

2 Der Baustoff Lehm

2.1 Geschichte des Lehmbaus

Die Geschichte des Lehmbaus ist eng mit der Entstehungsgeschichte des Menschen verknüpft. Es wird sogar davon ausgegangen, daß Lehm die Grundlage für die Bildung von Leben war. Der Lehmschlamm am Rande der Urmeere soll vor über 4 Milliarden Jahren der Ursprung des Lebens gewesen sein. Die Tonminerale waren dabei die Katalysatoren¹ zum Aufbau von streng geordneten biochemischen Strukturen. Eine Arbeitsgruppe der NASA nimmt an, daß diese Strukturen mit Kristallfehlern die Vorlage der DNS waren. [vgl.: *Kepler 1986*, S. 72]

Mit Lehm wird seit Urzeiten gebaut und es wird angenommen, daß der Homo Sapiens, als er vor 150.000 Jahren aus den Höhlen herauskam, in höhlenartigen Behausungen lebte, die aus Erde errichtet wurden. [vgl.: *Schneider 1996*, S.39]. Die wahrscheinlich ursprünglichs-te Form eine Behausung zu errichten, eine Grube auszuheben und die daraus gewonnene Erde gewölbartig darüber zu stampfen, wird



Abb. 4: Vorratsräume des Totentempel Ramses II, 1200 v.Chr. [AV-BC]

heute noch von den Aborigines in Australien oder in einigen Teilen Afrikas und Asiens angewendet. Durch die verschiedenen klimatischen Bedingungen und sozial-kulturellen Entwicklungen haben sich unterschiedliche Verarbeitungstechniken fast zeitgleich entwickelt. Seit die Menschen vor ungefähr 10.000 Jahren gelernt haben Häuser und Städte zu bauen, wird Lehm in Form von Ziegeln benutzt. Älteste Beispiele stammen aus dem Übergang vom Jäger- u. Sammlerstatus zur Sesshaftigkeit, wo zigarrenförmige Lehmsteine benutzt wurden. Im russischen Turkestan wurden rechteckige Lehmhäuser aus der Periode 6000-8000 v.Chr. entdeckt.

Lehm kommt in allen Teilen der Erde vor und ist eines der weitverbreitetsten und meistgenutzten Baumaterialien. Man kann sagen, daß fast jedes Land der Erde eine Lehmbaugeschichte hat. In den subtropischen und trockenheißen Klimazonen, wo auch unsere Zivilisation entstanden ist, stehen heute noch einige frühe Zeugnisse dieser langen Geschichte. Die Abb. 4 zeigt Vorratsräume des Totentempel Ramses II in Gourna, Ägypten, erbaut \approx 1200 v.Chr., also 3200 Jahre alt mit noch intakten Gewölben. Die Zeit der Pharaonen ist seit 1500 Jahren vorüber und seitdem wurden keine Reparaturen daran durchgeführt. Das zeigt, daß Lehmbauten sehr langlebig sind. Vitruv² schreibt schon in seinem zweiten von zehn Bänden der *De architectura*, „daß der überaus mächtige König Maussollus in Halikarnaß (heute Bodrum in Anatolien) die Wände seines Palastes aus Lehmsteinen bauen ließ, nicht weil sie billiger waren als Marmor, sondern weil sie dauerhaft standfest waren, „wenn sie nur richtig bedeckt“.....

¹ Stoff, der durch seine Anwesenheit chemische Reaktionen herbeiführt oder in ihrem Verlauf beeinflusst, selbst aber unverändert bleibt.

² römischer Architekturtheoretiker des 1. Jh. v. Chr.

Zur Zeit Vitruvs schätzte man in Rom die Standzeit von Bauwerken aus Bruchsteinen auf 80 Jahre. Dagegen wurden Lehmsteinbauten eine unbegrenzte Standzeit eingeräumt, so daß sich ihr Wert nicht minderte und sie keiner Abschreibung unterlagen.“, [Dierks 2002, S. G40].



Abb. 5: Tabo Kloster, 996 v.Chr. [AV-BC]

Jede der frühen großen Städte in Mesopotamien, Mittelamerika und Asien waren aus Lehm erbaut. Auch die Chinesische Mauer, ca. 4000 Jahre alt, war ursprünglich vollständig aus Lehm errichtet und wurde erst später mit Natur- u. Ziegelsteinen verblendet. Der von Herodot und der Bibel beschriebene Zikkurat (Turm) in Babylon war ein abgestumpfter Turm, der nach heutigen Rekonstruktionen eine Standfläche von

90x90 m und eine Höhe von 110 m hatte. Im Inneren war er aus Stampflehm und die Außenhaut aus Lehmziegel, was von großem Vertrauen in die Lehmbauweise und hohem technischem Können zeugt. Es ist noch nicht ganz geklärt, wie solche Höhen erreicht werden konnten. Nach ermittelten Druckfestigkeiten dürfte der Turm rein rechnerisch gar nicht bestehen, [vgl.: Schneider 1996, S.135].

