.B. BTM Nageldübel vormontiert mit Unterlegscheibe 6,0 x 60 mm oder Fischer N 8 x 80/50 S, Art. Nr. 48790 geeignet. Die Dübel müssen grundsätzlich mind. 30 mm in den Untergrund eindringen. Vor der Weiterbehandlung muss die Verklebung getrocknet sein.

Bekleidungen **Prinzip und Abstände Klammern**



© ClayTec | Abb. 50

Bekleidungen **Prinzip und Abstände zusätzliches Verdübeln**



© ClayTec | Abb. 51

Ertüchtigung von Wänden mit Gipsplattenbeplankungen im Bestand

Zusätzliche Bekleidungen von nichttragenden bzw. tragenden Wänden z. B. aus Gipsfaser- oder Gipskartonbauplatten sind mit ClayTec Trockenbauplatten in der Regel möglich. Die Standsicherheit und mechanische Gebrauchstauglichkeit der bestehenden Wandkonstruktion sind vor der Bekleidung zu prüfen.

Auf festen Platten wie Gipsfaser- oder Hartgipsbauplatten können ClayTec Trockenbauplatten mit geeigneten Schrauben flächig befestigt werdenAbstand horizontal und vertikal max. 200 mm.

Bei Metallständerwänden mit Gipskartonbauplatten erfolgt die Befestigung der ClayTec Trockenbauplatten mittels geeigneter Schrauben in die z. B. per Magnetprüfung lokalisierte Metall-Unterkonstruktion, Klammern dürfen nicht in Metallprofile geklammert werden. Bei Holzständerwänden erfolgt die Befestigung der ClayTec Trockenbauplatten mittels geeigneter Schrauben oder Klammern in die lokalisierte Holz-Unterkonstruktion. Darüber hinaus sind die Platten stets in der Fläche mit Gips-auf-Gips-Schnellbauschrauben im Raster von max. 200 mm zu fixieren, die untere Platte darf dabei nicht durchstoßen werden.

HINWEIS

Bei Anforderungen an den Brandschutz sind ggfs. bauaufsichtliche Vorgaben bzw. die jeweiligen Herstellervorgaben zu beachten.

Bauteilwerte Bekleidungskonstruktionen

Dynamische Feuchtesorption, Raumklima

Tabelle 20: Feuchtesorption Bekleidungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	nach 0,5 Std.	nach 1 Std.	nach 3 Std.	nach 6 Std.	nach 12 Std.	Wasserdampf-sorptionsklasse
		g/m²	g/m²	g/m²	g/m²	g/m²	WS
09.010	**ClayTec Lehm-Trockenputzplatte D16**	6,5	8,5	24,0	41,7	80,8	III
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**	7,0	12,2	26,4	43,0	84,6	III
09.009	**ClayTec HFA dünn D8**	6,3	9,6	24,9	41,8	73,6	
09.510	**Cellco Korkdämm-Platte (EKP)**	3,3	5,3	11,6	15,4	25,7	

Platten jeweils beschichtet mit Lehmkleber D= 3 mm und YOSIMA Lehm-Designputz WE0 D= 2 mm

Thermische Speichermasse, Wärmespeicherung

Tabelle 21: Wärmespeicherung Bekleidungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Spez. Wärmekapazität c	Spez. Wärmekapazität c
		Material | kJ/kgK	Plattenbeplankung | kJ/m²K
09.010	**ClayTec-Lehm-Trockenputzplatte D16**	1,45	16,2
09.100	**ClayTec Lehmbauplatte solar D22**	1,1	24,2
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**	1,1	25,5
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	1,1	35,1
09.009	**ClayTec HFA dünn D8**	2,1	3,9
09.510	**Cellco Korkdämm-Platte (EKP)**	2,1	2,5

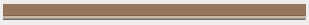
Schallschutz

Tabelle 22: Schalldämmmaße Massivholzwände mit Bekleidungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Konstruktions-übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Schall-dämm-maß
					R_w dB
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**		- Brettsperrholz 120 mm - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 150 mm	45 dB
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**		- LBP schwer D22, Beschichtung - Brettsperrholz 120 mm - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 150 mm	49 dB

Brandschutz

Tabelle 23: Feuerwiderstand Bekleidung und Massivholzwand mit Bekleidung

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff-klasse	Konstruktions-übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer-widerstands-klasse
09.015	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D16**	A2		- 2 x LBP schwer D16, Beschichtung	ca. 38 mm	REI63 A
09.014	**ClayTec Lehmbauplatte schwer D22**	A2		- Brettsperrholz 100 mm - LBP schwer D22, Beschichtung	ca. 130 mm	REI90 B

Anschlussfugen, Stoßverspachtelung, Beschichtung

Anschlussfugen

Aus der Montage der Platten mit Abstand zu den begrenzenden Bauteilen ergibt sich eine umlaufende Fuge. Sie ist vor Aussführung der Armierungslage zu schließen. Dazu ist unser Systemprodukt ClayTec Lehm-Fugenfüller (Art.-Nr. 13.520) zu verwenden. Das Trockenmaterial aus Lehm und feinem Korkgranulat wird angemischt und beispielsweise mit dem Spachtel in die ClayTec Wechselkartusche (Art.-Nr. 182/582) gegeben.

Spaltenfüllungen in den Stoßbereichen

Platten mit stumpfen Kanten werden möglichst fugenlos dicht gestoßen. Spalten ab ≥ 1 mm Breite sind in voller Querschnittstiefe zu füllen. Dafür ist ClayTec Lehmklebe- und Armiermörtel (Art.-Nr. 13.555) geeignet.

Der Mörtel muss in die Tiefe des Spaltes dringen und vor der Weiterbehandlung trocknen. Bei Platten mit Nut-und-Feder Kanten ist in der Regel keine Vorbereitung des Stoßes notwendig.

Armierungslage

Die Flächenarmierungslage hat eine wichtige Bedeutung für die Festigkeit der Gesamtkonstruktion, sowohl der Armiermörtel als auch das Armierungsgewebe sind zentrale Systembestandteile.

Schraubvertiefungen und Fehlstellen müssen vor dem flächigen Auftrag geschlossen, Dickenversprünge an den Stößen breit ausgeglichen werden. Das hohe Schwindmaß des Armier-mörtels erfordert eine weitgehend einheitliche Auftragsdicke. Alle Füllungen und Ausgleiche müssen vor der Ausführung der Armierungslage trocknen.

ClayTec Lehmklebe- und Armiermörtel (Art.-Nr. 13.555 besteht aus Lehm und Zelluloseanteilen. Dies garantiert beste Verarbeitbarkeit auch bei dünnen Aufträgen. Auf den stark saugenden ClayTec Lehmbauplatten bleibt er lange genug „offen", um Armierungsgewebe auch auf größeren Flächen sicher einzuarbeiten.

