

# Inhalt

Vorbemerkung.....	6	2.4.2 Wasserdampfdiffusion .....	28	3.5 Erhöhen der Trockendruckfestigkeit.....	45
<b>1 Einführung.....</b>	<b>7</b>	2.4.3 Gleichgewichtsfeuchte .....	29	3.5.1 Allgemeines .....	45
1.1 Lehm, das Baumaterial der Vergangenheit und der Zukunft.....	7	2.4.4 Tauwasserbildung .....	30	3.5.2 Optimierung der Kornverteilung ..	45
1.2 Zur Geschichte des Lehmbaus.....	8	2.5 Verhalten bei Wärmeeinwirkung..	30	3.5.3 Aufbereitung .....	45
1.3 Wissenswertes über den Baustoff Lehm.....	11	2.5.1 Allgemeines .....	30	3.5.4 Verdichten .....	46
1.4 Zur Verbesserung des Raumklimas .....	12	2.5.2 Wärmeleitung.....	31	3.5.5 Mineralische Zusätze.....	47
1.4.1 Allgemeines .....	12	2.5.3 Spezifische Wärme.....	31	3.5.6 Organische Zusätze .....	49
1.4.2 Einfluss der Luftfeuchte auf die Gesundheit .....	13	2.5.4 Wärmespeicherung.....	31	3.5.7 Zusatz von Fasern und Haaren.....	50
1.4.3 Einfluss des Lüftens auf die Raumluftfeuchte .....	13	2.5.5 Wärmeaufnahme und -abgabe... 31		3.6 Erhöhen der Abriebfestigkeit.....	50
1.4.4 Feuchteregulierende Wirkung im Vergleich zu anderen Baustoffen..	14	2.5.6 Wärmedämpfung .....	31	3.7 Erhöhen der Wärmedämmwirkung .....	51
1.5 Vorurteile gegen Lehm.....	15	2.5.7 Wärmestrahlung / Emissionsgrad. 31		3.7.1 Allgemeines .....	51
<b>2 Der Baustoff Lehm und seine Eigenschaften.....</b>	<b>16</b>	2.5.8 Wärmedehnung.....	32	3.7.2 Strohleichtlehm.....	51
2.1 Zusammensetzung.....	16	2.5.9 Brandverhalten .....	32	3.7.3 Mineralischer Leichtlehm .....	53
2.1.1 Allgemeines .....	16	2.6 Festigkeit .....	32	3.7.4 Kork-Leichtlehm .....	55
2.1.2 Ton .....	17	2.6.1 Bindekraft.....	32	3.7.5 Holz-Leichtlehm.....	55
2.1.3 Schluff, Sand, Kies .....	17	2.6.2 Druckfestigkeit.....	33	<b>4 Aufbereitung .....</b>	<b>56</b>
2.1.4 Kornverteilung .....	17	2.6.3 Trockenzugfestigkeit .....	34	4.1 Allgemeines .....	56
2.1.5 Organische Bestandteile.....	18	2.6.4 Biegezugfestigkeit.....	34	4.2 Einsumpfen .....	56
2.1.6 Wasser.....	18	2.6.5 Haftzugfestigkeit .....	35	4.3 Zerkleinern und Mischen.....	56
2.1.7 Porosität .....	18	2.6.6 Abriebfestigkeit.....	35	4.4 Sieben.....	58
2.1.8 Spezifische Fläche .....	18	2.6.7 Elastizitätsmodul .....	36	4.5 Mauken .....	59
2.1.9 Rohdichte .....	18	2.6.8 Kantenfestigkeit.....	36	4.6 Aufschlännen .....	59
2.1.10 Verdichtung/Kompaktabilität .....	18	2.7 ph-Wert.....	37	4.7 Magern.....	59
2.2 Tests zur Ermittlung der Zusammensetzung.....	19	2.8 Radioaktivität.....	37	<b>5 Stampflehm- bau .....</b>	<b>60</b>
2.2.1 Vorbemerkung.....	19	2.9 Abschirmung gegen hochfreq. elektromagnetische Strahlung.....	38	5.1 Allgemeines .....	60
