Horst Schroeder

# Lehmbau

## Mit Lehm ökologisch planen und bauen

*2. Auflage*

Springer Vieweg

# Lehmbau

Horst Schroeder

# Lehmbau

## Mit Lehm ökologisch planen und bauen

2., überarbeitete und aktualisierte Auflage

Springer Vieweg

Horst Schroeder
Weimar, Deutschland

ISBN 978-3-8348-1798-3 ISBN 978-3-8348-2227-7 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-8348-2227-7

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Springer Vieweg
© Springer Fachmedien Wiesbaden 2013
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

*Lektorat:* Karina Danulat, Annette Prenzer
*Satz/Layout:* Katharina Triebe, Leipzig
*Titelfoto:* Julian Reisenberger, Weimar

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE.
Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media.
www.springer-vieweg.de

# Vorwort

Seit dem Erscheinen der ersten Auflage dieses Buches haben sich für den Lehmbau in Deutschland richtungsweisende Entwicklungen vor allem auf dem Gebiet der DIN-Normen für Lehmbaustoffe vollzogen. Die nun vorliegende zweite Auflage des Buches wurde deshalb überarbeitet und erweitert.

Berücksichtigt wurden die im August 2013 veröffentlichten DIN 18945 – 47 für industriell hergestellte Lehmbaustoffe in den entsprechenden Abschnitten der Kapitel 3 und 4. Neu aufgenommen wurde auch eine Liste der zitierten DIN-Normen, um eine bessere Orientierung vor allem bei parallel geltenden nationalen und europäischen/internationalen Normen zu geben. Eine neu aufgenommene Tabelle im Kapitel 4 bietet eine Zusammenfassung des internationalen Standes auf dem Gebiet der Lehmbaunormung. Vor allem in den zurückliegenden fünf Jahren ist auch hier eine deutliche Zunahme der Zahl neuer Normen und Richtlinien in den verschiedensten Bereichen des Lehmbaus zu verzeichnen.

Mit der Wiedereinführung von DIN-Normen zum Lehmbau verbunden ist eine Rückkehr der Lehmbaustoffe in das (noch) bestehende System der nationalen DIN- sowie künftigen europäischen Normen, z. B. in den übergeordneten Bereichen Mauerwerk und Putz. In gleicher Weise haben Lehmbaustoffe inzwischen Eingang gefunden in das ebenfalls vom DIN herausgegebene Standardleistungsbuch STLB-Bau, das VOB-konforme und produktneutrale Ausschreibungstexte in mehr als 70 Leistungsbereichen enthält und heute die Grundlage für Leistungsbeschreibungen auf der Basis der allgemein anerkannten Regeln der Technik bildet. Das STLB-Bau ist von Bund und Ländern für die Erarbeitung von Ausschreibungstexten bereits verpflichtend eingeführt. Private Auftraggeber orientieren sich zunehmend am STLB-Bau.

Im Zusammenhang mit staatlichen Vorgaben zur Reduzierung von Treibhausgasen gewinnt das Nachhaltige Bauen und damit der Lehmbau als ein Teil davon weiter an Bedeutung. Der entsprechende Abschnitt im Kapitel 1 wurde deshalb neu gefasst und aktualisiert.

Das Kapitel 5 wurde erweitert um einen Abschnitt »Erdbebengerechte Sanierung«. Dieses Thema ist in Regionen mit entsprechendem Gefährdungspotenzial von existenzieller Bedeutung. In diesem Zusammenhang spielt auch der Schutzwert des Gebäudes eine Rolle, der durch seine Funktion mitbestimmt wird. Das Kapitel 4 wird deshalb jetzt mit einem neuen Abschnitt »Funktion und Gestaltung« eingeleitet.

Neue Lehmbaustoffe und Produktionsverfahren, neue wissenschaftliche Forschungsergebnisse, aber auch bemerkenswerte Projekte aus der Baupraxis wurden auf internationalen Fachtagungen zum Lehmbau in aller Welt präsentiert. Über die neuen elektronischen Medien haben sich insbesondere junge Leute zum Thema »Lehmbau« weltweit vernetzt. Ihr Interesse gilt vor allem den ökologischen Aspekten und gestalterischen Möglichkeiten des Lehmbaus.

Aber auch die Bewahrung historischer Baukonstruktionen aus Lehmbaustoffen für nachfolgende Generationen erfährt zunehmende Aufmerksamkeit durch Entwicklung verbesserter Strategien zur Sanierung dieser Gebäude.

Die erste Auflage des Buches hat eine freundliche Aufnahme bei Fachkollegen, vor allem aber auch bei Studierenden der Fachrichtungen Architektur und Bauingenieurwesen an Universitäten und Fachhochschulen gefunden. Sie war bereits zwei Jahre nach Erscheinen vergriffen. Die nun vorliegende zweite, überarbeitete Auflage hat zum Ziel, Informationen zum Thema Lehmbau möglichst auf dem aktuellen Stand zu halten.

Horst Schroeder, Weimar im April 2013

# Inhaltsverzeichnis


**1 Entwicklung des Lehmbaus** 1

**1.1 Historische Wurzeln des Bauens mit Lehm** 2

**1.2 Lehmarchitektur als kulturelles Erbe** 9

**1.3 Historische Entwicklung des Lehmbaus in Deutschland** 10

**1.4 Lehmbau heute – ökologische und wirtschaftliche Aspekte** 19

1.4.1 Nachhaltiges Bauen 19

*1.4.1.1 Roh- und Baustoffe* 20

*1.4.1.2 Baukonstruktionen* 21

*1.4.1.3 Umfeld* 22

1.4.2 Lebenszyklus und Stoffkreislauf eines Gebäudes 22

1.4.3 Ökobilanz und Umweltmanagement 26

*1.4.3.1 Ziel und Untersuchungsrahmen* 26

*1.4.3.2 Sachbilanz* 28

*1.4.3.3 Wirkungsanalyse und Bewertung* 28

*1.4.3.4 Auswertung* 30

*1.4.3.5 Umweltproduktdeklarationen* 31

1.4.4 Wirtschaftliche Aspekte 32

**1.5 Einordnung des Lehmbaus als Wissenschaftsgebiet** 32

1.5.1 Begriff 33

1.5.2 Baustoff und Bauweise 34

**2 Baulehm – Erkundung, Gewinnung und Klassifizierung** 35

**2.1 Naturlehm** 36

2.1.1 Bildung von Naturlehmen 36

*2.1.1.1 Bodenprofil* 36

*2.1.1.2 Bodenbestandteile* *37*
*2.1.1.3 Einflussfaktoren der Bodenbildung* *37*
2.1.2 Bezeichnungen *40*
*2.1.2.1 Löss und Lösslehm* *42*
*2.1.2.2 Geschiebemergel und Geschiebelehm* *42*
*2.1.2.3 Verwitterungslehm* *46*
*2.1.2.4 Aue- und Gehängelehm* *46*
*2.1.2.5 Tone* *46*
*2.1.2.6 Tropische Verwitterungsböden* *48*
**2.2 Baulehm** *49*
2.2.1 Bezeichnung *51*
*2.2.1.1 Grubenlehm* *51*
*2.2.1.2 Trockenlehm und Tonmehl* *51*
*2.2.1.3 Recyclinglehm* *51*
*2.2.1.4 Presslehm* *52*
2.2.2 Erkundung *52*
*2.2.2.1 Erkundungsverfahren* *53*
*2.2.2.2 Probenahme* *54*
2.2.3 Prüfung und Klassifizierung *57*
*2.2.3.1 Körnungskenngrößen* *58*
*2.2.3.2 Verarbeitungskenngrößen* *68*
*2.2.3.3 Formänderungskenngrößen* *77*
*2.2.3.4 Chemisch-mineralogische Kenngrößen* *80*
2.2.4 Gewinnung, Transport und Qualitätsüberwachung *94*
*2.2.4.1 Gewinnung* *94*
*2.2.4.2 Transport* *94*
*2.2.4.3 Qualitätsüberwachung* *95*

