

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort</b>	1
1	<b>Lehmbau heute</b>	3
1.1	<b>Stand der Anwendung von Lehmbaustoffen</b>	3
1.2	<b>Ausgewählte Gründe für die Anwendung von Lehmbaustoffen</b>	4
2	<b>Rohstoff Baulehm</b> .....	7
2.1	<b>Einleitung</b> .....	7
2.2	<b>Lehm Entstehung und Arten</b> .....	8
2.3	<b>Bindemittel Tonminerale</b> .....	8
2.3.1	Aufbau und Bindung .....	8
2.3.2	Zweischichttonminerale .....	11
2.3.3	Dreischichttonminerale .....	12
2.4	<b>Eignungsprüfung von Baulehm</b> .....	14
2.4.1	Feldprüfung von Baulehm .....	14
2.4.2	Laborprüfung von Baulehm .....	16
2.4.2.1	Korngrößenverteilung .....	16
2.4.2.2	Bindekraftprüfung (Achterlingsprüfung) .....	17
2.4.2.3	Bestimmung von Druckfestigkeit und Schwindmaß des Baulehms .....	19
2.4.2.4	Qualitative Bestimmung des natürlichen Kalkgehaltes .....	19
2.4.2.5	Salzgehaltbestimmung .....	20
2.5	<b>Aufbereitung</b> .....	21
2.5.1	Natürliche Aufbereitung des Baulehms .....	22
2.5.2	Mechanische Aufbereitung .....	22

3	<b>Lehmbaustoffe – Zusammensetzung und Eigenschaften</b> .....	25
3.1	<b>Zuschläge und Zusätze</b> .....	25
3.1.1	Zuschläge .....	25
3.1.2	Zusätze .....	29
3.2	<b>Mischen</b> .....	31
3.3	<b>Eigenschaften</b> .....	32
4	<b>Lehmputze</b> .....	37
4.1	<b>Anwendung von Lehmputzen</b> .....	37
4.1.1	Gründe für die Anwendung von Lehmputzen .....	37
4.1.2	Anwendungsbereiche von Lehmputzen .....	37
4.1.3	Aspekte langfristiger Nutzung .....	39
4.2	<b>Beschaffenheit von Lehmputzmörteln</b> .....	40
4.2.1	Zusammensetzung von Lehmputzmörteln allgemein .....	40
4.2.2	Lehmputzmörtelarten .....	41
4.2.3	Lehmputzmörtelsorten .....	42
4.3	<b>Untergründe von Lehmputzen</b> .....	43
4.3.1	Putzuntergründe allgemein .....	43
4.3.2	Häufig vorkommende Putzuntergründe im Einzelnen .....	45
4.3.3	Grundierungen und Aufbrennsperren .....	49
4.3.4	Putzträger .....	49
4.3.5	Besonderheiten bei Untergründen für Lehmfarbputze .....	51
4.4	<b>Lehmputzaufbauten</b> .....	59
4.4.1	Lehmputzaufbauten allgemein .....	59
4.4.2	Schwindrisse in Unterputzlagen .....	60
4.4.3	Bewehrungsgewebe .....	61
4.4.4	Lehmputzaufbauten auf thermisch beanspruchten Flächen .....	63
4.5	<b>Verarbeitung</b> .....	63
4.5.1	Mörtelaufbereitung .....	63
4.5.2	Mörtelauftrag .....	67
4.5.3	Kantenausbildung, Putzprofile und Anschlüsse .....	68
4.5.4	Oberflächenbearbeitung .....	70
4.5.5	Besonderheiten von Lehmfarbputz-Oberflächen .....	71
4.5.6	Trocknung .....	71
4.5.7	Schwindrissbeseitigung und Nachbehandlung von Oberflächen .....	77

