



Bildquelle: Architekten Schauer + Volhard BDA, Darmstadt



Bildquelle: Schauer + Volhard Architekten BDA, Darmstadt

Bild 1: Lehmsteinmauerwerk, Zellulose-Außendämmung im Ansprühverfahren, Haus B, Darmstadt

Bild 2: Fachwerkausmauerung mit Leichtlehmsteinen, vorbereitete Innendämmung mit Lehmplatten

Mit Lehm und Holz vielfältig bauen

Lehmbau – Teil 2 Die Vielseitigkeit von Lehm zeigt sich in den verschiedensten Baustoffen aus dem Naturprodukt allein oder in Kombination mit anderen Materialien. Unabhängig von seinem Format bietet Lehm viele Vorteile in Belangen der Bauphysik, der Verarbeitung und der Nachhaltigkeit. Der zweite und letzte Teil dieses Artikels stellt die verschiedenen Lehmbaustoffe und die Vorteile vor allem in Kombination mit dem Holzbau vor.

Franz Volhard

Die große Bandbreite des Raumgewichts von Lehmbaustoffen von etwa 400 bis 2.000 kg/m³ ermöglicht leichte bis schwere Lehmbaustoffe, entsprechend Holz bis Schwerbeton. Das Gerüst bilden geeignete Zuschläge, mineralische, pflanzliche oder beides.

Die Hohlräume dieses Gerüsts sind durch Lehm mehr oder weniger gefüllt, damit werden Raumgewicht und Wärmeeigenschaften gesteuert. Leichte Stoffe sind lufthaltig und wärmedämmend, schwere Stoffe haben nur wenige Luftporen und wirken als Massespeicher.

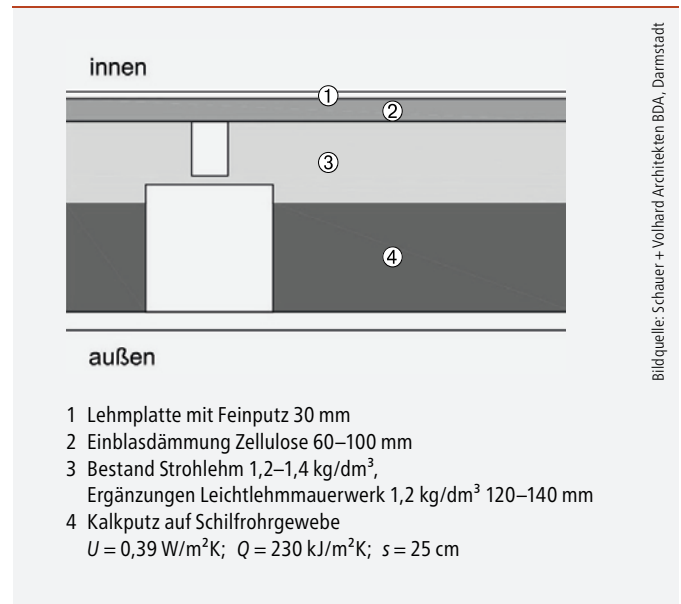
Lehmsteine als Mauerwerk und Speichermasse

Lehmsteine werden im Holzbau vielfältig eingesetzt, nichttragend als Raumabschluss in Außen- und Innenwänden, meist als Mauerwerk in Lehmmörtel (Bilder 1 und 2). Gegenüber leichten Dämmstoffausfachungen verbessern sie vor allem in Innenbauteilen die Wärmespeicherung. Im Sommer speichern sie Nachtkühle, im Winter die tagsüber einstrahlende Wärme der tiefstehenden Sonne. Die eingebaute Masse verbessert auch den Schallschutz. Lehmsteine und Lehm-Mauermörtel sind inzwischen DIN-genormt. Für ihre Anwendung gelten die Lehmbau Regeln (siehe Infokasten Literatur, Seite 15).

Mit der Lehmstapeltechnik lässt sich Masse ohne Baufeuchte einbauen. Schwere Lehmsteine werden trocken ohne Mörtel in Konstruktionshohlräumen oder Vorsatzschalen aufeinander gestapelt (siehe Bilder 1 und 8 aus Lehmbau – Teil 1 „Holzbau sucht Lehm“ in Der Zimmermann 5.2022). Lehmsteine sind leicht zu verarbeiten, und Reste können eingeweicht als Mörtel oder Füllmasse weiterverwendet werden.