Als Amierungsgewebe wird stets ClayTec Glasgewebe 112 eingesetzt (100 m-Rolle 35.011 / 35 m-Rolle 35.0114).

HINWEIS

Manche Feuerwiderstands-Prüfberichte sehen für die Armierungslage Lehm-Oberputz fein 06 statt Lehmklebe- und Armiermörtel vor.

Vor Beginn des Mörtelauftrags sind die Plattenflächen sorgfältig zu entstauben. ClayTec Lehmbauplatten werden per Sprühnebel leicht vorgenässt, Holzfaserausbauplatten (HFA) bleiben unbedingt trocken. Der Auftrag des Armiermörtels (oder ClayTec Lehm-Oberputz fein 06) erfolgt meist per Glätter, mit einem Auftrag per Zahntraufel oder -spachtel (Zahnung 8 - 10 mm) ist auch für Ungeübte eine gleichmäßige Verteilung des Mörtels auf der Fläche gewährleistet.

ClayTec Glasgewebe 112 wird auf die noch nasse Mörtelfläche oder Zahnspachtelung aufgelegt und sorgfältig in die Oberfläche eingearbeitet, z. B. mit dem orangenen Schwammbrett. Im Stoßbereich muss es ≥ 10 cm überlappen. Der Mörtel wird mit dem Glätter über diese hier doppellagige Gewebefläche abgezogen. In den übrigen Bereichen bleibt das Gewebe leicht überdeckt, so dass insgesamt eine möglichst ebene Fläche entsteht. Nach diesem Arbeitsgang ist die Gewebemaschenstruktur noch knapp zu erkennen.

Dünnlagenbeschichtungen

Die gängigste Beschichtung von ClayTec Trockenbauplatten ist YOSIMA Lehm-Designputz. Das Produkt steht in 146 Farbtonvarianten und 7 Strukturvarianten zur Verfügung. Bindung und Färbung resultieren aus den verwendeten reinen Tonerden, es werden keine künstlichen Farbstoffe zu gesetzt. Beim Auftrag mit dem Edelstahlglätter oder der Japankelle wird zunächst eine dünne Lage „über Korn abgezogen", nach dem Trocknen erfolgt der abschließende Auftrag. Dies erleichtert die Arbeit und führt zu sehr guten Ergebnissen. Selbstverständlich ist auch der Auftrag in einem Gang möglich. Nähere Informationen bietet das Produktblatt ‚YOSIMA Lehm-Designputz' und das Arbeitsblatt ‚Feine Oberflächen'. Für glatte farbige Spachtelungen ist der YOSIMA Lehm-Farbspachtel geeignet, siehe Produktblatt, YOSIMA Lehm-Farbspachtel' und Arbeitsblatt ‚Feine Oberflächen'.

Anstriche sind direkt auf eben ausgeführten Armierungslagen aus ClayTec Lehmklebe- und Armiermörtel oder Lehm-Oberputz fein 06 möglich. Wenn der Mörtel etwas angezogen hat, wird die Fläche dazu frisch-in-frisch noch einmal dünn mit etwas Material überzogen, Dicke mind. 1 mm, aber nicht viel mehr. Alternativ kann nach Trockung der Armierungslage mit einer separaten Lage aus ClayTec Lehm-Oberputz fein 06 gearbeitet werden.

Für besonders glatte Anstrichuntergründe, z. B. der Qualitätsstufe Q3, steht unser Produkt ClayTec Lehmfüll- und Flächenspachtel in natur-braun und -hell (Art.-Nr. 05.530, 05.531) zur Verfügung. Dieser Spachtel kann von 0 - 3 mm Auftragsdicke verarbeitet werden, siehe Produktblatt ‚Lehmfüll- und Flächenspachtel'.

Für den Anstrich steht ClayFix Lehm-Anstrich zur Verfügung. Auch dieses Produkt wird in 146 Farbtonvarianten angeboten, neben dem glatten Anstrich sind Feinkorn und Grobkornoberflächen möglich. Die Lehmflächen

werden mit der Grundierung DIE WEISSE (Art.-Nr. 13.415, 13.410) vorbereitet. Der Auftrag erfolgt in der Regel mit dem Flächenpinsel oder dem Quast. Näheres sowie Alternativen siehe Produktblatt ‚ClayFix Lehm-Anstrich' und Arbeitsblatt ‚Feine Oberflächen'.

Schnell und kostengünstig können die Flächen mit den verarbeitungsfertigen Produkten ClayTec Lehmfarbe oder Lehmstreichputz (Art.-Nr. 13.005 und 13.105) versehen werden, Farbton reinweiß. Die Verarbeitung erfolgt mit der Rolle oder besonders wirtschaftlich mit dem Airless-Spritzgerät. Näheres siehe Produktblatt, ClayTec Lehmfarbe und Lehmstreichputz verarbeitungsfertig'.

Tabelle 24 fasst alle Arbeitsschritte abhängig von der Finish-Art übersichtlich zusammen.

Tabelle 24: Dünnlagenbeschichtungen, Finish und Arbeitsschritte

Finish-Art	Vorarbeiten	Armierlage
YOSIMA Lehm-Designutz **Lehm-Oberputz fein 06 mit Anstrich** **Lehmfüll- und Flächenspachtel mit Anstrich** **YOSIMA Lehm-Farbspachtel**	Spalte ≥ 1 mm Breite in voller Querschnitttiefe füllen. Ggf. Schraub- oder Klammerlöcher, Fehlstellen schließen. Breites Ausgleichen von Dickenversprüngen an den Stößen. Optional: Vollflächiges Überziehen der Fläche zum Vereinfachen des Ausrichtens der Armierlage und/oder zur Steigerung der finalen Oberflächen-Ebenheit, stets notwendig bei direktem Anstrich der Armierlage (frisch in frisch überdecktes Gewebe). Ggf. notwendiges Vornässen und Trocknung zwischen Arbeitsschritten beachten.	Auftragen und Ausrichten des Armiermörtels, Auflegen des Gewebes, Abziehen über die Gewebe-Überlappungsbereiche (Doppellage) mit Kartätsche (Alu-Abziehlatte) oder breitem Flächenrakel.

Dicklagenbeschichtungen

Auf ClayTec Lehmbauplatten solar und Lehmbauplatten schwer sind Lehmputz-Dicklagenbeschichtungen nicht sinnvoll, da schon die Platten aus Lehm bestehen und bereits dicker als normale Putzschichten sind. Eine Ausnahme können Wandflächenheizungs- und -kühlungssysteme sein, siehe unten.