# 3 Lehmbaustoffe – Herstellung, Anforderungen und Prüfung 97

**3.1 Aufbereitung von Baulehm** 98

3.1.1 Natürliche Aufbereitung 98

*3.1.1.1 Auswintern und Aussommern* 98

*3.1.1.2 Sumpfen* 99

*3.1.1.3 Mauken* 99

3.1.2 Mechanisierte Aufbereitung 99

*3.1.2.1 Brechen, Schneiden und Kneten* 99

*3.1.2.2 Sieben* 101

*3.1.2.3 Mahlen und Granulieren* 103

*3.1.2.4 Dosieren, Vereinigen und Mischen* 103

*3.1.2.5 Aufschlämmen* 105

**3.2 Formgebung** 106

3.2.1 Aspekte der Formgebung 107

3.2.2 Technologische Verfahren 108

*3.2.2.1 Pressformgebung* 109

*3.2.2.2 Bildsame Formgebung* 119

*3.2.2.3 Gießen* 123

**3.3 Trocknung von Lehmbaustoffen und Lehmbauteilen** 125

3.3.1 Trocknungsverlauf 125

3.3.2 Geschwindigkeit der Austrocknung 125

3.3.3 Art der Trocknung 128

**3.4 Kennzeichnung, Zertifizierung und Produktionskontrolle** 129

3.4.1 Ort der Herstellung 131

3.4.2 Zuschläge und Zusätze 131

3.4.3 Konsistenz und Verarbeitung 133

3.4.4 Grad der Vorfertigung und Formatgestaltung 134

3.4.5 Formgebungsverfahren 134

3.4.6 Rohdichteklasse *134*

3.4.7 Art der Anwendung *134*

3.4.8 Brandverhalten *135*

3.4.9 Zertifizierung und Überwachung der Leistungsbeständigkeit *135*

*3.4.9.1 Durch Hersteller veranlasste Prüfungen* *136*

*3.4.9.2 Durch anerkannte Zertifizierungsstellen veranlasste Prüfungen* *136*

**3.5 Anforderungen und Wesentliche Merkmale** *137*

3.5.1 Stampflehm *137*

3.5.2 Wellerlehm *139*

3.5.3 Stroh- und Faserlehm *140*

3.5.4 Leichtlehm *141*

3.5.5 Lehmschüttungen *142*

3.5.6 Lehmmörtel *143*

*3.5.6.1 Lehmmauermörtel* *146*

*3.5.6.2 Lehmputzmörtel* *149*

*3.5.6.3 Lehmspritzmörtel* *154*

3.5.7 Lehmsteine *154*

3.5.8 Lehmplatten *161*

3.5.9 Sonstige Lehmbaustoffe *163*

**3.6 Kenngrößen und Prüfungen** *163*

3.6.1 Masse- und Gefügekenngrößen *164*

*3.6.1.1 Porosität und Porenzahl* *164*

*3.6.1.2 Rohdichte ρ / Rohdichte bei Wassersättigung $\rho_{sr}$* *166*

*3.6.1.3 Trockenrohdichte $\rho_d$* *167*

*3.6.1.4 PROCTOR-Dichte $\rho_{Pr}$* *169*

*3.6.1.5 Reindichte $\rho_s$* *173*

3.6.2 Baumechanische Kenngrößen *173*

*3.6.2.1 Formänderungskenngrößen* *174*

*3.6.2.2 Festigkeitskenngrößen* *184*

3.6.3 Bauphysikalische Kenngrößen 206
*3.6.3.1 Hygrische Kenngrößen* 206
*3.6.3.2 Thermische Kenngrößen* 211

# 4 Konstruktionen aus Lehmbaustoffen – Planung Bauausführung und Bauüberwachung 213

**4.1 Funktion und Gestaltung** 214
4.1.1 Wohnbauten 215
4.1.2 Gebäude für den Bereich Bildung / Erziehung 220
4.1.3 Sakralbauten 223
4.1.4 Gebäude für den Bereich der Landwirtschaft 227
**4.2 Baugewerbliche Grundlagen** 227
4.2.1 Regelwerke 227
*4.2.1.1 VOB und BGB* 227
*4.2.1.2 DIN-Normen* 228
*4.2.1.3 Ausländische Vorschriften zum Lehmbau* 235
4.2.2 Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen 243
*4.2.2.1 Ausschreibung* 243
*4.2.2.2 Kalkulation* 244
*4.2.2.3 Vergabe* 244
4.2.3 Ausführung von Bauleistungen 246
*4.2.3.1 Bauleitung* 246
*4.2.3.2 Bauausführung* 247
*4.2.3.3 Abschluss von Bauleistungen* 248
**4.3 Planung und Ausführung von Lehmbaukonstruktionen** 249
4.3.1 Fundamente, Kellerwände und Sockel 249
4.3.2 Fußböden 250

4.3.3 Wandkonstruktionen 252
*4.3.3.1 Tragende Wände 254*
*4.3.3.2 Nicht tragende Wände und Ausfachungen 273*
4.3.4 Decken 285
*4.3.4.1 Stakendecken 286*
*4.3.4.2 Einschubdecken 289*
*4.3.4.3 Aufgelegte Lehmdecken 290*
*4.3.4.4 Decken aus Lehmplatten 291*
4.3.5 Dachkonstruktionen 292
*4.3.5.1 Geneigte Dächer 293*
*4.3.5.2 Flachdächer 295*
*4.3.5.3 Gekrümmte Dächer 297*
4.3.6 Putz 300
*4.3.6.1 Anwendung und Beanspruchungen 300*
*4.3.6.2 Putzgrund 302*
*4.3.6.3 Putzauftrag und Austrocknung 307*
*4.3.6.4 Oberflächengestaltung und -behandlung 310*
*4.3.6.5 Putz auf Außenwandoberflächen 312*
*4.3.6.6 Anforderungen an Lehmputz 313*
4.3.7 Technischer Ausbau 316
*4.3.7.1 Leitungsführung 316*
*4.3.7.2 Befestigungen 317*
*4.3.7.3 Heiztechnische Anlagen 317*
*4.3.7.4 Traditionelle Belüftungsvorrichtungen 322*