Bildquelle: Schauer + Volhard Architekten BDA, Darmstadt



Bildquelle: Schauer + Volhard Architekten BDA, Darmstadt

Bild 4: Fassadenschnitt Sandberghof

Bild 3: Lehmfachwerkhaus von 1756, innengedämmt mit Zellulose und Lehmplatte, Sandberghof, Darmstadt

Ebenfalls trocken verlegte schwere Deckenauflagen aus Lehmsteinen beziehen die horizontalen Flächen als Speichermasse ein und verbessern den Schallschutz. Aus der Fachwerksanierung ist Lehmsteinmauerwerk heute nicht mehr wegzudenken. Das homogene Lehmgefach hält das Holz trocken. Gelegentlich eindringende Regenfeuchte wird absorbiert und schnell wieder abgegeben. Fachwerk wird und wurde historisch auch gerne vor Witterung schützend und für eine gewünschte Architektur holzüberdeckend verputzt oder anders bekleidet (Bilder 3, 5 und 6). Dies empfiehlt sich auch im Neubau. Alle diese Konstruktionen sind einfach und lärmarm auch wieder zu demontieren, und ihre Baustoffe können unversehrt wieder verwendet werden.

Innendämmung mit Lehm und Naturfaser

Den vielfältigen Möglichkeiten ist gemeinsam, dass alle Bauteilschichten miteinander hohlraumfrei in Kontakt sind, so dass die kapillare Trocknung nicht unterbrochen wird. Mit nachwachsenden, kapillaraktiven und diffusionsfähigen Dämmstoffen sind verschiedene Systeme möglich.

Entweder werden Lehm-trockenbauplatten (Näheres dazu siehe nächster Abschnitt) auf eine fluchtrechte Lattenkonstruktion in wirtschaftlicher Dämmstärke von sechs bis acht Zentimetern befestigt, deren Zwischenräume mit Faser- oder Zellulosedämmstoff in gleicher Dicke vorher gefüllt oder später ausgeblasen werden. Dabei werden Unebenheiten des Untergrundes ausgeglichen (Bilder 3 und 4). Oder es werden Dämmplatten – meist aus Holzweichfaser – mit Lehmkleber angeklebt und mit Dübeln gesichert. Für den flächigen Kontakt werden Unebenheiten vorher mit Lehmputz ausgeglichen. Die Plattenoberflächen können dann mit Lehm- oder Kalkputz oder auch mit einer Lehm-Dünnschicht versehen werden. Bei der Dämmung von Dachschrägen wird ähnlich verfahren. Bei einem innengedämmten Neubau sind bei gegebener kapillarer Rücktrocknungsmöglichkeit auch größere Dämmstärken kein Problem. Meist kann auf Dampfbremsen verzichtet werden, die selten baupraktisch einwandfrei einzubauen und von zweifelhafter Dauerhaftigkeit und Funktionsfähigkeit sind, im Übrigen auch die Rücktrocknung behindern.

Diese einfachen, sich selbst trocken haltenden Konstruktionen haben sich bewährt (siehe Bilder 4 bis 6 aus Lehm-bau – Teil 1 „Holzbau sucht Lehm“ in Der Zimmermann 5.2022).

Trockenbau mit Lehm

Die Entwicklung von Trockenbauplatten aus Lehm ist ein großer Fortschritt. Mit Dicken von zwei bis drei Zentimetern und in handlichen Plattenformaten mit wenig Verschnitt ermöglichen sie es, Wände, Dachschrägen und Decken zu bekleiden. Baufeuchte wird dadurch minimiert. Die Platten werden auf einer Unterkonstruktion verschraubt. Fugen werden armiert und mit Lehm überspachtelt. Die Fläche ist so eben, dass eine sehr dünne und schnell trocknende Putzschicht ausreicht. Aufwendiges und lärmintensives Schleifen von Gipsfugen entfällt. Auch Lehmplatten sind inzwischen DIN-genormt. Ein Vorteil ist die Weichheit des Materials, die einen hervorragenden Schallschutz ermöglicht. Lehmplatten können auch in kleineren Formaten und dünner (16 mm) als Trockenputz auf Altbaufächen geklebt werden. Als Kleber dient ebenfalls Lehm.



Bild 5: Holz-Lehm-Architektur in der Innenstadt von Troyes, Frankreich

Die neue ebene Fläche wird dünn und schnell trocknend mit Lehm- oder Kalkputz überspachtelt. Das Besondere gegenüber üblichen Bauklebern ist wiederum die Reversibilität von Lehm, das heißt, der Kleber kann aufgelöst und wieder genutzt werden. Geschraubte Platten lassen sich wieder ausbauen und wiederverwenden.

Brand- und Schallschutz mit Lehm

Lehm ist nicht brennbar, das heißt, er kann im Holzbau brandschützende Funktionen übernehmen. Bekleidungen in Form von Platten und Putzen haben mindestens feuerhemmende Eigenschaften. Leider lässt die aktuelle Brandschutznormung noch Wünsche offen, was die DIN-Klassifizierung von Lehmstoffen und -bauteilen betrifft. Bei Bedarf ist der Brandschutz nachzuweisen. Viele Hersteller haben ihre Lehmprodukte prüfen lassen.

