

Leichtlehm im freien Auftrag – Neue Verfahren und Konstruktionen im Holzbau

Auf der Suche nach nachhaltigen, gesunden, umwelt- und ressourcenschonenden Möglichkeiten für das Bauen ist der neue Holz-Lehmbau ein zeitgemäße Alternative. Der nachwachsende Holzüberschuss hat zur Renaissance des Holzbaus geführt und wir können wieder an die Tradition des Lehmfachwerks anknüpfen in der modernen Form des Holzskelett- und Rahmenbaus, mit heutigen Mitteln, z.B. computergestütztem Abbund und Spaxschraube. Lehm passt sich an und ist wegen seiner trockenhaltenden Eigenschaften der ideale Partner für Holz. Die Holzstruktur trägt und steift aus, die Zwischenräume werden mit „weichen“ Baustoffen nichttragend ausgefacht. Lehmbaustoffe übernehmen Aufgaben vor allem der Wärme- und Kühlespeicherung (passive Speicherung im Winter, Nachtlüftung im Sommer), der Raumakustik, des Schall- und Brandschutzes, nicht zuletzt sind sie Raumabschluß und Putzträger. Es genügen schon relativ schlanke Bauteile, um Qualität und Raumklima zu verbessern. Außenbauteile erhalten für ausreichende Wärmedämmung heute in der Regel eine zusätzliche Dämmschicht. In Verbindung mit kapillarleitfähigen Naturfaserdämmstoffen ist Feuchteschutz auch bei der Innendämmung mit sehr einfachen Konstruktionen ohne Dampfbremsen möglich, indem die trockenhaltenden und sorptiven Eigenschaften von Lehm genutzt werden. Auf Spanplatten, Installationsebenen und (alternde) Dichtungsbänder kann verzichtet werden. Ein großer Vorteil waren im Holzbau schon immer die schlanken Wanddicken, die flächensparende Grundrisse ermöglichen. Moderne Hartbaustoffe – meist mit unnötig hoher Festigkeit – lassen sich nur aufwendig zerschreddert in den Materialkreislauf rückführen. Dagegen können Holz-Lehm-Konstruktionen leicht und geräuscharm um- und weitergebaut werden, wobei ein Großteil der Baustoffe sich immer wieder weiterverwenden lässt. Dabei müssen Holz-Lehmhäuser nicht teuer sein, und Eigenleistungen sind umfangreich möglich.

Neben den bekannten vielfältigen Möglichkeiten für Ausfachungen mit Leichtlehm (feuchter Einbau in Schalung, trockener Einbau mit Lehmsteinmauerwerk oder Platten, mit Vorsatzschalen oder in Stapeltechnik) sind freie Auftragsverfahren von plastisch verarbeitbarem Strohleichtlehm eine neue interessante Alternative.

Diese Verfahren haben wir aus historischen Strohlehm-Auftragstechniken weiterentwickelt, arbeiten aber mit Leichtlehm, da dieser einfacher aufzubereiten ist und wegen des hohen Faseranteils eine bessere Qualität, Festigkeit, Elastizität hat und Putz besser haftet. Die plastische Verarbeitung ermöglicht den einfachen Auftrag ohne Schalung, wobei auch arbeitsaufwändiges Flechtwerk und mühsame Aufbereitung der schweren Strohlehmischung entfallen. Das Verfahren ist vielseitig anwendbar für Innen- und Außenwände, für Decken und Dachbekleidungen sowie für Leichtlehm- und Faserlehmunterputze. Die einfachen Mischverfahren – auch ohne Maschineneinsatz – und der Auftrag mit einfachem Werkzeug sind ausgesprochen selbstbaufreundlich.

