Mit Lehm bauen

Franz Volhard

1

Lehmbaustoffe sind vielen Planern nicht bekannt und wenn, dann mit zahlreichen Vorurteilen und Bildern vorindustrieller Herstellungstechniken verbunden. Nüchtern gesehen ist Lehm nichts anderes als ein Gemisch aus feinkörnigen Mineralien, die plastische Eigenschaften besitzen. Lehm ist geruchlos, völlig ungiftig und bei Hautkontakt nicht ätzend. Mit Wasser vermischt, erreicht Lehm alle möglichen Konsistenzen: feucht krümelig, steif, weich formbar, breiig bis flüssig. Durch Beimischung von Zuschlägen entstehen vielfältige Baustoffe.

Was macht Lehm zu einem modernen Baustoff? Grundsätzlich sind die Prinzipien der Aufbereitung, Zusammensetzung und Anwendung von Lehmbaustoffen uralt und können jederzeit von jedermann mit den einfachsten Mitteln wieder angewendet werden. Aber erst durch heutige, dem Baustoff angepaßte Misch- und Verarbeitungsmethoden sind die technischen Möglichkeiten erheblich erweitert und machen Lehm zu einem modernen Baustoff. Darüber hinaus sind die Voraussetzungen für eine breite Anwendung als »normaler« Baustoff die Integration in den Baubetrieb, in die Ausschreibungspraxis der Architekturbüros und die Etablierung von Verarbeitungsstandards und Technischen Regeln sowie ein Markt vielfältiger, von Herstellern betreuter Produkte und schließlich ein Netz von Handwerksfirmen, die solche Produkte verarbeiten können und auch Gewähr leisten. Diese Voraussetzungen sind heute – wenn auch noch regional gestreut – gegeben. In einer relativ kurzen Zeit, seit Mitte der 80er Jahre ist die verschlafene technische Entwicklung des Lehmbaus nachgeholt worden, indem vorhandene Technik den Anforderungen des Lehms angepaßt wurde. Zunehmendes Interesse und steigende Nachfrage wurde mit neuen Produkten und Dienstleistungen beantwortet.

Auslöser für dieses neu erwachte Interesse am Lehm war das durch die Energiekrise der 70er Jahre entstandene Bewußtsein der Abhängigkeit moderner Lebensweise, Bau- und Haustechnik von begrenzten fossilen Energievorräten. Bestechend einfach und weitgehend unabhängig von Energie herstellbar, bot sich Lehm in Rückbesinnung auf traditionelle Bauweisen an – unterstützt durch die systematische Suche nach gesundheitlich unbedenklichen Baustoffen der sich damals etablierenden Baubiologie. Lehm erhielt hier die besten Noten, wenn ihm auch einige Eigenschaften zugeschrieben wurden, deren wissenschaftliche Erforschung noch aussteht. Verlockend erschien auch der Gedanke einer billigen Bauweise – Lehm und Stroh sind überall vorhanden und kosten praktisch nichts. Rückblickend konnten solche Hoffnungen nur bei den – allerdings sehr zahlreichen – Selbsthilfeprojekten erfüllt werden. Professionell ausgeführte Lehmhäuser sind nicht preiswerter, aber auch nicht unbedingt teurer als konventionelle Bauweisen. Baukosten können nur durch vom Bauherren erbrachte Eigenleistungen eingespart werden. Dies gilt prinzipiell auch für alle anderen Baustoffe, doch bei den besonders selbsthilfefreundlichen Lehmbauweisen sind diese Möglichkeiten auf alle Phasen des Roh- und Ausbaus erweitert. Allerdings sollte Lehmbau weder als »Primitivbauweise« mißverstanden noch als Experimentierfeld benutzt werden. Sachkenntnis und Erfahrung sind ebenso erforderlich wie bei anderen Bauweisen. Bautechnische Laien sollten sich in jedem Fall fachlich beraten und anleiten lassen.

Da die Lehmbautechnik jahrzehntelang nicht angewendet wurde und auch an den Hochschulen bis auf Einzelveranstaltungen nicht zum Lehrstoff gehört, ist der interessierte Architekt oder Handwerker gezwungen, sich das Wissen im Selbststudium anzueignen und auch die nötige Erfahrung selbst zu sammeln, unterstützt durch seit einigen Jahren angebotene Kurse und Lehrgänge.

Gerade die vielfältigen Lehmbauweisen erscheinen prädestiniert für die Lehre an den Hochschulen. Konstruktionssysteme und bauphysikalische Zusammenhänge könnten hier umfassend erklärt und studiert werden. Auch die ästhetische Wahrnehmung, die Zusammenhänge von Material, Herstellungsvorgang und Gestaltqualität können am Beispiel Lehm geschult werden.

Baulehm

Der der Erde entnommene rohe Lehm wird, wenn nach eingehender Prüfung festgestellt wurde, daß er sich für Bauzwecke eignet, als Baulehm bezeichnet. Er wird als natürliches Bindemittel zur Aufbereitung von Lehmbaustoffen verwendet – er erfüllt dieselbe Aufgabe wie der Zement beim Beton, mit dem Unterschied, daß das Bindemittel roher, ungebrannter Lehm ist – oder genauer gesagt, die bindefähigen Tonbestandteile im Lehm.