# 5 Konstruktionen aus Lehmbaustoffen – Einwirkungen, Bauschäden und Erhaltung 325

**5.1 Verhalten von Bauteilen und Konstruktionen aus Lehmbaustoffen 326**

5.1.1 Wärmetechnische Kenngrößen 327

*5.1.1.1 Mechanismen der Wärmeübertragung 327*

*5.1.1.2 Temperaturverteilung in Lehmbauteilen 329*

5.1.2 Hygrische Kenngrößen 334

*5.1.2.1 Mechanismen des Feuchtetransports 334*

*5.1.2.2 Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl 336*

*5.1.2.3 Kondenswasser 336*

*5.1.2.4 Gleichgewichtsfeuchte 338*

*5.1.2.5 Luftfeuchtesorption 338*

*5.1.2.6 Erosionsbeständigkeit 340*

5.1.3 Raumklima 343

*5.1.3.1 Komfortdiagramme 343*

*5.1.3.2 Raumluftqulität 344*

*5.1.3.3 Winddichtigkeit 345*

*5.1.3.4 Subjektive Empfindungen 346*

5.1.4 Brandschutztechnische Kenngrößen 346

*5.1.4.1 Brandverhalten von Lehmbaustoffen 347*

*5.1.4.2 Feuerwiderstand von Lehmbauteilen 347*

5.1.5 Schallschutztechnische Kenngrößen 347

*5.1.5.1 Luftschalldämmung von Wänden 349*

*5.1.5.2 Schallschutz von Holzbalkendecken 350*

5.1.6 Strahlenbelastung 351

*5.1.6.1 Radioaktive Strahlung 351*

*5.1.6.2 Abschirmung hochfrequenter Strahlung 354*

**5.2 Bauschäden durch äußere Einwirkungen 356**

5.2.1 Mechanische Einwirkungen 356
*5.2.1.1 Mechanische Abnutzung* 356
*5.2.1.2 Durchfeuchtung* 357
5.2.2 Chemische Einwirkungen 368
5.2.3 Biologische Einwirkungen 368
5.2.4 Naturkatastrophen 371
*5.2.4.1 Hochwasser* 371
*5.2.4.2 Erdbeben* 371
5.2.5 Bauschäden durch Planungsfehler 381
**5.3 Erhaltung von Konstruktionen aus Lehmbaustoffen** 385
5.3.1 Rechtliche Grundlagen 385
5.3.2 Planung von Maßnahmen der Erhaltung 386
*5.3.2.1 Methoden* 386
*5.3.2.2 Planungsstufen* 389
5.3.3 Durchführung von Instandsetzungs- und Sanierungsarbeiten 392
*5.3.3.1 Fundamente* 392
*5.3.3.2 Wandkonstruktionen* 394
*5.3.3.3 Decken und Flachdächer* 412
*5.3.3.4 Lehmputz* 413
*5.3.3.5 Archäologische Ruinenkomplexe* 415
*5.3.3.6 Erdbebengerechte Sanierung* 416

**6 Konstruktionen aus Lehmbaustoffen – Abbruch, Recycling und Entsorgung** 423
**6.1. Gebäudeabbruch** 424
6.1.1 Rechtliche Grundlagen 424
6.1.2 Demontagestufen 424
6.1.3 Abbruchverfahren 425
*6.1.3.1 Schlagen und Hämmern* 425

*6.1.3.2 Mechanisches Abbrechen* *426*
*6.1.3.3 Mechanisches Sägen und Bohren* *427*
**6.2 Wiederverwendung von Lehmbaustoffen** *427*
6.2.1 Planungsgrundlagen *428*
6.2.2 Recycling *429*
*6.2.2.1 Voraussetzungen für den Einsatz von Recycling-Lehmbaustoffen* *429*
*6.2.2.2 Einsatzmöglichkeiten des Recyclinglehms* *435*
**6.3 Entsorgung von Lehmbaustoffen** *437*
6.3.1 Bauabfall *437*
6.3.2 Schadstoffbelastung *438*

**7 Perspektiven für den Lehmbau** *441*
7.1 Bildung *443*
7.2 Vernetzung *448*
7.3 Forschung und Normung *449*
7.4 Wirtschaftliche Entwicklung *450*

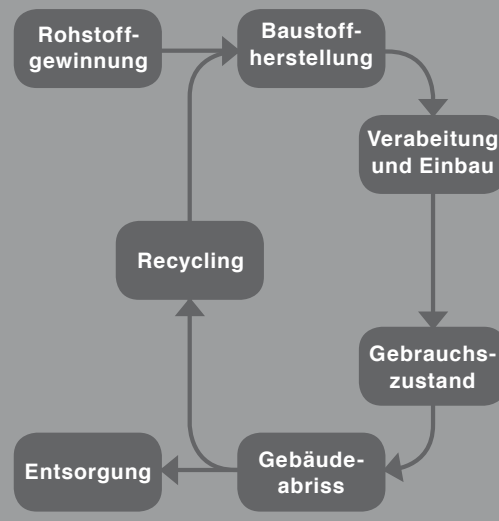
**Bibliografie** *453*

**Zitierte DIN-Normen** *477*

**Abbildungsnachweis** *485*

**Sachwortverzeichnis** *490*

# 1




# Entwicklung des Lehmbaus

# 1.1 Historische Wurzeln des Bauens mit Lehm

Um 10.000 v.u.Z. setzte in der Geschichte der Menschheit ein entscheidender Wandel ein: die bis dahin vorherrschende Form der Nahrungsbeschaffung durch Jagen und Sammeln wurde allmählich ersetzt durch Ackerbau und Viehzucht. Diese neue Lebensweise war begleitet von der Notwendigkeit, feste Behausungen für die Menschen und ggf. die Tiere sowie Bauten für eine Vorratswirtschaft zu errichten. Zu den dafür verwendeten Baustoffen gehörte neben Naturstein und Holz vor allem der Lehm.

Je nach vorherrschendem Klima und Vegetation sowie den jeweiligen geologischen Gegebenheiten haben sich im Verlauf der Menschheitsgeschichte verschiedenartige Bauweisen und Konstruktionsformen herausgebildet: In trocken-heißen Klimaten ohne bedeutende Holzvorkommen dominieren massive Konstruktionen, d.h. der Lehm in der Wand hat lastabtragende Funktion. Hinzu kommt die Aufgabe eines »Hitzepuffers« gegen die intensive Sonneneinstrahlung. In Übergangsklimaten oder Bergregionen mit reichen Holzvorkommen sind Skelettkonstruktionen vorherrschend: Die Lastabtragung im Gebäude übernimmt ein gesondertes Skelett aus Holz. Der Lehm, oft in Kombination mit Stein, dient zur Ausfachung und hat raumumschließende Funktion. Hier gibt es auch Übergangsformen aus beiden Systemen.

Beide Bauweisen lassen sich in den verschiedenen Regionen der Welt Jahrtausende weit in die Geschichte zurückverfolgen.

In SW-Asien, das die Gebiete der heutigen Türkei, des Irans, Iraks, Libanons, Syriens, Jordaniens und Israels umfasst, setzte nach heutigen Erkenntnissen der Übergang zur Sesshaftwerdung des Menschen zuerst ein. Dementsprechend lassen sich die ersten festen Hauskonstruktionen aus der Zeit um 10.000 v.u.Z. auch in dieser Region archäologisch nachweisen.

Zu den ältesten, festen Hauskonstruktionen aus Lehmbaustoffen gehören jene im Gebiet des heutigen Anatolien in der Türkei und in Palästina *(Bilder 1-1, 1-2 und 1-3)*. Die ca. 8.000 Jahre alten Hauskonstruktionen von Çatal Höyük, Anatolien wiesen schon einen erstaunlich hohen Standard auf. Die tragenden Außenwände bestanden aus Lehmsteinen mit innen liegenden Holzstützen zur Aufnahme der Dachkonstruktion. Diese war als Flachdach aus Knüppelholz mit Gräsern bzw. Schilf und einem Lehmschlag als Abdichtung gegen Regenwasser ausgebildet. Der Zugang in die Häuser erfolgte über das Dach. Die einzelnen Häuser selbst waren wie Bienenwaben aneinanderstoßend angeordnet [1.1].

