

02

5. Jahrgang
April 2026
ISSN 2750-8382

nbau

NACHHALTIG BAUEN

REPARATUR UND WEITERBAUEN

Reparatur Lorenz • **Grüne Transformation** Bachmann • **Grünfassade plus** Krippner •
Weiterbauen Lienhard, Kaiser et al. • **Stroh-Holzständer-Haus** Tonnarelli •
Kreislaufwirtschaft Schneider • **Gebäuderessourcenpass** Züblin • **Lehmsteinmauerwerk**
Mendler • **Kunst am Bau** Monreal et al. • **N1 Circular**

 **Ernst & Sohn**
A Wiley Brand

Tragendes Lehmsteinmauerwerk – Praktische Bemessung, Konstruktion und Ausführung

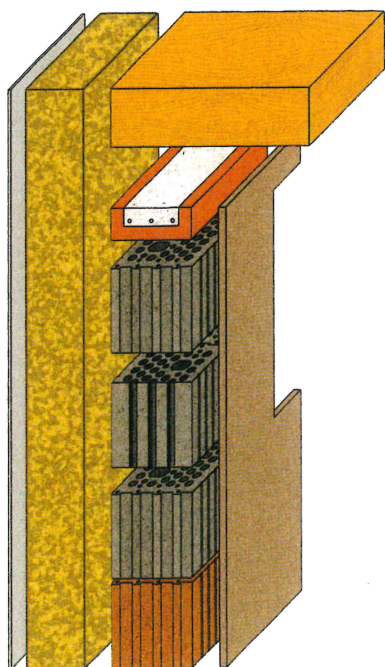
Andreas Mendler

Lehmsteinmauerwerk gilt heute als normgerechtes und statisch berechenbares Bausystem. Und Lehm gilt als nachhaltiger, regional verfügbarer und vollständig recycelbarer Baustoff, der gute Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutzeigenschaften besitzt. Die DIN 18940 [1] legt klare Regeln für Bemessung, Tragfähigkeit, Anwendungsgrenzen und konstruktive Details wie Ringanker, Deckenaufleger und Feuchteschutz fest. Lehm eignet sich damit für den mehrgeschossigen Wohnungsbau und bietet gegenüber herkömmlichen Mauerwerksmaterialien erhebliche CO₂-Vorteile. Die Forschung zu Befestigungstechniken läuft noch, doch insgesamt zeigt sich Lehm als zukunftsfähige und klimafreundliche Alternative im Gebäudebereich.

1 Einleitung

Lehm ist einer der ältesten und nachhaltigsten Baustoffe in der Geschichte der Menschheit. Archäologische Befunde belegen, dass dieser Naturbaustoff bereits vor über 80000 Jahren Verwendung fand. Bereits vor ca. 10000 Jahren begannen Menschen, dauerhafte Behausungen aus Lehm zu errichten.

Seit den 1970er-Jahren erfährt der Lehmbau eine Wiederbelebung, die durch das gestiegene Interesse an nachhaltigen Baukonzepten begünstigt wird. Heutzutage werden weltweit etwa ein Drittel der Wohngebäude unter Verwendung von Lehm oder lehmhaltigen Materialien realisiert. Aktuell erfährt der Einsatz von Lehm im Wohnungssektor eine Renaissance, da seine thermischen Eigenschaften, die ressourcenschonende Herstellung und der geringe Energiebedarf signifikant zur Reduktion von CO₂-Emissionen beitragen und damit einen wesentlichen Baustein zur Erreichung von Klimaneutralität darstellen.



Quelle: Adolf Würth GmbH & Co. KG

Bild 1 Aufbau einer tragenden Außenwand aus Lehmziegeln

2 Lehmbaugrundlagen

2.1 Lehm

Lehm zeichnet sich durch eine Zusammensetzung aus natürlichen mineralischen Bestandteilen aus, die ihm seine charakteristischen Eigenschaften verleiht. Die Hauptkomponenten sind Ton, der für Bindung und Plastizität sorgt, Schluff, der die Verarbeitbarkeit verbessert, sowie Sand und Kies zur Verbesserung von Stabilität und Festigkeit. Diese Materialien weisen schichtartige Mineralstrukturen mit variierenden Oberflächenladungen auf, wodurch sich die Anziehungskräfte durch die Zugabe von Wasser reduzieren lassen. Dies ermöglicht nach dem Trocknungsprozess und einer gezielten Formgebung einen erneuten, vielfach wiederholbaren Einsatz des Materials. Selbst nach Jahrzehnten behält Lehm seine vielseitigen Eigenschaften bei und überdauert, fachgerecht eingebaut, die gesamte Nutzungsdauer eines Gebäudes.

In Deutschland sind chemische Produkte wie Zement, Kalk oder Gips für Lehmbauprodukte nicht zugelassen, sodass ein reiner Lehmstein stets ohne Stabilisierungsmittel eingesetzt wird. Dank der nahezu flächendeckenden Verfügbarkeit von Lehmvorkommen – kein (Bau-)Standort liegt weiter als 80 km von einer Lehmquelle entfernt – gelingt es diesem Baustoff, Tradition und Innovation zu verbinden und eine Schlüsselrolle im Bereich klimafreundlicher Bauweisen der Zukunft zu spielen.