Einteilung der Baulehme nach der Bindekraft (nach dem Entwurf der Lehmbau Regeln 1997)

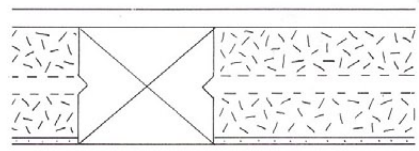
Bindekraft	Benennung g/cm²
50 – 80	sehr mager
> 80 – 110	mager
> 110 – 200	fast fett
> 200 – 280	fett
> 280 – 360	sehr fett
> 360	Ton

Ton ist das sehr feinkörnige Verwitterungsprodukt von Urgestein. Seine Bindekraft beruht auf elektrischen Anziehungskräften – plättchenförmige Tonkristalle ziehen sich mit ihrer flachen Seite gegenseitig an. Im Unterschied zu gebranntem Ton kann jederzeit Wasser zwischen den Plättchen aufgenommen werden. In diesem Fall gleiten sie aufeinander, und der Ton bekommt eine seifige bis plastische Konsistenz, erhärtet aber wieder durch Trocknung. Dieser einfache Vorgang der Aufweichung und Erhärtung zeigt einerseits, daß das Lehmbauteil wegen seiner Wasserempfindlichkeit geschützt werden muß – es zeigt aber auch, daß hier ganz neue, sonst nicht vorhandene Qualitäten und Chancen gegeben sind:

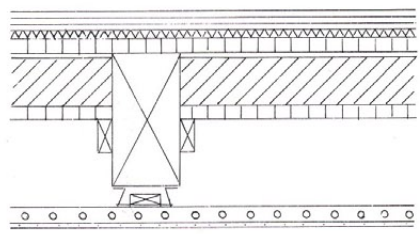
Die Festigkeit des Baustoffes entsteht nur durch Lufttrocknung und nicht durch chemisches Abbinden eines – meist gebrannten – Bindemittels wie Kalk oder Zement. Die Festigkeit ist zwar geringer als die vergleichbarer Mauerwerksbaustoffe, reicht aber für viele Anwendungsbereiche, z.B. Ausfachungen und nichttragende, geschützte Bauteile vollkommen aus. Im Gegenteil, bei Abbruch, Veränderungen, Wiederverwendung kann eine geringere Baustoff-Festigkeit durchaus von Vorteil sein. Lehmbaustoffe lassen sich auch relativ einfach wieder aufbereiten: durch Zerkleinerung und Wasserzugabe. Zusätzliche Bindemittel sind beim Recycling nicht erforderlich.

2

3



A



B

Ausführungsbeispiele Deckenaufbauten

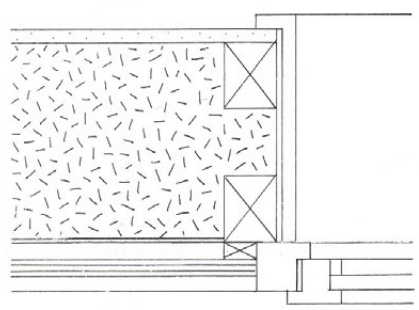
A Traditionelle Strohlehm-Wickeldecke: Dielenfußboden, ca. 15 cm Stroh- oder Leichtlehm-Wickelstaken in Balkennuten, Kalkfeinputz balkenbündig, Kalkmilchanstrich (auch auf Balken)

B Holzbalkendecke, schalldämmend, d = 33 cm: Dielenboden auf Trittschalldämmung, Beplankung, Balkenlage mit Einschub, Auflage aus Lehmsteinen oder Grünlingen NF, Installationsraum, abgehängte Lehmplattendecke (Schauer und Volhard)

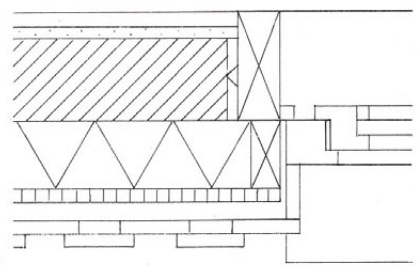
Ausführungsbeispiele Außenwandaufbauten (C–F Schauer und Volhard, Darmstadt)

C Holzskelett mit Leichtlehmausfachung: horizontale Stülpschalung, gestrichen, Doppelstützen-Skelett mit 30 cm Strohleichtlehm (600 kg/m³) im feuchten Einbau, Kalkinnenputz

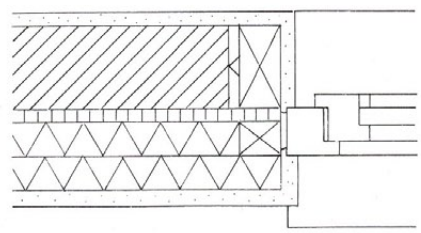
D Holzskelettbau mit Lehmsteinmauerwerk: vertikale Deckelschalung, gestrichen, Zellulosedämmung hinter Weichfaserplatten, sichtbares Holzskelett 16 cm, Ausmauerung mit Grünlingen in Lehmmörtel, Innenputz



C



D



E

Lehmbaustoffe

Lehmbaustoffe werden aus Lehm und Zuschlägen mineralischer oder pflanzlicher Herkunft so gemagert und aufbereitet, daß der Bindemittelanteil nicht zu hoch, d. h. die Schwindung minimiert ist und Eigenschaften wie Festigkeit oder Wärmedämmung optimiert sind.

