



Achim Pilz [Hrsg.]

# Lehm im Innenraum

## Eigenschaften, Systeme, Gestaltung

2., erweiterte Auflage



Fraunhofer IRB  Verlag

# Lehm im Innenraum

Eigenschaften, Systeme, Gestaltung



Christine Ax | Eckhard Beuchel | Marius Bierig | Rolf Canters  
Peter de Kleine | Hagen Elert | Manfred Fahnert | Michael Figgemeier  
Christine Fritzenwallner | Irmela Fromme | Peter Gmeiner | Lothar Grün  
Manfred Krines | Klaus Otte | Achim Pilz | Martin Rauch | Ulrich Röhlen  
Thomas Schmitz-Günther | Margareta Schwarz | Manfred Speidel  
Franz Volhard | Sylvie Wheeler | Christof Ziegert

# Lehm im Innenraum

Eigenschaften, Systeme, Gestaltung

2., erweiterte Auflage

Fraunhofer IRB Verlag

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

ISBN (Print): 978-3-8167-8664-1  
ISBN (E-Book): 978-3-8167-8768-6

Lektorat:  
Sigune Meister, Susanne Jakubowski

Herstellung:  
Tim Oliver Pohl

Umschlaggestaltung:  
Martin Kjer

Druck:  
freiburger graphische betriebe GmbH & Co. KG,  
Freiburg

Für den Druck des Buches wurde chlor- und säurefreies Papier verwendet.

Alle Rechte vorbehalten  
Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.  
Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften. Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

Lehm unterliegt natürlichen Rohstoffschwankungen und die jeweiligen Baustellenbedingungen können variieren. Die anerkannten Regeln der Bautechnik, einschlägige Normen, Richtlinien sowie handwerkliche Regeln müssen beachtet werden. Im Zweifelsfalle sind Probeflächen von aussagekräftiger Größe anzulegen.  
Die Beiträge entsprechen dem Stand der Technik. Ein Rechtsanspruch kann daraus nicht abgeleitet werden.

© by Fraunhofer IRB Verlag, 2012  
Fraunhofer-Informationszentrum  
Raum und Bau IRB  
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart  
Telefon (07 11) 9 70-25 00  
Telefax (07 11) 9 70-25 08  
E-Mail: [irb@irb.fraunhofer.de](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)  
<http://www.baufachinformation.de>

## Vorwort zur 2. Auflage

Es freut mich sehr, dass das Nachschlagewerk »Lehm im Innenraum« bereits nach kurzer Zeit erweitert in einer Neuauflage erscheint. Zwei weitere Experten konnten gewonnen werden, die über Stroh-Lehmbau (Kap. 11.9) und das neue Technische Merkblatt Lehmsteine (Kap. 10.3) berichten. Der neue Abschnitt Ästhetik von Lehmsteinen zeigt u. a. Bauten von Gernot Minke. Zwei Meilensteine mit Strohdämmung (Kap. 11.9), einer davon mit vorgefertigten Elementen (Kap. 11.8), machen diese Bauweise anschaulich. Neue Inspirationen

kommen aus Japan (Kap. 9.8). Hinzu kamen auch Temperierung mit Lehmkomponenten (Kap. 3.3) und Brandsanierung (Kap. 11.5). Einige aktuelle Projekte und neue Produkte werden vorgestellt und eingeordnet (Kap. 6). Nicht zuletzt gibt es aktuelle Informationen zu Weiterbildungen, Fachverbänden (Kap. 1) und zu energetischen Qualitäten von Lehm (Kap. 4.7). Es zeigte sich: Lehm ist ein zeitloses Baumaterial, dessen ästhetische und nachhaltige Potentiale auch modernen Bauten gut stehen.



## Dank

Von Herzen danke ich meiner Frau Amira für ihr offenes Ohr, ihre Geduld und ihre Fröhlichkeit, wenn ich sie am Fortschritt des Buchs teilnehmen ließ; meiner Familie und meinem Vater, für seine Begeisterung und Liebe zur Baubiologie.

Meine Mitautoren haben dieses Projekt lebendig werden lassen. Besonders danke ich meinem Baugeschichtsprofessor Manfred Speidel für seine Freude am Miteinander, die ich zum ersten Mal als Architekturstudent auf seiner Lehmbaustelle in Aachen erlebte; Irmela Fromme, Manfred Fahnert, Michael Figgemeier, Peter de Kleine und Franz Volhard für ihr großes Engagement weit über die Inhalte ihrer Texte hinaus. Sie waren immer erreichbar als lehmkundige Ratgeber. Irmela würzte unsere Diskussionen mit ihrem Lachen, Manfred ist eine große, erdige Seele. Es war einmalig, ihm bei der Sanierung der Kasbah Asslim in Marokko zu helfen<sup>1</sup>. Michael Figgemeier war als Erster mit im Boot, Peter ist mein Farbenguru und Franz Volhard der erfahrenste Lehmbaumeister.

