

Lehmputze wiederentdeckt

Text und Bilder Walter Schläpfer*

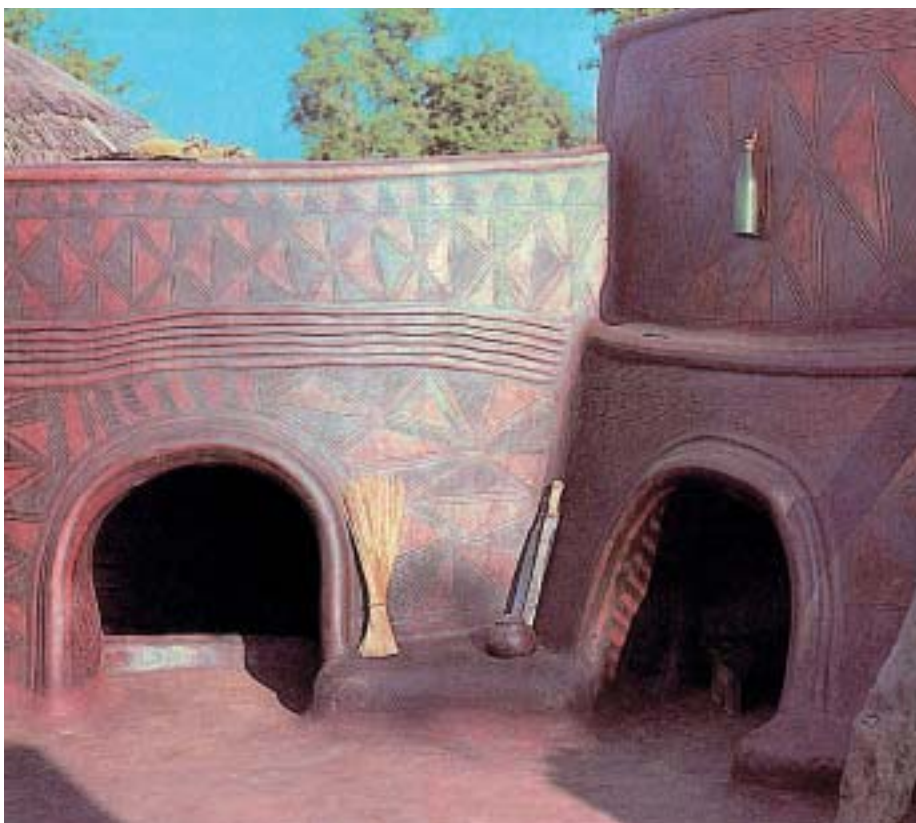
Dem Beitrag zum Thema Lehmputze, einem alten System, das heute wiederentdeckt wird, liegt ein Referat von Walter Schläpfer zugrunde. Anlässlich der ISK-Tagung vom 31. Januar 2003 in Luzern referierte der Gipsermeister über den lohnenden und interessanten Einsatz von Lehmputzen.

Als innovativer Gipsermeister und nicht etwa als «grüner Fundi» führe ich seit bald zehn Jahren mit grosser Überzeugung Lehmputze aus. Ich wohne selber in einem Haus, das wir vor sechs Jahren mit Lehm verputzt haben. Meine Familie weiss seither das Wohlfühlklima in unseren Räumen zu schätzen. Vorurteile gegen den Baustoff Lehm sind immer noch weit verbreitet und beruhen in der Regel auf Unwissenheit. Viele Menschen können sich nur schwer vorstellen, dass uns die Natur einen Bau-

stoff liefert, der nicht «veredelt» zu werden braucht, und dass zum Beispiel der Aushub von Fundamenten und Kellern nicht abtransportiert werden muss, sondern sich als Baumaterial verwenden lässt.