Lehmbaustoffe können direkt wie Ortbeton – feucht oder naß – zu Bauteilen verarbeitet oder vorgefertigt als Steine, Platten oder Formteile trocken eingebaut werden. Ihre Zusammensetzung aus Bindemittel und Zuschlag ist vergleichbar mit anderen Baustoffen.

- Stampflehm ist mit ca. 2000 kg/m³ der schwerste Lehmbaustoff. Um aufwendiges Mischen zu vermeiden, werden möglichst Baulehme mit natürlich gemischten Körnungen verwendet. Stampflehm wird erdfeucht in eine Schalung gestampft oder zu Steinen und Blöcken gepreßt. Die Festigkeit reicht für tragende Wände aus. Mit Zement zusätzlich stabilisierte Steine (compressed blocs) sind weltweit der heute am meisten verwendete moderne Lehmbaustoff.
- Stroh- oder Faserlehm sind weichplastische Mischungen aus Lehm und pflanzlichen Faserstoffen, im allgemeinen Stroh. Weit verbreitete Anwendung war und ist heute wieder die Fachwerkausfachung – auf Geflecht aus Staken und Ruten oder als Wickelstaken. Strohlehm kann heute als Fertigmischung bezogen werden. Auch Steine und Platten sind aus Strohlehm in handstrichähnlichen Verfahren herstellbar.
- Als Leichtlehm werden alle Lehmbaustoffe bezeichnet, die ein Raumgewicht unter 1200 kg/m³ erreichen. Der Lehm wird breiig bis flüssig mit Leichtzuschlägen wie Holzhackschnitzeln (Holzleichtlehm HLL), Stroh (Strohleichtlehm SLL) oder mineralischen Zuschlägen (MLL) gemischt. Leichtlehm eignet sich vor allem für nichttragende Ausfachungen von Wänden und Decken. Alle Leichtlehme sind als Fertigmischungen zu beziehen.
- Lehmschüttungen werden aus organischen oder mineralischen Zuschlägen mit erdfeuchtem Baulehm gemischt und dienen zur Verfüllung waagrechter Bauteile, z. B. Balkendecken oder Hohlräumen.

Die Rohdichte ist je nach Anforderung auf 400 bis 2000 kg/m³ einstellbar.

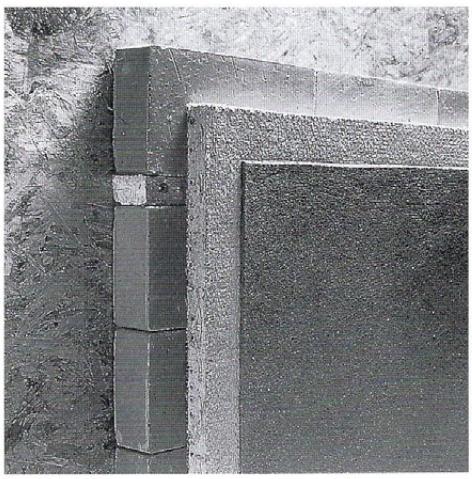
- Lehmsteine und Leichtlehmsteine werden aus Lehmbaustoffen im Handstrich-, Preß- oder Strangpreßverfahren hergestellt. Ausreichend druckfeste Lehmsteine können tragend eingesetzt werden.
- Grünlinge sind hochverdichtete, zum Brennen bestimmte Steine aus Lehm oder Ton, die – eigentlich zweckentfremdet – ungebrannt verwendet werden. Grünlinge dürfen wegen ihres Quellvermögens und schalenartigen Gefüges nur im Innenbereich und nichttragend, z. B. für Deckenauflagen, Innenwände, Vorsatzschalen, Stapelwände, eingebaut werden.
- Lehmplatten sind alle plattenförmigen Lehmbaustoffe beliebiger Abmessungen und Herstellungsverfahren. Unter 50 mm Dicke sind sie im Trockenbau als angesetzte oder geschraubte Bekleidung verwendbar.
- Lehmmörtel werden als Mauer-, Putz- und Spritzmörtel eingesetzt. Um rißfreie Oberflächen zu erhalten, muß der Lehm mit Sand, Fasern oder Leichtzuschlägen aufbereitet werden. Da Lehmmörtel nicht abbindet, kann er, erdfeucht vorgemischt, auch in größeren Einheiten geliefert werden und bis zur Verwendung längere Zeit lagern. Für geringfügige Mengen und Reparaturen bleibt jedoch das künstlich getrocknete und gemahlene Material unentbehrlich.

Bauteile aus Lehmbaustoffen

Lehmbaustoffe werden zur Zeit vorwiegend nichttragend im Holzskelettbau, zur Ausfachung von Fachwerk, für Vorsatzschalen und Deckenfüllungen und als Putze verarbeitet.