Leichte Holzbauten können sehr hellhörig sein. Mit Gewicht und Masse kann der Schallschutz wesentlich verbessert werden. Die Schalllängsleitung wird gedämpft, indem mit Lehm gefüllte oder bekleidete Holzbauteile daran gehindert werden, in Schwingungen zu geraten und diese im Holzhaus zu verbreiten. Die relative Weichheit von Lehm gegenüber Hartstoffen ist der besondere Vorteil. Schwingungen können nicht weitergeleitet werden, sondern werden im Material absorbiert.

Für die Wärme- und Kühleinspeicherung erwünschte schwere Innenbauteile haben wegen des höheren Flächengewichts auch einen guten Schallschutz (weitergehende Informationen dazu siehe Literaturtipp 1 Infokasten Literatur).

Graue Energie

Moderne Hartbaustoffe basieren auf der Verbrennung fossiler Energie. Resultat sind hochfeste Baustoffe, die aber energieverwendend oft auch für Aufgaben eingesetzt werden, bei denen eine viel geringere Festigkeit ausreichen würde. Massivbau ist deshalb auch sehr lärmintensiv bei Umbau oder Abbruch. Preßluftschlämmer bestimmen das städtische Hintergrundgeräusch. Holz und Pflanzen wachsen lautlos nach, ihre Produktionsstätte sind der Wald und das Feld. Sonnenenergie verwandelt bei der Photosynthese das Kohlendioxid in Kohlenstoff und Sauerstoff und bindet den Kohlenstoff in hochfesten, universell verwendbaren Baustoffen mit optimaler Energiebilanz. Lehm gehört zu den Baustoffen mit der geringsten Herstellungskosten, da das feucht geformte Material nur an der Luft trocknet um zu erhärten, ohne zusätzliche Bindemittel. Zur Verringerung künstlicher Trocknungsenergie werden Lehmstoffe heute schon unter Glas mit Sonnenenergie getrocknet. Auch kunstharzgebundene Massivholzelemente oder Holzwerkstoffplatten wie OSB können ersetzt werden; damit wird auch problematischer Verschnitt reduziert.

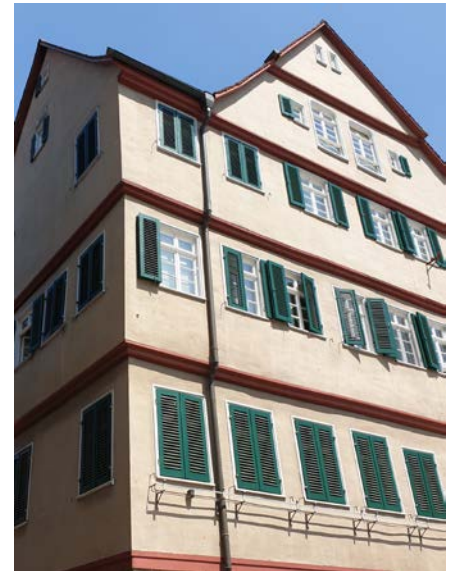


Bild 6: Holz-Lehm-Architektur in der Innenstadt von Tübingen

Holz wird (sparsam) für die Tragstruktur eingesetzt, Lehm dient zur nichttragenden Ausfachung und Bekleidung, ein altes sehr ökonomisches Prinzip: das Gerippe aus Holz, der Körper aus Lehm.

Im Holzskelett- und Rahmenbau ergeben sich große Potenziale, Lehm als Raumabschluss, Plattenmaterial, Deckenfüllungen, Lehmsteinmauerwerk, Stapelvorsatzschalen einzusetzen. Da kann Lehm gut zur Verbesserung der Energiebilanz beitragen. Die geringen Festigkeiten der Lehmstoffe eignen sich dafür vorzüglich, da sie Umbauten oder eine Anpassung an sich ständig ändernde Bedürfnisse erleichtern. Auch der Rückbau geschieht ohne Lärmbelästigung.