2.2 Lehmabstoffe und Lehmabauweisen – Einsatzbereiche

Lehm ist ein vielseitiger Baustoff, der in unterschiedlichsten Bereichen Verwendung findet (Bild 1 und Bild 2). Das Produktspektrum reicht von massiven Bauelementen wie Stampflehm und Lehmsteinen bis hin zu Putzsystemen, Dämmstoffen und Akustik-elementen. Durch die Kombination natürlicher Fasern mit modernen Fertigungstechniken wird der Anwendungsbereich kontinuierlich erweitert.

Tragende und nichttragende Bauelemente

Lehmsteine sind luftgetrocknete, nicht gebrannte Mauersteine, die entweder handgeformt oder maschinell gepresst hergestellt



Bild 2 Holz-Lehm-Massivdecke

wendung von Lehmsteinen im Auftragsverfahren mit Dünnbettmörtel ohne Stoßfugenvermörtelung.

3 Bemessung von Lehmsteinmauerwerk

3.1 Grundlagen und Bemessungsnorm DIN 18940

Die Tragfähigkeit von Lehmsteinmauerwerk wird maßgeblich durch Druckfestigkeit, eingesetzte Mörtelart, Wandgeometrie und die Umgebungsfuchte bestimmt. Die Druckfestigkeit spielt eine zentrale Rolle, da der Lehmbau primär auf der Fähigkeit beruht, Drucklasten aufzunehmen. Aufgrund seiner materialtypischen Eigenschaften ist Lehm jedoch weniger widerstandsfähig gegenüber Zug- und Biegebeanspruchungen, weshalb diese Beanspruchungen bei der statischen Auslegung entsprechend berücksichtigt werden müssen. Neben der Druckfestigkeit ist der Feuchtigkeitsgehalt ein entscheidender Faktor, da ein erhöhter Wasseranteil die Tragfähigkeit mindern kann. Deshalb sind gezielte Schutzmaßnahmen gegen Feuchtigkeit und Witterungseinflüsse unerlässlich, um die strukturelle Integrität und langfristige Stabilität der Bauteile sicherzustellen. Seit Juni 2023 regelt DIN 18940 [1] in Deutschland das tragende Lehmsteinmauerwerk. Damit können Lehmsteine ausschließlich in Kombination mit Dickbettmörtel der Festigkeitsklasse M2,5 angewendet werden, welcher für die Festigkeitsklassen 2 bis 5 vorgesehen ist. Die statischen Nachweisformate für den Lehmbau sind sehr stark an den europäischen Mauerwerksbau nach DIN EN 1996 (EC 6) angeglichen (vgl. [11–14]).

3.2 Anwendungsgrenzen

Die maximale zulässige Gebäudehöhe gemäß DIN 18940 [1] beträgt 13,0 m und entspricht damit der Einstufung bis einschließlich Gebäudeklasse 4 gemäß Bauordnung.

Die maximale Stützweite der aufliegenden Decken ist auf 6,0 m begrenzt, sofern keine zusätzlichen konstruktiven Maßnahmen – wie beispielsweise Zentrierleisten – zur Begrenzung von Biegemomenten aus dem Deckendrehwinkel vorgesehen sind. Die Tiefe des Deckenauflegers muss der Wanddicke entsprechen, wobei ausschließlich vollflächig aufliegende Decken zulässig sind.

Eine ausreichende horizontale Aussteifung ist durch Deckenscheiben mit Scheibenwirkung oder durch statisch nachgewiesene Ringbalken sicherzustellen. Diese müssen in Abständen entsprechend der zulässigen Wandhöhe angeordnet werden. Die Wände sind primär für vertikale Lasten und Windbeanspruchungen ausgelegt; größere horizontale Lasten quer zur Wandebene, beispielsweise durch Anprallkräfte, sind nicht zulässig. Die diesbezügliche Formulierung in DIN 18940 ist unpräzise, da der Begriff „Anprall“ nicht auf Holmlasten, sondern auf erhebliche Horizontallasten – wie etwa den Aufprall eines Fahrzeugs – verweist.

In Wandmitte sind nur Biegemomente aus Deckeneinspannung oder -auflagerung sowie Windlasten zulässig. Die charakteristische Nutzlast, einschließlich Zuschlag für nicht tragende innere Trennwände, ist auf $q_k \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$ begrenzt.

Das Verhältnis von effektiver Wandhöhe zur Wanddicke h_{ef}/t darf 27 nicht überschreiten, um ausreichende Stabilität und Knickfestigkeit sicherzustellen.

Die zulässigen Mauerwerksmaße entsprechen den Vorgaben in DIN EN 1996 (EC 6) und umfassen folgende Standardwandstärken: 11,5 cm, 24 cm, 30 cm und 36,5 cm.