Umwelt schonendes Bauen

Als der Mensch vor etwa 10 000 Jahren die ersten geschlossenen Siedlungen errichtete, war die Lehmerde einer der frühesten und wichtigsten Baustoffe der Welt, und sie ist es bis heute geblieben. Weit mehr als ein Drittel der Menschheit lebt heute in Lehmbauten. Wo Lehm als lokales Baumaterial vorhanden war, wurde es auch zum Bauen verwendet. Nicht nur die Chinesische Mauer wurde mit Lehm erbaut, auch in der Schweiz gibt es eine längere Lehm-bau-Tradition. Die Rückbesinnung in neuester Zeit auf ein energiearmes und Umwelt schonendes Bauen, auf ressourcensparende, giftfreie Baustoffe und auf Verminderung der Abfallberge hat die Diskussion um den Baustoff Lehm neu entfacht. Lehm und Architektur bilden eine faszinierende Fusion von Low- und Hightech, von uralter Technologie und innovativer Konstruktionslogik, die zunehmend an Interesse gewinnt. Lehm ist heute auch für avancierte Architekten von Bedeutung, die beim gezielten Einsatz dieses raumklimatisch vorteilhaften Materials neue Gestaltungs- und Wirkungsmöglichkeiten entdecken. An dieser Stelle möchte ich nur einige beliebig ausgewählte, ein-



Der kunstvoll verzierte Nankansi-Hof in Nordghana



Minarett von Tarim, Südjemen

drückliche Lehmbauten erwähnen (siehe Fotos): das 38 Meter hohe Minarett von Tarim, Südjemen; die zirka 3200 Jahre alten Vorratsräume des Totentempels Ramses II in Gournä, Ägypten; die 1935 fertig gestellte grosse Moschee von Mopti, Mali; der kunstvoll verzierte Nankansi-Hof in Nordghana; den Basar mit seiner beeindruckenden Dachlandschaft in Sedjan, Iran (in trockenen Klimazonen, in denen Holz als Baumaterial fehlt, entstanden im Laufe von Jahrhunderten Mauertechniken für Gewölbekonstruktionen, mit denen es möglich ist, aus ungebrannten Lehmsteinen Gebäude zu überdecken, ohne Holzbalken zu verwenden. Interessant dabei ist, dass mit der Mehrzahl dieser Techniken Gewölbe ohne Schalung erstellt werden können, wie das vorliegende Beispiel dieses Basars zeigt); die Stampflehmhäuser der Hakkas in der Provinz Yonding, Südchina (in der Provinz Yonding gibt es heute noch viele Stampflehmhäuser, die über 300 Jahre alt sind. Meist sind sie kreisförmig um einen Innenhof errichtet, drei- bis viergeschossig, und beherbergen bis zu 600 Personen des Minder-



Die zirka 3200 Jahre alten Vorratsräume des Totentempels Ramses II in Gournä, Ägypten

heiten-Volksstammes der Hakkas. Man beachte auch den konstruktiven Witterungsschutz dieser Bauten); das Ausstellungsgebäude von Neu Dehli.

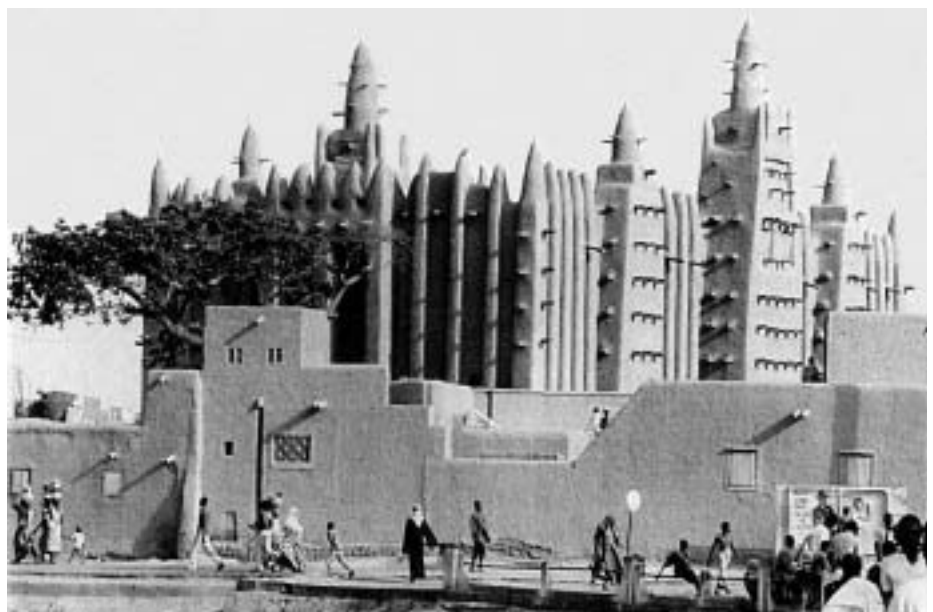
Man mag nun vielleicht denken, «... ist ja alles schön und gut, solange diese Bauten in trockenen und heißen Ländern stehen, aber in unseren Klimazonen überleben solche Lehmbauten nicht lange!» Aber auch dieser Einwand lässt sich leicht mit überzeugenden Beispielen entkräften: Das höchste massive Lehmhaus Mitteleuropas steht in Weilburg an der Lahn und wurde von 1825 bis 1828 erbaut. Dort wurden in den letzten Jahren 42 noch bewohnte Stampflehmhäuser aufgrund intensiver Nachforschungen entdeckt. Ein jüngerer Beispiel aus dem hohen Norden: Das Schulhaus (Foto) von Järna-Solvig, Schweden, 1993 fertiggestellt, wurde aus 50 Zentimeter dicken, tragenden Lehmwänden aus handgeformten Lehmbröten, die im plastischen Zustand ohne Mörtel verlegt wurden, ge-

