

7

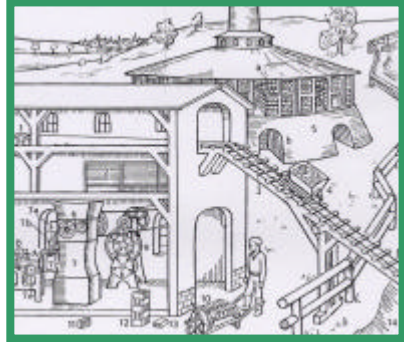
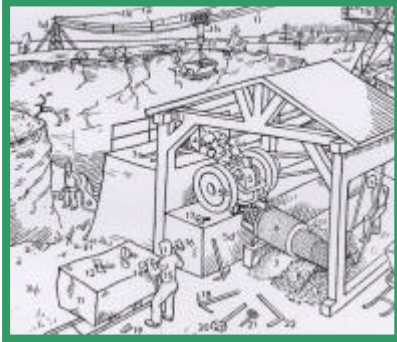
Informationsbroschüre zum Thema

Lehmbau

Immobilien Service Agentur

Hans-Jürgen Jordan
Baubiologe IBN

Lehmbau



1. Historie

Das natürliche Baumaterial Lehm war in fast allen heißen, trockenen und gemäßigten Klimazonen der Erde das vorherrschende Baumaterial. Lehm gibt es in allen Erdteilen und die entsprechende Lehmbautechniken. Die berühmtesten Lehmbauten sind, der Turm von Babel und die chinesische Mauer.

Noch heute lebt etwa ein Drittel der Menschheit in Lehmhäusern, in den Entwicklungsländern sogar mehr als die Hälfte. Die Bewohner von Lehmhäusern kennen und schätzen die bauphysikalischen Vorzüge ihrer Häuser. Lehmhäuser haben ein gesundes und ausgeglichenes Raumklima.

In Deutschland tritt Lehm besonders als Ausfachung traditioneller Fachwerkhäuser in Erscheinung. Bis in die dreißiger Jahre dieses Jahrhunderts wurde Lehm auch beim traditionellen Bauen in fast jedem Haus verbaut, als Einschub in Holzbalkendecken, zum Schallschutz, zum Schutz von Holzbalken im Mauerwerk usw.

Außerdem gibt es bei uns auch richtige Massivlehmhäuser, die ohne Stützkonstruktionen, wie Holz auskommen. Hier tragen die massiven Lehmwände die Lasten des Hauses selbst ab. Das höchste massive Lehmhaus Mitteleuropas steht in Weilburg an der Lahn, welches nach einer dreijährigen Bauzeit 1828 fertig gestellt wurde. Anders als in anderen Ländern, z.B. Frankreich, wo der Stampflehm eine lange Tradition hatte, wurde diese Bauweise in Deutschland erst im 18. Jahrhundert eingeführt. Alte Lehmhäuser sind oft als solche nicht erkennbar, da sie meist eine zeittypische Putzfassade haben.

Mit der Industrialisierung wurde auch die Lehmbauweise durch „moderne Bauweisen“ ersetzt. Nur nach den beiden Weltkriegen, als Baumaterial und Baugeld knapp waren, wurde wieder auf Lehm als Baustoff zurückgegriffen. Das Bauen mit Lehm wurde aber jeweils nur kurzzeitig weitergeführt.

Die Lehmbauordnung DIN18951 von 1951 wurde 1971 ohne Ersatz zurückgezogen, ebenso die übrigen Normen und Vornormen, die sich mit Lehm und dessen Verarbeitung befassen.

In den Achtziger Jahren unseres Jahrhunderts wurde im Zuge der Ökologiebewegung in verschiedenen Regionen Westeuropas und Westdeutschland der Lehm als Naturbaustoff wiederentdeckt. Es haben sich inzwischen viele Firmen herausgebildet, die Lehmstoffe industriell herstellen oder verarbeiten. Aber so richtig hat es der Baustoff Lehm immer noch nicht geschafft, einen flächendeckenden Einsatz zu schaffen. Aber die neuen Lehmprodukte wie, Lehmbohlen und Farblehmputz könnten diesen Sprung schaffen. Da bei der Produktion der modernen Baustoffe meist sorglos mit den Ressourcen der Erde umgegangen, viel Energie benötigt und die Umwelt verschmutzt wird, wird der Baustoff Lehm eine baldige Renaissance erleben. Dazu ist aber auch noch eine verstärkte Aufklärungsarbeit nötig.

2. Baustoffkunde

Bezeichnung Lehm

Lehm ist ein, in Jahrtausenden Jahren entstandenes Verwitterungsprodukt aus der Gesteinsschicht unserer Erde.

Lehm ist ein Gemisch aus Ton, Schluff und Sand, das Beimengungen von größeren Gesteinspartikeln (Kies, Gestein) sowie von organischem Material enthalten kann.