Von historischen Strohlehmausfachungen lernen

Als Stroh- oder Faserlehm werden nach Lehmbau Regeln Lehmgemische mit einer Trockendichte *über 1200 kg/m³ bezeichnet*, als Leichtlehm alle Lehm-baustoffe unter 1200 kg/m³. Unsere Untersuchungen haben gezeigt, dass historischer Strohlehm zuweilen auch leichter als 1200 kg/m³ verarbeitet wurde, und dann korrekterweise als „Leichtlehm“ zu bezeichnen wäre. Der Strohanteil ist höher, der Lehmanteil geringer als vermutet. Es finden sich dementsprechend auch Hinweise, dass Strohlehm mit „soviel Stroh wie möglich“ mit der Gabel gemischt werden soll – wie Stallung -, demgegenüber kann das Durchtreten mit Füßen unter Hinzufügen von „etwas Stroh“ schwere, ungenügend stabilisierte Mischungen ergeben. Auch



Abb. 1 Historische Strohlehmausfachung mit hohem Strohanteil, 1200 kg/m³, Darmstadt 18. JH



02 Historische Strohlehmausfachung in Wickeltechnik, Limburg 17. Jahrhundert

die Auftragsmethoden sowie viele Details unterscheiden sich ziemlich von verbreiteten Vorstellungen historischer Auftragstechnik.

Beispiel 1: Im Gotischen Haus in Limburg gab es anlässlich des Umbaus und der Sanierung die Möglichkeit, fünf Gefache aus verschiedenen Epochen bis zum 13. Jahrhundert zu untersuchen (Volhard 2010). Besonders das Gefach 4 (17. Jahrhundert) (Abb. 2) in stabiler Wickeltechnik und Gefach 3 (16. Jahrhundert), bei dem große Strohlehmportionen mit 1100 kg/m³ schräg aufgelegt und in das Flechtwerk eingehängt sind, sind interessant. Der Lehm ist hier sehr weichplastisch bis dickflüssig verarbeitet und in sehr großen Stücken aufgetragen. Die Oberflächen wurden nach dem Auftrag mit einem Brett geebnet, verstrichen und durch Schlagen verdichtet (es gibt die alte Bezeichnung „Lehmschlag“, die sich vielleicht auf diesen letzten Arbeitsgang bezieht).

Beispiel 2: Strohlehmausführungen in Nordeuropa, zum Beispiel der Normandie (Torchis), zeigen ganz andere, fast modern anmutende Konstruktionen und Aufträge. Aber auch hier gibt es sehr verschiedene Techniken und erhebliche Qualitätsunterschiede, die im wesentlichen im Strohanteil begründet sind: Ein hoher Strohanteil bewirkt eine viel bessere Qualität und gute Putzhaftung, von besserer Wärmedämmung abgesehen. Mit zu wenig Stroh zeigen Ausfachungen immer Risse, Schwindfugen und Randspalten zum Holz. Solche Gefache sind frostempfindlich und fallen irgendwann in Brocken heraus, nachdem der schützende Putz abgefallen ist. Der Hauptun-

terschied einer besonderen Technik ist jedoch das Stützgerüst in Form von horizontal durchgehenden Latten – anstelle von Flechtwerk –, die auf senkrechten Hilfspfosten oder auch direkt auf dem Holzbau befestigt sind, innen, außen oder auf beiden Seiten. Der Strohlehm wird sattelartig in gewünschter Dicke aufgelegt und geglättet. Zweischalige Wände mit Lattungen auf beiden Seiten der Pfosten haben im Inneren eine wärmedämmende Luftschicht oder werden traditionell mit Strohlehm aufgefüllt (Details s. Volhard 2016).