China ist in weiten Gebieten seines Territoriums mit Lehm, vor allem Lösslehm, bedeckt. Tragende Konstruktionen aus Lehm wie auch Skelettkonstruktionen mit Lehmbaustoffen sind hier über einen Zeitraum von mehreren tausend Jahren nachweisbar.

*Bild 1-4* gibt eine historische Darstellung der Stampflehm-Bauweise wieder, die mit folgender Geschichte verbunden ist: Fu Yueh, Minister eines Herrschers der Shang-Dynastie (um 1.320 v.u.Z.), soll der Erfinder dieser Technologie und der erste »Stampflehm-Baumeister« sein. Nach der Legende kam Fu Yueh auf merkwürdige Weise in sein Amt: Der Kaiser träumte eines Tages so lebhaft von einem weisen und tüchtigen Manne, dass er darüber erwachte und ein Bild von der Traumgestalt anfertigen ließ. Er schickte Boten mit dem Bild des Mannes durch das Land und ließ nach ihm suchen. Die Boten trafen auf Fu Yueh, der der Figur auf dem Bilde glich und gerade mit dem Errichten eines Stampflehm-Hauses beschäftigt war. Diese Szene ist auf



H. Schroeder, *Lehmbau,* DOI 10.1007/978-3-8348-2227-7_1,
© Springer Fachmedien Wiesbaden 2013

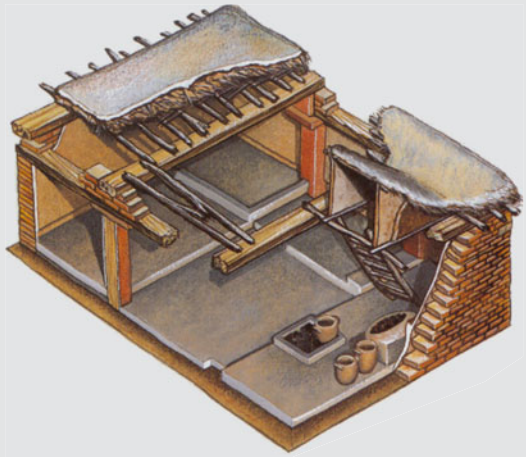


*Bild 1-1*
Modellskizze eines Lehmsteinhauses Çatal Höyük, Anatolien / Türkei, ca. 6.000 v. u. Z.

*Bild 1-2*
Archäologische Grabungsstätte Çatal Höyük, Anatolien / Türkei, ca. 6.000 v. u. Z.

*Bild 1-3*
Konstruktionen aus Lehmsteinen: Jericho, Palästina / Israel, ca. 6.000 v. u. Z.

*Bild 1-4*
Stampflehmbau im Alten China, Shang-Dynastie ca. 1.320 v.u.Z. [1.2]

*Bild 1-5*
Herstellung von Lehmsteinen im Alten China zur Zeit der Ming-Dynastie [1.33]

dem Bild dargestellt. Er wurde an den Hof berufen und zum Minister ernannt [1.2].

Aber auch die Herstellung und die Verarbeitung von Lehmsteinen sind in China seit Jahrtausenden bekannt. *Bild 1-5* zeigt die Herstellung von Lehmsteinen zur Zeit der Ming-Dynastie [1.33].

Das größte und bekannteste Bauwerk Chinas ist die Große Chinesische Mauer. Es ist zugleich auch das größte Bauwerk, das je von Menschen errichtet wurde, mit einer heute bekannten Gesamtlänge von etwa 50.000 km. An der Mauer wurde ca. 2.000 Jahre gebaut und je nach örtlicher Verfügbarkeit Holz,

*Bild 1-6*
Die Große Chinesische Mauer, Ausschnitt Provinz Gansu, ca. 220 v.u.Z. [1.3]

*Bild 1-7*
Herstellung von Lehmsteinen im Alten Ägypten, ca. 1.500 v. u. Z. [1.4]; Darstellung im Grabmal des Großwesirs Rechmire, Theben-West

*Bild 1-8*
Königin Hatschepsut bei der Lehmsteinherstellung aus Nilschlamm, ca. 1.500 v. u. Z. [1.5]

*Bild 1-9* Lehmsteingewölbe nahe Luxor / Ägypten, ca. 1.300 v. u. Z. [1.6]

Stein und Lehm, auch als gebrannte Ziegel, sowie vegetabiles Material zur Bewehrung verarbeitet. In *Bild 1-6* ist ein Abschnitt der Mauer aus der Quin-Dynastie dargestellt, der vor 2.200 Jahren aus Stampflehm errichtet wurde [1.3].

Ein klassisches Lehmbauland mit einer ebenfalls Jahrtausende alten Bautradition ist Ägypten. Die jährlichen Hochwasser des Nil brachten fruchtbaren Schlamm aus dem äthiopischen Hochland, der in der Sonne trocknete und dadurch Festigkeit erhielt, bei erneuter Befeuchtung aber wieder plastisch wurde. Diese grundlegende Erkenntnis bildete die Basis für die Herstellung luftgetrockneter Schlammziegel, deren Haltbarkeit und Festigkeit durch die Zugabe von Sand oder pflanzlichen Fasern erhöht oder durch Brennen sogar noch weiter verbessert werden konnte. Im Alten Testament wird die Verwendung von Strohhäcksel für die Herstellung von Lehmsteinen beschrieben [Exodus 5,7f.; 16.18f].

*Bild 1-7* zeigt in einer Darstellung aus der Zeit um 1.500 v. u. Z. die einzelnen technologischen Teilschritte für die Herstellung von Lehmsteinen von der Aufbereitung des Lehms bis zur Verarbeitung [1.4]. Die symbolische Darstellung der zu dieser Zeit herrschenden Königin Hatschepsut als Baumeisterin bei der Herstellung von Lehmsteinen unterstreicht die Bedeutung dieser Tätigkeit, *Bild 1-8* [1.5]. In Ägypten kann man auch den Ursprung des Gewölbebaus mit an der Luft getrockneten Lehmsteinen nachweisen. *Bild 1-9* zeigt ein Lehmsteingewölbe für einen Lagerraum der Grabanlage Ramses II. aus der Zeit um 1.300 v. u. Z. [1.6].

Im Gebiet des holzarmen, aber lehmreichen Zweistromlandes zwischen Euphrat und Tigris, in Afghanistan und Iran belegen archäologische Funde ebenfalls eine Jahrtausende zurückreichende Lehmbautradition. In *Bild 1-10* sind luftgetrocknete Lehmsteine aus verschiedenen Teilen dieser Region dargestellt [1.7]. Sie machen die bereits weit entwickelte Technik der Vorfertigung von Bauelementen deutlich.

In dieser Region wurden auch große religiöse Bauten mit Lehmsteinen errichtet. Sie hatten die Form von Pyramiden und waren in ihren Ausmaßen mit jenen in Ägypten ver-

gleichbar. *Bild 1-11* vermittelt einen Eindruck vom Zustand der Pyramide (Zikkurat) von Chogha Zanbil nach der Restaurierung. Sie wurde errichtet von elamitischen Herrschern um 1.500 v. u. Z. im heutigen Iran [1.8]. Auch der Turmbau zu Babel [Altes Testament, Genesis 11,3f.] gehört zu dieser Gebäudekategorie. Er wurde aus gebrannten Ziegeln und luftgetrockneten Lehmsteinen errichtet.