Im Lehm wirkt der Ton als Bindemittel, das die übrigen gröberen Partikel miteinander verbindet. Schluff, Sand und Kies sind nur Füllstoffe, die aber einen Einfluss auf die Festigkeitseigenschaften haben.

Bezeichnung der Lehmbestandteile nach der Korngröße

Ton: Bestandteile mit einer Korngröße kleiner 0,002 mm

Schluff: Feinstsandbestandteile mit einer Korngröße von 0,002 bis 0,06 mm

Sand: Bestandteile mit einer Korngröße von 0,06 bis 2,0 mm

Kies: Bestandteile mit einer Korngröße von 2,0 bis 60 mm

Gesteine: Bestandteile mit einer Korngröße größer 60 mm

Mineralischer Aufbau des Lehms

Das Bindemittel im Lehm sind die Tonminerale. Die bekanntesten Tonminerale sind Kaolinit, Montmorillonit, Illit und Chlorit.

Die Tonminerale sind unvorstellbar kleine Kristallplättchen, etwa ein tausendstel Millimeter stark. Dabei liegen die Plättchen der Tonminerale wie ein Kartenhaufen dicht aufeinander.

Bei Zugabe von Wasser bilden sich zwischen diesen Plättchen hauchdünne Wasserfilme, der Ton wird plastisch und kann verarbeitet werden. Wenn das Wasser beim Trocknen verdunstet ziehen sich die Tonplättchen mit der flachen Seite wieder an und das Gefüge wird wieder stabil. Zwischen den Tonplättchen herrschen Anziehungs- und Abstoßungskräfte, welche vom Wassergehalt abhängig sind. Der Prozess des Aufweichens und Trocknens kann beliebig wiederholt werden, sodass ungebrannter Lehm als Baustoff immer wieder verwendet werden kann.

Wird der Lehm durch äußere mechanische Kräfte bearbeitet, werden die Tonplättchen ausgerichtet, wobei die Struktur dann auch nach dem Trocknen erhalten bleibt. Man spricht hier vom Gedächtnis des Tons.

Die Bindigkeit eines Lehms ist einerseits abhängig von der Art des Tons und dem Tongehalt, andererseits von der Ausrichtung der molekularen Tonplättchen und ihrer Durchmischung mit den größeren Bestandteilen.

Im nassen Ton ist das Wasser auf drei Arten enthalten, als chemisch gebundenem Strukturwasser ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), als zähflüssige Oberflächenschicht um jedes Tonplättchen (Kohäsionswasser) und als frei bewegliches Porenwasser zwischen den Tonplättchen. Dabei ist das Kohäsionswasser der Grund dafür, dass die Tonplättchen wegen der Kohäsionskräfte aneinander festhalten.

Wenn das Porenwasser austrocknet wird der Lehm fest, wobei feine Trockenhaarrisse entstehen, durch deren Kapillarwirkung wieder Wasser aufgenommen werden kann. Je nach Luftfeuchtigkeit ändert sich der Wassergehalt der Oberflächenschicht. Bei einer Wärmezufuhr von über 110°C verdampft das Kohäsionswasser und ab ca. 250°C (wie beim Ziegelbrennen) wird auch das Strukturwasser ausgetrieben und das Material verfärbt sich rötlich.

Bei Lehmbauten, die heißem Klima ausgesetzt sind, verbleibt weniger Kohäsionswasser im Lehm, womit sich die Bindekraft reduziert und die Bauten können schneller zerfallen.

Je fetter ein Lehm ist, d.h. umso mehr Tonpartikel in ihm enthalten sind, umso mehr Porenwasser kann aufgenommen werden, da die kleinen Tonpartikel im Vergleich zum Volumen eine große Oberfläche haben. Durch die hohe Wasseraufnahme vergrößert sich das Volumen der fetten Lehme und es kommt beim Trocknen zu einer starken Volumenabnahme, was man als Schwinden bezeichnet.

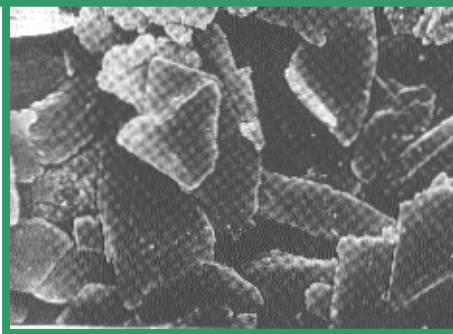
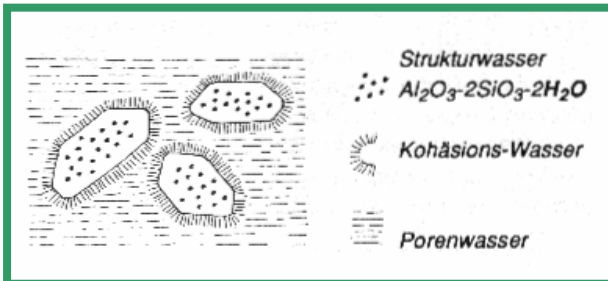
Magere Lehme vermögen weniger Porenwasser aufzunehmen, sie trocknen schneller, nehmen auch schneller wieder Wasser auf und schwinden weniger.