Beispiel 3: Historischer Strohlehmputz findet sich als Unterputz für Kalkputz für die wärmedämmende und winddichte innere Bekleidung von Fachwerkwänden, meist auch als Überdeckung fehlkantiger Fachwerkrückseiten in Stärken von bis zu 50 mm oder als dünner Ausgleichsputz. Auch auf Stampflehmwänden (auf denen Kalkputz bekanntlich schlecht haftet) wurde Strohlehmunterputz eingesetzt. Mit hohem Strohanteil ist er quasi als Innendämmung oberflächenwarm-behaglich in Verbindung mit damals üblicher Ofen/Strahlungsheizung im Hausinneren. Unsere Untersuchungen zeigen, dass dieser Putz auch ohne Sand, dafür mit viel Strohhäcksel oder anderen Fasern aufbereitet wurde, oder mit relativ langgeschnittenem Stroh, so dass die verfilzte Putzlage auch über Holzteile gezogen dort ohne weiteres einen ausreichenden Kalkputzträger bildet. Bei sehr breiten Pfosten und an Deckenbalken und Unterzügen wird diese Schicht meist mit angenagelten gespaltenen Weidenruten zusätzlich befestigt.

Neue Konstruktionen im freien Auftrag

Die Untersuchung historischer Techniken zeigt, dass ihre Qualität von einem hohen Lehmanteil, aber besonders durch den auch sehr hohen Faser-/Strohanteil bestimmt ist. Der Gedanke lag nahe, solche schweren Mischungen, wie bei Leichtlehm üblich, flüssig im Tauch- oder Spritzverfahren aufzubereiten, sie aber plastisch in freiem Auftrag zu verarbeiten. Damit eröffnen sich ganz neue Möglichkeiten, die Konstruktion zu vereinfachen, die Arbeiten zu beschleunigen, die Qualität zu verbessern (Volhard 2016).

Wände im freien Auftrag

Nicht nur für schnelle Trocknung liegt eine vernünftige Wanddicke der Lehmschale bei etwa 12-14 cm, die sich immer schon im Lehmfachwerkbau bewährt hat. Allerdings entfallen im modernen Holzbau historische Elemente wie Riegel, Stakung und Flechtwerk. Dafür versehen wir eine holzsparende Holzständer- oder Rahmenbau-Konstruktion mit einer durchgehenden auf den Pfosten angenagelten oder angeschraubten Lattung, die einfach und schnell herzustellen ist. Die Pfostenabstände sind vom Lattenquerschnitt (z.B. ca. 3 x 3 cm) abhängig, mit Hilfspfosten kann die eigentliche Tragstruktur größere Abstände erhalten als im Rahmenbau üblich. Damit wird der Bedarf an hochwertigem Bauholz/Konstruktionsvollholz verringert. Das Holz wird in der Regel vom durchgehenden Lehmauftrag – und Kalkputz schützend überdeckt. Die Lattenabstände können erfahrungsgemäß etwa der Dicke der Lehmschale entsprechen, z.B. ca. 12 cm (8 Stk/m²). Mit dem bei Leichtlehm auch hier verwendeten ungeschnittenen Ballenstroh werden diese großen Abstände leicht überbrückt. In der Normandie kennt man sogar Lattenabstände bis zu 30 cm. Den Lattenabständen entsprechend groß sind die Auftragsstücke: man zieht aus dem Vorrat eine Portion mit einem Haken oder einer Gartengabel heraus, bringt sie etwas in Form und legt sie sattelartig aneinander auf die Latten. Anschließend wird der Auftrag mit dem Brett geebnet und verstrichen, wobei man Unebenheiten mit dem gleichen Material ausgleicht. Bei zweischaligen Wänden können die Schalen dünner sein (ca. 5-8 cm), der Hohlraum kann mit geeigneten Lehmbaustoffen oder Dämmstoff aufgefüllt werden (Kerndämmung). Für dünnere Wände verringern sich Lattenabstand und Querschnitt, mit Spalierlatten (circa 12 x 24 mm) sind auch sehr dünne Wände bis 4 cm möglich (Abb. 10).