Auf Holzfaserausbauplatten (HFA) sind Lehm-Dicklagenbeschichtungen ggf. sinnvoll. Da der Putzaufbau armiert wird, siehe unten, ersetzt der Unterputz die für Dünnlagenbeschichtungen übliche Armierungslage. ClayTec Holzfaserausbauplatten (HFA) werden mit der Grundierung DIE ROTE (Art.-Nr. 13.435 und 13.430) vorbehandelt. Die ClayTec Lehmgrobputzmörtel Lehm-Unterputz Stroh, Lehmputz Mineral 20 oder Lehmputz SanReMo (Art.-Nr. diverse) werden auf Wandflächen mit einer Lagendicke von max. 8 mm aufgetragen (Achtung: auf Decken- oder Dachschrägenflächen max. 5 mm!). In die noch nasse Oberfläche wird Glasgewebe 112 flächig eingearbeitet, dann trocknen lassen. Einschließlich Finishlage darf die Gesamtputzaufbaudicke des mindestens zweilagigen Auftrags auf der Wand max. 15 mm betragen (Achtung: auf Decken- oder Dachschrägen max. 10 mm!). Auf schnelle Trocknung ist zu achten, ggf. ist die Trocknung durch geeignete Geräte unterstützen.

Putz- oder Spachtellage	Qualitätsstufe Oberfläche ähnlich wie	Endbeschichtung
		Dünne Lage YOSIMA Lehm-Desigputz „über Korn" abziehen, nach Trocknen abschließender Auftrag. Ebenfalls möglich ist der Auftrag in einem Arbeitsgang. Lagendicke grundsätzlich bis max. 2 mm. Nach einer Antrockenzeit wird die Oberfläche mit dem Schwammbrett gleichmäßig und ggf. wiederholt gefilzt. Frühe Bearbeitung = grobe Oberflächen, späte Bearbeitung = feine Oberflächen. Nach vollständiger Trocknung Oberfläche gleichmäßig per Sprühnebel anfeuchten und mit der Tapetenbürste abfegen. Je nach Oberflächenbeanspruchung ggf. mit Wandlasur-Bindemittel festigen. Für die Ausführung geglätteter Oberflächen bitten wir um gesonderte Kontaktaufnahme mit unseren Technikern.
Dünnes Überdecken des Armierungsgewebes frisch-in-frisch mit Lehmklebe- und Armiermörtel oder Lehm-Oberputz fein 06 D ≥ 1 mm. Zur Steigerung der finalen Oberflächen-Ebenheit nach Trocknung zweite Lage Lehm-Oberputz fein 06 D 2-3 mm auftragen und fein mit dem Schwammbrett filzen.	Gefilzte oder abgeriebene Putzoberfläche Q3 bis Q4 (DIN 18550-2 2018-01)	Flächen abfegen. Zweifacher Anstrich (Rolle oder Quast) oder einfaches Spritzen mit Lehmfarbe verarbeitungsfertig. Anstrich alternativ: Grundierung DIE WEISSE und ClayFix Lehm-Anstrich (Quast).
Auftragen Lehmfüll- und Flächenspachtel D 1-3 mm, glätten und ggf. schleifen.	Geglättete Putzoberfläche Q3 (DIN 18550-2 2018-01) oder Verspachtelung von Gipsplatten Q3 (DIN 18340 2023-09)	Flächen abfegen. Zweifacher Anstrich (Rolle oder Quast) oder einfaches Spritzen mit Lehmfarbe verarbeitungsfertig.
Auftragen Lehmfüll- und Flächenspachtel D 1-3 mm, glätten und ggf. schleifen.	Geglättete Putzoberfläche Q3 (DIN 18550-2 2018-01) oder Verspachtelung von Gipsplatten Q3 (DIN 18340 2023-09)	Flächen abfegen. Zweifaches Spachteln, in der Regel mit Zwischenschliff.

Wandflächenheizung- und kühlung

ClayTec Lehmbauplatten und Lehmbauplatten schwer können ohne Vorbehandlung verputzt werden, Holzfaserausbauplatten (HFA) werden mit der Grundierung DIE ROTE oder mit Zahnspachtelung vorbehandelt.

Nach der Trocknung erfolgt Vorspritz bis max. 8 mm mit einem der o.g. ClayTec Lehmgrobputzmörtel. Nach dessen Trocknung werden die Flächen bis zum Scheitel der Wandheizungsrohre aufgefüllt, der Putz wird über die Rohre abgezogen. Zur Amierungslage und Finish-Möglichkeiten siehe ClayTec Arbeitsblatt Lehmputze.

Fliesenbeläge

Auf Flächen mit geringer Beansprung durch Spritzwasser (Wassereinwirkungsklasse W0-I, DIN 18534-1, z.B. Wandflächen in Bädern außerhalb von Duschbereichen und häuslichen Küchen) können die Armierungslagen auf ClayTec Trockenbauplatten gefliest werden. Nähere Informationen unter claytec.link/sopro.

Putzkanten und -abschlüsse

Zur Vereinfachung der Arbeit, zur Sicherung von Putzkanten und für saubere Bauteilanschlüsse und Putzabschlüsse werden diverse Profile angeboten. Verzinkte Profile lehnt der „Europäische Fachverband der Putzprofilhersteller" für Lehmputze aus Gründen der Korrosionsgefährdung ab. Diesbezüglich schlechte Erfahrungen sind ClayTec nicht bekannt, aus haftungsrechtlichen Gründen sind demnach aber Profile aus Kunststoff, Aluminium oder Edelstahl zu empfehlen.

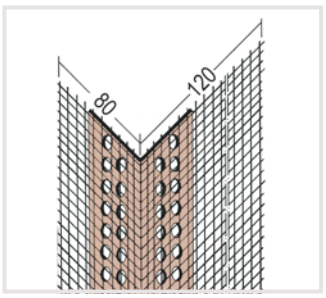
Die folgende Übersicht zeigt Produkte aus dem Sortiment der Fa. PROTEKTOR als Beispiele. Andere Hersteller haben analoge Produkte im Sortiment. Die durch die Profile vorzugebene Putzdicke wird in der Regel mit 6 mm gewählt, was einer Armierungslage mit D 3 mm plus einem Lehm-Designputz Auftrag oder Lehm-Feinputz Auftrag (für den Anstrich) von wiederum ca. D 3 mm entspricht. Für den Fall eines direkten Anstrichs der Armierungslage sind auch Profile für die Putzdicke von 3 mm gezeigt.

Putzkanten

Gewebeeckwinkel (ohne Abzugskante): Eine einfache Maßnahme zur Verbesserung der Kantenstabilität im Sinne der Gebrauchstauglichkeit ist das Vermeiden scharfer Kanten durch Abrunden. Dazu wird zunächst ein einfacher Gewebeeckwinkel mit Lehmklebe- und Armiermörtel (Art.-Nr. 13.555) vollflächig angesetzt. Auf den Flächen der Gewebefahnen wird der Mörtel scharf abgezogen. Nach Trocknung erfolgt die Armierungslage, das Armierungsgewebe wird auf die Gewebefahnen des Eckwinkels geführt. Bei Armierungslagen die direkt angestrichen werden sollen wird lediglich das Gewebe der Armierungslage um die Kante geführt.