4.6	<b>Anstriche und Beschichtungen von Lehmputzen</b> .....	78
4.6.1	Anstriche und Festigung .....	78
4.6.2	Tapezierungen .....	80
4.6.3	Kalk-Dünnlagenverputze .....	80
4.6.4	Fliesen auf Lehmputzen .....	80
4.7	<b>Anforderungen an Lehmputze</b> .....	81
4.7.1	Anforderungen an mechanische Eigenschaften .....	81
4.7.2	Baubiologische Anforderungen .....	84
4.7.3	Anforderungen an die Feuchtesorptionsfähigkeit .....	85
4.7.4	Optische Anforderungen .....	85
4.8	<b>Gewährleistung von Eigenschaften</b> .....	85
4.8.1	Grundlegende Prüfungen und Deklarationen .....	85
4.8.2	Ergänzende Prüfungen und Deklarationen .....	86
4.8.3	Gütesicherung .....	88
4.9	<b>Baustoff- und Bauteilwerte</b> .....	88
4.9.1	Mechanische Eigenschaften .....	88
4.9.2	Wärmedämmung und Feuchteschutz .....	88
4.9.3	Schallschutz und Akustik .....	89
4.9.4	Brandschutz .....	90
5	<b>Lehmanstrichstoffe</b> .....	91
5.1	<b>Begriff, Zusammensetzung und Anwendung</b> .....	91
5.2	<b>Untergründe und Anstrichaufbau</b> .....	91
5.3	<b>Grundierungen</b> .....	92
5.4	<b>Aufbereitung und Auftrag</b> .....	92
5.5	<b>Renovierungsanstriche</b> .....	93
6	<b>Lehm-Trockenbau</b> .....	95
6.1	<b>Einleitung</b> .....	95
6.2	<b>Lehmplatten</b> .....	95
6.3	<b>Stapeltechniken</b> .....	98
6.3.1	Ausfachungen in Stapeltechnik .....	99
6.3.2	Vorsatzschalen in Stapeltechnik .....	99
6.4	<b>Deckenauflagen, Decken- und Dachfüllungen</b> .....	100
6.5	<b>Baustoff- und Bauteilwerte</b> .....	103
6.5.1	Mechanische Eigenschaften .....	103

6.5.2	Wärmedämmung, Wärmespeicherung und Feuchteschutz .....	104
6.5.3	Schallschutz .....	104
6.5.4	Brandschutz .....	106
7	<b>Innendämmung mit Lehmbaustoffen</b> .....	109
7.1	<b>Allgemeines zur Innendämmung</b> .....	109
7.1.1	Einleitung und Problemstellung .....	109
7.1.2	Allgemeine Anforderungen an Baustoffe für die Innendämmung .....	110
7.1.3	Eignung von Lehmbaustoffen für die Innendämmung .....	111
7.1.4	Dimensionierung der Innendämmung .....	111
7.1.5	Bauliche Vorbereitungen der Innendämmungen .....	113
7.1.6	Einbindende Wände und Decken, Fenster- und Türleibungen .....	114
7.1.7	Auflager von Holzbalken .....	115
7.1.8	Innenputzausführung zur Minimierung von Leckagen .....	116
7.2	<b>Schalen aus feucht eingebautem Leichtlehm</b> .....	117
7.2.1	Beschreibung der Innendämmung .....	117
7.2.2	Bau der Leichtlehmschalen .....	117
7.2.3	Leichtlehmsorten und spezifische konstruktive Aspekte .....	120
7.2.4	Bauzeit und Trocknung .....	121
7.2.5	Befestigung von Gegenständen in der Leichtlehmschale .....	122
7.3	<b>Schalen aus Leichtlehm-Mauerwerk</b> .....	123
7.3.1	Beschreibung der Innendämmung .....	123
7.3.2	Bau der Mauerwerksschalen, Baustoffe .....	123
7.4	<b>Angemörtelte Dämmplatten</b> .....	125
7.4.1	Beschreibung der Innendämmung .....	125
7.4.2	Mörtellage, Anmörteln und Fixieren der Platten .....	126
7.4.3	Plattensorten .....	127
7.5	<b>Baustoff- und Bauteilwerte</b> .....	130
7.5.1	Wärmedämmung und Feuchteschutz .....	130
7.5.2	Schallschutz .....	131
7.5.3	Brandschutz .....	132
8	<b>Lehmsteinbau</b> .....	133
8.1	<b>Vorbemerkungen</b> .....	133
8.2	<b>Lehmsteine</b> .....	134
8.2.1	Ausgangsstoffe und Herstellung .....	134