3.3 Bemessungsformat

Für den Grenzzustand der Tragfähigkeit ist grundsätzlich nachzuweisen, dass der Bemessungswert der vertikalen Belastung N_{Ed} kleiner ist als der Bemessungswert des Tragwiderstands N_{Rd} .

Für Hochbauten mit Stahlbetondecken, die mit charakteristischen Nutzlasten einschließlich eines maximalen Trennwandzuschlags von 3 kN/m^2 belastet werden, kann N_{Ed} vereinfachend mit einem einheitlichen Teilsicherheitsbeiwert von 1,4 für ständige und veränderliche vertikale Lasten ermittelt werden.

Der Material-Teilsicherheitsbeiwert beträgt für Lehmsteine nach DIN 18945 [5] und Lehmmauermörtel nach DIN 18946 [6] $\gamma_M = 1,5$ und bei Verwendung von Baustellenmörtel $\gamma_M = 1,7$.

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit ermittelt sich dann zu $N_{Rd} = f_d \cdot A \cdot \Phi_s$

mit

f_d Bemessungswert der Druckfestigkeit des Lehmsteinmauerwerks

A belastete Bruttoquerschnittsfläche der Wand

Φ_s Traglastfaktor als $\min(\Phi_1; \Phi_2)$

Bemessungswert der Druckfestigkeit

Der Bemessungswert der Druckfestigkeit des Lehmsteinmauerwerks f_d ist in Abhängigkeit von der Nutzungsklasse und dem Umgebungsfuchtefaktor M abzumindern. Dabei ist der Bemessungswert der Druckfestigkeit des Mauerwerks f_d zusätzlich über den Dauerstandsfaktor $\zeta = 0,85$ abzumindern. Somit ergibt sich $f_d = \zeta \cdot M \cdot \frac{f_k}{\gamma_M}$.

Deckendrehwinkel analog Eurocode 6

Bei geschosshohen Wänden des üblichen Hochbaus und unter Einhaltung vereinfachter Randbedingungen kann die Traglastminderung an Wandkopf und -fuß infolge der Lastausmitte bei Endauflagern auf Außen- und Innenwänden im Rahmen einer vereinfachten Abschätzung bestimmt werden:

$$\Phi_1 = 1,6 - \frac{l}{6} \leq 0,9 \text{ für } M \cdot f_k \geq 1,8 \text{ N/mm}^2$$

$$\Phi_1 = 1,6 - \frac{l}{5} \leq 0,9 \text{ für } M \cdot f_k < 1,8 \text{ N/mm}^2$$

$\Phi_1 = 0,333$ Decken im obersten Geschoss

$\Phi_1 = 0,4$ bei zweiachsig gespannten Decken $0,5 \leq \frac{l}{2} \leq 2,0$

$\Phi_1 = 0,9$ konstruktive Maßnahmen mittig eingeleiteter Lasten z.B. Zentrierleisten

Knicken analog EC 6

Zur Berücksichtigung der Traglastminderung bei Knickgefahr in Wandmitte gilt

$$\Phi_2 = 0,9 - 0,03 \cdot \frac{h_{ef}}{t} \leq 0,8$$

mit h_{ef} als Knicklänge der Wand und t als Wanddicke.

Die Traglast-Abminderung infolge von Knicken fällt gemäß DIN 18940 in der Regel etwas höher aus als die entsprechenden Werte, die im Eurocode 6 zugrunde gelegt werden.

Maßgebend für den Traglastfaktor Φ_s und damit für die Bemessung ist der kleinere der Werte Φ_1 und Φ_2 . Ein genauerer Nachweis an der jeweiligen Bemessungsstelle (Wandkopf, Wandmitte

und Wandfuß) mit der jeweiligen einwirkenden Normalkraft N_{Ed} sowie dem zugehörigen Traglastfaktor Φ_s ist zulässig.

Umgebungsfeuchtefaktor M

Die Druckfestigkeit von Lehmsteinen muss mit dem Umgebungsfeuchtefaktor M abgemindert werden, weil der Feuchtigkeitsgehalt einen erheblichen Einfluss auf die Materialeigenschaften hat. Im trockenen Zustand besitzen Lehmsteine eine relativ hohe Druckfestigkeit, da die Bindungen zwischen den Lehmteilen stark ausgeprägt sind. Sobald jedoch Wasser in das Material eindringt, werden diese Bindungen gelockert, wodurch die Kohäsion zwischen den Partikeln abnimmt. Diese Verminderung der inneren Bindung führt dazu, dass die Druckfestigkeit unter realen, feuchten Bedingungen deutlich geringer ausfällt als im Trockenzustand. Aus diesem Grund wird bei der Bemessung von Lehmtragwerken ein Umgebungsfeuchtefaktor M berücksichtigt, um eine realistische und sichere Auslegung der Konstruktion zu gewährleisten. Für die Nutzungsklasse 1 – also für Innenwände von beheizten Räumen sowie Außenwände von beheizten Räumen mit außenliegender Wärmedämmung bei einer relativen Luftfeuchte von $\leq 65\%$ – gilt ein Umgebungsfeuchtefaktor von $M = 0,80$. Im Vergleich dazu ist für die Nutzungsklasse 2 – welche Innen- und Außenwände von unbeheizten Räumen bei einer relativen Luftfeuchte von $\leq 90\%$ umfasst – ein Umgebungsfeuchtefaktor von $M = 0,55$ anzunehmen.