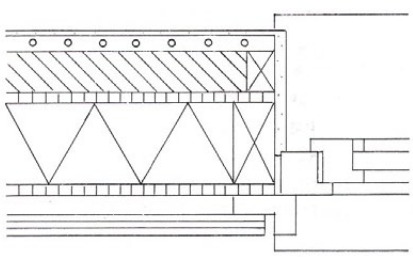
Tragende Wände

Wegen fehlender bzw. veralteter Normen wurden tragende Wände bisher selten ausgeführt. Die geringere Verbreitung gegenüber Skelettbauweisen erklärt sich aber auch durch die Wetterabhängigkeit während der Bauzeit und die Notwendigkeit relativ großer Wandstärken. Tragende Wände werden aus Stampflehm in Schalung ausgeführt oder aus mit Kalk- oder Lehmmörtel vermauerten Lehmsteinen. Die Stampflehmtechnik steckt in Deutschland gegenüber den weit ent-

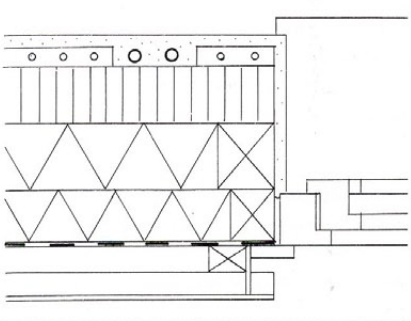


1 Bildhaueratelier in Darmstadt/Schauer und Volhard, Darmstadt: Holzrahmenbau mit Leichtlehmstein-Stapelwänden, Lehm-Innenputz
2 Rohstoff Lehm
3 Wohnhaus in Vorarlberg/Robert Felber, Wien/ Martin Rauch, Schlins: Tragende Stampflehmwände
4 Demonstration der Schichtenfolge einer Lehmausfachung im Fachwerkbau, Freilicht-Museum Mühlenhof, Münster
5 Lehm-Innenschale im Holzrahmenbau Stapelwand aus Grünlingen, Bekleidung mit Lehm-Trockenbauplatte, Lehmspachtelputz
6 Elementierter Holzrahmenbau mit Leichtlehmstein-Stapelwänden beim Bildhaueratelier in Darmstadt
7 Holzleichtlehm-Innenschale bei der Fachwerkerneuerung
8 Strohleichtlehm im feuchten Einbau

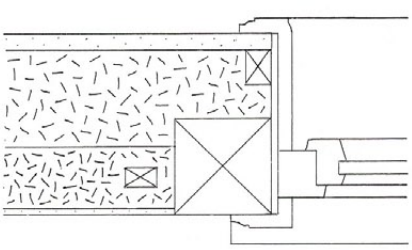
E Holzrahmenbau mit Außenputz: Außendämmung aus 2x 50 mm Schilfrohrplatten, verputzt, Holzrahmenbau-Elemente KVH 6/12, BFU-Beplankung, Ausstapelung mit Leichtlehmsteinen, Lehmunterputz, Kalkfeinputz
F Holzrahmenbau mit Lehminnenschale: Horizontale Lärchenholzschalung, Holzrahmenbau-Elemente KVH 6/12, Zellulosedämmung, Lehmstapelwand 60 mm (Lehmsteine DF), Lehmtrockenbauplatte 25 mm, Lehm-Spachtelputz
G Brettstapelaußenwand mit Lehminnenschale (W. Brenne + J. Eble mit F. Jaschke, Berlin): Faserzementwellplatten, Mineralwolldämmung, Windpapier, Brettstapelwand 80 mm, Lehm-Trockenbauplatte 25 mm mit Lehminnenputz 15 mm, integrierte Wandstrahlungsheizung
H Fachwerkerneuerung mit Leichtlehm-Innenschale: 10 bis 15 cm Neuausfachung mit Leichtlehmstein-Mauerwerk oder Strohlehm auf Geflecht, Kalkaußenputz, 10 bis 15 cm Holzleichtlehm-Innenschale, Lehmputz, Anstrich



F



G

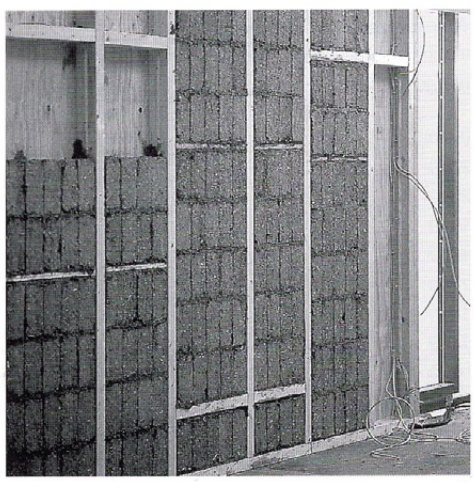


H

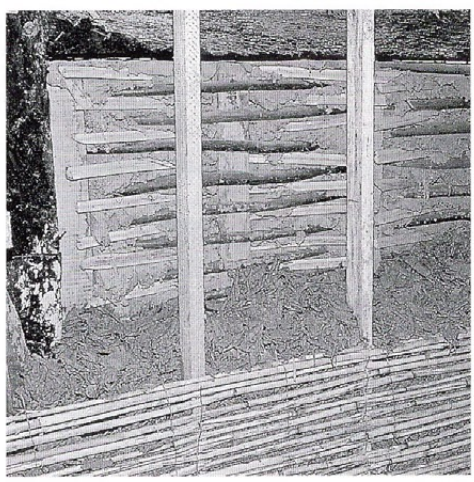
wickelten Schalungssystemen, z. B. in Australien, noch in den Kinderschuhen. Dagegen dürfte Lehmsteinmauerwerk keinem Handwerker besondere Schwierigkeiten bereiten. Dem allgemeinen Problem der Setzung von Stampflehmwänden und Lehmsteinmauerwerk begegnet man durch gleichzeitiges Hochziehen aller miteinander verbundenen Wände.

Nichttragende Wände und Ausfachungen
Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Lehmbaustoffe im Holzskelett- und Fachwerkbau können ohne weiteres auch auf den Beton- und Stahlskelettbau erweitert werden.