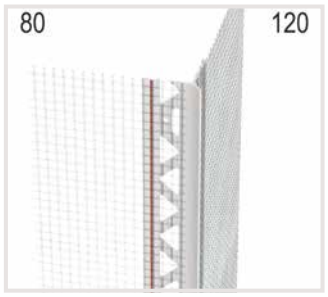
Gratkelle rund MENBIKI-GOTE UCHIMARO
ClayTec Art.-Nr. 181/26406



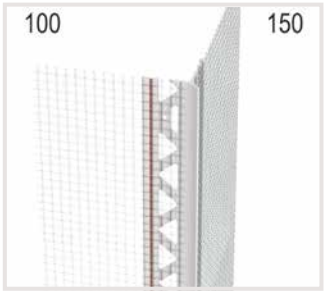
Gewebeeckwinkel (80 x 120 mm), 250.00 cm, weiß
PROTEKTOR Art.-Nr. 03799 250,0 10

Zum Ziehen der Rundungen sind ClayTec Japankellen geeignet, sie werden mit unterschiedlichen Rundungsdurchmessern angeboten, analog sind Kellen für gerundete Kehlen verfügbar. Die meistens im Trockenbau verwendete Kelle ist Gratkelle rund MENBIKI-GOTE UCHIMARO für einen Rundungsdurchmesser von 6 mm (= Radius 3 mm).

Gewebeeckwinkel mit Abzugskante, Putzdicke 6 mm: Das Ansetzen der Winkel dieser üblichen Standardvariante erfolgt analog wie oben beschrieben. Die 3 mm dicke Armierungslage endet im Stegbereich des Winkels, der YOSIMA Lehm-Designputz wird über die Kante abgezogen. Putzdicke 3 mm: Bei Ausführung einer Armierungslage direkt für den Anstrich wird die 1 mm dicke Überdeckung des Gewebes über die Kante abgezogen, die Dicke der Armierungslage muss also im Kantenbereich etwas reduziert werden.



Gewebeeckwinkel mit Abzugskante (80 x 120 mm/6 mm), PROTEKTOR Art.-Nr. 37523



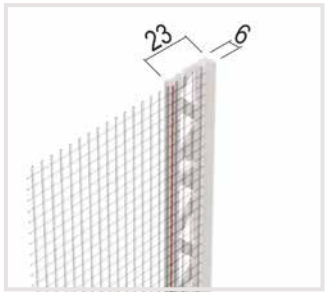
Gewebeeckwinkel mit Abzugskante (100 x 150 mm/3 mm), PROTEKTOR Art.-Nr. 37521

Putzabschlüsse

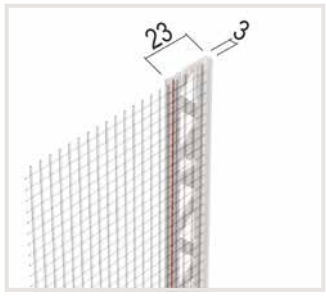
Putzabschlüsse an anderen Bauteilen z.B. aus Holz oder Metall können handwerklich per feinem Messerschnitt ausgeführt werden. Zur Trennung kann vorab ein Trennband, z.B. „Trenn-Fix", auf das angrenzende Bauteil geklebt werden.

Abschlussprofile gewährleisten besonders saubere Trennungen zwischen Putz und angrenzenden Bauteilen. Auch der Putzabschluss auf der Fläche ist so möglich.

Kunststoff-Abschlussprofile werden analog wie es oben für Eckschutzwinkel beschreiben ist angesetzt, auch die weiteren Arbeitsschritte sind analog.



Abschlussprofil mit Gewebe (6 mm)
PROTEKTOR Art.-Nr. 3796

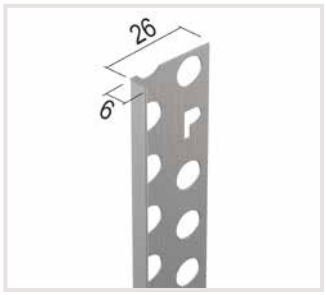


Abschlussprofil mit Gewebe (3 mm)
PROTEKTOR Art.-Nr. 3793

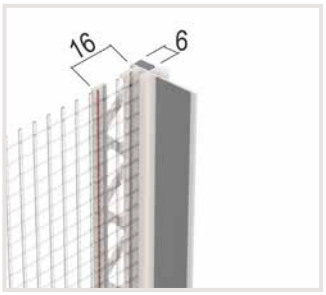
Elegant und optisch hochwertig sind Putzabschlüsse mit Edelstahl-Abschlussprofilen. Da diese, anders als Kunststoff-Abschlussprofile, keine Gewebe-Anschlussfahnen haben, muss der Materialübergang zum Putzgrund mit einem selbstklebenden Fugenband bewehrt werden, z.B. mit „TESA Fugenband" weiß, 20 m x 50 mm". Der Schenkel des Abschlussprofils wird mit Armiermörtel überputzt und somit durch die Lochung fixiert. Nach Trocknung erfolgt die übliche Armierlage in

3 mm Dicke, sie bleibt 3 mm von der Kante zurück. Das Gewebe der Armierungslage ist als zweite Bewehrung sorgfältig möglichst nah an die Putzabschlusskante heranzuführen. Der YOSIMA Lehm-Designputz wird abschließend über die Edelstahlkante abgezogen

Für bauphysikalisch korrekte Anschlüsse an Fenster-Blendrahmen sind Gewebe-Anputzdichtleisten mit Schutzlippe zu empfehlen.