Um die Schwindung von fetten Lehmen in Grenzen zu halten und die Rissbildung zu minimieren, wird der Lehm mit Zuschlägen vermischt, was

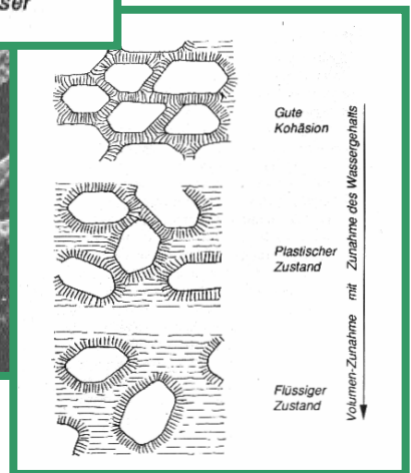
man als abmagern bezeichnet. Das Abmagern erfolgt z.B. mit Sand oder Stroh, wobei das Stroh gleichzeitig noch eine armierende Wirkung hat. Um den Lehm, z.B. als Putz verarbeiten zu können, muss er durch Wasserzugabe in den plastischen Zustand versetzt werden, wobei die Masse durch mechanische Einwirkung in Bewegung gebracht werden muss. Beim Bauen mit Lehm spielt neben der Wasseraufnahmefähigkeit auch die Druckfestigkeit eine Rolle. Dabei ist die Druckfestigkeit abhängig von:

- der Bindigkeit des Lehms (Tonart und Tonanteil)
- der Kornverteilung der einzelnen Bestandteile (Siebkurve)
- der Dichte, je nach Höhe der Verdichtung

Bei der Verdichtung durch Stampfen oder Pressen verhindert ein hoher Wasseranteil die Verdichtung der Festbestandteile des Lehms. Zuwenig Wasser verhindert dagegen, durch größere Reibungskräfte, die Neuordnung der Tonpartikel. Hier ist es wichtig einen optimalen Wassergehalt zu finden. Beim Stampfen und Pressen sollte die Lehm Masse erdfeucht sein. Durch die Beziehung des Lehms mit dem Wasser werden die Eigenschaften des Lehms verständlich erklärt und damit die Anwendung erleichtert.



Tonkristalle unterm Mikroskop



Zustandsformen des Lehms

Vorkommen

Lehm ist ein Verwitterungsprodukt aus der Gesteinsschicht unserer Erde. Die Verwitterung erfolgt durch die mechanische Zerstörung des Gesteins durch Bewegung, durch Ausdehnung und Zusammenziehen des Materials durch Temperaturschwankungen und durch die sprengende Wirkung gefrierenden Wassers. Weiterhin erfolgt eine chemische Reaktion durch organische Säuren der Pflanzen, durch Wasser und Sauerstoff.

Je nach Fundort haben die Lehme verschiedene Zusammensetzungen und damit unterschiedliche Eigenschaften.

- Berglehm: lagert auf dem selben Gestein aus dem er entstanden ist
- Gehängelehm: ist abgerutschter Berglehm
- Geschiebelehm: von Kies und Steinen (Geschieben) durchsetzter Lehm
- Schwemmléhm: ist durch Flüsse angeschwemmter Berglehm, auch Aue- oder Schlicklehm genannt
- Mergel: ist kalkhaltiger Lehm (weißliche Färbung)
- Lösslehm: ist feinsandiger, schluffiger Lehm mit geringem Tonanteil

Die Färbung der einzelnen Lehme hängt von den mineralischen Bestandteilen ab.

Weiterhin werden die einzelnen Lehme nach ihrer stofflichen Zusammensetzung unterschieden. Enthält ein Lehm viele Tonpartikel, so nennen wir ihn „fett“ und ein Lehm mit wenigen Tonpartikeln „mager“, wobei auch zahlreiche Zwischenstufen vorhanden sind.



Eigenschaften

1.Vorteile

- Verfügbarkeit/Ökologie

Lehm erfüllt wie kein anderer Baustoff die Anforderungen des baubiologischen Bauens, örtlich verfügbar, wieder verwendbar, energie- und ressourcenschonend. Lehm ist fast an allen Orten der Erde vorhanden.

Das Baumaterial aus Abriss kann wieder verwendet werden. Lehm ist also im Stoffkreislauf unbegrenzt wieder verwertbar. Bei der Verarbeitung und dem Transport wird für Lehm nur sehr wenig Energie verbraucht (ca. 5-10 % der Energie für gebrannte Ziegel oder Beton).