3.4 Bemessungsbeispiel

Eine 24 cm dicke Lehmstein-Innenwand, mit einer Knicklänge von $h_{ef} = 2,6$ m, weist bei Verwendung von Dickbettmörtel M2,5 eine charakteristische Tragfähigkeit von etwa 200 kN/m (Druckfestigkeitsklasse 5) auf. Durch den Einsatz von Dünnbettmörtel sowie Lehmsteinen der Druckfestigkeitsklassen 5 und 6 können höhere zulässige Auflasten realisiert werden. Hier ist im Verbandsmauerwerk, im Vergleich zu EC 6, nur eine Abminderung von 10 % erforderlich, beispielsweise bei einer Innenwand mit 24 cm Dicke, die aus zwei 11,5 cm dicken Formaten aufgebaut ist. Aktuell verfügt ein deutscher Lehmhersteller über die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Z-17.6-1306, in der bei Verwendung von Dünnbettmörtel eine charakteristische Druckfestigkeit von $f_k = 3,4$ N/mm² in der Druckfestigkeitsklasse 5 geregelt ist (vgl. [10] Tabelle 4).

4 Konstruktion und Ausführung

Tragendes Mauerwerk aus Lehmsteinen muss speziellen konstruktiven Anforderungen entsprechen, um die Standsicherheit, Dauerhaftigkeit und effiziente Lastabtragung sicherzustellen. Die wichtigsten Regeln hierfür sind nachfolgend aufgeführt.

4.1 Ringanker

In jeder Deckenebene müssen Aussteifungselemente eingebaut werden: ein Ringanker in Kombination mit einer Deckenscheibe, um eine durchgehende Lastverteilung zu gewährleisten, sowie Ringbalken an allen tragenden Wänden, um horizontale Kräfte aufzunehmen und die Stabilität zu verbessern. Für Ringbalken eignen sich insbesondere Ziegel-U-Schalen mit Ortbetonergänzung oder Ringbalken aus Holz. Bei Lehmsteinen der Anwendungsklasse Ib ist auch ein aufbetonierter Ortbeton-Ringbalken zulässig (Bild 4).



Bild 4 Ringanker als U-Schale mit Beton vergossen

4.2 Deckenaufleger, Stürze und Mischmauerwerk, Einzellasten, Aussparungen

Deckenlasten sind möglichst zentrisch in die tragenden Lehmsteinwände einzuleiten. Die Decke muss vollflächig auf der Wand aufliegen, um eine gleichmäßige Kraftübertragung sicherzustellen.

Die Sturzaufleger müssen eine Mindestlänge von 24 cm haben, um eine sichere Lastweiterleitung zu gewährleisten. Gemauerte Stürze sind grundsätzlich zulässig, sofern sie die statischen Anforderungen erfüllen. Um Verformungen und Rissbildungen zu minimieren, darf die maximale Durchbiegung der Stürze $\frac{l}{500}$ der Spannweite nicht überschreiten.

Tragende Wände müssen eine Nettoquerschnittsfläche von mindestens 1000 cm² aufweisen. Das Vermauern von Lehmsteinen zusammen mit anderen Mauersteinen innerhalb einer Lage ist nicht zulässig, da dies die Homogenität und Tragfähigkeit des Mauerwerks negativ beeinflussen kann. Eine Ausnahme besteht für kleinteilige Auflagerpolster aus Material mit höherer Festigkeit. Diese sind zulässig, sofern sie der gezielten Lastverteilung bei Einzellasten dienen.

Beim Mauerwerksverband sind die Verbandsregeln des Mauerwerksbaus gemäß DIN EN 1996-1-1/NA [12] einzuhalten. Die Lastverteilung im Lehmsteinmauerwerk kann dabei mit einem Winkel von 60° angenommen werden. Punktuelle Lasten müssen über eine Mindestauflagerlänge von 90 mm in das Mauerwerk eingeleitet werden, um eine sichere Kraftübertragung zu gewährleisten. Die Verwendung eines Auflagerpolsters aus Material mit höherer Festigkeit ist zulässig, sofern dessen Höhe 20% der gesamten Wandhöhe nicht überschreitet.

Schlitze und Aussparungen im Lehmsteinmauerwerk sind ohne zusätzlichen statischen Nachweis zulässig, sofern ihre Anordnung und Abmessungen den Grenzwerten gemäß DIN EN 1996-1-1/NA, Tabelle NA.19 und NA.20 [12], entsprechen. Werden diese Grenzwerte überschritten, ist eine separate statische Überprüfung erforderlich, um die Tragfähigkeit der Wand sicherzustellen.