8.2.2	Anforderungen an Lehmsteine .....	134
8.2.2.1	Anwendungsklassen .....	134
8.2.2.2	Innere und äußere Geometrie .....	136
8.2.2.3	Rohdichte und Rohdichteklassen .....	138
8.2.2.4	Druckfestigkeit und Verformungsverhalten von Lehmsteinen unter Last ...	138
8.2.2.5	Verhalten unter Feuchte- und Frosteinwirkung .....	140
8.2.2.6	Verhalten unter Brandbeanspruchung .....	143
8.3	<b>Lehmmauermörtel</b> .....	143
8.4	<b>Nichttragendes Lehmsteinmauerwerk mit/ohne Holzständerwerk</b> .....	144
8.5	<b>Tragendes Lehmsteinmauerwerk</b> .....	146
8.5.1	Allgemeines .....	146
8.5.2	Konstruktive Grundsätze .....	147
8.5.3	Tragstruktur und Bemessung .....	148
8.5.4	Bauphysikalisches Verhalten von tragenden Lehmsteinwänden .....	149
8.6	<b>Stoff- und Bauteilwerte</b> .....	150
9	<b>Stampflehbau</b> .....	153
9.1	<b>Vorbemerkungen</b> .....	153
9.2	<b>Stampflehm</b> .....	154
9.2.1	Ausgangsstoffe und Herstellung .....	154
9.2.2	Eigenschaften .....	155
9.2.2.1	Rohdichte .....	155
9.2.2.2	Schwindmaß .....	155
9.2.2.3	Druckfestigkeit und Elastizitätsmodul .....	155
9.2.2.4	Verhalten unter Feuchte- und Frosteinwirkung .....	156
9.2.2.5	Verhalten unter Brandbeanspruchung .....	156
9.3	<b>Ausführung von Stampflehmwänden</b> .....	157
9.3.1	Vorbemerkung .....	157
9.3.2	Eingangskontrolle Baustoff .....	157
9.3.3	Schalung .....	158
9.3.4	Einbringen und Verdichten .....	160
9.3.5	Ausschalen und Nachbearbeiten .....	162
9.3.6	Trocknung .....	162
9.4	<b>Konstruktion von Stampflehmwänden</b> .....	163
9.4.1	Konstruktiver Witterungsschutz .....	163
9.4.2	Einbauteile .....	165

9.4.3	Bewehrung .....	166
9.4.4	Installationen .....	168
9.4.5	Raumseitige Stampflehmoberflächen .....	168
9.5	<b>Nichttragende Stampflehmwände</b> .....	169
9.6	<b>Tragende Stampflehmwände</b> .....	169
9.7	<b>Stampflehmfußböden</b> .....	170
9.8	<b>Bauphysikalische Eigenschaften von Stampflehm und Stampflehmwänden</b> .....	173
9.9	<b>Bauteilwerte</b> .....	174
10	<b>Sanierung historische Lehmbausubstanz</b> .....	175
10.1	<b>Einleitung</b> .....	175
10.2	<b>Massivlehmtechniken</b> .....	176
10.2.1	Lehmwellerbau .....	176
10.2.1.1	Wellerlehm und dessen Eigenschaften .....	179
10.2.1.2	Die Konstruktion des Lehmwellerbaus .....	181
10.2.2	Historischer Stampflehmbau .....	190
10.2.2.1	Stampflehm und dessen Eigenschaften .....	193
10.2.2.2	Die Konstruktion des Stampflehmbaus .....	193
10.2.3	Lehmsteinbau .....	197
10.2.3.1	Lehmsteine und Lehmmauermörtel .....	199
10.2.3.2	Die Konstruktion des Lehmsteinbaus .....	200
10.2.4	Schäden und Sanierung im Massivlehmbau .....	202
10.2.4.1	Gefügeschädigung / Querschnittsreduzierung infolge aufst. Feuchte .....	203
10.2.4.2	Putzschäden, Abwitterung und Ausspülungen .....	206
10.2.4.3	Risse .....	209
10.2.4.4	Schädlingsbefall .....	211
10.2.5	Nachträgliche Dämmung .....	212
10.2.6	<b>Baustoff- und Bauteilwerte</b> .....	212
10.2.6.1	Mechanische Kennwerte .....	212
10.2.6.2	Ausgewählte bauphysikalische Kennwerte .....	213
10.3	<b>Fachwerkauffachungen</b> .....	214
10.3.1	Beschreibung der Techniken .....	217
10.3.1.1	Geflecht mit Strohlehmewurf .....	217
10.3.1.2	Stakung mit Strohlehm .....	221
10.3.1.3	Ausfachung aus Lehmsteinmauerwerk .....	223