Bei richtigem Einsatz, Verarbeitung und Pflege der Lehmbaustoffe haben Lehmbauten eine Lebensdauer von mehreren Jahrhunderten. Dabei zeigen die Lehmbaustoffe, im Gegensatz zu vielen modernen Baustoffen, keine Festigungs- und Qualitätsverluste.

- Verarbeitung

Im Gegensatz zu Kalk- und Zementbaustoffen greift Lehm, bei der Verarbeitung, nicht die Haut an. Bei fachgerechter Anleitung ist ein hohes Maß an Eigenleistung und nachbarschaftlicher Hilfe möglich. Lehm kann man im plastischen Zustand kreativ gestalten, sodass durch das Spiel mit Strukturen und Formen individuelle Häuser entstehen.

- Raumklima

Lehm lebt von und mit dem Wasser. Daher ist der Lehmbaustoff in der Lage die in Häusern entstehende Feuchtigkeit aufzunehmen, zwischen zulagern und wieder abzugeben. Dabei bildet sich eine gleichmäßige relative Luftfeuchtigkeit in den Räumen aus, die zwischen 45 und 60 % liegt, welche für Wohlbefinden und Wohngesundheit wichtig ist. Kein anderer Baustoff ist in der Lage die Luftfeuchtigkeit in Innenräumen so gut zu regulieren und damit zu einem gesunden Raumklima beizutragen.

Diese konstante Luftfeuchtigkeit erzeugt ein äußerst angenehmes und gesundes Wohnklima. Sie verhindert ein austrocknen der Schleimhäute, reduziert die Feinstaubbildung und wirkt somit vorbeugend gegen Erkältungskrankheiten und Hausstauballergien.

Lehmbaumstoffe in Häusern verhindern auch das Schimmelpilzwachstum, da keine Feuchtwerte erreicht werden, die ein Schimmelpilzwachstum ermöglichen.

- Schadstoffe

Der naturbelassene Lehm enthält keinerlei Schadstoffe oder Schwermetalle. Es gibt aber einige Standorte, wo eine radioaktive Belastung auftreten kann, diese sind aber meistens bekannt und es werden diese Lehme nicht verwendet.

Trockener Lehm ist in der Regel geruchsneutral. Lehm ist sogar in der Lage, Schadstoffe aus der Luft (z.B. Zigarettenqualm) zu absorbieren, wobei erstaunlicherweise keine Sättigung eintritt.

- Holzschutz/Brandschutz

Lehmbaumstoffe haben eine relativ geringe Gleichgewichtsfeuchte. Wird Holz von Lehm umschlossen, dann hält er das Holz trocken (Holzschutz) und verhindert gleichzeitig einen Insektenbefall. Lehm ist nicht brennbar.

- Wärmedämmung/Wärmespeicherung

Wird Lehm mit Zuschlagstoffen versetzt oder mit leichten Stoffen kombiniert wie, Stroh, Schilf, Holz, Hanf, mineralische Zuschlagstoffe usw. können relativ gute Wärmedämmwerte in einem homogenen Wandaufbau erreicht werden.

Da Lehm ein relativ schwerer Baustoff (Dichte bis zu 2000 kg/cbm) ist, kann er sehr gut zur Wärmespeicherung eingesetzt werden. Dadurch wird eine Verbesserung des Wohnklimas erreicht und ein Beitrag zur Energieeinsparung bei passiver Sonnenenergienutzung geleistet. Lehmbaumstoffe haben eine natürliche, warme Oberfläche.



- Elektromog

Lehm ist ein natürlicher Baustoff, der sich nicht elektrostatisch auflädt, wie es bei den meisten synthetischen Materialien der Fall ist. Bei den synthetischen Materialien, die sich elektrostatisch aufladen, wird der Staub gebunden und ionisiert. Dabei ist der elektrisch aufgeladene Staub physiologisch besonders aggressiv. In Lehmhäusern entsteht nur wenig Staub und dieser ist meist auch nicht elektrisch aufgeladen.

Von allen massiven Baustoffen zeigt Lehm das mit weitem Abstand beste Dämpfungsverhalten gegenüber hochfrequenten elektromagnetischen

Strahlen, welche bei der drahtlosen Funkübertragung (Schnurlostelefone, Handys usw.) und bei der Mikrowelle in der Küche entstehen. Dabei wandelt der Lehm die elektromagnetische Energie in Joulesche Wärme um, wodurch eine Dämpfung erreicht wird und nur wenig Reflexion. Hier kann also der Lehm einen großen Beitrag zur Reduzierung des Elektrosmogs in den vier Wänden beitragen.