baut. Aber auch in der Innenraumgestaltung sind den kreativen Möglichkeiten keine Schranken gesetzt. So können selbst Handwaschbecken (Foto) aus ungebranntem Lehm mit einer speziellen Kornzusammensetzung, der mit einem Prozent eines Hydrophobierungsmittels versetzt und nachträglich noch mit diesem Mittel gestrichen wurde, geformt werden. Dadurch behält der Lehm seine offenporige Oberfläche, kann aber kein Wasser mehr über die kapillare Saugwirkung aufnehmen. Nach sechsjähriger Benutzung sind noch keine Abrieb- oder Abschlämmscheinungen aufgetreten. Die gleiche Wasserbeständigkeit lässt sich auch durch Zugabe von Leinölfirnis erzielen.

Zehn gute Gründe

Wer mit Lehm baut, tut dies aus gutem Grund:

1. Bauen mit Lehm und Wohnen in Lehmhäusern ist gesund. Wir haben Bauherren, die nun bereits rund zehn



Die 1935 fertig gestellte Moschee von Mopti, Mali



Basar mit beeindruckender Dachlandschaft in Sedjan, Iran



Stampflehmhäuser der Hakkas in der Provinz Yonding, Südchina

Jahre in mit Lehm verputzten Räumen wohnen. Deren Feedback ist so überzeugend, dass diese nachfolgenden Argumente keine billigen Verkaufssprüche sind, sondern erfahrbare Wohnqualität.

2. Lehm reguliert die Luftfeuchtigkeit, schafft ein gutes Raumklima, ist hautfreundlich und bindet schlechte Gerüche wie etwa Zigarettenrauch. Lehm kann relativ schnell Feuchtigkeit aufnehmen und diese bei Bedarf wieder abgeben. Dadurch trägt er zu einem gesunden Raumklima bei. Ungebrannte Lehmsteine – so genannte Grünlinge – nehmen innerhalb von zwei Tagen 30-mal soviel Feuchtigkeit auf wie gebrannte Backsteine, wenn die relative Raumfeuchte von 50 auf 80 Prozent steigt. Messungen in einem Wohnhaus in Kassel über einen Zeitraum von fünf Jahren ergaben, dass die relative Luftfeuchtigkeit über das ganze Jahr nahezu konstant war. Sie betrug im Mittel 50 Prozent und schwankte lediglich um fünf Prozent. Tonminerale können Schadstoffe (wie Zigarettenrauch) binden. Diese Fähigkeit wird sogar bei der Reinigung von häuslichem Abwasser in Kläranlagen genutzt – trotzdem ist dieses Phänomen noch wenig erforscht.

3. Lehm als Baumaterial überdauert bei fachgerechter Verarbeitung Jahrhunderte.

4. Lehm ist zu 100 Prozent wiederverwertbar. Lehm aus alten Häusern wird eingesumpft und erneut beim Bauen verwendet.

5. Lehm schützt durch die geringe Gleichgewichtsfeuchte Holzkonstruktionen. Chemischer Holzschutz ist unnötig! Bedingt durch die geringe Gleichgewichtsfeuchte von Lehm von 0,4 bis 6 Gewichtsprozenten werden Holz und andere organische Stoffe, die von Lehm umgeben sind, entfeuchtet beziehungsweise trocken gehalten, so dass diese nicht von Pilzen und Insekten befallen werden. (Holz hat 8 bis 12 Prozent, tierische Schädlinge brauchen Mindestfeuchte von 14 bis 18 Prozent, Pilze eine Feuchtigkeit von mehr als 20 Prozent.)