2.2.2 Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse .....	19	2.10 Primärenergieinhalt, CO <sub>2</sub> -Produktion.....	38	5.2 Schalungen .....	61
2.2.3 Ermittlung des Wassergehaltes.....	19	<b>3 Verbesserung der Materialeigenschaften durch spezielle Behandlung und Zusätze .....</b>	<b>39</b>	5.3 Stampfgeräte .....	62
2.2.4 Einfache Tests („Handprüfverfahren“)... ..	19	3.1 Allgemeines .....	39	5.4 Zum Herstellungsprozess .....	64
2.3 Verhalten bei Wassereinwirkung..	22	3.2 Verringern der Rissbildung beim Austrocknen .....	39	5.5 Bearbeitung des feuchten Stampflehms.....	64
2.3.1 Allgemeines .....	22	3.2.1 Allgemeines .....	39	5.6 Neue Wandbauweisen .....	65
2.3.2 Quellen und Schwinden.....	22	3.2.2 Magern.....	40	5.6.1 Elementierte Stampflehm-Bauweise .....	65
2.3.3 Zur Ermittlung des Trockenschwindmaßes.....	22	3.2.3 Verflüssigungsmittel.....	40	5.6.2 Hochmechanisierte Verfahren .....	66
2.3.4 Plastizität .....	23	3.2.4 Zugabe von Faserstoffen.....	40	5.6.3 Rahmenbauweise mit Stampflehmfüllung .....	66
2.3.5 Kapillare Wasseraufnahme.....	25	3.2.5 Konstruktive Maßnahmen .....	41	5.6.4 Wandkonstruktionen mit verlorener Schalung .....	67
2.3.6 Aufschlammbarkeit.....	26	3.3 Erhöhen der Wasserfestigkeit.....	41	5.7 Stampflehm-Kuppelbauweise .....	68
2.3.7 Abschlammbarkeit.....	26	3.3.1 Allgemeines .....	41	5.8 Trocknungsprozess.....	69
2.3.8 Regenerosion, Frosterosion .....	27	3.3.2 Mineralische Bindemittel .....	42	5.9 Trockenschwindmaß .....	69
2.3.9 Austrocknungszeit .....	27	3.3.3 Tierische Produkte.....	43	5.10 Aufwand.....	69
2.4 Verhalten bei Wasserdampfeinwirkung.....	28	3.3.4 Mineralische u. tierische Produkte 43		5.11 Wärmedämmung .....	69
2.4.1 Allgemeines .....	28	3.3.5 Pflanzliche Produkte .....	43	5.12 Oberflächenbehandlung .....	69
		3.3.6 Bitumenemulsion .....	43	<b>6 Lehmsteinbau .....</b>	<b>70</b>
		3.3.7 Synthetische Produkte .....	43	6.1 Allgemeines .....	70
		3.4 Erhöhen der Bindekraft .....	44	6.2 Geschichte .....	70
		3.4.1 Allgemeines .....	44	6.3 Vorschriften .....	72
		3.4.2 Mischen und Mauken.....	44	6.4 Zur Herstellung von Lehmsteinen 72	
		3.4.3 Erhöhen des Tongehaltes .....	44		
		3.4.4 Zusätze .....	44		

6.5	Die optimale Material- zusammensetzung .....	75	11	<b>Lehmputze</b> .....	106	12.7	Konstruktive Maßnahmen .....
6.6	Vermauern von Lehmsteinen .....	76	11.1	Allgemeines .....	106	12.7.1	Schutz gegen Regen .....
6.7	Bearbeiten von Lehmsteinen .....	76	11.2	Vorbehandlung der Oberflächen	107	12.7.2	Schutz gegen aufsteigende Nässe .....
6.8	Oberflächenbehandlung .....	77	11.3	Zusammensetzung des Lehmputzes .....	107	12.7.3	Schutz gegen Wasser im Innenraum .....