Aus dieser Region sind auch die ältesten, bisher bekannten schriftlichen Regeln zum Bauen mit Lehm aus der Zeit des babylonischen Herrschers Hammurabi auf gebrannten Tontafeln überliefert. Dieser lebte um 1.800 v. u. Z. [1.9].

Die nach Norden anschließenden zentralasiatischen Steppen- und Wüstengebiete Turkmeniens, Usbekistans und Kasachstans stellen ebenfalls eine Jahrtausende alte Kulturregion dar, in der Lehm als Baustoff seit mehr als fünf Jahrtausenden verwendet wurde [1.35]. *Bild 1-12* zeigt Ruinen der antiken Stadt Afrasiab, der Vorgängerin des heutigen Samarkand in Usbekistan, die im 13. Jh. während des Mongolenansturms durch Dshingis-Khan vollständig zerstört wurde. Die heutigen Städte Samarkand, Buchara, Chiwa haben eine mehr als 2.500-jährige Geschichte und Lehmbautradition.

Am Fluss Indus im heutigen Pakistan liegt Moenjodaro, eine Stadt aus Lehmsteinen gebaut, deren Anfänge in das 3. Jahrtausend v. u. Z. zurück reichen.

Auch in der sogenanten Neuen Welt, im präkolumbianischen Peru, waren verschiedene Lehmbautechniken bekannt. Für die Sonnenpyramide von Moche (ca. 200 – 500 u. Z.) mit einem Grundriss von 120 × 120 m wurden nach Schätzungen 130 Mio. luftgetrocknete Lehm-

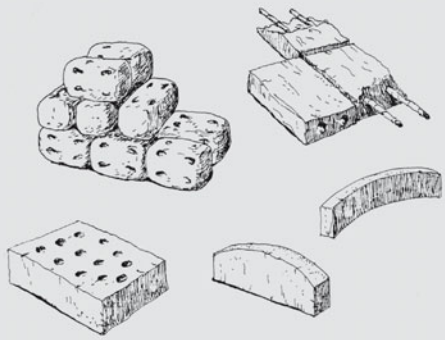


*Bild 1-10*
Luftgetrocknete Lehmsteine u. vorgefertigte Konstruktionselemente in Mesopotamien u. Afghanistan, 4. Jahrtausend – 6. Jh. v. u. Z.

*Bild 1-11* Zikkurat Chogha Zanbil, Iran, ca. 1.250 v. u. Z. [1.8]

*Bild 1-12*
Lehmsteinmauern der Stadt Afrasiab, des heutigen Samarkand, Usbekistan

*Bild 1-13*
Ruinen eines Palastes aus Stampflehm, errichtet im 13. Jh. u. Z. in Chan Chan im heutigen Peru [1.8]

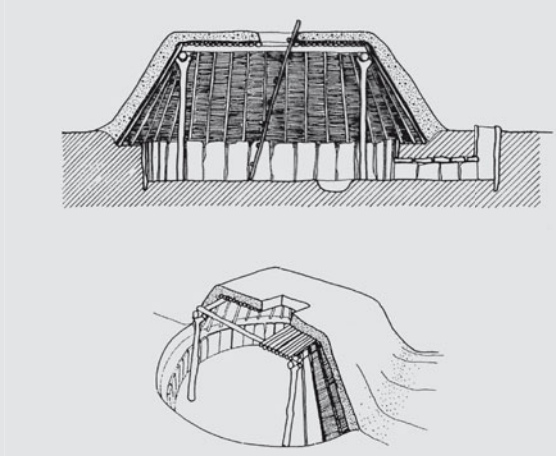


*Bild 1-14*
Grubenhaus der Pueblo-Indianer in Nordamerika [1.32]

steine verbaut. Die größte Stadt des präkolumbianischen Amerikas Chan Chan hatte im 14.–15. Jh. ca. 60.000 Einwohner. Die ehemals 25 km² große Stadt ist heute noch von großen Lehmstein-Trümmerbergen bedeckt. Die rechtwinklig angelegten Stadtviertel waren von hohen Mauern aus Lehmsteinen umgeben. Auch die Stampflehmtechnologie war bekannt.

*Bild 1-13* zeigt eine in Stampflehm ausgeführte Wand eines Palastes in Chan Chan, deren Oberfläche mit Friesen verziert ist (13. Jh. u.Z.) [1.8].

Auch in Nordamerika reicht die Tradition des Hausbaus weit in die Vergangenheit zurück. *Bild 1-14* zeigt ein traditionelles Grubenhaus der Pueblo-Indianer (Arizona, New Mexico) mit einer Stützenkonstruktion aus Holzständern für das Flachdach und einem Lehmschlag als Abdeckung (ca. 2. Jh. u. Z.) [1.32]. Ursprünglich war dieses »Haus« offensichtlich ebenerdig und diente von der Funktion her als Fallgrube bei der Jagd. Durch Herausheben des Daches konnte man aufrecht darin stehen und es für Wohnzwecke nutzen. Erhalten hat sich aus dieser Zeit der Hauszugang über eine Leiter in einer Dachöffnung. Diese Hauskonstruktion besitzt eine verblüffende Ähnlichkeit mit den neolithischen Lehmsteinhäusern von Çatal Höyük, Anatolien *(Bild 1-1)*, die ebenfalls über das Dach »betreten« wurden.

## 1.2 Lehmarchitektur als kulturelles Erbe

Im Laufe der Jahrhunderte ist in vielen Teilen der Welt das Wissen um historische Lehmbautechniken verloren gegangen. »Moderne« Baustoffe wie Beton und Zement beginnen den Lehm auch in den ärmsten Entwicklungsländern zu verdrängen oder haben es bereits getan. Lehmbau wird hier oft mit Armut gleichgesetzt. Wer es sich leisten kann, baut besonders in städtischen Gebieten mit Beton oder gebrannten Ziegeln. Dennoch hat Lehm als Baustoff in der täglichen Baupraxis vor allem der ländlichen Regionen der Entwicklungsländer bis heute überdauert.

Es ist insbesondere der internationalen Aktivität der Organisationen ICOMOS und CRATerre auf dem Gebiet der Erhaltung traditioneller Lehmarchitektur zu verdanken, dass in vielen Ländern der Dritten Welt das Bauen mit Lehm heute wieder als Teil der eigenen kulturellen Identität verstanden wird. Auf die Erhaltung von historischen Baukonstruktionen bezogen ist die Arbeit von ICOMOS in einer Reihe von spezialisierten Arbeitsgruppen konzentriert, darunter auch das International Committee for Earthen Architectural Heritage ISCEAH für den Bereich des Lehmbaus (http://isceah.icomos.org).

Die Aufnahme von historischen Lehmbauten in die Liste der Baudenkmale des Weltkulturerbes der UNESCO [1.10] hat in den betreffenden Ländern Anstoß für einen Sinneswandel gegeben: aus vermeintlicher Ärmlichkeit wird allmählich Stolz auf eigene historische bautechnische Leistungen. Von den im Jahr 2011 in die Liste des Weltkulturerbes eingetragenen 725 Baudenkmalen sind 135 oder 19% teilweise oder vollständig aus Lehm, darunter die Große Chinesische Mauer, die Lehm-»Hochhäuser« in Shibam, Jemen oder die berühmte Alhambra in Granada, Spanien oder der Potala-Palast des Dalai Lama in Lhasa, Tibet.