6. Lehm wird mit geringem Aufwand an Fremdenergie und Technik gewonnen und verarbeitet. Lehm benötigt zur Aufbereitung und Verarbeitung nur etwa 1 Prozent der Energie, die für die Herstellung von Backsteinen oder Stahlbeton notwendig ist.

7. Lehm lässt sich leicht reparieren.

8. Lehmbaustoffe haben besonders gute Schalldämmeigenschaften und mit entsprechenden Zuschlagstoffen auch gute Wärmedämmeigenschaften. Hochaktuell sind auch die Diskussionen rund um das Thema Natelstrahlung. Das Institut für HF-, Mikrowellen- und Radartechnik der Universität der Bundeswehr München hat Untersuchungen zur Abschirmung hochfrequenter Strahlungen durch Baustoffe durchgeführt. Diese haben ergeben, dass eine 24 Zentimeter dicke Lehm-Wand mit 1600 kg/m^3 und 15 Prozent Lochanteil für den Frequenzbereich 1,8 bis 1,9 GHz des Mobilfunk-

E-Netzes und schnurlose Telefone eine Strahlungsdämpfung von zirka 22 dB bewirkt, was einer Reduktion um 99,4 Prozent entspricht! Die entsprechende Backsteinwand liegt bei 17 dB, Kalksandstein bei 7 dB. Für die neuen UMTS-Frequenzen wurden noch geringfügig höhere Werte erzielt. Bei 4 GHz dämpft die Lehmwand 50 dB = 99,9 Prozent, Kalksandstein 17 dB, während die Leichtbauwand praktisch keine Dämpfung aufweisen konnte.

9. Lehm lädt zur kreativen Gestaltung und künstlerischer Betätigung ein – gegen Langeweile und Normierung am Bau.

10. Lehm ist ein kostengünstiger Baustoff, der sich zur handwerklichen Verarbeitung gut eignet.

Drei Nachteile von Lehm

1. Lehm ist kein genormter Baustoff. Lehm weist je nach Fundort unterschiedliche Eigenschaften auf. Es ist also notwendig, seine Zusammensetzung zu kennen, um deren Eigenschaften beurteilen und gegebenenfalls durch Zusätze verändern zu können.

2. Lehm schwindet beim Austrocknen. Das lineare Trockenschwindmaß beim Nasslehmverfahren (kein Stampflehm) für Verputze beträgt 3 bis 12 Prozent. Dieses Schwinden kann durch Reduzierung des Wasser- und Tonanteils und durch Optimierung der Kornzusammensetzung wesentlich verringert werden.



Ausstellungsgebäude, Neu Dehli

3. Lehm ist nicht wasserfest. Ein dauerhafter Schutz von Lehmwänden vor Nässeinwirkung kann durch konstruktive Massnahmen (wie Dachüberstand, Spritzwassersockel, horizontale Isolierung gegen «aufsteigende Nässe») und durch entsprechende Oberflächenbehandlungen (Anstriche, Hydrophobierung, Putze) erreicht werden.

Zusammensetzung und Prüfmethode

Zur Beurteilung der Zusammensetzung des Lehms stehen die nachstehenden Handprüfverfahren (Feldproben) zur Verfügung: Geruchstest, Aufschlammprobe und Sedimentation, Reibe- und Waschtest (Klebeprobe), Schneidetest, Kugelfalltest. Vom mengenmässigen Anteil an Ton im Lehm sowie von der innerkristallinen Struktur der enthaltenen Tonminerale hängen wesentliche bautechnische Eigenschaften des Materials ab. Diese Eigenschaften sind Bindekraft, Druckfestigkeit, Wasseraufnahmevermögen und Schwinden. Lehme werden deshalb auf diese Fähigkeiten hin untersucht und klassifiziert. In diesem Bericht kann ich leider nicht auf alle diese Feldproben eingehen, sondern beschränke mich kurz auf den Kugelfalltest.