6.9	Befestigen von Bildern, Regalen und Hängeschränken .....	77	11.4	Regeln zum Aufbringen des Putzes auf Lehmwände.....	108	<b>13</b>	<b>Ausbessern von Lehmteilen - Altbausanierung mit Lehm</b> .....
6.10	Leichtlehmsteine .....	78	11.5	Trockenschwindverhalten.....	109	13.1	Vorbemerkung.....
6.11	Akustik-Lehmsteine .....	78	11.6	Leichtlehm-Spritzputz .....	109	13.2	Zum Entstehen von Schäden an Lehmteilen .....
<b>7</b>	<b>Großformatige Lehmblöcke und Lehmplatten</b> .....	<b>79</b>	11.7	Blähton-Leichtlehmputz .....	109	13.3	Ausbessern von Fugen mit Lehm
7.1	Allgemeines .....	79	11.8	Würfputz .....	110	13.3.1	Allgemeines .....
7.2	Lehmblöcke .....	81	11.9	Verputzen von Strohballenwänden .....	110	13.3.2	Fugenmassen .....
7.3	Deckenelemente .....	81	11.10	Lehmputz als Brandschutz .....	111	13.3.3	Vorbehandlung der Fugen .....
7.4	Lehmplatten für den Trockenausbau.....	82	11.11	Plastisches Gestalten mit Lehmputz .....	111	13.3.4	Ausfüllen der Fugen.....
7.5	Fußbodenplatten aus Lehm .....	82	11.12	Kantenschutz .....	111	13.4	Ausbessern von Fugen ohne Lehm .....
<b>8</b>	<b>Direktes Formen mit Nasslehm</b> ..	<b>83</b>	11.13	Stabilisierte Lehmaußenputze ...	112	13.4.1	Allgemeines .....
8.1	Allgemeines .....	83	11.13.1	Allgemeines zu Außenputzen ..	112	13.4.2	Fugenmassen .....
8.2	Traditionelle Nasslehmtechniken ..	83	11.13.2	Stabilisierte Lehmaußenputze ..	112	13.5	Ausbessern von großflächigen Beschädigungen.....
8.3	Dünnere-Lehmbrote-Bauweise ....	866	11.14	Vergleichende Betrachtung von Lehmputzen.....	113	13.5.1	Allgemeines .....
8.4	Stranglehm-Verfahren.....	87	11.14.1	Vormerkung .....	113	13.5.2	Ausbessern mit Lehm.....
8.4.1	Allgemeines .....	87	11.14.2	Deklaration der Inhaltsstoffe ..	113	13.5.3	Haftbrücken für Anstriche.....
8.4.2	Herstellung der Lehmstränge .....	87	11.14.3	Trockenschwindmaß .....	114	13.6	Nachträgliche Verbesserung der Wärmedämmung durch .....
8.4.3	Optimierung der Lehmmischung ..	87	11.14.4	Abriebfestigkeit .....	114	13.6.1	Vorbemerkung.....
8.4.4	Verlegen u. Glätten der Stränge ...	88	11.14.5	Druckfestigkeit .....	115	13.6.2	Ursache erhöhter Tauwasserbildung .....
8.4.5	Ausbessern von Rissen u. Fugen ..	90	11.14.6	Biegezugfestigkeit .....	115	13.6.3	Wärmedämmmaßnahmen .....
8.4.6	Zum Zeitaufwand .....	90	11.14.7	Sorption von Luftfeuchte .....	115	13.6.4	Vorgesetzte Leichtlehmschalen ..
<b>9</b>	<b>Nasslehm-Fülltechniken für Fachwerk- u. Skelettbauweisen</b> ....	<b>91</b>	<b>12</b>	<b>Witterungsschutz für Lehmoberflächen</b> .....	<b>116</b>	<b>14</b>	<b>Spezielle Lösungen</b> .....