Manfred Krines bin ich immer wieder dankbar dafür, dass er Nachhaltigkeit handfest werden lässt – den Verbrauchern zugute, inspiriert durch Hugo Kükelhaus.

Rolf Canters beschenkte mich mit seiner Freude am Bauen, seinem bauphysikalischen und baubiologischen Fachverstand. Danke, Lydie Didier, die den Text von Sylvie Wheeler so umsichtig übersetzt hat, gilt mein Dank. Und allen anderen Mitautorinnen und Mitautoren, die mit dem Formulieren ihrer reichen praktischen Erfahrungen mitunter einen neuen Weg beschritten haben. Sie haben damit erste Breschen für ein neues Verständnis von organischem Bauen geschlagen.

Vielen Dank an Christof Wanderer von der Firma Holz- und Lehmbau und Eckhard Beuchel für ihre fachkundige und selbstlose Beratung zum Thema Selbsthilfe; den Brüdern Hoti, die unsere Erdgeschosswand vor Jahren freudig verputzten – es war ihre erste Lehmwand in Deutschland; meinen beiden Lektorinnen vom Fraunhofer IRB Verlag, Susanne Jakobowski und Sigune Meister, die sich immer Zeit für einen konstruktiven Dialog nahmen; Oliver Meckes von Eye of Science, für die spannende Bilderjagd mit dem REM.

Und schließlich den vielen Menschen im Hintergrund, die ebenfalls zum Gelingen dieses Werkes beigetragen haben.

Vielen Dank!

<sup>1</sup> <http://www.bau-satz.net/farbe-archiv/farbiger-lehm>

# Inhaltsverzeichnis

	Vorwort zur 2. Auflage	5
	Dank	5
<b>1</b>	<b>Einleitung: Vernetzung</b>	<b>11</b>
	Achim Pilz	
<b>2</b>	<b>Grundlagen: Lehm – Baustoff</b>	<b>17</b>
	Michael Figgemeier	
<b>3</b>	<b>Bauphysik</b>	<b>29</b>
	Franz Volhard	
3.1	Lehm – feucht oder trocken? Lehmbaumstoffe und Raumklima	29
	Hagen Elert	
3.2	Wandheizungen im Lehmbau	37
	Achim Pilz, Rolf Canters	
3.3	Innendämmung und Temperierung mit Lehmkomponenten	45
<b>4</b>	<b>Nachhaltigkeit</b>	<b>51</b>
	Thomas Schmitz-Günther	
4.1	Wie ökologisch sind industriell hergestellte Lehmbaumstoffe?	51
	Manfred Krines	
4.2	Lehm – Natur pur?	53
	Lothar Grün	
4.3	Mikrobielle Belastungen – vermeidbare und unvermeidbare	58
	Eckhard Beuchel	
4.4	Verwendung und Aufbereitung von anstehendem Lehm	63
	Christine Ax	
4.5	Lehm und Handwerk – eine zukunftsfähige Verbindung	66
	Marius Bierig	
4.6	Hilfe zur Eigenleistung – Ein Weg zum kostengünstigen Bauen mit Lehm	69

Achim Pilz		
<b>4.7</b>	<b>Fokus Energie</b>	<b>73</b>
<b>5</b>	<b>Lehmoberflächen in Innenräumen</b>	<b>75</b>
Franz Volhard		
<b>5.1</b>	<b>Lehmsichtigkeit im Innenraum in der Historie</b>	<b>75</b>
	Historische Lehm- und Kalkputze	
Irmela Fromme		
<b>5.2</b>	<b>Traditionelle Lehmputze</b>	<b>79</b>
<b>5.3</b>	<b>Die Renaissance der Lehmputze als Folge der Ökologiebewegung</b>	<b>81</b>
<b>5.4</b>	<b>Farbige Lehmputzflächen</b>	<b>83</b>
<b>5.5</b>	<b>Lehmanstriche und Lasuren</b>	<b>84</b>
<b>5.6</b>	<b>Schlussfolgerungen für die Anwendung</b>	<b>85</b>
<b>6</b>	<b>Moderne Rezepturen</b>	<b>89</b>
Achim Pilz		
<b>7</b>	<b>Lehmputze: Ausführungstechniken</b>	<b>95</b>
Irmela Fromme		
<b>7.1</b>	<b>Putzuntergründe</b>	<b>95</b>
<b>7.2</b>	<b>Putzaufbau und Mischungen</b>	<b>97</b>
<b>7.3</b>	<b>Putzausführung</b>	<b>98</b>
<b>7.4</b>	<b>Anstriche auf Lehmputzen</b>	<b>99</b>
<b>7.5</b>	<b>Details</b>	<b>102</b>
<b>7.6</b>	<b>Mängel und Schäden</b>	<b>104</b>
<b>8</b>	<b>Farbige und gestaltete Lehmputze</b>	<b>109</b>
Irmela Fromme		
<b>8.1</b>	<b>Farbigkeit und Gestaltung</b>	<b>109</b>
<b>8.2</b>	<b>Oberflächenbearbeitung</b>	<b>113</b>
<b>8.3</b>	<b>Schmuckelemente und -flächen</b>	<b>116</b>
<b>8.4</b>	<b>Anwendung im Innenraum</b>	<b>122</b>