Kugelfalltest

Der zu prüfende Lehm soll so trocken sein, dass er sich gerade noch zu einer Kugel von zirka fünf Zentimetern Durchmesser formen lässt, die aus einer

Höhe von 1,50 Metern auf den harten Boden fallen gelassen wird. Bleibt die Kugel ganz, ist der Lehm fett. Zerbricht die Kugel in zwei bis drei Teile und sind deren Bruchränder glatt, so handelt es sich um einen mittelfetten Lehm. Fällt die Kugel in mehr als drei Teile und weist unebene Bruchränder auf, so ist der Lehm mager. Ich halte dringlich fest, dass eine Kombination verschiedener dieser Feldproben und der Vergleich der Resultate die Sicherheit bei der Eignungsbestimmung des Lehmmaterials erhöht.

Putzaufbau und Vorarbeiten

Auf rauen Lehmuntergründen sind grundsätzlich keinerlei Vorarbeiten nötig! Auf allen Nicht-Lehmwänden muss die mechanische Haftung gewährleistet sein, da Lehm nur mechanisch haftet und nicht noch zusätzlich chemisch abbindet. Die Rauigkeit der zu verputzenden Oberfläche ist für die Haftung entscheidend! Aus diesem Grund sollte der Lehmörtel nur soviel Ton enthalten, dass seine Haftfähigkeit und Bindekraft ausreichend ist, was schon bei einem Tonanteil von 5 Prozent der Fall sein kann; mehr als 10 Prozent Ton im Putz führt in der Regel zu unerwünschten Trockenschwindrissen.

Tipps für Grundputze

Die Lagerfugen im Mauerwerk in frischem Zustand zirka einen Zentimeter tief auskratzen.

Bei Beton- und Kalksandsteinmauerwerk ist eine mineralische, horizontal gekämmt applizierte Haftbeschichtung als Putzträger notwendig.

Bei Backsteinmauerwerk genügen die vertikalen Putzträger-Rillen und ein Vorspritzen mit weichplastischem Grundputz.

Auf Natursteinmauerwerk ist ein grobkörniger Vorspritz (Anwurf) auf Sumpfkalkbasis ein idealer Putzträger.

Strohballen, Schilfrohr und alle modernen Arten von Putzträgern wie zum Beispiel Stucanet eignet sich ebenfalls gut.

Porenbeton sollte lediglich massvoll vorgehäst und wie das Backsteinmauerwerk vorgespitzt werden.

Tipps für Deckputze

Auf Gips- und Gipskalkputze, Vollgipsplatten, Gipskarton- und Gipsfaserplatten, Holzwerkstoffplatten ist eine Putzgrundierung mit Sand auf Organosilikatbasis erforderlich, bis ein flächeneinheitliches Bild vorliegt (das heisst ohne sichtbare Spachtelstösse; unter Umständen ist ein zweimaliges Grundieren nötig).

Rahmenbedingungen

für das Verputzen mit Lehm

Da Lehm nur durch Wasserabgabe an die Raumluft erhärten kann, ist es sehr wichtig, dass diese das Anmachwasser im Bau innert nützlicher Frist auch aufnehmen kann, sonst bleibt der Putz vier



Schulhaus von Järna-Solvig, Schweden

bis acht Wochen weich (gut lüften und eventuell entfeuchten!). Die maschinelle Verarbeitung von Lehm-Grundputz ist absolut kein Problem, auch müssen die Putzmaschine und Mörtelschläuche nicht täglich gereinigt werden. Es genügt, abends den Spritzpistolenkopf in einen Eimer Wasser einzulegen. Hingegen lohnt es sich, alle Wände einmal vorzuspritzen und trocknen zu lassen. Dies wirkt wie eine Aufbrennsperre, verhindert Schwindrisse, und die erforderliche Putzstärke wird somit auch erreicht. Bei allfällig aufgetretenen Schwindrissen kann die entsprechende Putzpartie nochmals mit Wasser durchfeuchtet und nachverdichtet werden.

Dicke Putzstärken (zum Beispiel auf Wandheizungen oder Strohballen) sind lagenweise in Schichten von maximal 15 Millimetern aufzubringen und erst bei völliger Durchtrocknung weiter zu beschichten. Putzstrukturen: Fast alles ist heute machbar, vom rustikalen Ein-



Lehm sauna

schichtputz mit Strohhäcksel-Beigabe über sehr feinkörnige Abriebe bis hin zum absolut glatten und gewachsten Lehm-Stucco, und das alles in einer breiten Palette von natürlichen Erdfarbtönen.