Lehmstoffe sind unendlich wiederverwendbar

So wie Lehm nur durch Trocknung fest wird, so wird er nur durch Wasserzugabe wieder weich und erneut formbar. Dieser Prozess kann unendlich oft wiederholt werden. Über Jahrhunderte wurden historische Strohlehmgefache und Strohlehmputze im Fachwerkbau immer wiederverwendet, wie Untersuchungen zeigen (weitergehende Informationen dazu siehe Literaturtipp 2 Infokasten Literatur). Eine so selbstverständlich praktizierte Wiederverwendung ist bei anderen Baustoffen undenkbar – von Holz oder Stein einmal abgesehen. Das Besondere ist, dass ein fester Baukörper wie zum Beispiel ein Lehmgefach oder Lehm-Mauermörtel nur mit Wasser wieder weich und formbar wird

Literaturhinweise

1. Franz Volhard: Bauen mit Leichtlehm. Handbuch für das Bauen mit Lehm und Holz. 9. Auflage, Birkhäuser Verlag, Basel 2021.
Light Earth Building, A Handbook for Building with Wood and Earth, Birkhäuser Verlag, Basel 2016.
Construire en Terre Allégée, Actes Sud, Arles 2016
2. Franz Volhard: Lehmausfachungen und Putze. Untersuchungen historischer Strohlehme. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2010
3. Franz Volhard: Lehm – feucht oder trocken? Lehmbaustoffe und Raumklima. In: Lehm im Innenraum - Eigenschaften, Systeme, Gestaltung. 2. Auflage. Hrsg. Achim Pilz, Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2012; S. 29–36
4. Dachverband Lehm (Hrsg.): Lehmbau Regeln – Begriffe, Baustoffe, Bauteile. 3. Auflage. Vieweg + Teubner Verlage, Wiesbaden 2009
5. DIN 18942 bis 18948, Produktnormen Lehmbaustoffe (Lehmsteine, Lehmmauermörtel, Lehmputzmörtel, Lehmplatten) 2018

und für ein neues Lehmgefach oder neuen Mauermörtel zur Verfügung steht. Oder ein Lehmputz kann mit Wasser und Schwamm repariert werden, abgeschlagener Putz neu aufbereitet und wieder aufgetragen werden, ohne Material ab- oder heranzufahren – auch ein Beitrag zur Lärm- und Verkehrsvermeidung. Auch die Holzbauteile lassen sich leicht verändern, Material und Reste weiterverwenden – oder schließlich thermisch verwerten.

Schadstofffreiheit

In dieser Beziehung erscheinen die allermeisten Baustoffe heute akzeptabel – allerdings erst wenn sie einmal eingebaut sind. Auch dabei wird nur die Nutzungsphase gesehen und die Emissionen bei Herstellung, Transport, Um- und Rückbau und der Entsorgung werden noch gerne ausgeblendet. Während die meisten Industriebaustoffe energie- und abgasintensiv in den Produktkreislauf gebracht werden, kann man Lehm-baustoffe als harmlose Massebaustoffe bezeichnen – als „saubere“ Baustoffe, die bei Herstellung, Nutzung und Entsorgung weder Natur noch Mensch verletzen.

Dauerhaftigkeit

Tiefsitzende Vorurteile und verbreitete Unkenntnis hindern Bauwillige oder Architekturbüros immer noch daran, an den Einsatz von Lehm im Holzbau zu denken. Schon der Holzbau selbst hat es immer noch schwer, sich durchzusetzen. Beim Lehm ist die erste Frage oft, was denn bei Regen passiert.

Auch fotogene Bilder weltweiter Lehmarchitektur mit naturbraunen Lehmfassaden dürften da nicht gerade zur Vertrauensbildung beitragen. Man zweifelt Wasserfestigkeit und Dauerhaftigkeit in unserem Klima an und greift dann zu „vernünftigen“, vermeintlich langlebigeren Lösungen, meist Massivbau und natürlich Beton. Vergessen ist, dass Lehm in vorindustrieller Zeit in Form von Lehmfachwerk die verbreitetste Bauweise in Nordeuropa war. Die gut erhaltenen jahrhundertealten Zeugnisse in unseren Fachwerk-Innenstädten werden nur deshalb nicht als Lehm-bau wahrgenommen, weil der Baustoff in Wänden, Decken, Dach unter Putz verborgen ist (Bilder 5 und 6). Doch alle Untersuchungen zeigen: Wenn Lehm trocken bleibt und vor Feuchtigkeit geschützt wird, wie es für Holz genauso gilt und wofür ganz normaler Feuchteschutz genügt, erfüllt er theoretisch unbegrenzt seinen Zweck. Zur Nachhaltigkeit gehört aber auch, Bauteile gut reparieren, verändern, wiederverwerten zu können und dafür gibt es – neben Holz – kaum einen idealeren Baustoff. Lehm und Holz ergänzen sich zu einer beispielhaft umweltfreundlichen und zukunftsweisenden Bauweise. ■

Über den Autor

Franz Volhard

Dipl.-Ing. Architekt, führt gemeinsam mit Ute Schauer das Architekturbüro Schauer + Volhard Architekten BDA in Darmstadt.
www.schauer-volhard.de