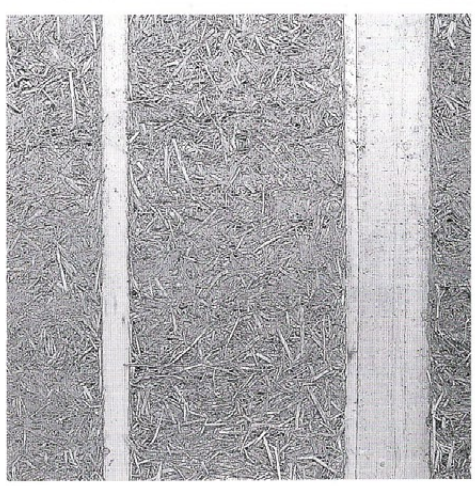
- Fachwerk kann in historischer Technik mit Strohlehm auf Geflecht ausgefacht oder mit Lehm- bzw. Leichtlehmsteinen zwischen Dreikantleisten ausgemauert werden. Lehmbaustoffe haben sich gerade im Fachwerkbau wegen ihrer feuchteausgleichenden Wirkung jahrhundertelang bewährt und sind auch heute eine sichere und dauerhafte Alternative.
- Nichttragendes Mauerwerk wird aus allen Arten von Lehmsteinen gemauert, Grünlinge jedoch mit Einschränkung (s. o.).
- Leichtlehmwände im feuchten Einbau werden in leichten Arbeitsschalungen oder auch verlorenen Schalungen verdichtet. Die Wanddicke von maximal 30 cm wird durch die Hauptskelett- oder Füllskelettkonstruktion vorgegeben, an der die Schalung und später auch Verkleidungen befestigt werden können. Feucht eingebauter Stroh- oder Holz-Leichtlehm muß wegen der Verrottungsgefahr organischer Bestandteile schnell trocknen, so daß diese Ausführungstechnik auf die Sommermonate beschränkt bleibt (s. Abb. C, 8).
- Lehm- und Leichtlehmplatten werden mit Lehm- oder Kalkmörtel vermauert oder trocken versetzt.
- Gestapelte Lehmwände: Diese Technik ermöglicht den völlig trockenen Einbau ohne Mörtel in Skelettwänden oder Vorsatzschalen. Geeignet sind alle Arten von Lehmsteinen, Grünlingen und Lehmplatten. Die Steine werden mit Klemmleisten oder eingelegten Brettern gehalten. Anschließend werden sie verputzt oder mit Trockenbauplatten verkleidet (s. Abb. 5, 6).
- Gespritzte Wände: als Untergrund dient z. B. ein Spalier, auf das im Spritzverfahren



6



7



8

9

10

Wärmeleitzahl von Lehmbaustoffen
(nach dem Entwurf der Lehmbau Regeln 1997)

Rohdichte (kg/m³)	Wärmeleitzahl lambda $_R$ (W/mK)
2200	1,40
2000	1,20
1800	0,90
1600	0,70
1400	0,60
1200	0,50
1000	0,35
900	0,30
800	0,25
700	0,21
600	0,17
500	0,14
400	0,12

Rohdichte von Lehmbaustoffen
(nach dem Entwurf der Lehmbau Regeln 1997)

	von (kg/m³)	bis (kg/m³)
Stampflehm	1700	2200
Wellerlehm	1500	1800
Strohlehm/Faserlehm	1200	1700
Leichtlehm	400	1200
Schüttungen		
Lehmschüttungen	1200	2200
Leichtlehmschüttungen	400	1200
Steine		
Lehmsteine	1200	2200
Leichtlehmsteine	600	1200
Grünlinge		
Vollstein	1900	2000
Lochstein	1400	1600
Platten		
Lehmplatten	1200	1800
Leichtlehmplatten	400	1200
Trockenbauplatten	400	1200
Mörtel		
Lehm-Mauermörtel	1200	1800
Leichtlehm-Mauermörtel	800	1200
Lehm-Putzmörtel	1200	1800
Leichtlehm-Putzmörtel	600	1200
Lehm-Spritzmörtel	600	1800

Lehmmörtel oder pumpbarer Faserlehm in mehreren Lagen aufgetragen wird. Im Unterschied zu gespritztem Putz beträgt die Auftragsstärke mindestens drei Zentimeter.

Balkendecken

Bei den vielfältigen Einsatzmöglichkeiten zur Ausfachung von Balkendecken übernehmen Lehmbaustoffe mehrere Funktionen: sie dienen als wärmespeichernde Massefüllung, Raumabschluß und Putzträger sowie zur Erhöhung des Schall- und Brandschutzes.