Gefahrenpotenziale eines Putzschadens

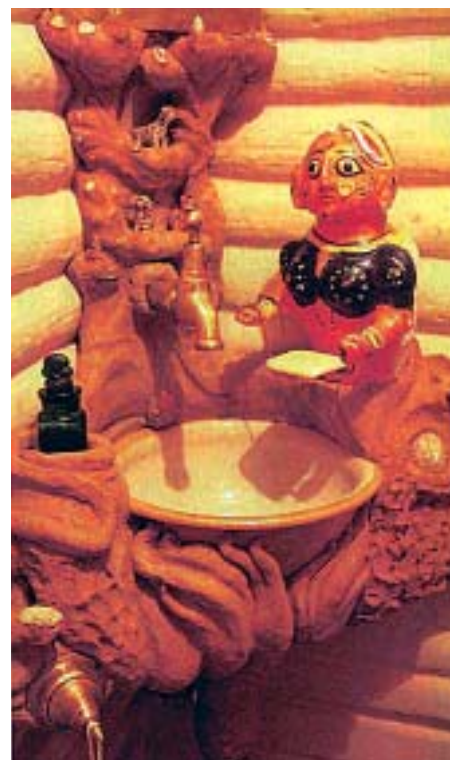
Ich verweise auf die am häufigsten begangenen Fehler bei der Verarbeitung von Lehmputzen:

Schwindrisse: zu wenig Grobsand-Anteil; keine Zusatzstoffe wie tierische Haare, Kokos- oder Sisalfasern, Stroh- oder Heuhäcksel, Hanf- oder Zellulosefasern als «Schwindarmierung» beigegeben; Ton-Gehalt stimmt nicht oder zu wenig homogen durchgemischt; zu dicke Putzlagen in einem Arbeitsgang appliziert.

Putz-Ablösungen oder Hohlstellen: Plattenförmige Ablösungen, zu hoher Tongehalt; Putzgrund nicht genügend rau oder bei stark saugenden Untergründen ungenügend vorgenasst/vorbehandelt = Lehm brennt auf; keine vorgespitzte und ausgetrocknete Putzlage auf schwach saugende Untergründe wie Beton und Fensterstürze aufgebracht; Konsistenz zu wenig plastisch eingestellt.

Abriebfestigkeit der Deckputze: Durch Pinsel/Schwamm-Strukturierung Ton-Anteil an der Oberfläche zu stark ausgewaschen; Putzoberfläche zu wenig gut nachverdichtet; keine natürlichen Zusatzstoffe zur Verbesserung der Wisch- und Abriebfestigkeit wie Roggenmehl, Kaseinleim, Zellulosefasern (mit Borax), Leinölfirnis beigegeben.

Oberflächen-Ästhetik: Wer bewusst einen Lehmputz aufgrund seiner herausragenden bauphysikalischen Eigen-



Handwaschbecken, geformt aus ungebranntem Lehm

schaften wählt, kann im Wissen um dieses Naturprodukt nicht dieselben ästhetischen Ansprüche wie an eine Innendispersion stellen. Dazu ist vorgängig vom Ausführenden einige Aufklärungsarbeit zu leisten.

Ausgangsbasis bei einer solchen Beurteilung ist immer eine Referenzfläche wie zum Beispiel ein Muster, ein Prospekt oder ein Foto zwecks Vergleich.

Das Strukturbild sollte regelmässig sein (auch regelmässig unregelmässig), und im selben Zimmer sollten nicht mehrere Handschriften für den Laien ablesbar sein.

Lehmputz wird nicht zuletzt auch seines natürlichen Ambientes wegen geschätzt, das heisst leichte Wolkenbildungen sind erwünscht und unvermeidlich.

Sollte ich nun mit meinen Ausführungen Ihr Interesse am Lehmbau geweckt haben, so fangen Sie bitte bescheiden an, zum Beispiel mit einer Lehm-Sauna im eigenen Garten (Foto).

* Walter Schläpfer, Gipsermeister, Bülach
 Interessanter Link: www.iglehm.ch
 Literatur-Hinweise: SIA-Dokumentation D 0111, Regeln zum Bauen mit Lehm, 1994.
 Gernot Minke: Das neue Lehm-Bau-Handbuch, Schillberg/Knieriemen: Bauen und Sanieren mit Lehm,
 Martin Rauch: Lehm und Architektur