4.3 Aussteifung und Erdbeben

Eine separate Aussteifungsbemessung kann entfallen, wenn die Längs- und Querwände einen maximalen Mittenabstand von 6 m haben und bis zur Gründung durchgehend ausgeführt sind. Gleichzeitig müssen die Decken als Scheiben ausgebildet sein und zur horizontalen Aussteifung des Gebäudes beitragen.

In Erdbebenzonen 0 und 1 kann auf einen gesonderten Erdbeben-nachweis verzichtet werden, sofern die Anforderungen gemäß Abschnitt 7.4 der DIN 4149 [15] eingehalten werden. In Erdbebenzonen 2 und höher ist hingegen ein spezifischer Nachweis erforderlich, der in der Regel mit einer vorhabenbezogenen Bauartgenehmigung verbunden ist.

4.4 Feuchteschutz

Zum Havarieschutz ist auf jeder Geschossdecke eine Schicht aus hydraulisch gebundenen oder gebrannten Baustoffen mit einer Mindesthöhe von 5 cm über der Oberkante des Fertigfußbodens auszuführen (Bild 5). Die eingesetzten Materialien müssen eine charakteristische Druckfestigkeit aufweisen, die mindestens der des Lehmsteinmauerwerks entspricht, um eine ausreichende Tragfähigkeit und Belastbarkeit zu gewährleisten.

Tragendes Lehmsteinmauerwerk darf erst oberhalb des Spritzwasserbereichs gemäß DIN 18533 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen) [16] ausgeführt werden. Zum Schutz vor aufsteigender Feuchte ist eine Bauwerksabdichtung nach DIN 18533 erforderlich. Zusätzlich muss auf horizontalen Sperrschichten eine mindestens 5 cm hohe Schicht aus hydraulisch gebundenen oder gebrannten Baustoffen angeordnet werden, um eine sichere Lastübertragung sowie eine zuverlässige Feuchtentrennung sicherzustellen.

Tragendes Lehmsteinmauerwerk erfordert einen zuverlässigen Schutz vor Witterungseinflüssen über die gesamte Lebensdauer. Während der Bauphase sowie danach müssen alle Wände bei Regen abgedeckt werden (Bild 6), um eine Durchfeuchtung des Materials zu verhindern. Gleichzeitig kann weitergemauert werden, wodurch ein zügiger und unterbrechungsfreier Bauablauf gewährleistet ist. Direkt verputztes tragendes Lehmsteinmauerwerk ist nur in Regionen mit geringer Schlagregenbeanspruchung zulässig, was der Beanspruchungsgruppe I nach DIN 4108-3 [17] entspricht. Darüber hinaus ist die Verarbeitung von Lehmbaustoffen bei Frost nicht gestattet, da das Eindringen von Feuchtigkeit und Frost sowie die daraus resultierenden Schäden in der Mauerwerksstruktur vermieden werden müssen.

4.5 Brandschutz

Lehmziegel weisen aufgrund ihrer Materialeigenschaften gute brandschutztechnische Eigenschaften auf. Sie sind grundsätzlich nicht brennbar, was bedeutet, dass sie selbst nicht zur Brandent-

wicklung beitragen. Zudem besitzen sie eine hohe Wärmespeicherkapazität, wodurch sie im Brandfall als thermische Barriere wirken können. Gemäß DIN 18940 erreichen tragende, raumabschließende Wände nach DIN 18945 und DIN 18946 mit einer Dicke von 24 cm (beidseitig verputzt) eine Feuerwiderstandsfähigkeit von F60. Wände mit einer Wandstärke von 17,5 cm erfüllen die Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse F30. Zudem können mit dem über die abZ/aBG Z-17.6-1306 geregelten Lehmstein Brandwandanforderungen F90 ab einer Dicke von 24 cm (einseitig verputzt) realisiert werden ([10] Tabelle 5).

4.6 Schallschutz

Lehmziegel zeichnen sich durch ihre hohe Rohdichte und Masse aus, was ihnen gute schalldämmende Eigenschaften verleiht und eine effektive Dämmung von Luft- und Körperschall ermöglicht. Die erhöhten Schallschutzanforderungen gemäß DIN 4109-5 [18] für den Wohnungsbau können damit erfüllt werden. Es ist davon auszugehen, dass die Anwendung der Massekurve für Ziegel und Kalksandsteine gemäß DIN 4109-32 [19] auch für Lehmsteinmauerwerk zulässig ist.