10.3.1.4	Innen- und Außen-Deckschichten .....	224
10.3.2	Reparatur von Ausfachungen .....	226
10.3.2.1	Reparatur von Geflecht mit Strohlehmewurf & Stakung mit Strohlehm ..	226
10.3.2.2	Reparatur von Ausfachungen aus Lehmsteinmauerwerk .....	228
10.3.3	Neuausfachungen .....	229
10.3.3.1	Neuausfachungen aus Geflecht mit Strohlehmewurf und Stakung .....	229
10.3.3.2	Neuausfachungen aus Lehmsteinmauerwerk .....	230
10.3.4	Außenputz .....	234
10.3.4.1	Witterungsbelastung und Sichtfachwerk .....	234
10.3.4.2	Ausführung von Gefachputzen .....	235
10.3.4.3	Ausführung von ganzflächigen Verputzen und Bekleidungen .....	240
10.3.5	Baustoff- und Bauteilwerte .....	241
10.3.5.1	Mechanische Eigenschaften .....	241
10.3.5.2	Wärmedämmung und Feuchteschutz .....	241
10.3.5.3	Schallschutz .....	242
10.3.5.4	Brandschutz .....	243
10.4	<b>Balkendeckenfüllungen</b> .....	244
10.4.1	Beschreibung verbreiteter alter Füllungstechniken .....	244
10.4.1.1	Stakung mit Strohlehmfüllung .....	244
10.4.1.2	Wickelstaken .....	246
10.4.1.3	Einschübe mit Lehmschlag und Lehmschüttungen .....	248
10.4.2	Reparatur alter Füllungen .....	250
10.4.2.1	Reparatur von Füllungen aus Stakung mit Strohlehm und Wickelstaken ..	250
10.4.2.2	Reparatur von Einschüben mit Lehmschlag und Lehmschüttungen .....	250
10.4.3	Neue Füllungen .....	250
10.4.3.1	Neue Füllungen aus Stakung mit Strohlehm und Wickelstaken .....	250
10.4.3.2	Neue Einschübe mit Lehmschlag und Lehmschüttungen .....	251
10.4.4	Neuverputz der Untersichten .....	252
10.4.4.1	Neuverputz von Decken mit Stakung mit Strohlehm und Wickelstaken ...	252
10.4.4.2	Neuverputz von Decken mit Lehmschlag und Lehmschüttungen .....	254
10.4.5	Baustoff- und Bauteilwerte .....	254
10.4.5.1	Mechanische Eigenschaften .....	254
10.4.5.2	Wärmedämmung .....	254
10.4.5.3	Schallschutz .....	256
10.4.5.4	Brandschutz .....	256
10.5	<b>Lehmböden</b> .....	258
10.5.1	Beschreibung historischer Lehmböden .....	258

10.5.2	Reparatur historischer Lehmböden .....	259
10.6	<b>Historische Lehmputze</b> .....	260
10.6.1	Beschreibung historischer Lehmputze .....	260
10.6.2	Reparatur historischer Lehmputze .....	262
10.6.3	Baustoff- und Bauteilwerte .....	263
11	<b>Baurechtliche und baugewerbliche Aspekte</b> ....	265
11.1	<b>Bauaufsichtliche Einordnung</b> .....	265
11.2	<b>Handwerksrechtliche Einordnung</b> .....	267
11.3	<b>Kostengefüge</b> .....	268
11.3.1	Richtzeiten .....	269
11.3.2	Bauteilkosten .....	276
	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	279
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	287