9.1	Allgemeines .....	91	12.1	Vorbemerkung.....	116	14.1	Anschlüsse .....
9.2	Lehmbewurf .....	91	12.2	Verdichten der Oberfläche .....	116	14.2	Spezielle Wandkonstruktionen ...
9.3	Lehmspritztechnik.....	92	12.3	Anstriche .....	116	14.2.1	Lehmwände mit zusätzlicher Wärmedämmwirkung.....
9.4	Lehmverfülltechnik .....	92	12.3.1	Allgemeines .....	116	14.2.2	Wände aus lehmgefüllten Altreifen.....
9.5	Wickelstaken und Lehmflaschen ..	93	12.3.2	Grundierung .....	116	14.3	Deckenkonstruktionen mit Lehm
9.6	Gefache mit Leichtlehmfüllung ....	94	12.3.3	Vorteilhafte Anstriche .....	116	14.3.1	Traditionelle Decken- konstruktionen .....
9.7	Füllungen mit Stranglehm, Leichtlehmschläuchen und flexiblen Leichtlehmplatten .....	94	12.3.4	Einfluss auf die Wasserdampfdiffusion .....	118	14.3.2	Neuere Deckenkonstruktionen..
<b>10</b>	<b>Stampf-, Schütt- und Pump- techniken für Leichtlehm</b> .....	<b>95</b>	12.3.5	Einfluss auf die Wassereindringzahl.....	<b>118</b>	14.4	Stampflehmfußböden .....
10.1	Allgemeines .....	95	12.4	Hydrophobierung .....	119	14.4.1	Allgemeines .....
10.2	Schalungssysteme für Leichtlehmwände.....	95	12.4.1	Hydrophobierungsmittel .....	119	14.4.2	Traditionelle Lehmfußböden ....
10.3	Gestampfte Wände aus Strohleichtlehm .....	96	12.4.2	Aufbringen der Hydrophobierung .....	119	14.4.3	Zeitgemäße Lehmfußböden.....
10.4	Gestampfte und geschüttete Wände aus Holz-Leichtlehm .....	97	12.5	Kalk-Putze .....	119	14.5	Transparente Wärmedämmung mit Lehmspeicherwand .....
10.5	Gestampfte, geschüttete und gepumpte Wände aus mineralischem Leichtlehm.....	98	12.5.1	Allgemeines .....	119	14.6	Dächer aus Lehm .....
10.6	Gepumpter Leichtlehm für Fußböden und Decken .....	102	12.5.2	Vorbehandlung der Lehmoberflächen .....	120	14.6.1	Allgemeines .....
10.7	Lehmgefüllte Hohlkörper .....	102	12.5.3	Putzarmierung .....	120	14.6.2	Traditionelle Dach- konstruktionen.....
10.8	Leichtlehmschläuche .....	103	12.5.4	Zusammensetzung.....	120		
			12.5.5	Aufbringen des Putzes .....	122		
			12.5.6	Einfluss auf die Wasserdampfdiffusion .....	122		
			12.6	Verschaltungen/Verkleidungen/ Vorsatzschalen .....	122		

14.6.3	Neue Lösungen für geneigte Dächer.....	138	15.10	Dreifamilienhaus in Stein am Rhein, Schweiz.....	182
14.7	Gewölbe aus Lehmsteinen .....	139	15.11	Ökologische Wohnhausgruppe Soliterra in Mühlacker-Enzberg	184
14.7.1	Allgemeines .....	137	15.12	Jugendzentrum in Berlin-Spandau .....	186
14.7.2	Geometrie von Gewölben.....	139	15.13	Kindergarten in Wennigsen-Sorsum.....	188
14.7.3	Statik von Gewölbe-konstruktionen.....	140	15.14	Schule in Järna-Solvig, Schweden .....	191
14.7.4	Nubische Tonnenbauweise.....	145	15.15	Panafrikanisches Entwicklungszentrum in Ouagadougou, Burkina Faso .....	192
14.7.5	Afghanische und persische Kuppelbauweise.....	147	15.16	Schule in Rudrapur, Bangladesh	194