2. Nachteile

- Wasserfestigkeit

Lehm hat eine relativ schlechte Wasserfestigkeit, da er immer wieder durch Wasserzugabe aufgelöst werden kann. Der Lehm muss deshalb insbesondere im feuchten Zustand vor Regen und Frost geschützt werden. Ein dauerhafter Schutz von Lehmwänden vor Nässeeinwirkung kann durch konstruktive Maßnahmen wie großer Dachüberstand, Spritzwassersockel, horizontale Isolierungen, wasserfesten Putzen und Farben erreicht werden. Eine alte Bauernweisheit lautet, „wenn ein Lehmhaus Jahrhunderte lang halten soll, muss es einen guten Hut und feste Stiefel haben“. Mit dem guten Hut ist ein dichtes Dach mit großem Dachüberstand und mit den festen Stiefeln ein gut isoliertes Fundament mit einem Sockel aus wasserfesten Steinen gemeint. Diese Weisheit hat auch heute beim modernen Lehmbau nicht an Gültigkeit verloren.

- Quellen und Schwinden

Durch Wasseraufnahme beginnt der Lehm zu quellen und vergrößert dadurch sein Volumen. Man sagt auch dazu der Lehm fängt an zu Arbeiten“. Gerade beim Verbund mit starren Baustoffen kommt es hierdurch zu Baumängeln, wie Abplatzungen usw.

Feuchter Lehm schwindet nach dem Austrocknen, d.h. sein Volumen reduziert sich. Daher sollten Oberflächenbehandlungen erst nach dem vollständigen Austrocknen der Lehmbaustoffe durchgeführt werden. Auch entstehen bei falsch eingestellten Lehm (zu fetten Lehm) auch Trockenrisse. Das Schwinden kann jedoch durch die Reduzierung des Tongehalts, Optimierung der Kornzusammensetzung und durch Reduzierung der Wasserzugabe sowie durch Zugabe von Verflüssigungsmitteln wie Soda oder eiweißhaltige Flüssigkeiten wie Urin und Blut, deutlich reduziert werden.

- Frostempfindlichkeit

Wasser im feuchten Lehm führt bei Frost zu Frostsprengungen. Wegen der notwendigen Trockenzeiten ist die Bauzeit entsprechend einzuplanen.

- Trockenzeiten

Beim Bauen mit Lehm wird viel Wasser eingesetzt, welches dann wieder austrocknen muss. Dabei muss man mit erheblich höheren Trockenzeiten

rechnen, als bei den konventionellen Baustoffen. Es ist auch auf eine richtige Austrocknung zu achten, besonders bei Lehm mit Fasermaterialien wie z.B. Stroh, da sich Schimmel bilden und es auch sogar zur Kompostierung kommen kann, wobei dann seine Eigenschaften als Baustoff verloren gehen.

- Normung

Lehm ist kein genormter Baustoff. Der Lehm als Naturbaustoff hat an jedem Fundort eine andere Zusammensetzung. Es ist also notwendig seine Zusammensetzung zu kennen um seine Eigenschaften durch Zusätze verändern zu können. Daher werden heute schon viele Lehmprodukte industriell hergestellt.

Den Nachteilen des Lehms stehen allerdings erhebliche Vorteile gegenüber. Durch entsprechende Maßnahmen können die Nachteile erheblich eingeschränkt werden. Daher sollten LehmBaustoffe verstärkt in Häusern und Wohnungen eingesetzt werden.

3. LehmBauweisen- und Techniken

LehmBauprüfverfahren

Für die Feststellung der Eignung von Lehm als Baustoff gibt es eine Reihe einfacher Prüfmethode. Entsprechend der Prüfergebnisse kann dann der Lehm für die einzelnen LehmBautechniken eingestellt werden. Dabei wird zu fetter Lehm mit Sand, Stroh oder anderen Zuschlagstoffen abgemagert. Zu magerer Lehm kann durch Zugabe von Ton bzw. Tonpulver fetter eingestellt werden.

Für die Prüfungen nimmt man von dem vorhandenen Lehm von unterschiedlichen Stellen und Tiefen mehrere Lehmproben und vermischt sie gut. Die Gesamtlehmprobe wird dann gesiebt (1 mm-Lochung), wobei größere Teile mechanisch zerkleinert werden.

Kugelprobe

Es werden ca. 200 g gesiebten Lehm mit Wasser erdfeucht zu einer Kugel geformt. Diese Kugel lässt man dann aus ca. 2 m Höhe auf eine glatte Unterlage fallen.

- Zerfällt die Kugel ist der Lehm ungeeignet
- Entsteht eine max. Abplattung von ca. 5 cm Durchmesser ist der Lehm geeignet
- Sind auf der Abplattung keine oder nur wenige Risse erkennbar ist der Lehm fett
- Bei starken Rissen in der Abplattung ist der Lehm mager

Im Lehm-bau werden fette Lehme für Leichtlehm-mischungen und magere Lehme für Lehmputze verwendet.