5 Befestigung in Lehmsteinmauerwerk

Für bauaufsichtlich relevante Befestigungen in tragendem Lehmsteinmauerwerk gibt es in Deutschland derzeit noch keine „zugelassenen“ Dübel-Systeme mit Europäischer Technischer Bewertung (ETA) oder abZ/aBG. Befestigungen erfolgen daher aktuell auf Basis objektspezifischer Tragfähigkeitsnachweise bzw. im Rahmen vorhabenbezogener Bauartgenehmigungen (vBG). Erste Untersuchungen zur Befestigung von Fenster- und Türrahmen in Lehmsteinen zeigen jedoch, dass technisch belastbare und dauerhaft funktionierende Lösungen auf Grundlage von ingenieurmäßigen Betrachtungen realisierbar sind.

Bis zur Erteilung einer bauaufsichtlichen Zulassung sind projektspezifische Bemessungen sowie gegebenenfalls konstruktive Alternativen – beispielsweise Konsol- oder lastabtragende Rahmenlösungen – vorzusehen. Eine frühzeitige und integrale Abstimmung zwischen Tragwerksplanung und Befestigungsbemessung ist dabei zwingend erforderlich, um Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und eine sichere Lastverankerung im Lehmstein dauerhaft zu gewährleisten.

Kurz- und mittelfristig besteht hier jedoch noch Forschungsbedarf.



Bild 5 Tragende Lehmsteinwände mit Havarieschutz in der unteren Steinlage in Form eines Kalksandvollsteins, kombiniert mit einer Brettstapeldecke im Wohnungsbau



Bild 6 Fachgerechte Abdeckung von Lehm-mauerwerk im Bauzustand

Das Ingenieurbüro Beck Brinkmann Förster (BBF) startete Ende 2025 gemeinsam mit der TU Darmstadt ein 30-monatiges Forschungsprojekt zum Tragverhalten von Befestigungen in Lehmbaustoffen. Ziel ist es, wissenschaftliche Grundlagen für Bemessung, Zulassung und praktische Anwendung von Befestigungsmitteln im Lehmbau zu schaffen.

6 Nachhaltigkeit und regionale Wertschöpfung

Der Lehmbau bietet vielfältige Vorteile, die sich sowohl auf ökologische und ökonomische als auch auf gesundheitliche Aspekte erstrecken.

6.1 Ökobilanz und Kreislauffähigkeit

Lehmabstoffe zeichnen sich durch einen deutlich geringeren Energieaufwand in der Produktion im Vergleich zu Zement oder gebrannten Ziegeln aus, was zu einer erheblichen Reduktion der grauen Energie führt. Dies wird zusätzlich durch die lokale Verfügbarkeit der Rohstoffe und die einfache Verarbeitung begünstigt. Im Einklang mit dem „Cradle to Cradle“-Prinzip setzt Lehm neue Maßstäbe in der Nachhaltigkeit, da er vollständig wiederverwertbar ist. Durch gezielte Rehydrierung kann der Lehm nach dem Ausbau in seinen ursprünglichen Zustand zurückversetzt und in neuen Bauprojekten weiterverwendet werden. Aufgrund seiner Wasserlöslichkeit ist auch ein vollständiger Recyclingprozess möglich: Alle Bestandteile, insbesondere der wertvolle Sand, können sortenrein extrahiert und in einem geschlossenen Kreislaufsystem wiederverwendet werden. Seine kompostierbare Beschaffenheit trägt zur Vermeidung von Bauschutt bei und ermöglicht eine rückstandslose Eingliederung in den Baustoffkreislauf.

Im Gegensatz zu Materialien wie Beton oder Ziegel unterliegt Lehm keinem Downcycling-Prozess, sodass seine Materialqualität über die Zeit erhalten bleibt. Zudem weist Lehm ein Global Warming Potential (GWP) auf, das nahezu identisch mit dem von Holz ist. Laut den QNG-Daten ([20]) liegt das GWP von Lehm bei +98 kg CO₂-Äquivalent/m³, während Konstruktionsvollholz mit +89 kg CO₂-Äq./m³ nur geringfügig darunter liegt. Für Lehmsteine zeigt [20] einen Wert von +99 kg CO₂ Äq./m³ bei technischer Trocknung, wobei dieser bei Lufttrocknung auf -198 kg CO₂ Äq./m³ sinkt, mit einer weiter sinkenden Tendenz.