Mit dem Status eines Baudenkmals verbunden ist die Verpflichtung zur Einhaltung von Grundsätzen zur Erhaltung und Restaurierung der historischen Bausubstanz entsprechend der Charta von Venedig, auf die sich die Teilnehmer des II. Internationalen Kongresses der Architekten und Techniker der Denkmalpflege 1964 verständigt hatten.

Im Umfeld sanierter Lehmbau-Denkmale entsteht heute in Entwicklungsländern »sanfter« Tourismus, der zu dringend benötigten Deviseneinnahmen führt. Als Beispiel für diese Entwicklung zeigt *Bild 1-15a* Häuser aus Stampflehm in Ait Benhaddou, Südmarokko, die zur Welterbeliste der UNESCO gehören. Diese Gebäude belegen eindrucksvoll die bautechnischen Fähigkeiten und Fertigkeiten ihrer Erbauer. Obwohl diese Bauweise heute noch vor allem in der ländlichen Bevölkerung von älteren Menschen beherrscht wird, gerät sie in Gefahr, vergessen zu werden. Die Ursachen sind in tiefgreifenden Veränderungen des Bauprozesses an sich zu sehen: Während das Bauen früher vor allem Angelegenheit der Dorfgemeinschaft oder Großfamilie war, übernehmen diese Aufgabe heute auch kleine Handwerksbetriebe und Unternehmer gegen Bezahlung.

Um spezielle Lehmbautechniken vor dem Vergessen zu bewahren, ist der Weg zu musealen Einrichtungen, ähnlich unseren Freilichtmuseen, vorgezeichnet. In diesem Zusammenhang ist die Dokumentation gefährdeter historischer Lehmbausubstanz, aber auch traditioneller Techniken als Teil der kulturellen Identität von großer Bedeutung.

Im Rahmen eines von der EU geförderten Projektes wurde 2011 ein »Atlas des Lehmbau-Kulturerbes in der Europäischen Union« vorgelegt, an dessen Erarbeitung 50 Autoren aus 27 europäischen Ländern beteiligt waren [1.37]. Der Atlas ist auf der Internetseite www.culture-terra-incognita.org verfügbar. Dargestellt werden die Verbreitungsgebiete für die Lehmbautechniken Fachwerk mit verschiedenen Ausfachungstechniken, Lehmsteinmauerwerk, Stampflehm und Lehmwellerbau. Die Darstellung der entsprechenden Verbreitungsgebiete für Deutschland beruht auf einer ungenügenden Datenbasis. Eine entsprechende Karte auf der Grundlage von Geoinformationssystemen GIS befindet sich deshalb im Aufbau (dev.lehmbau-atlas.de) [1.49].

In verschiedenen europäischen Ländern und Regionen sind solche »Inventarisierungen« der Bestände an historischer Lehmbausubstanz bereits durchgeführt worden, z. B. in Frankreich [1.11], Portugal [1.12], [1.13] in Tschechien [1.14] (http://hlina.info/cs.html) und Italien [1.15].

Der Bewahrung besonders bedrohter Baudenkmale vor weiterem Zerfall oder Zerstörung widmet sich seit mehr als 40 Jahren die Tätigkeit der privaten Organisation World Monuments Fund WMF (www.wmf.org). Besonders bedroht sind Baudenkmale vor allem an isolierten, schwer zugänglichen Orten und in Kriegsgebieten. Die Organisation WMF gibt alle zwei Jahre eine Liste der 100 am meisten gefährdeten Baudenkmale heraus. Damit soll auf die bedrohliche Situation der Baudenkmale aufmerksam gemacht werden, und es sollen weltweit Sponsoren für dringend notwendige Sicherungsarbeiten gefunden werden.

In der WMF-Liste 2008 wird als besonders kritisch die Situation der archäologischen Grabungsstätten im Irak aus der Uruk- und Sumer-Periode (ca. 3.500 v. u. Z.) bezeichnet, die mitten im ehemaligen Kriegsgebiet liegen. Die Wandkonstruktionen dieser städtischen Siedlungen bestehen aus Lehmbaustoffen *(Bild 1-15b)*.

## 1.3 Historische Entwicklung des Lehmbaus in Deutschland

Vor etwa acht Jahrtausenden drangen Ackerbau und Viehzucht nur zögernd von Südosten über Handelswege nach Mitteleuropa und in das Gebiet des heutigen Deutschland vor. Holz und Lehm zum Hausbau standen fast überall zur Verfügung. Die Hausplanung musste hier jedoch im Vergleich zu den Häusern des östlichen Mittelmeerraums grundlegend verändert werden.

*Bild 1-15* Kulturelles Erbe aus Lehmbaustoffen:

*a)* UNESCO-Weltkulturerbe: traditionelle Häuser aus Stampflehm in Ait Benhaddou, Südmarokko

*b)* »World Monuments in Danger 2008 (WMF)«: städtische Siedlungen aus der Sumer-Periode (ca. 3.500 v. u. Z.) aus Lehmbaustoffen im ehemaligen Kriegsgebiet des Irak (www.wmf.org)

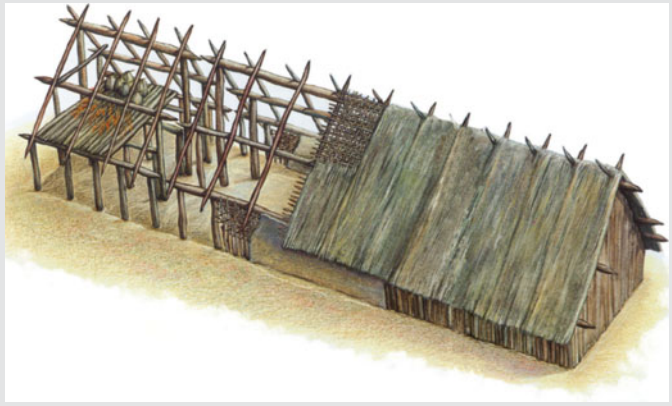


*Bild 1-16*
Langhaus der mitteleuropäischen Waldbauern ca. 4.000 v.u.Z. [1.1]

*Bild 1-17*
Modell eines jungsteinzeitlichen Langhauses in Pfostenbauweise mit Lehmbewurf, Thüringisches Landesamt für Archäologie und Denkmalpflege, Weimar [1.16]

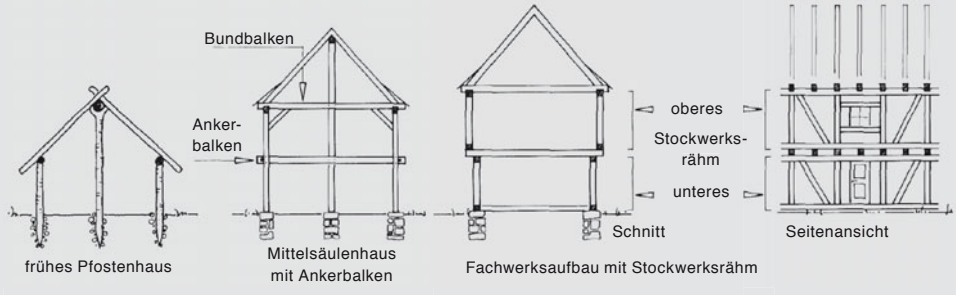



*Bild 1-18*
Entwicklung der Tragstrukturen vom Pfostenhaus zur Fachwerkkonstruktion [1.19]

Denn hier war es nicht die Sommerhitze, sondern es waren Niederschläge und die Kälte im Winter, vor denen die Häuser ihre Bewohner und deren Vieh und Vorräte schützen mussten.