Außenwände mit Dämmschicht

Sowohl im Neubau wie auch bei der Fachwerksanierung bietet sich die Innendämmung (oder Kerndämmung) an mit dem Vorteil, dass Wärmegewinne durch Sonneneinstrahlung und Tageswärme genutzt werden, anstatt durch sinnlose Außendämmung abgesperrt zu werden. Der Energiespareffekt entsteht durch Verringerung der mittleren Temperaturdifferenz innen/außen. Die immer wieder aufgeführten angeblichen Nachteile der Innendämmung mögen für Wärmebrücken im Massivbau zutreffen, beim Holzbau sind Wärmebrücken kein Problem. Die dem Raum fehlende innere Speichermasse der Außenwand kann durch flächenintensive schwere (Lehm-) Innenbauteile in Decken und Innenwänden kompensiert werden. Die Dämmung auf der Innenseite ermöglicht auch eine flinke Beheizbarkeit und warme Oberflächen, die besonders bei Strahlungsheizung eine energiesparende und gesunde Absenkung der Raumtemperatur erlauben. Dadurch wird wiederum die Temperaturdifferenz verringert. Jedes Grad gesparte Temperaturdifferenz bedeutet einige Prozent Energieeinsparung. Die Dämmung kann zwischen den Pfosten angeordnet werden, die dafür eine entsprechende Tiefe erhalten (siehe Beispiel Haus J). Die Innenseite der Wand kann nach Trocknung eine beliebige Bekleidung mit Trockenbauplatten, Lehmplatten oder Putz auf Putzträger erhalten. Im gleichen System des freien Auftrags kann auch innen ein Leichtlehmauftrag auf Spalier in Frage kommen, wie im folgenden beschrieben.

Dünne Bekleidungen auf Spalier im freien Auftrag von Leichtlehm

Das Spalier wird von Spalierlatten (12 x 24 mm) gebildet. Nicht immer im Handel erhältlich, kann man sich diese dünnen Latten von einem Sägewerk kostengünstig schneiden lassen. Ein Abstand von circa 8 cm (12 Stück/m²) hat sich bewährt.

a) Soll eine Innendämmschicht der Außenwand, zum Beispiel aus Holzfaser- oder Hanfdämmplatten, bekleidet werden, werden diese zwischen die senkrechte Holzkonstruktion bis Vorderkante eingepasst und die Latten durchlaufend darauf befestigt. Bei der Innendämmung von Mauerwerk werden die Hölzer auf die Wand geschraubt. Die Leichtlehmmischung wird angeworfen oder mit dem Brett aufgezogen und anschließend geglättet. Um eine ebene Fläche in gleichmäßiger Dicke zu erreichen, kann man senkrechte Spalierlatten in Abständen als Putzlehre



Abb. 3-8 Haus J, Darmstadt. 3: Nach 6 Monaten Bauzeit frisch fertiggestellt: Die Außenschale aus schwerem Strohleichtlehm ist mit Kalk verputzt. 4: Die außen das Haus umschließende durchgehende Lehmschale trocknet etwa 4 Wochen. 5: Holzbau und Leichtlehm auf Lattung, Lehmarbeiten im Schutz des gedeckten Daches 6: Aufbereitung trockenen Lehms mit einer Knauf PFT G4.



provisorisch anheften, über die der Lehm mit einem langen Brett abgezogen wird. Die Schichtdicke von ca. 25 mm und die Eigenschaften (Festigkeit, Oberflächenwärme, Akustik) entsprechen einer Bekleidung mit Lehmplatten.

b) Soll die Dämmung nach Trocknung hinter die Bekleidung in einen Hohlraum eingeblasen werden, wickelt man den Leichtlehm S- oder U-förmig um die Latten zu einer 3-4 cm dicken Innenschale oder man zieht ihn putzartig auf ein engeres Spalier auf. Auf gleiche Weise können Decken oder Dachschrägen von unten bekleidet werden (Abb. 9). Nach Trocknung raut man die Flächen mit dem Rabbot (Kratzbrett) auf, dabei werden die Strohfasern an der Oberfläche aktiviert, Voraussetzung für die gute Kalkputzhaftung. Alternativ erhält die Fläche einen dünnen (Faser-) Lehmputz, mit dem auch alle Unebenheiten geglättet werden. Der abschließende Feinputz kann ein Lehm- oder Kalkputz sein.