Abschlussprofil für den Innen- und Außenputz (6 mm)
PROTEKTOR Art.-Nr. 2135



Anputzdichtleiste mit Schutzlippe und Gewebe (6 mm)
PROTEKTOR Art.-Nr. 37906

Hilfsmittel für Planung und Ausführung

Tabelle 25: Checkliste Mengenbedarf

		Beplankungen				Bekleidungen			
		Einfachständerwand, einseitig beplankt (Werte in Klammern beidseitig beplankt)							
	Einheit	ClayTec Lehmbauplatte D22 solar	ClayTec Lehmbauplatte schwer D22	ClayTec HFA N+F D20	ClayTec HFA maxi	ClayTec-Lehm-Trockenputzplatte D16	ClayTec Lehmbauplatte schwer D16	ClayTec HFA dünn D8	Cellco Korkdämm-Platte (EKP)
Unterkonstruktion (Beispiel Wand B 4 m x H 2,75 m, ohne Öffnungen)									
Kanthölzer / Metallprofile umlaufend	m/m²	1,3	1,3	1,3	1,3	-	1,3	-	-
Befestigungsmittel umlaufend	Stk/m²	1,6	1,6	1,6	1,6	-	1,6	-	-
Ständer Kanthölzer / Metallprofile	m/m²	2,5	1,9	2,5	1,9	-	1,9	-	-
Befestigungsmittel Ständer an Schwelle / Rähm	Stk/m²	1,8	1,4	1,8	1,4	-	1,4	-	-
ClayTec Trockenbauband	m/m²	1,3	1,3	1,3	1,3	-	1,3	-	-
Hohlraumdämmung									
z. B. Holzfaserdämmung	m²	1,1	1,1	1,1	1,1	-	1,1	-	-
Beplankung oder Bekleidung									
ClayTec Trockenbauplatten	m²	1,1 (2,2)	1,1 (2,2)	1,1 (2,2)	1,1 (2,2)	1,1	1,1 (2,2)	1,1	1,1
Befestigungsmittel									
ClayTec Lehmbauplattenschrauben (Holz) FN Gipsplattenschrauben (C-Profile)	Stk	20 (40)	-	24 (48)	14 (28)	-	-	-	-
LEMIX Lehmplattenschrauben (Holz) TN Gipsplattenschrauben (C-Profile)	Stk	-	18 (36)	-	-	-	30 (60)	-	-
Klammern	Stk	45 (90)	31-40 (62-80)	60 (120)	40 (80)	74	52-67 (104-134)	72	74
ClayTec Lehm-Fugenfüller	Btl.	0,052 (0,104)	0,052 (0,104)	0,052 (0,104)	0,052 (0,104)	-	0,052 (0,104)	-	-

		Beplankungen					Bekleidungen		
		Einfachständerwand, einseitig beplankt (Werte in Klammern beidseitig beplankt)							
	Einheit	***ClayTec Lehmbauplatte D22 solar***	***ClayTec Lehmbauplatte schwer D22***	***ClayTec HFA N+F D20***	***ClayTec HFA maxi***	***ClayTec-Lehm-Trockenputzplatte D16***	***ClayTec Lehmbauplatte schwer D16***	***ClayTec HFA dünn D8***	***Cellco Korkdämm-Platte (EKP)***
Armierungslage									
13.555 Lehmklebe- und Armiermörtel *alternativ 10.113 Lehm-Oberputz fein 06*	25 kg-Sack	0,24 (0,48)	0,24 (0,48)	0,24 (0,48)	0,24 (0,48)	0,24 (0,48)	0,2	0,2	0,2
35.011 / 35.014 Glasgewebe 112	m²	1,1 (2,2)	1,1 (2,2)	-	-	1,1 (2,2)	-	-	-
Lehmfinish dünnlagig									
YOSIMA Lehm-Designputz	20 kg-Eimer	0,17 (0,33)	0,17 (0,33)	0,17 (0,33)	0,17 (0,33)	0,17 (0,33)	0,17	0,17	0,17
alternativ zu YOSIMA Lehm-Designputz*: ClayFix Anstrich System*									
Für Q3: 05.530 / 05.531 Lehmfüll- und Flächenspachtel braun, hell	10 kg-Eimer	0,13 (0,27)	0,13 (0,27)	0,13 (0,27)	0,13 (0,27)	0,13 (0,27)	0,13	0,13	0,13
13.415 Grundierung DIE WEISSE	10 l-Eimer	0,01 (0,02)	0,01 (0,02)	0,01 (0,02)	0,01 (0,02)	0,01 (0,02)	0,01	0,01	0,01
ClayFix Lehm-Anstrich	10 kg-Eimer	0,02 (0,04)	0,02 (0,04)	0,02 (0,04)	0,02 (0,04)	0,02 (0,04)	0,02	0,02	0,02
alternativ zu Systemaufbau aus 13.415 Grundierung DIE WEISSE und ClayFix Lehm-Anstrich: 13.00 0 ClayTec Lehmfarbe									
13.005 ClayTec Lehmfarbe	10 l-Eimer	0,03 (0,07)	0,03 (0,07)	0,03 (0,07)	0,03 (0,07)	0,03 (0,07)	0,03	0,03	0,03
alternativ auf HFA, Cellco: Lehmfinish dicklagig									
13.435 Grundierung DIE ROTE	10 l-Eimer	-	-	0,03 (0,07)	0,03 (0,07)	-	-	0,03	0,03
z. B. Lehm-Unterputz Stroh, Lehmputz Mineral 20, Lehmputz SanReMo	Big-Bag, Sack	-	-	s. Produkt-blätter	s. Produkt-blätter	-	-	s. Produkt-blätter	s. Produkt-blätter
35.011 / 35.014 Glasgewebe 112	m²	-	-	1,1 (2,2)	1,1 (2,2)	-	-	1,1	1,1
darauf diverse Finish-Varianten möglich	-	-	-	s. Produkt-blätter	s. Produkt-blätter	-	-	s. Produkt-blätter	s. Produkt-blätter

Angaben inkl. 10 % für Reserve und Verschnitt, bei ClayTec Mörteln und Anstrichstoffen bereits in den Gebinde-Reichweiten enthalten.

Ausschreibungstexte

ClayTec bietet Ausschreibungstexte für alle gängigen Wandtypen des Lehm-Trockenbaus an. Sie beschreiben Konstruktionen, Leistungsmerkmale z. B. zum Brand- oder Schallschutz und schlagen die geeigneten Produkte vor. Sie finden alle Ausschreibungstexte unter

Weitere Informationen:
Ausschreiben.de

WIR HELFEN IHNEN GERNE!

Kalkulationshilfen

Gerne helfen wir Planerinnen und Planern mit ungefähren Werten für die Kostenschätzung von Bauvorhaben mit ClayTec Trockenbausystemen. Auf Wunsch vermitteln wir geeignete ausführende Firmen aus dem Kreis unserer ClayTec Partnerinnen und Partner „Handwerk".

Ausführende Firmen unterstützen wir mit kalkulatorischen Angaben zu unseren Materialpreisen und Richtzeiten für den Einbau. Auch Fragen zu den Abfallschlüsseln von Baustellenabfällen beantworten wir gerne.

FORSCHEN
ENTWICKELN
PRÜFEN

BESCHEINIGUNG

Nr.: B-VHT-644-21-CLAYTEC-Pf-22

Hiermit wird bescheinigt, dass das

Trockenbausystem

des Herstellers

CLAYTEC GmbH & Co. KG
Nettetaler Str. 113, 41751 Viersen

zur Herstellung von nichttragenden inneren Trennwänden nach DIN 4103-1 geeignet ist.