Achterlingsprobe

Diese Methode wurde früher zur Prüfung der Bindekraft eines Lehmes für den Einsatz in Stampflehmwände angewendet.

Hierbei werden ca. 200 g gesiebter Lehm in drei Lagen unter Druck mit der Hand in eine so genannte Achterlingsform (Probekörper in Form einer Acht) eingeschlagen. Die Achterlingsform wird dann in einen Zerreissapparat gespannt. Alle Lehmproben die früher als 45 Minuten abfallen sind ungeeignet, oder nur als Füllung. Alle Proben, die länger als eine Stunde halten haben eine hohe Bindekraft.

Prüfen des Trockenschwindmaßes

Besonders bei der Anwendung in der Stampftechnik und bei der Herstellung von Lehmsteinen ist das Trockenschwindmaß ein wichtiger Faktor.

Es werden ca. 200 g gesiebter Lehm erdfeucht in drei Lagen in eine längliche Holzform eingeschlagen. Nach der Trocknung kann man dann den Schwund, also die Volumenverkleinerung, vom Lehm zur Form ablesen.

- Sehr fetter Lehm schwindet um 8-20 mm
- Fetter Lehm schwindet um 6-10 mm
- Mittelfetter Lehm schwindet um 4-7 mm
- Magerer Lehm schwindet um 2-5 mm

In der Praxis müssen die fetten Lehme abgemagert werden.

Prüfung des Kalkgehaltes im Lehm

Der Kalkgehalt im Lehm sollte unter 4 % liegen, um Verwitterungen auszuschließen.

Hier werden aus erdfeuchtem Lehm kleine flache Lehmscheiben geformt, die dann getrocknet werden. Nach dem Trocknen werden auf diesen Lehmscheiben einige Tropfen Salzsäure aufgeträufelt.

- Beginnen die Salzsäuretropfen sofort zu schäumen, so liegt der Kalkgehalt > 5 %
- Schäumt es nur ganz wenig oder gar nicht, dann ist der Lehm brauchbar

Schlammprobe

Da der Lehm aus verschiedenen Bestandteilen besteht; die alle eine andere Dichte aufweisen, ist es möglich die einzelnen Bestandteile durch eine Schlammprobe zu bestimmen.

Hierbei werden ca. 100 g Lehm in ein Glas gefüllt und Wasser dazugegeben, wobei das Wasser einige Zentimeter über dem Lehm stehen sollte. Der Lehm wird dann kräftig durch Rühren oder Schütteln mit dem Wasser vermischt. Nach einigen Stunden haben sich die einzelnen Bestandteile abgesetzt und man kann die einzelnen Schichten erkennen. Dabei liegt Grobkies ganz unten, Sand darüber und der Ton obenauf. Durch die Schichthöhe der einzelnen Bestandteile kann man den prozentualen Anteil des Tons berechnen.

Trockenlehmtechniken

Bei diesen Lehmbautechniken werden industrielle oder in Eigenleistung vorgefertigte Lehmbauelemente in den Häusern eingebaut.

Lehmsteintechnik

Die vorgefertigten Lehmsteine haben hierbei verschiedene Dichten, vom Massivlehmstein (ca. 2000 kg/cbm) bis zu Lehmsteinen mit einem Lochanteil, welche dann Dichten von 1800, 1600, 1400 und 1200 kg/cbm haben können.

Auch alle Formatgrößen sind industriell hergestellt, möglich, vom Normalformat (24x11, 5x7,1 cm), 2DF (24x11,5x11,3 cm), 3DF (24x17,5x11,3 cm) usw. Bei der Eigenherstellung können die Maße der Lehmsteine den Einsatzbedingungen angepasst werden.

Die Lehmsteine werden nach der Formgebung nur getrocknet, nicht gebrannt. Einsatzmöglichkeiten sind Wände, Decken, Böden. Bei der Herstellung von Wänden werden die Lehmsteine im Verband mit Lehmmauermörtel vermauert.

Es werden auch ungebrannte Tonziegel, so genannte „Grünlinge“ angeboten. Aus diesen Tonziegeln werden normalerweise gebrannte Ziegel hergestellt. Auch diese Grünlinge können verarbeitet werden. Man sollte diese nur nicht in Außenwänden von Außen einsetzen, da der hohe Tonanteil dieser Steine zum starken Quellen neigt.

Leichtlehmsteintechnik

Es werden hier Lehmsteine verwendet, die mit Holzhackschnitzel, Holzspänen, Stroh, Hanf, Kork, Bims, Blähton usw. versetzt sind. Diese Leichtlehmsteine können dabei, je nach Faseranteil, verschiedene Dichten (450-900 kg/cbm) haben und auch die entsprechenden Formatgrößen. Wegen der recht guten Wärmedämmwirkung werden diese Steine in Außenwände vermauert. Auch werden diese Steine in Decken eingesetzt, wo die Statik kein größeres Gewicht zulässt. Bei der Sanierung alter Fachwerkhäuser findet diese Technik immer mehr Bedeutung.