Anhand von Pfostenlöchern, die sich als kreisrunde dunkle Verfärbungen vom umgebenden Baugrund abheben, lassen sich heute die Hausstrukturen aus dieser Zeit rekonstruieren. Das Bauprinzip dieser Häuser waren Pfostenkonstruktionen mit einem Geflecht aus Zweigen als Tragskelett für einen Bewurf aus Strohlehm *(Bild 1-16)* [1.1]. Rekonstruktionen dieser frühen Holzständerbauten kann man heute in verschiedenen Freilichtmuseen besichtigen, in Thüringen z.B. in Oberdorla oder im Thüringischen Landesamt für Archäologie und Denkmalpflege in Weimar *(Bild 1-17)* [1.16].

Im Zuge des Neubaus der BAB 71 wurde bei Erfurt-Gispersleben erst kürzlich eine der bisher größten jungsteinzeitlichen Siedlungen in Mitteleuropa aus der Zeit ca. 4.500 v. u. Z. archäologisch nachgewiesen. Hausstrukturen aus etwa der gleichen Zeit entdeckte man beim Aushub der Baugrube für das Tiefenmagazin der Herzogin Anna Amalia Bibliothek im Stadtzentrum von Weimar. Eine Studienarbeit an der Bauhaus-Universität Weimar in Kooperation mit dem Thüringischen Landesamt für Archäologische Denkmalpflege beschäftigte sich mit historischen Aspekten des Lehmbaus aus dieser Zeit [1.16].

Das älteste schriftliche Zeugnis über das Bauen mit Lehm in Deutschland findet sich in dem Bericht »Germania« des römischen Schriftstellers Tacitus aus der Zeit um etwa 100 u. Z. Nach dieser Beschreibung waren die Häuser den ca. 4.000 Jahre älteren Häusern der frühen Waldbauern noch recht ähnlich. Ihre Wände bestanden aus Holzpfosten, die in den Baugrund eingerammt oder eingegraben wurden. Die Öffnungen zwischen den Pfosten wurden mit einem Flechtwerk aus Weidenruten ausgefüllt und mit einem breiig aufbereiteten Strohlehmgemisch raumumschließend überzogen.

Aus diesen Pfostenhäusern mit Flechtwerkwänden und Lehmbewurf hat sich später vermutlich eine tragende Lehmbauweise entwickelt, die heute in Mitteldeutschland als *Wellerlehmbauweise* bekannt ist. Der Lehmbewurf umhüllte, wahrscheinlich als Folge ständiger Reparaturen über die Nutzungsdauer des Gebäudes, aber auch aus Gründen des Brandschutzes, die tragenden Pfosten mit dem Flechtwerk schließlich mehrere Dezimeter stark, so dass irgendwann die Funktion der Tragstruktur auf den Lehmbaustoff überging und man auf Pfosten und Flechtwerk ganz verzichtete.

Diesen allmählichen Übergang hat BEHM-BLANCKE [1.17] für die Region um Weimar auf die Zeit nach dem 9. Jh. u. Z. datiert. So wurden Reste einer massiven Lehmwand vermutlich in Wellerlehmbauweise aus dem 10. – 11. Jh. an einem frühmittelalterlichen Gehöft im Stadtgebiet von Weimar nachgewiesen [1.18]. Ab dieser Zeit ist die Verwendung von Kalksteinplatten für Wandsockel belegt. In den Sockelplatten konnten keine Vertiefungen für die Aufnahme von Holzständern nachgewiesen werden, dafür aber »abgestürzter« Lehm, der die Platten umgab, so dass von »tragenden« Lehmwänden ausgegangen wird. In der archäologischen Literatur wird in diesem Zusammenhang von »Stampfwänden« gesprochen. Wahrscheinlicher sind jedoch Wellerwände. Der schalungsgebundene Stampflehmbau setzte sich in Deutschland erst um die Wende des 18. – 19. Jhs. durch. Das älteste bekannte, inzwischen jedoch abgebrochene Zeugnis der Wellerlehmbauweise in Mittelthüringen ist ein Wohnstallhaus von 1577 in Wülfershausen bei Arnstadt [1.38].

Das bislang älteste bekannt gewordene Beispiel für eine tragende Lehmsteinbauweise nördlich der Alpen ist die Heuneburg an der Donau südwestlich von Ulm aus der Zeit um 500 v. u. Z. Sie entstand vermutlich unter keltischem Einfluss, also noch lange vor der römischen Besetzung. Denkbar sind aber auch

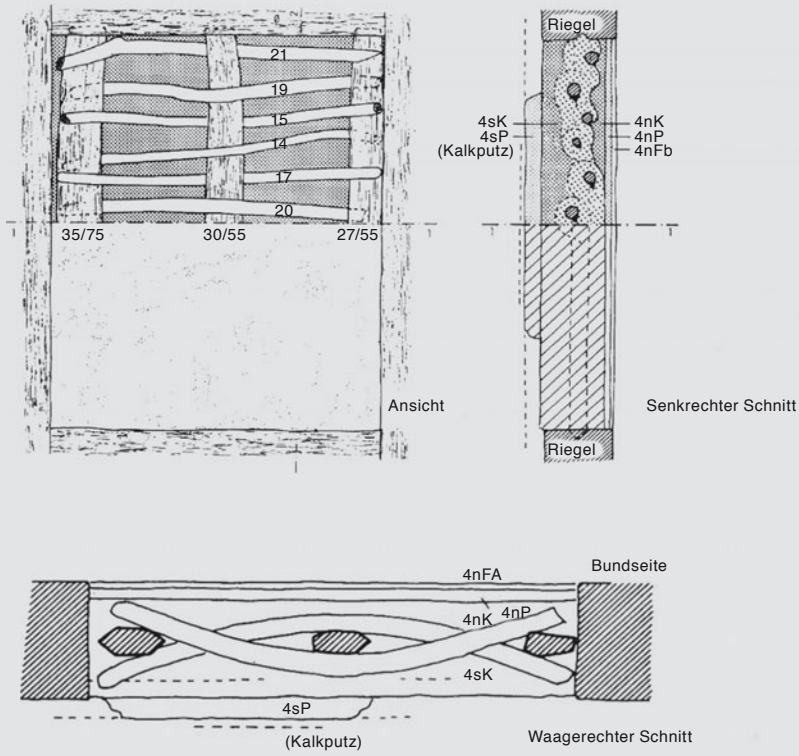



*Bild 1-19* Gotisches Haus Limburg/Lahn (1289), Flechtwerk und Strohlehmaufträge [1.20]

*Bild 1-20*
Darstellung des Kleibers Hans Pühler (gest. 1608 in Nürnberg) aus dem Stadtarchiv Nürnberg [1.21]

Verbindungen über die Donau zur griechischen Baukultur, denn hier war die Verarbeitung von Lehmsteinen zu tragenden Wandkonstruktionen bereits seit langem bekannt.