Das CLAYTEC-Trockenbausystem besteht aus einer Unterkonstruktion aus Trockenbauprofilen nach DIN 18182-1 oder einer Holzunterkonstruktion. Als Beplankung dienen folgende Platten:

CLAYTEC Lehmbauplatte D20 (d = 20 mm) und D25 (d = 25 mm),
CLAYTEC Holzfaserausbauplatte mit Nut und Feder (d = 20 mm),
CLAYTEC Holzfaserausbauplatte maxi (d = 25 mm),
CLAYTEC Lehmbauplatte schwer (LEMIX) (d = 22 mm).

Aufbau und Ausführung der Wände und Vorsatzschalen hat nach den Herstellerrichtlinien zu erfolgen.

Die zulässigen Bauhöhen der Wände und Vorsatzschalen unter Verwendung von Trockenbauprofilen als Unterkonstruktion kann der Anlage dieser Bescheinigung entnommen werden.

Grundlage der vorliegenden Bescheinigung sind die nachfolgend genannten Dokumente der VHT Darmstadt:
Prüfbericht PB-644-21-Claytec-Trennwand-Fr-211215 vom 15. Dezember 2021
Gutachten GU-644-21-Claytec-Trennwand-Pf-220602 vom 02. Juni 2022.

Diese Bescheinigung wurde ausgestellt von der bauaufsichtlich anerkannten Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle

VHT - INSTITUT FÜR LEICHTBAU TROCKENBAU HOLZBAU
Annastraße 18, 64285 Darmstadt

Diese Bescheinigung ist gültig bis zum 30. Juni 2027.

Darmstadt, 24.06.2022

J. Fröhlich

Johannes Fröhlich B.Sc.
Prüflabor

Prof. Dr.-Ing. Jochen Pfau
Institutsleitung

VHT GmbH
Institut für Leichtbau
Trockenbau Holzbau

Annastraße 18
64285 Darmstadt

T +49 61 51 59949 - 0
F +49 61 51 59949 - 40
info@vht-darmstadt.de
www.vht-darmstadt.de

PÜZ-Stelle HES20
european notified body 1503

Geschäftsführer
Kaufmann W. Steidl
Prof. Dr.-Ing. J. Pfau
Wissenschaftliche Leitung
Univ. Prof. Dr.-Ing. K. Tichelmann

Sitz der Gesellschaft Darmstadt
Amtsgericht Darmstadt HRB 8622
Ust.-ID.Nr.: DE 152 400 334

Volksbank eG Darmstadt
IBAN DE08 5089 0000 0001 9515 05
BIC GENODEV1VBD

Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen der VHT GmbH, die unter www.vht-darmstadt.de einzusehen sind und auf Wunsch zugesandt werden können.