Lehmplattentechnik

Einige Lehmbaustoffhersteller bieten schon eine Reihe von großformatigen Lehmplatten an. Die Lehmplatten sind in den Stärken von 1,5 bis 10 cm und in den verschiedensten Abmessungen erhältlich. Es gibt reine Lehmplatten oder auch Lehmplatten mit Zuschlagstoffen. Die Verarbeitung ist dann ähnlich dem Trockenbau mit Gipsplatten.

Nasslehmtechniken

Bei diesen Lehmbautechniken werden der Lehm und die Zuschlagstoffe (wie bei der Leichtlehmsteinherstellung) sowie Wasser auf der Baustelle gemischt und in die entsprechenden Wände, Decken, Böden oder Dach eingebracht. Je nach Anteil der Zuschlagstoffe können hier die entsprechenden Dichten eingestellt werden.

Stampftechnik

Das gemischte Lehmbaumaterial wird meist erdfeucht in einer so genannten Kletterschalung (Schaltafeln, die nach dem Befüllen und Stampfen abgeschraubt und darüber wieder angeschraubt werden) eingebracht und gestampft. Das Stampfen erfolgt meist mit der Hand und einem Holzstück oder durch Vibrationsstampfer. Bei der Stampftechnik muss das Schrumpfverhalten beachtet werden, d. h. nach dem Trocknen müssen vorhandene Schwundfugen wieder verfüllt werden.

Ein großer Nachteil dieser Technik sind die langen Trockenzeiten, welche je nach Wandstärke bis zu mehreren Monaten dauern können. Deshalb ist eine jahreszeitliche Einordnung dieser Technik notwendig. Mit dieser Technik können nicht nur Wände, sondern auch Böden hergestellt werden. Die wohl bekannteste Stampftechnik ist die „Pise'- Bauweise“, wobei hier starke Wände aus Lehm, welcher unaufbereitet aus z. B. Aushub kommt, gestampft wird.

Dünner Lehm Brotverfahren

Dieses Verfahren wird heute noch in Afrika angewendet. 1923 errichtete der Pastor Gustav von Bodelschwingh in Dünne, daher der Name, sein eigenes Haus nach diesem Verfahren und es wurden in Deutschland bis 1949 mehr als 300 Häuser gebaut.

Bei diesem Verfahren wird zuerst das Dach auf Rundholzstützen errichtet, gedeckt und dann darunter die Außen- und Innenwände aus Lehm Broten aufgeschichtet. Die Lehm Brote, die etwa die Größe eines Ziegelsteines haben werden auf Tischen mit den Händen geformt und danach gleich feucht, ohne Mörtel, verlegt. Dieses Verfahren wird heute oft auch als sichtbares Lehm -Schmuck-Mauerwerk erstellt.

Fachwerkausfachung mit Staken oder Geflechten und Lehm

Diese Technik wurde früher bei der Ausfachung von Wänden und Decken in Fachwerkhäusern angewendet und wird heute noch vereinzelt bei der Sanierung dieser Häuser praktiziert (Denkmalschutz). Wegen des höheren Material- und Arbeitsaufwandes wird diese Technik aber durch den oben aufgeführten Leichtlehmtechnik abgelöst.

Bei dieser Ausfachungstechnik gibt es verschiedene Verfahren, wobei in den Gefachen zwischen den Holzbalken verschiedene Hölzer eingebracht werden, die zur Aufnahme des Lehm -Stroh-Fasergemisches dienen. Diese eingesetzten Hölzer, die so genannten Staken, sind geteilte Holzstäbe von einheimischen Nadel- und Laubbäumen. Diese Hölzer werden meistens mittig in den Gefachen angebracht und dann von beiden Seiten mit dem Lehmgemisch beworfen. Man findet auch Trapezleisten und einfache Holzstöcke sowie Geflechte aus Weidenästen usw. Eine komplizierte Variante ist die so genannte Strohwickeltechnik, wobei hier die Staken mit Langstroh und Lehm umwickelt werden und dann erst in die Gefache eingebracht und dann weiter mit Lehm beworfen werden.

Schütttechnik

In Decken und Dächern wird diese Technik angewendet. Dabei wird das gemischte meist erdfeuchte Lehmbaumaterial in die entsprechende Hohlräume geschüttet ohne oder nur leicht zu verdichten. Auch hier müssen die langen Trockenzeiten beachtet werden.

Schleudertechnik/Spritztechnik

Bei diesen beiden Verfahren werden die angemischten, feuchten Lehmbaustoffe mittels Technik in die entsprechenden Hohlräume eingebracht.