Eine zweite Entwicklungsrichtung der neolithischen Flechtwerkwände mit Lehmbewurf führt zu den Fachwerkkonstruktionen. Die Fachwerkbauweise mit regional unterschiedlichen stilistischen Ausprägungen charakterisierte über Jahrhunderte bis in die Gegenwart das architektonische Erscheinungsbild städtischer Siedlungen und ländlicher Räume in Deutschland und anderen europäischen, aber auch asiatischen Ländern. *Bild 1-18* verdeutlicht die Entwicklung des tragenden Holzskelettes vom frühen Pfostenhaus mit Firstsäule, Flechtwerk und Lehmbewurf über das Mittelsäulenhaus mit Ankerbalken bis zum Fachwerksaufbau mit Stockwerksrähm [1.19].

Die in den Baugrund eingesetzten, frei stehenden Holzpfosten wurden wegen der Fäulnisgefahr aus dem Boden herausgehoben und schließlich auf ein Fundament aus Steinplatten gesetzt. Aus dem Pfostenhaus wurde ein Ständerhaus. Durch den Wegfall der Einspannwirkung des Baugrundes wurden nun die einzelnen Bauteile Längswand, Querwand, Decke und Dach als scheibenartige, selbsttragende Systeme aus miteinander verzapften senkrechten Ständern, horizontalen Schwellen und Riegeln und schräg gestellten Streben ausgebildet. Die Öffnungen zwischen den vertikalen, horizontalen und schräg gestellten Hölzern, die Gefache, wurden wie bei den frühen Pfostenbauten mit einem Flechtwerk aus Staken und biegsamen Zweigen ausgefüllt und mit Strohlehm verschlossen.

Eine ganze Reihe verschiedener Ausfachungstechniken ist heute noch belegbar. *Bild 1-19* zeigt von VOLHARD [1.20] durchgeführte Gefachanalysen in einem Fachwerkhaus aus dem Jahr 1289, dem Gotischen Haus in Limburg a. d. Lahn. Deutlich ist die Art des Antrags der Strohlehmmischung zu erkennen (vgl. *Bild 4-1*).

Das Aufstreben der Städte in Mitteleuropa etwa ab dem 12. – 13. Jh. führte zu Mangel an Bauplätzen und damit zur Notwendigkeit der Ausbildung eines zweiten Geschosses. Bevölkerungswachstum und damit verbundene Stadtbrände, aber auch Kriegszerstörungen bewirkten die Verknappung von Holz als bevorzugtem Baustoff, so dass Lehm als »feuerfestes«, fast überall verfügbares Material an Bedeutung gewann. Diese Tatsache fand ihren Ausdruck auch in der Bildung eigener Zünfte, die in etwa heutigen Handwerkskammern entsprechen. *Bild 1-20* zeigt den »Claiber« Hans Pühler, gest. 1608 in Nürnberg, auf einer Darstellung aus dem Stadtarchiv Nürnberg [1.21]. Erhalten geblieben ist aus dieser Zeit der Familienname »Kleiber« als alte Bezeichnung für den Beruf des Lehmbauers.

Die zunehmende Holzknappheit wurde zu einer maßgeblichen Triebkraft für die Entwicklung des Lehmbaus in Mitteleuropa, was auch durch schriftlich fixierte Bauregelungen nachzuvollziehen ist. Um den Verbrauch von Bauholz einzuschränken, forderte die sächsische »Forst- und Holzordnung« von 1560 ein Erdgeschoss aus Stein oder Lehm. Nach der 1575 erlassenen »Generalbestallung für die Forstbedienten« sollte nur dann Bauholz freigegeben werden, wenn das Erdgeschoss »nicht von Steinen oder Lehmwellerwänden« gebaut werden konnte. Die Ernestinische Landesordnung von 1556 verbot in Thüringen die reine Holzbauweise und erlaubte nur noch Neubauten aus Fachwerk, Wellerlehm, Ziegeln oder Steinen [1.18]. In *Bild 1-21* ist ein Erlass des sächsischen Kurfürsten Friedrich August aus dem Jahre 1786 zu sehen, den Bau von Wellerwänden betreffend [1.22]. Ähnliche Vorschriften zum Lehmbau sind bekannt aus Preußen (1764) oder aus Österreich (1753), hier zur Verwendung ungebrannter (»ägyptischer«) Ziegel [4.16].

Der französische Baumeister und Architekt François Cointereaux veröffentlichte Ende des 18. Jhs. eine Reihe von Schriften, die die in

Dessen Generale,

das Bauen mit Wellerwänden betreffend, vom 8. August 1786.

Ao. 1786. Friedrich August, Herzog zu Sachsen ꝛc. Churfürst ꝛc.

Generale vom 2. Aug. 1763.

Nachdem an sämmtliche Creyß-Hauptleute und die Forst-Aemter erlassenen Generali vom 2. Aug. 1763. *) ist bereits unter andern vorgeschrieben, daß die Aufführung neuer Gebäude mit hölzernen Schroten weiter nicht zu gestatten, vielmehr darauf zu sehen sey, damit das untere Stockwerk derer Wohngebäude, ingleichen die Scheunen und Ställe, wo möglich, von Steinen aufgeführet, oder doch mit Ziegeln ausgesetzt oder allenfalls gekleidet, oder auch, nach Gelegenheit des Orts, sogenannte Wellerwände von Lehm gefertiget werden sollen.

Die Bauart von Wellerwänden soll da, wo der erforderliche Lehm zu erlangen ist, und es

Wir lassen es hierbey noch ferner bewenden, und wollen besonders an denjenigen Orten, wo das Materiale an Lehm zu erlangen ist, und hingegen Steine zum Bauen anders als mit vielen Kosten nicht zu haben sind, die Bauart von Wellerwänden allgemeiner eingeführet wissen, begehren daher anstatt

durch gnädigst, und befehlen, ihr wollet in vorkommenden Fällen die Unterthanen auf obige Vortheile aufmerksam machen, auch diejenigen, welche Bauholz aus Unsern Waldungen bekommen, dahin, daß sie die neu aufzuführenden Gebäude wenigstens mit leinernen Wellerwänden zu errichten, auch die Dachung von Lehmschindeln zu veranstalten und hierzu sich verbindlich zu machen haben, anweisen, demnächst in solchen Fällen, wo wegen unentgeldlicher Abgabe von Bauhölzern Bericht zu erstatten ist, wenn diese Bauart in einem oder andern einzelnen Falle nicht anwendbar wäre, solches sammt den Ursachen bestimmt mit anmerken. An dem geschiehet Unser Wille und Meinung. Gegeben zu Dresden, am 8. Aug. 1786.

Aus dem geheimen Finanz-Collegio.

An die Forst-Aemter.

*) C. A. cont. Abth. I. S. 1531.

*Bild 1-21*

Verordnung des sächsischen Kurfürsten Friedrich August aus dem Jahre 1786, den Bau von Wellerwänden betreffend [1.22]

*Bild 1-22*

David Gilly, preußischer Landbaumeister und Förderer des Lehmbaus, nach einer Darstellung v. L. W. Chodowiecki, 1790 [1.22]

*Bild 1-23*

Sechsgeschossiges Wohnhaus aus Stampflehm in Weilburg a. d. Lahn, errichtet um 1830 durch W. J. Wimpf