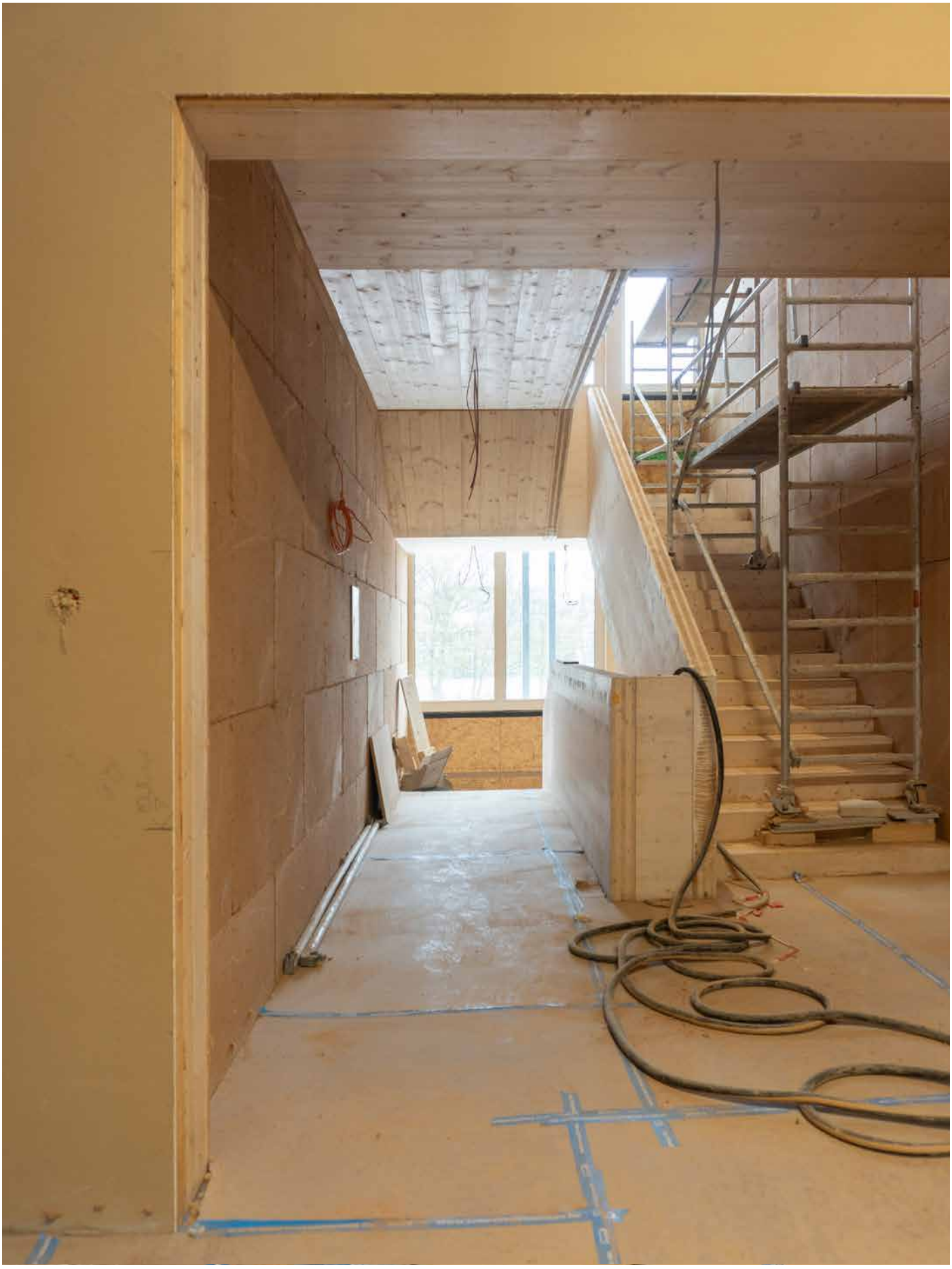
Bildverzeichnis

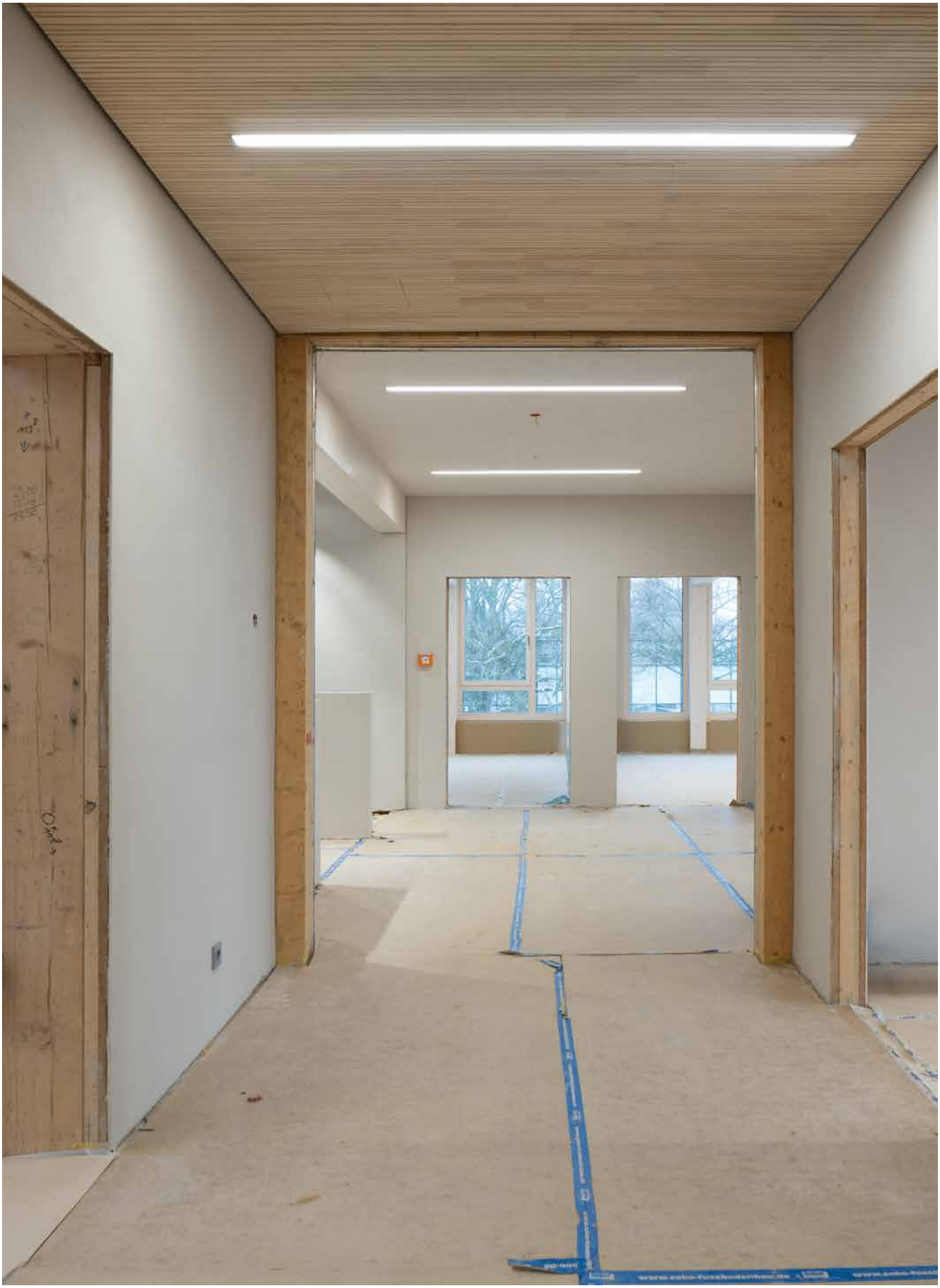
Seite	Nr.	Bildbezeichnung
7	**1**	Beplankungen Konstruktionsübersicht Wände
10	**2**	Holzkonstruktion Vorsatzschale direkt befestigt
10	**3**	Holzkonstruktion Vorsatzschale variabel auszurichten
10	**4**	Holzkonstruktion Vorsatzschale Anschluss an Massivdecke
10	**5**	Holzkonstruktion Vorsatzschale Anschluss an Trockenunterboden
11	**6**	Holzkonstruktion Montage
12	**7**	Holzkonstruktion Anschluss an Massivwand
12	**8**	Holzkonstruktion Anschluss an Trockenbauwand
12	**9**	Holzkonstruktion Anschluss an Massivdecke
12	**10**	Holzkonstruktion Anschluss an Holzbalkendecke
13	**11**	Holzkonstruktion Anschluss an Massivboden
13	**12**	Holzkonstruktion Anschluss an Holzbalkenboden
14	**13**	Holzkonstruktion Anschluss an Decke, Holzbalken sichtbar
14	**14**	Holzkonstruktion an Holzdecke, gleitend
14	**15**	Holzkonstruktion an Massivdecke, gleitend
15	**16**	Holzkonstruktion Eckanschluss
15	**17**	Holzkonstruktion Bewegungsfuge
16	**18**	Holzkonstruktion Türöffnung vertikal
17	**19**	Holzkonstruktion Türöffnung horizontal
18	**20**	Holzkonstruktion Doppelständer Anschluss an Massivwand
18	**21**	Holzkonstruktion Doppelständer Eckanschluss
18	**22**	Holzkonstruktion Doppelständer Anschluss an Massivdecke
18	**23**	Holzkonstruktion Doppelständer Anschluss an Massivboden
21	**24**	Metallkonstruktion Vorsatzschale direkt befestigt
21	**25**	Metallkonstruktion Vorsatzschale Anschluss an Massivdecke
21	**26**	Metallkonstruktion Vorsatzschale Anschluss an Massivboden
22	**27**	Metallkonstruktion Vorsatzschale variabel auszurichten

Seite	Nr.	Bildbezeichnung
23	**28**	Metallkonstruktion Montage
24	**29**	Metallkonstruktion Anschluss an Massivwand
24	**30**	Metallkonstruktion Anschluss an Trockenbauwand
24	**31**	Metallkonstruktion Eckanschluss
24	**32**	Metallkonstruktion Plattenstoß horizontal
25	**33**	Metallkonstruktion Plattenstoß vertikal
25	**34**	Metallkonstruktion Anschluss an Massivdecke
26	**35**	Metallkonstruktion Anschluss an Massivdecke, gleitend
26	**36**	Metallkonstruktion Anschluss an Massivboden
26	**37**	Metallkonstruktion Anschluss an Holzbalkenboden
27	**38**	Metallkonstruktion Türöffnung vertikal
28	**39**	Metallkonstruktion Türöffnung horizontal
28	**40**	Metallkonstruktion Installationswand Anschluss an Massivwand
29	**41**	Metallkonstruktion Installationswand vertikal gesamt
30	**42**	Metallkonstruktion Installationswand Anschluss an Massivdecke
30	**43**	Metallkonstruktion Installationswand Anschluss an Massivboden
31	**44**	Beplankungen Befestigungsmittel und -geräte
34	**45**	Beplankungen Befestigung ClayTec Lehmbauplatten D22 solar auf Holz-UK, Wand ohne Öffnung
35	**46**	Beplankungen Befestigung ClayTec HFA maxi, Wand mit Türöffnung
36	**47**	Beplankungen Prinzip und Abstände Schrauben
36	**48**	Beplankungen Prinzip und Abstände Klammern
47	**49**	Bekleidungen Konstruktionsübersicht Wände
48	**50**	Bekleidungen Prinzip und Abstände Klammern
49	**51**	Bekleidungen Prinzip und Abstände zusätzliches Verdübeln
56 - 57	**-**	Diverse Putzkanten und Putzabschlüsse
64	**-**	Förderzentrum, Kreis Viersen, © ClayTec
65	**-**	Verwaltungsgebäude, Kreis Viersen, © ClayTec