- Stakendecken: Staken oder Latten tragen die Lehmfüllung aus Strohlehm oder Strohleichtlehm, die in unterschiedlichen Verfahren eingebracht wird. So werden beispielsweise bei der historischen Wickeldecke mit Strohlehm umwickelte Staken vorgefertigt und in Balkennuten aufeinander geschoben, anschließend mit Strohlehm geglättet. Bei Stakendecken kann die volle Balkenhöhe für die unterseitig verputzbare Ausfachung genutzt werden. Konstruktiv sehr einfach sind diese schweren Decken nicht nur wärmespeichernd, sie weisen auch sehr gute Brand- und Schallschutzwerte auf (s. Abb. A).
- Bei Spalierdecken werden Latten oder vorgefertigte Roste nur dünn mit Lehmmörtel oder Strohlehm verstrichen. Der übrige Balkenraum kann nach Trocknung mit einer Dämmschüttung aufgefüllt werden. Diese Deckenkonstruktion ist z. B. sehr gut für Dachschrägen geeignet (s. u.).
- Lehm-Einschubdecken: Massefüllung auf einer zwischen den Balken angeordneten Schalung. Hier können Lehmschüttungen eingesetzt werden oder trocken verlegte Steine und Platten (s. Abb. B).
- Deckenauflagen: Lehmsteine oder -platten liegen auf durchgehender Beplankung der Balkenlage auf.
- Decken aus Lehmplatten: Die Balkenfelder werden mit eingehängten oder auf die Balken gelegten vorgefertigten Platten geschlossen. Mit Holzstäben armierte Platten sind wie Stakendecken in der Fläche belastbar, z. B. durch Estriche, ohne Armierung wird der Fußboden über die Deckenbalken abgetragen.
- Dachschrägen: Ausfachungen von Sparrenlagen werden im Prinzip wie Decken ausgeführt. Hier kommt es jedoch vor allem auf gute Wärmedämmung an. Eine relativ dünne (5 cm) aber schwere Lehmschicht kann im Sommer zur Raumkühlung beitragen. Nebenbei schützt eine solche Schicht ohne die kritischen Anschlußdetails bei Winddichtungen aus Papier oder Folie problemlos vor Wärmekonvektion.

Putz

Werden Lehmwände nicht mit einer Schalung verkleidet – was sich an Schlagregenseiten immer empfiehlt – müssen sie mit üblichen Außenputzsystemen geschützt werden. Lehmputz ist im Außenbereich nur an wettergeschützten Fassadenflächen oder als Unterputz möglich.
Leider haften mineralische Putze nur mechanisch auf Lehmoberflächen, deshalb müssen im Außenbereich Lehmuntergründe je nach Beanspruchung und Putzsystem entweder aufgerauht oder mit Lochungen oder Putzträgern versehen werden. Interessant sind die historischen, sehr dünn aufgetragenen Kalkputze auf Sichtfachwerkflächen, die wegen ihres geringen Gewichts und der kleinen Gefachgrößen eine relativ dauerhafte Lösung darstellten. Der Untergrund aus Strohlehm war dabei oft durch Kammstrich aufgerauht. Dessen Wirkung bestand allerdings nicht in der Bildung eines Reliefs, sondern darin, das dicht unter der Oberfläche liegende Stroh freizulegen, um es mit der Putzschicht zu verzahnen. Solche historischen Techniken können bei der Entwicklung zeitgemäßer Putzsysteme Vorbild sein.
Als Innenputze auf Lehmflächen sind beliebige Mörtel geeignet. Sie haften allerdings fallweise nur mittels Putzträgern auf zu glatten Lehmflächen. Sinnvoller und optimal auf den Untergrund abgestimmt sind Lehm- oder Faserlehmputze, die wiederum auf nahezu allen anderen Untergründen ohne weiteres haften. Kritisch sind nur Anschlüsse, Gefachfugen oder überputzte Holzteile, die entsprechend mit Putzträger oder Putzarmierung zu überbrücken sind. Die besondere Eigenschaft von Lehmmörtel, eben nicht durch Abbinden zu erhärten, sondern durch Luftrocknung, wirkt sich in der Praxis vorteilhaft aus: Aufträge sind länger formbar, d. h. sie können selbst von ungeübten Bearbeitern leicht und ohne Eile geglättet werden. Auch Arbeiten über Kopf sind dadurch angenehmer auszuführen.

9 Atelierhaus in Hamburg/Tim Heide, Berlin: Holzskelettbau mit gestampften Leichtlehmwänden
10 Finanzamt Enschede NL/Ruurd Roorda, Rotterdam: farbiger Lehmputz auf Lehmunterputz
11 Bildhaueratelier in Darmstadt: Lehmunterputz
12 (wie 11) Oberflächenabschluß mit Kalkfeinputz
13 Scheunenumbau in Offenbach: Leichtlehm-Innenschale, Lehmunterputz, Kalkfeinputz
14 Wohnhaus in Darmstadt: Holzskelettbau mit Lehmsteinausmauerung
15 Wohnhaus in Darmstadt: Holzskelettbau mit Leichtlehmausfachung
(11–15 Schauer und Volhard Architekten, Darmstadt)