<b>9</b>	<b>Inspirationen: Farbe, Material, Oberfläche</b>	<b>129</b>
	Manfred Speidel	
9.1	Lob des Lehms – Lehm in Japan	129
	Sylvie Wheeler	
9.2	Inspirationen aus dem fernen Osten	134
	Manfred Fahnert	
9.3	Lehm in einem arabischen Kontext	137
	Eckhard Beuchel	
9.4	Haptische Oberflächen, skulpturale Öfen	142
	Martin Rauch	
9.5	Stampflehm als Gestaltungsmittel	144
	Peter de Kleine	
9.6	Erdfarben – Zeugen des Lichts und der Finsternis	149
	Klaus Otte	
9.7	Lehm – Urstoff der Religion	164
	Achim Pilz	
9.8	Aktuelle Lehmbauten in Japan – Kumiko Hatanaka	166
<b>10</b>	<b>Stand der Technik</b>	<b>171</b>
	Ulrich Röhlen	
10.1	Die neuen Lehm bau Regeln	171
10.2	Das neue Technische Merkblatt »Anforderungen an Lehmputze« und seine Bedeutung für Architekten und Planer	176
	Christof Ziegert	
10.3	Anforderungen an Lehmsteine für den Einsatz in Innenräumen	182
<b>11</b>	<b>Meilensteine</b>	<b>189</b>
	Achim Pilz	
11.1	Feinputz: Museum Kolumba, Köln – Peter Zumthor	189
11.2	Lehmsteine: Ecolut Center, Engelskirchen – Mekus Architekten, Bernhard Bramlage Architekten	194
	Fokus Lehmsteine	203

	Christine Fritzenwallner	
11.3	<b>Lehm-Gipsputz:</b> Wohnung Manderscheid, Tübingen – Nassal und Wiehl, Manderscheid Architekten	<b>208</b>
	Achim Pilz	
	<b>Fokus Mineralisch stabilisierte Produkte</b>	<b>214</b>
11.4	<b>Moderne Lehmbaumstoffe:</b> Sanierung Sandberghof, Darmstadt – Schauer + Volhard	<b>216</b>
11.5	<b>Lehm und Schilfdämmung:</b> Revitalisierung Schulhaus, Murrhärle – Rolf Canters	<b>223</b>
11.6	<b>Trockenbau:</b> Forum Chriesbach, Zürich (Schweiz) – BGP-Architekten	<b>232</b>
	Peter Gmeiner	
	<b>Fokus Lehmbauplatten</b>	<b>238</b>
	Achim Pilz	
11.7	<b>Stampflehm:</b> Wohnhaus, Schlins (Österreich) – Boltshauser Architekten, Martin Rauch	<b>244</b>
11.8	<b>Fertigteil-Bausystem:</b> Wohn- und Seminargebäude, Hohe Wand (Österreich) – Architekturbüro Reinberg ZT	<b>251</b>
11.9	<b>Strohballenbau:</b> Haus Mair, Meran (Italien) – Margareta Schwarz	<b>257</b>
	Margareta Schwarz	
	<b>Fokus Strohballenbau und Lehm – alle Projekte Margareta Schwarz</b>	<b>262</b>

### Lehmbaumstoffe im Fokus

Stampflehm	144
Lehmsteine	203
Mineralisch stabilisierte Produkte	214
Lehmbauplatten	238
Strohballenbau und Lehm	262

### Anhang

Literatur und Bildnachweise	270
Autorenverzeichnis	277
Sachverzeichnis	282