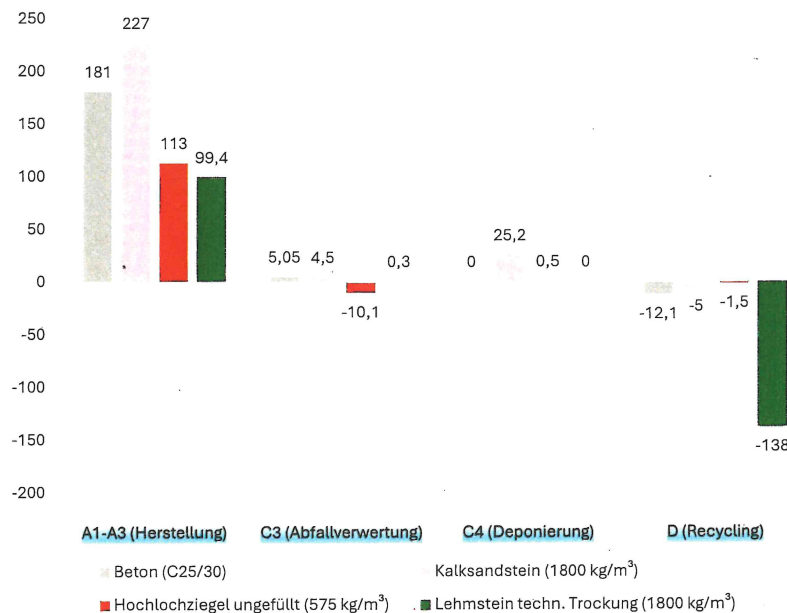


Bild 7 Treibhauspotenzial GWP_{Total} von Beton, Kalksandstein, Hochlochziegel (ungefüllt) und Lehmsteinen in kg CO₂-Äq./m³. Daten aus Ökobaudat und Muster-UPD Lehmsteine [21, 23–25]

Grafik: Mentimeter

Gemäß der ersten in Deutschland veröffentlichten EPD für einen Lehmziegel der Firma GIMA ([22]) liegt das GWP bei lediglich +75 kg CO₂-Äq./m³ in den Phasen A1 bis A3 sowie C3 und C4. Damit unterschreitet der Lehmziegel die bislang angesetzten QNG-Ökobilanz-Rechenwerte (Stand 2023) um ca. 23 %.

Bild 7 zeigt den signifikanten GWP-Unterschied der aktuell eingesetzten Baustoffe auf einen Blick.

6.2 Wohlbefinden und Gesundheit

Dank seiner hohen Wärmespeicherfähigkeit trägt Lehm dazu bei, Temperaturschwankungen innerhalb von Gebäuden auszugleichen. Im Sommer halten Lehmbauten die Innenräume angenehm kühl, während sie im Winter die gespeicherte Wärme effizient abgeben – das reduziert den Energiebedarf für Heizung und Klimatisierung.

Lehm kann überschüssige Feuchtigkeit aufnehmen und bei Bedarf wieder abgeben. Diese Eigenschaft reguliert das Raumklima und verringert das Risiko von Schimmelbildung. Lehm absorbiert außerdem Schadstoffe (VOCs, Volatile Organic Compounds), wodurch er aktiv zu einem gesunden und behaglichen Raumklima beiträgt.

Die hohe Masse von Lehmbauten sorgt nachweislich für eine nahezu vollständige Abschirmung elektromagnetischer Strahlung.

6.3 Regionale Wertschöpfung

Lehm stellt einen umweltfreundlichen Rohstoff dar, der in vielen Regionen lokal verfügbar ist. Dadurch werden Transportwege und die damit verbundenen CO₂-Emissionen reduziert. Zudem erfordert die Herstellung und Verarbeitung von Lehm vergleichsweise wenig Energie, was zu einem geringeren ökologischen Fußabdruck beiträgt.

Die lokale Verfügbarkeit und kostengünstige Verarbeitung von Lehm können künftig zu Einsparungen bei den Baukosten führen. Die einfache Handhabung des Materials begünstigt zudem handwerklichen Eigenbau, was insbesondere in Regionen mit reichlich vorhandenen Lehmvorkommen von Vorteil ist.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Tragendes Lehmsteinmauerwerk ist heute kein experimenteller Nischenbaustoff mehr, sondern ein normativ geregeltes und bemessbares Tragwerkssystem gemäß DIN 18940. Mit klar definierten Anwendungsgrenzen, Teilsicherheitskonzepten und bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen steht Planenden ein rechtssicherer und technisch belastbarer Weg zur Verfügung, um Lehm im mehrgeschossigen Wohnungsbau einzusetzen.

Neben der statischen Nachweisbarkeit überzeugt Lehm durch eine hervorragende Ökobilanz, vollständige Kreislauffähigkeit und positive raumklimatische Eigenschaften. Die aktuellen EPD-Daten zeigen, dass Lehm im Vergleich zu konventionellen Mauerwerksbaustoffen signifikante CO₂-Vorteile aufweist und damit einen messbaren Beitrag zur Reduktion grauer Emissionen leisten kann.

Der Lehmbau verbindet Tradition mit ingenieurmäßiger Präzision. Wenn Bemessung, konstruktiver Feuchteschutz und Ausführung konsequent eingehalten werden, entsteht ein tragfähiges, dauerhaftes und zukunftsfähiges Bausystem, das auch über die geplante Nutzungsdauer von Bauwerken hinaus ausgelegt ist. Vor dem Hintergrund steigender Klimaanforderungen bietet tragendes Lehmsteinmauerwerk damit nicht nur eine ökologische Alternative, sondern eine strategische Innovation für eine ressourcenschonende Baukultur der nächsten Jahrzehnte.