11

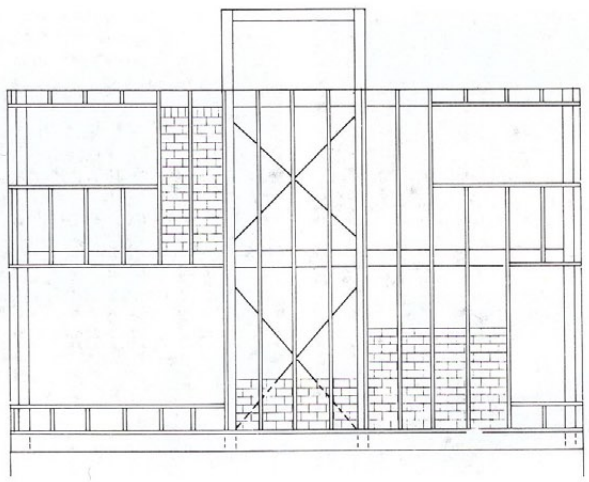
Das benutzte Werkzeug kann in größeren Abständen einfach mit Wasser gereinigt werden, der Mörtel bleibt über Nacht in Putzmaschinen und Schläuchen. Diese Eigenschaften lassen das Material auch für die verarbeitenden Firmen wieder interessant werden.
Lehmputzoberflächen können abschließend, der jahrhundertealten Tradition entsprechend, mit einem dünnen Kalkmörtel als Anstrichträger überzogen werden. Mit Anstrichsystemen wie Kalkkasein, Naturdispersion, Mineral- oder Leimfarben kann aber auch auf diese – bei glatten Untergründen problematische – Zwischenschicht verzichtet werden. Die Farbe haftet auf Lehmgrund unter Umständen sogar besser als Kalkputz, nur fallen Verletzungen der dünnen Anstrichschicht wegen der dunklen Lehmfarbe eher auf.
Für in ihrer Farbigkeit belassene, unbehandelte Lehmoberflächen ist die unglaublich verfeinerte Lehmputztechnik des alten Japan das große Vorbild. Noch heute werden solche Flächen in anspruchsvollen Bauten oder Teehäusern von nur noch wenigen Meistern in vielen Arbeitsgängen mit vollkommener Präzision und Ebenheit gewissermaßen zwischen das Holz gespannt. Die hiesige, im Vergleich dazu bescheidene handwerkliche Ausführung geglätteter oder geriebener Oberflächen ist jedoch für den normalen Anwendungsbereich völlig zufriedenstellend. Eine reizvolle Variante sind farbige Lehmputze oder Spachtel, wobei die natürliche, breitgefächerte Farbigkeit bindiger Erden (Lehm und Ton) gestalterisch eingesetzt wird (s. Abb.10). Auf Lehmputz kann auch tapeziert werden. Beim Renovieren bzw. nach Ablösen der Tapeten auftretende Risse und Beschädigungen sind leicht durch Annässen und Verreiben zu reparieren. Schadhaft gewordene Putzschichten kann man auch abschlagen, mit Wasser erneut aufbereiten und wieder auftragen.

Trockenbau
Für den Trockenbau stehen bisher nur wenige Produkte zur Verfügung. Eine 25 mm starke, 150 cm x 62,5 cm große Lehmplatte ist vielseitig einsetzbar als Wand- und Deckenbekleidung, als verlorene Schalung für Leichtlehm sowie alle Arten von Dämmungen. Die Fugen werden mit Jute-Gewebestreifen überdeckt, anschließend wird die gesamte Fläche 3 bis 5 mm dick überspachtelt. Werkzeugansätze können leicht nachgerieben werden. Gegenüber den üblichen Systemen ist diese Fläche weniger rißempfindlich und bildet eine homogene Oberfläche (s. Abb 5). In Verbindung mit trockenen Lehmstapelwänden und Deckenauflagen sind heute alle wesentlichen Bauteile ohne große Baufeuchtebelastung mit Massebaustoffen aus Lehm herzustellen.

Beispiele für eine zeitgemäße Anwendung

Die Argumente für den Lehmbau haben sich gewandelt. Ein zeitgemäßer Baustoff kann nicht allein als ökologischer Nullenergiebaustoff moralisch verordnet werden, er muß auch zweckmäßig und schön sein und im Wettbewerb mit anderen Baustoffen besondere Möglichkeiten oder Vorteile bieten. Begreift man Lehmbaustoffe als normale Baustoffe mit jeweils spezifischen Eigenschaften, eröffnen sich weite Anwendungsfelder, in denen Lehm im Baustoffvergleich genauso gut, besser, sinnvoller oder einfach schöner ist.

Beispiel 1: Lehm im Holzbau
Der wieder aktuelle Holzbau ist meist mit Dämmstoffen und Plattenwerkstoffen ausgefacht. Theoretisch gelöste Anschlußdetails von notwendigen Dampfbremsen oder -sperren sind in der Baustellenpraxis problema-



14

tisch und kaum zu kontrollieren. Viel einfacher können in Verbindung mit Dämmstoffen Lehminnenschalen als Mauerwerk, Stapelwand, Lehmplattenbekleidung oder Lehmputz sein, weil sie Aufgaben der Luftdichtigkeit übernehmen, die sonst Wind- und Dampfsperren zukommen. Die Dämpfung von Außentemperaturschwankungen ist mit heutigen Dämmstoffstärken zwar gewährleistet, jedoch fehlt den Innenoberflächen die Speichermasse, um im Sommer durch Nachtlüftung die Räume kühl zu halten oder im Winter die Sonneneinstrahlung zu speichern. In zu leichten Holzhäusern muß die fehlende Speicherung durch Regelungstechnik der Heizung, konsequenten Sonnenschutz, geschlossene Fenster oder gar Klimaanlagen kompensiert werden. Lehmbaustoffe bringen dagegen die nötige Masse ins Haus. Die Wände verbessern den Schallschutz und klingen auch selber nicht hohl. Ihre Oberflächen können homogen verputzt werden. Die Elektroinstallation ist unproblematisch, Dosen werden einfach eingemörtelt und die Gefahr, mit Kabeln Dichtungsebenen zu durchstoßen, ist ausgeräumt (s. Abb. C–G, 14).