Mischen von Leichtlehm für die plastische Verarbeitung

Wie historische Strohlehme guter Qualität und hohem Faseranteil zeigen, kann als Baulehm unter dieser Voraussetzung auch sehr magerer Baulehm verwendet werden (Bindekraft 50–80 g/cm²). Vorzuziehen ist sandfreier Lehm (Lösslehm), der sich – möglichst trocken – auch sehr leicht aufbereiten lässt. Als Stroh wird weiches Stroh, Gerste, Hafer oder Roggen verwendet, sehr geeignet ist auch Grobheu. Ballenstroh muss nicht gehäckselt, nur aufgelockert werden. Feinere Schichten kann man auch aus Strohhäcksel oder ähnlichen Feinfasern aufbereiten. Wichtig ist, so viel wie möglich Fasern zuzumischen. Der

bei üblichen Lehmputzmörteln zugegebene Sand ist bei Faser- und Leichtlehmputzen nicht nur überflüssig, sondern auch kontraproduktiv, da der Lehm dadurch gemagert wird und die Fasern weniger verklebt. Mit genug Stroh sind auch ohne Sand Risse nicht zu befürchten. Mit Probewürfeln kann man die gewünschte Trockenrohichte von ca. 1000 kg/m³ überprüfen. Gemischt wird wie bei Leichtlehm üblich im Tauch- oder Spritzverfahren. Der Einsatz von Zwangsmischern und Putzmaschinen (mit Pumpe und Druckluft) kann Aufbereitung und Transport auf der Baustelle erleichtern (Abb. 6). Die Lehmschlämme wird möglichst dickflüssig aufbereitet, evtl. mit einem Verflüssigungsmittel. Die gemischte Masse sollte so lange ruhen, bis sie sich gut verarbeiten lässt.

Leichtlehmunterputz

Für Leichtlehmunterputz kann die Mischung wie beschrieben auch aus Ballenstroh hergestellt werden. Sie lässt sich auf beliebigem Untergrund: Lehm, Mauerwerk, Altputz aufziehen oder anwerfen und wird anschließend mit dem Brett geglättet. Auch für Strohballen- oder Stampflehmwände dürfte sich dieser Unterputz gut eignen. Durch die Armierung mit langen Fasern entfallen Putzgewebe auf Holzteilen und inhomogenen Untergründen. Putzträger entfallen ebenfalls. Auf überputzten Deckenbalken kann eine erste Schicht mit dünnen Latten angegelt werden, die anschließend überzogen werden. Der Putz kann in einem Arbeitsgang (oder mehrlagig mit Zwischentrocknung) 5-50 mm dick aufgetragen werden, dabei werden im Altbau Löcher gefüllt und Unebenheiten ausgeglichen. Die Oberfläche erhält nach Trocknung einen Lehm- oder Kalkputz, für den sie vorher aufgeraut wird (Abb. 11).

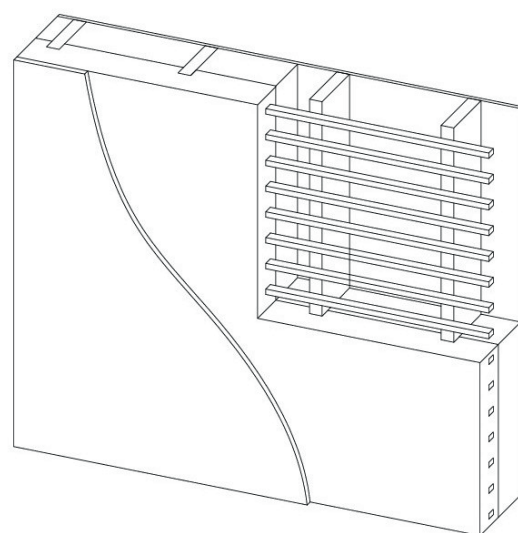


Abb. 7 Haus J, Außenwandmodell, von außen nach innen: Kalkputz, Strohleichtlehm auf Lattung 12 cm, Holzrahmenbau KVH 6×18 cm, Einblasdämmung Zellulose, aussteifende Gipsfaserplatte



Abb. 8 Haus J, Rohbau von innen. In die Zwischenräume der Außenwand wird nach Trocknung Dämmstoff hinter die Innenbeplankung geblasen. Die Innenwände sind mit schweren Lehmsteinen ohne Mörtel ausgestapelt.