Tabellenverzeichnis

Seite	Nr.	Tabellenbezeichnung
6	**1**	ClayTec Trockenbauplatten für Beplankungen
8	**2**	ClayTec Deckengleitprofil und Deckenriegel
9	**3**	Übliche Holzquerschnitte für Wandkonstruktionen
19	**4**	Übliche Stahlblechprofile nach DIN 18182-1
20	**5**	ClayTec Trockenbauband
31	**6**	Befestigungsmittel Beplankungen Platten/Ständer
33	**7**	Zu verputzende Seite von Beplankungsplatten
34	**8**	Klammerabstände Beplankung Holzkonstruktionen
39	**9**	Konsollasten
39	**10**	Befestigungsmittel für leichte Konsollasten | Beispiele TOX, fischer, Würth
40	**11**	Befestigungsmittel für leichte Gegenstände, Beispiel TOX
41	**12**	Feuchtesorption Beplankungen
41	**13**	Wärmespeicherung Beplankungen
42	**14**	Nachgewiesene Wandhöhen mit Holzständer-Unterkonstruktion und ClayTec Lehmbauplatte D22 solar, ClayTec Lehmbauplatte schwer D22, ClayTec HFA N+F D20, ClayTec HFA maxi
43	**15a**	Nachgewiesene Wandhöhen mit Metallständer-Unterkonstruktion und ClayTec Lehmbauplatte D22 solar*, ClayTec Lehmbauplatte schwer D22
43	**15b**	Nachgewiesene Wandhöhen mit Metallständer-Unterkonstruktion und ClayTec HFA N+F D20
43	**15c**	Nachgewiesene Wandhöhen mit Metallständer-Unterkonstruktion und ClayTec HFA maxi
44	**16**	Verbesserungsmaße Vorsatzschalen mit Beplankungen (Prognose)
45	**17a**	Geprüfte Schalldämmmaße Massivholzwände mit Vorsatzschalen
45	**17b**	Geprüfte Schalldämmmaße tragende Wände mit Beplankungen
45	**17c**	Geprüfte Schalldämmmaße nicht tragende Wände mit Beplankungen
46	**18a**	Feuerwiderstand tragende Wände mit Beplankungen
46	**18b**	Feuerwiderstand nicht tragende Wände mit Beplankungen
47	**19**	ClayTec Trockenbauplatten für Bekleidungen
50	**20**	Feuchtesorption Bekleidungen
50	**21**	Wärmespeicherung Bekleidungen
50	**22**	Schalldämmmaße Massivholzwände mit Bekleidungen
51	**23**	Feuerwiderstand Bekleidung und Massivholzwand mit Bekleidung
54-55	**24**	Dünnlagenbeschichtungen, Finish und Arbeitsschritte
58	**25**	Checkliste Mengenbedarf





ClayTec®
Lehm in Bestform.

Unsere regionalen Serviceteams

Team West 1
PLZ-Gebiete:
33, 40-48, 50-52, 57-59

✉ west@claytec.com

Team West 2
PLZ-Gebiete:
35, 53-56, 60-61, 65-69

✉ west2@claytec.com

Team Nord-West
PLZ-Gebiete: 2, 30-32, 38, 49

✉ nordwest@claytec.com

Team Ost
PLZ-Gebiete: 0-06, 09, 1, 39

✉ ost@claytec.com

Team Mitte
PLZ-Gebiete:
07-08, 34, 36-37, 63-64, 95-99

✉ mitte@claytec.com

Team Süd
PLZ-Gebiete: 80-87, 90-94

✉ sued@claytec.com

Team Süd-West
PLZ-Gebiete: 7, 88-89

✉ suedwest@claytec.com

Team Österreich
✉ info@claytec.at
✆ +43 (0) 676 430 45-94

Team International
✉ teaminternational@
claytec.com
✆ +49 (0) 2153 918-25

Weitere Informationen zu unseren Teams finden Sie online unter:
claytec.link/serviceteams

Haftungsausschluss und Copyright

Bitte beachten: Die Angaben des Leitfadens entsprechen langjähriger Erfahrung bei der Ausführung von Lehmbauarbeiten und der Anwendung unserer Produkte. Sie ersetzen nicht die planerische und bauliche Auseinandersetzung des Anwenders mit dem konkreten Anwendungsfall. Vorausgesetzt werden stets ausreichende handwerkliche Erfahrung und die notwendigen Kenntnisse aus den entsprechenden Baugewerken.

Die in diesem Leitfaden beschriebenen System-Leistungsmerkmale und die System-Anwendungssicherheit können nur gewährleistet werden, wenn ausschließlich und alle empfohlenen ClayTec Produkte für die beschriebenen Bauteilaufbauten verwendet werden. Alle Angaben und System-Gewährleistungen gelten nur für den Einsatz von Trockenbauplatten, die bei ClayTec bezogen worden sind.

Es gilt die jeweils neueste, aktuelle Version des Leitfadens, diese ist bei Bedarf z.B. unter www.claytec.de erhältlich. Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Die Arbeitsblätter und Leitfäden unterliegen gewerblichen Schutzrechten. Sie dürfen nur als Unterstützung zur Verarbeitung unserer Produkte verwandt werden. Kopie und Veröffentlichung sind auch in Auszügen nicht gestattet.

© ClayTec GmbH & Co. KG.
Stand 05/2026

ClayTec GmbH & Co. KG
Nettetaler Str. 113 – 117
41751 Viersen

E-Mail service@claytec.com
www.claytec.de

Tel. +49 2153 918-0
Fax +49 2153 918-18

ClayTec®
Lehm in Bestform.



ClayTec GmbH & Co. KG
Nettetaler Str. 113 – 117
41751 Viersen

E-Mail service@claytec.com
www.claytec.de

Tel. +49 (0) 2153 918-0
Fax +49 (0) 2153 918-18

ClayTec Lehmbaustoffe GmbH
Stranach 6
9842 Mörtschach | Österreich

E-Mail info@claytec.at
www.claytec.at

Tel. +43 (0) 676 430 45-94