Beispiel 2: Lehm in der Fachwerkerneuerung
Reparaturen und Neuausfachungen werden heute vor allem in der Denkmalpflege als historische Strohlehmausfachung auf Geflecht oder als Lehm- oder Leichtlehmsteinmauerwerk ausgeführt. Die Strohlehmausfachung paßt sich als formbare Masse den kleinteiligen, unregelmäßigen Feldern besonders gut an, die feste Verbindung der Stakung mit den Fachwerkhölzern wird durch keine andere Technik übertroffen. Auch Lehmsteine können zugeschnitten und angepaßt, der Verschnitt kann wieder eingesumpft als Mörtel oder Füllmasse weiterverwendet werden.
Die Fuge zum Fachwerk ist angesichts zahlreicher Schäden durch unsachgemäße, moderne Ausfachungs- und Anstrichtechniken problematisiert worden. Wenn auch bei Lehmbaustoffen ebenso Problembewußtsein angebracht und Sachverstand gefordert ist, ist hier der eindeutige Vorteil gegenüber zu harten Steinen und zu festen Mörteln die feuchteausgleichende, trockenhaltende Wirkung. Eingedrungene Feuchte wird viel schneller wieder abgegeben. Voraussetzung sind natürlich offenporige Putz- und Anstrichsysteme – auch auf dem Holz – die diese Trocknung nicht behindern.
Eine Verbesserung des Wärmeschutzes der heute zu dünnen Fachwerkwände kann durch eine vorgesetzte Innenschale aus Leichtlehm erreicht werden. Gleichzeitig erhält man dadurch im Innern eine ebene – auch flucht- und lotrechte – verputzbare Wandoberfläche. Feucht eingebauter Leichtlehm paßt sich den Unebenheiten des Fachwerks an. Die Masse wird in Arbeitsschalung oder verlorener Schalung, z. B. aus Schilfrohrmatten, die die Trocknung nicht behindern, eingestopft (s. Abb. H, 7). Mauerwerksschalen aus Leichtlehmsteinen werden mit Leichtlehmmörtel hinterfüllt, eine Luftschicht würde den Feuchtetransport behindern. Bauphysikalisch ist eine solche Innendämmung einwandfrei, da sie homogen wie Mauerwerk aus kapillar feuchteleitfähigen Baustoffen ausgeführt ist. Es kann daher auf Dampfsperren oder Dampfbremsen verzichtet werden, die sich in alten Fachwerkhäusern nur schwierig und deshalb auch nicht schadensfrei einbauen lassen.

15

Literatur

(1) Volhard, Franz: Leichtlehmbau, alter Baustoff – neue Technik, Karlsruhe 1983, 5. ergänzte Auflage, Heidelberg 1995
(2) Volhard, Franz: Lehmbaustoffe. In: Häfele, G., Oed, W. u. Sambeth, B. (Hrsg.): Baustoffe und Ökologie, Bewertungskriterien für Architekten und Bauherren, Tübingen 1996, S.108–125
(3) Lehmbau Regeln, Entwurf 1997, Hrsg. Dachverband Lehm e.V. Weimar, Verfasser: Volhard, Franz u. Röhlen, Ulrich

Die Lehmbau Regeln

Im Lehmbau sah man in Deutschland gegen Ende des 2. Weltkrieges eine Möglichkeit, der Baustoff- und Brennstoffknappheit zu entgehen. Die Technik war bis dahin, auch aus der Zeit nach dem 1. Weltkrieg, relativ weit entwickelt. So wurde 1944 eine »Lehmbauordnung« erlassen, die 1951 als DIN 18951 bauaufsichtlich eingeführt wurde. Es folgten bis 1956 DIN 18952 – 18956, die jedoch Vornormen blieben. 1971 wurden dann alle Normen als veraltet zurückgezogen, sie gelten aber weiterhin bei Genehmigungsverfahren mangels Nachfolgeregelungen als Stand der Technik. Die Normen regelten vor allem den tragenden Lehmbau, Ausfachungen von Fachwerk oder Decken galten als handwerklich bekannt und waren mit Ausnahme des sogenannten Traggerippe- und Leichtlehmbaus nicht Gegenstand dieser Regeln. Heutigen Anwendungsbereichen können diese Normen nicht mehr gerecht werden. Der gemeinnützige »Dachverband Lehm«, der sich 1992 aus Fachleuten, Architekten, Unternehmern, Handwerksfirmen, Vertretern von Institutionen gegründet hat, setzte sich daher als vordringliche Aufgabe, einen Konsens über den erreichten Stand der Technik in Form eines Regelwerks zu erarbeiten. Gefördert durch die Bundesstiftung Umwelt, wurde ein erster Entwurf im Laufe des Jahres 1997 durch eine Projektgruppe innerhalb des Dachverbandes erarbeitet und auf der LEHM '97 in Viersen öffentlich vorgestellt. Die Publikation in Buchform ist für 1998 geplant. Die Lehmbau Regeln dokumentieren den aktuellen Stand der Technik. Ziel ist auch, auf eine zeitgemäße bauaufsichtliche Regelung hinzuarbeiten.

Franz Volhard ist Partner der Architektengemeinschaft Schauer + Volhard in Darmstadt. Er beschäftigt sich seit 1980 intensiv mit der Weiterentwicklung der Lehmbautechnik durch Forschungsarbeit und ausgeführte Projekte sowie Vorträge, Seminare und Publikationen.