Literatur

- [1] DIN 18940:2023-06 (2023) *Tragendes Lehmsteinmauerwerk – Konstruktion, Bemessung und Ausführung*. Berlin: DIN Media.
- [2] DVL – Dachverband Lehm e. V. (2015) *Technisches Merkblatt TM06: Lehmdünnlagenbeschichtungen – Begriffe, Anforderungen, Prüfverfahren, Deklaration*. Weimar: DVL.
- [3] DIN 18942-1:2024-03(2024) *Lehmstoffe – Teil1: Begriffe*. Berlin: DIN Media.
- [4] DIN 18942-100:2024-03 (2024) *Lehmstoffe – Teil 100: Konformitätsnachweis*. Berlin: DIN Media.
- [5] DIN 18945:2024-03 (2024) *Lehmsteine – Anforderungen und Prüfverfahren*. Berlin: DIN Media.
- [6] DIN 18946:2024-03(2024) *Lehmmauermörtel – Anforderungen und Prüfverfahren*. Berlin: DIN Media.
- [7] DIN 18947:2024-03 (2024) *Lehmputzmörtel – Anforderungen und Prüfverfahren*. Berlin: DIN Media.
- [8] DIN 18948:2024-03 (2024) *Lehmplatten – Anforderungen und Prüfverfahren*. Berlin: DIN Media.
- [9] Dachverband Lehm e. V. [Hrsg.] (2009) *Lehmbau Regeln: Begriffe – Baustoffe – Bauteile*. 3., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- [10] abZ/aBG GIMA Lehmziegel (2025) *Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/Allgemeine Bauartgenehmigung: Lehmsteine – bezeichnet als GIMA Lehmziegel LZ – für Lehmsteinmauerwerk im Dünnbettverfahren, Z-17.6-1306 vom 27. März 2025*. www.dibt.de/de/service/zulassungsdownload/suche.
- [11] DIN EN 1996-1-1:2013-02 (2013) *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk*. Berlin: DIN Media.
- [12] DIN EN 1996-1-1/NA:2019-12 (2019) *Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk*. Berlin: DIN Media.
- [13] DIN EN 1996-3:2010-12 (2010) *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten*. Berlin: DIN Media.
- [14] DIN EN 1996-3/NA:2019-12 (1996) *Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 3: Vereinfachte Berechnungsmethoden für unbewehrte Mauerwerksbauten*. Berlin: DIN Media.
- [15] DIN 4149:2005-04 (2005) *Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten*. Berlin: DIN Media.
- [16] DIN 18533 (2017) *Teile 1 bis 3, Abdichtung von erdberührten Bauteilen*. Berlin: DIN Media.
- [17] DIN 4108-3:2024-03 (2024) *Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung*. Berlin: DIN Media.
- [18] DIN 4109-5:2020-08 (2020) *Schallschutz im Hochbau – Teil 5: Erhöhte Anforderungen*. Berlin: DIN Media.
- [19] DIN 4109-32:2016-07 (2016) *Schallschutz im Hochbau – Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau*. Berlin: DIN Media.
- [20] QNG Ökobilanzierung-Rechenwerte (2023) *Anhang Zuordnungsempfehlungen – Begleitdokument Ökobilanzierung – Rechenwerte 2023, Stand: 19.07.2024*. Informationsportal Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude [online]. Berlin: BMWSB. https://www.qng.info/wp-content/uploads/2024/07/Oekobilanzierung-Rechenwerte_2023_Anhang_Zuordnung_v1-1.pdf
- [21] Muster-UPD Lehmsteine (2023) *Muster-Umweltproduktdeklaration nach DIN EN 15804:2022-03: Lehmsteine nach DIN 18945, UPD_LS_DVL2023001_PKRÜ5-DE, 29.03.2023*. Weimar: Dachverband Lehm e. V. [Hrsg.]. <https://www.dachverband-lehm.de/wissen/lehm-upd-muster-umweltproduktdeklarationen>.
- [22] EPD-Kiwa-EE-188760-EN (2025) *GIMA Lehmziegel (ungebrannter Lehmziegel, Girnghuber GmbH), 02.04.2025*. <https://www.kiwa.com/de/en-de/services/certification/epds>.
- [23] Ökobaudat (2025) *Informationsportal Nachhaltiges Bauen. Beton* [online]. <https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=8347f9a7-f4ec-4a36-a266-a0281f5fd16d> (abgerufen am 27.03.2025).
- [24] Ökobaudat (2025) *Informationsportal Nachhaltiges Bauen. Kalksandstein* [online]. <https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=cc0d7baa-755a-4a4a-baf3-4fe53d68a041> (abgerufen am 27.03.2025).
- [25] Ökobaudat (2025) *Informationsportal Nachhaltiges Bauen. Ziegel ungefüllt* [online]. <https://oekobaudat.de/OEKOBAU.DAT/datasetdetail/process.xhtml?uuid=30514538-fcb4-483b-b5d5-c108d2037536> (abgerufen am 27.03.2025).

Autor:in

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Mandler,
a.mandler@mendler-consult.de
Mandler Ingenieur Consult GmbH, Windach
www.mandler-consult.de