14.7.6	Nubische Kuppelbauweise .....	149	15.17	Bürogebäude in Hannover .....	196
14.7.7	Stützlinien-Kuppeln.....	150	15.18	Bürogebäude IIT in New Delhi.	198
14.7.8	Gewölbebauweisen mit Schalung.....	151	15.19	Druckerei in Pielach, Österreich	200
14.7.9	Verfestigung von Lehmkuppeln durch nachträgliches Brennen ..	152	15.20	Mehrzweckhalle in Picada Café, Brasilien .....	202
14.7.10	Beispiele moderner Lehmkuppelbauten.....	153	15.21	Kapelle der Versöhnung. Berlin	204
14.8	Lehmspeicherwand im Wintergarten .....	154	15.22	Andachtskapelle des Zentral-klinikums in Suhl, Österreich....	206
14.9	Badezimmer aus Lehm .....	154	15.23	Moschee in Wabern.....	208
14.10	Einbaumöbel aus Lehm .....	156	<b>16</b>	<b>Hinweise zu Planung und Ausführung von Lehm-bauten ...</b>	<b>209</b>
14.11	Waschbecken aus Lehm.....	158	16.1	Vorbemerkung.....	209
14.12	Öfen und Herde aus Lehm .....	159	16.2	Vorschriften, Genehmigung .....	209
14.12.1	Allgemeines .....	159	16.3	Wärmeschutznachweis .....	210
14.12.2	Ein feuerholzsparender Lehm-herd für die Dritte Welt.....	159	16.4	Tauwasserbildung .....	211
14.12.3	Ein Herdofen mit integrierter Sitzbank und Schlafstelle.....	162	16.5	Brandschutz .....	211
14.12.4	Brot- und Pizzabackofen .....	162	16.6	Schallschutz .....	211
14.12.5	Mit Lehm verkleidete Grundöfen .....	163	16.7	Baustelleneinrichtung und Bauablauf .....	211
14.13	Lehm-Wandheizungen .....	164	<b>17</b>	<b>Ausblick .....</b>	<b>212</b>
14.14	Teichabdichtungen mit Lehm... ..	165	17.1	Der Trend zum Lehm - der Mangel an Lehm-bau-Fachleuten .....	212
14.14.1	Allgemeines.....	165	17.2	Lehm-bau - eine Markt-lücke? ...	212
14.14.2	Stampflehmabdichtung .....	165	17.3	Welche Lehm-bautechniken haben Zukunft? .....	212
14.14.3	Verlegen von feuchten Lehm-fertigteilen.....	165	<b>18</b>	<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>214</b>
14.14.4	Abdichtung durch tonhaltige Vliese .....	165	18.1	Zitate und verwendete Literatur	214
<b>15</b>	<b>Neue Lehmhäuser.....</b>	<b>289</b>	18.2	Empfohlene Bildbände über historische Lehm-bauten.....	216
	Vorbemerkung.....	289	<b>19</b>	<b>Internetadressen .....</b>	<b>217</b>
15.1	Wohnhaus in La Paz, Bolivien ..	167	19.1	Hersteller von Lehmprodukten ..	217
15.2	Wohnhaus in Turku, Finnland ..	168	19.2	Gerätehersteller .....	217
15.3	Wohnhaus in Des Montes, New Mexico, USA .....	170	19.3	Lehmöfen .....	217
15.4	Wohnhaus in Taos, USA .....	172	19.4	Firmenunabhängige Fortbildung	217
15.5	Wohnhaus in Tucson, Arizona, USA .....	173	<b>20</b>	<b>Fotonachweis.....</b>	<b>217</b>
15.6	Farmhaus in Wazipur, Haryana, Indien .....	174		<b>Über den Autor .....</b>	<b>218</b>
15.7	Wohnhaus in Rosdorf .....	176		<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>219</b>
15.8	Wohn- und Bürohaus in Kassel	178			
15.9	Wohnhaus in Bad Schussenried	181			