Beeindruckend ist auch die Vielfalt der afrikanischen und arabischen Lehmarchitektur, die Kontinente, die mit dem Lehmbau am meisten verbunden sind, obwohl prozentual in Asien die meisten Menschen in Lehmhäusern leben. In China leben heute ca. 20 Millionen Menschen in unterirdischen Höhlen, die aus dem Erdreich gegraben wurden. Beeindruckend sind auch die Rundhäuser in der Provinz Yonding im Süden, in denen bis zu 600 Personen mit ihrem Vieh leben, von denen manche Häuser schon über 500 Jahre alt sind. Der arabische und afrikanische Raum war auch die Geburtsstätte der Bögen, Gewölbe und Kuppeln. Aus Mangel an Bauholz wurde auf diese Bauformen zurückgegriffen, die ihre Vollendung in den sakralen Kirchenbauten in Europa fanden. Die meisten dieser Bauformen wurden ohne Schalung erstellt. Seit 5000 v.Chr. werden in Assyrien (Nord-Irak) mit trapezförmigen Lehmsteinen Gewölbe errichtet. Die ältesten nubischen Gewölbe in Ägypten sind aus der Zeit von ca. 3000 v.Chr..

In Rom war die Stampflehmbauweise auch gebräuchlich und ist über Frankreich und Spanien, wo sie große Verbreitung gefunden hat, nach Mitteleuropa gekommen. Mit dem Zerfall des Römischen Reiches geriet in Europa auch die Lehmbaukunst in Vergessenheit. Auf dem Lande wurde noch vereinzelt mit Lehm gebaut, aber die Gebäude waren schmucklos, so daß dem Lehm immer der Ruf der Armenbehausung anhing. Nur in einigen Regionen Europas hat sich der Lehmbau über die Jahrhunderte erhalten. Besonders im französischen Lyon, wo sich der Stampflehm, (französisch: Pisébau), über die Jahrhunderte weiterentwickelt hat. Auch in Deutschland wurden ganze Siedlungen, nachdem sie durch Feuer zerstört wurden, mit Lehm wiederaufgebaut. Ein wichtiges Argument dafür war die gute Feuerbeständigkeit.

Die Lehmbaugeschichte in Indien ist nicht sehr gut dokumentiert. An den Ufern des Indus wuchsen zur gleichen Zeit wie zur Blütezeit Babylons zahlreiche Städte. Ausgrabungen in Baluchistan (Mehrarch, nahe dem heutigen Kandahar/Pakistan) wurden auf das 7. Jahrtausend v.Chr. datiert. Die Bewohner lebten in Häusern aus ungebrannten Lehmsteinen, [Houben 1994, S.13]. Im großen Gebiet des Indus mit all seinen Nebenarmen, wurde die Technik des Bauens mit Lehmsteinen und das Verblenden mit gebrannten Ziegeln von der Harappa- und der Harka-Zivilisation entwickelt. In der Zeit von 2500 – 1800 v.Chr. bestanden die beiden Großstädte Mohenjo Daro und Harappa. Jede von ihnen bedeckte eine Fläche von 850.000 m² und war größtenteils aus Lehmziegel errichtet.

In den Höhen des Himalaja entwickelte sich auch eine ausgeprägte Lehmbautradition. Am weit verbreitetsten war und ist die Stampflehm- u. die Adobebauweise. Das älteste intakte Gebäude in Indien, das buddhistische Tabo-Kloster, steht im Spiti-Tal in Himachal Pradesh¹, [vgl.: Abb. 5]. Es wurde 996 n.Chr. aus Stampflehm errichtet



Abb. 6. Shey Palace, 17 Jh. [AV-BC]

und hat seitdem über 1000 harte Himalajawinter überstanden. Der Shey Palace in Ladak² wurde im 17. Jh. aus luftgetrockneten Strohlehmsteinen (Adobe) errichtet.

In Südindien, speziell in Kerala³ und Orissa⁴, wird mit Lateritblöcken⁵ gebaut, die in Blockform direkt aus der Erde gestochen werden und nach einer Trockenzeit gleich verwendet werden können. Im „Vashtu Purusha Mandala“, einem 3000 Jahre alten indischen Architekturbuch, findet man ähnliche Beschreibungen von Lehmbautechniken wie man sie im heutigen Marokko und Westafrika antrifft. Die heutigen Lehmbauweisen und –formen in Indien sind aber eher arabischen Ursprungs. Das Bauen mit Strohlehm, ungebrannten und gestochenen Lehmsteinen und direkt geformtem Lehm ist heute in allen ländlichen Teilen sowie in den städtischen Gebieten Indiens anzutreffen. Es wird aber überwiegend von der armen Bevölkerung angewandt.

Lehm ist ein Baustoff, der über die Jahrhunderte genutzt wurde und immer noch genutzt wird. Mit Lehm allein läßt sich das Problem der Millionen fehlenden Häuser für die Obdachlosen in den armen Ländern dieser Welt nicht lösen, aber Lehm kann einen großen Beitrag zur Verbesserung der Lebensstandards und zur Heilung unserer geschundenen Natur leisten.

¹ indischer Bundesstaat im westlichen Himalaja

² Hochplateau im westlichen Himalaja

³ indischer Bundesstaat an der äußersten Südwest-Küste

⁴ indischer Bundesstaat an der Ost-Küste

⁵ Laterit, ein in den Tropen bis Subtropen häufig vorkommender, stark verwitterter Boden, häufig stark luftporenhaltig, von gelber bis roter über schwarzer bis violetter Farbe, reich an Aluminium- und Eisenoxid, die Konsistenz reicht von weich bis gesteinsartig. Charakteristisch für die weichen Vorkommen ist die schnelle Erhärtung an der Luft und die relativ hohe Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit. [vgl.: Mukerji 1978, S.6].