Lehmputztechnik

Bei dieser Technik wird Lehmörtel als Innen- und Außenputz an Wänden und innen an Decken verwendet. Dabei werden die oft rauen Oberflächen der Wände und Decken mit dem Lehmputz geglättet und die Voraussetzung für einen Anstrich geschaffen.

Bei der Herstellung des Lehmputzes ist es besonders wichtig den Tongehalt des Lehms zu kennen, um den Lehmputz richtig einstellen zu können. Ein zu magerer Lehmputz hat oft keine ausreichende Haftung und ist nicht abriebfest. Ein zu fetter Lehmputz dagegen schwindet stark und es entstehen Risse. Hier muss also ein Optimum gefunden werden.

Hier liefert die Baustoffindustrie einen guten Beitrag, denn die angebotenen Lehmputze sind optimal eingestellt. Diese Lehmputze werden als Trockenmörtel oder auch erdfeucht angeboten und brauchen nur noch mit Wasser angesetzt und aufgerührt werden. Auch die Verarbeitung mit Putzmaschinen ist möglich. Als Untergrundvorbereitung wird oft eine Lehmschlämme, welche aus fettem Lehm mit wenig Sand besteht, mit einem Quast dünnflüssig aufgetragen.

Auch haben sich lösungsmittelfreie Grundierungen zur Untergrundbehandlung bewährt. Vor dem Auftragen des Lehmputzes sind die Untergründe, außer beim Schilf, gut vorzunässen, um eine gute Haftung zu erreichen. Ein zu trockener Untergrund würde das Wasser aus dem Putz zu schnell herausziehen und es kommt zu Haftungsproblemen.

Die Auftragstärke der Lehmputze hängt vom Untergrund ab und beträgt von 0,5 bis zu mehreren Zentimetern, wobei die starken Lehmputze in mehreren Lagen aufgetragen werden.

Bei schwierigen Untergründen, wie Mischmauerwerk, Platten, Wandheizungen usw., ist der Lehmputz in mehren Lagen aufzubringen, wobei in die erste Lage ein Putzträgergewebe aus Jute oder Glasfaser als Armierung einzuarbeiten ist. Dadurch wird erheblich die Rissanfälligkeit, hervorgerufen durch den Untergrund, minimiert.

Das Auftragen des Lehmputzes erfolgt mit der Putzkelle, mit der Glättkelle oder mit der Putzmaschine. Der aufgebrauchte Lehmputz wird dann mit einer Kartätsche fluchtgerecht abgezogen.

Nach dem Antrocknen des Lehmputzes wird dieser durch Reiben mit einem Reibeblech glatt gerieben und gleichzeitig verdichtet. Eine Oberflächenbehandlung durch Filzen oder Schwämmen ist auch möglich. Auch sind kreative Oberflächenbehandlungen möglich. Etwaige Risse, die nach dem Reiben und anschließendem Trocknen entstanden sind, können durch Anässen des Lehmputzes und erneutem Reiben beseitigt werden. Gegenüber herkömmlichen Putzen hat der Lehmputz eine längere Trockenzeit, die es zu beachten gilt. Auf den getrockneten Lehmputzen können dann alle diffusionsoffenen Anstrichsysteme, wie Kasein, Kalkkasein, Kalk- und Lehmfarben aufgebracht werden. Baumarktfarben und Tapeten würden die Wirkung des Lehmputzes zu Nichte machen und sollten deshalb nicht aufgebracht werden.

In den letzten Jahren haben einige Baustoffhersteller farbige Lehmputze in ihr Programm aufgenommen. Diese werden als letzte oder als einzige Putzlage eingesetzt und erzeugen eine fertige Oberfläche, die nicht mehr farblich behandelt werden braucht. Hier entstehen endlich Voraussetzungen, die Schadstoffbelastungen durch Anstriche in Innenräumen, zu minimieren. Auch sind diese Farblehmputze anwenderfreundlich für den Heimwerker.

Weiterhin werden auch Lehmfarben angeboten, die wie eine normale Farbe aufgetragen werden. Hier ist auch eine kreative Gestaltung möglich.



Da Lehmputz in der Lage ist, das Wohnklima positiv zu beeinflussen, sollte dieser bei allen Neubauten und Sanierungen eingesetzt werden.



Immobilien und Service Agentur
Inhaber Hans-Jürgen Jordan
Groß Väter Nr. 17, OT Groß Dölln
17268 Templin

Tel: (03 98 83) 48 163

Fax: (03 98 83) 48 164

Funk: (01 73) 6 92 04 65

E-Mail: info@a1-baubiologie.de

Gestaltung und Layout:

ComArchiv, Henry Schiffer, 16244 Schorfheide

Alle Rechte vorbehalten, Nachdruck, auch auszugsweise, nicht gestattet

Groß Väter, September 2005

Immobilien Service Agentur

Hans-Jürgen Jordan
Baubiologe IBN