Projektbeispiele

Haus J, Darmstadt,

Architekten Schauer + Volhard

Mit kleinem Budget war eine einfache Konstruktion innerhalb einer kurzen Bauzeit zu realisieren. In wenigen Tagen wurden Holz-Rahmenelemente und Massivholz-Deckenelemente montiert und das Dach gedeckt, um dann im Trockenen weiterzubauen. Die Innenwandelemente sind mit schweren stranggepressten Lehmsteinen trocken ausgestapelt. Die Außenwände bekamen eine durchgehende Außenschale aus schwerem Leichtlehm, aufgelegt auf ein Spalier aus Lärchelatten 24 x 30 mm mit einem Abstand von 12 cm. Mit einer Putzmaschine wurde der Lehm aufbereitet, gefördert und im Haus im Spritzverfahren mit Ballenstroh gemischt. Der Leichtlehm wurde von innen gegen ein mit Abstandsklötzen außen befestigtes, abschnittsweise weitgesetztes Schalbrett aufgetragen. Das Brett hinterläßt eine ebene Fläche für den Kalkputz. Mit 12 cm relativ dünn aber schwer, übernimmt die Außenschale die Funktionen des Raumabschlusses, der Wärmespeicherung, der Schalldämmung und des Brandschutzes und ist guter Putzträger

für den Kalkaußenputz. Die Zwischenräume der Pfosten sind nach Trocknung mit Zellulosedämmstoff ausgeblasen und von innen mit teilweise austEIFenden Gipsfaserplatten beplankt (Abb. 3-8). Im Gegensatz zur üblichen Außendämmung kann die Lehmaußenschale Sonnenwärme aufnehmen, unterstützt durch dunkle Farbgebung. Im Winter ermöglicht die Innendämmung warme Wandoberflächen, im Sommer bleibt das Haus mit 35 Tonnen Speichermasse in Decken und Innenwänden angenehm kühl. Wandstärke 29 cm, Bauzeit insgesamt 6 Monate.

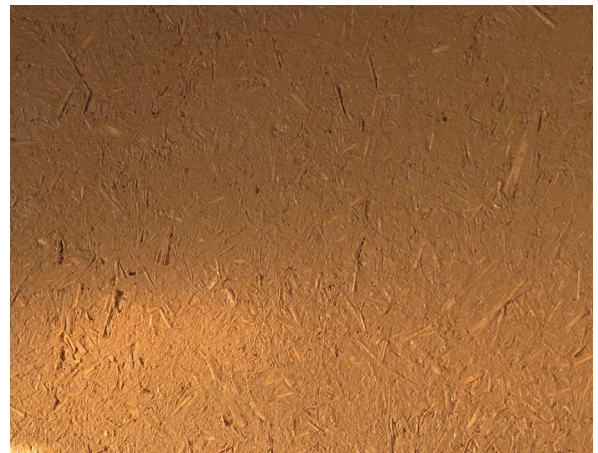


Abb. 9-12 Haus C, Groß Gerau

Haus C, Groß Gerau, Architekten Schauer + Volhard

Ein altes Haus aus Ziegelmauerwerk mit einem späteren Anbau wurde auf sämtlichen Innenflächen (320 m²) homogen mit Leichtlehm neu bekleidet und dünn mit Kalk verputzt und getüncht. Als Innendämmung der Außenwände wurden 60 mm Holzfaserdämmung zwischen Montagehölzer geklemmt, anschließend eine 25 mm dicke Leichtlehmschale auf Spalierlattung frei aufgetragen. Für Dachschräge, Kiehlbalkendecke, Kniestock und Deckenverkleidungen wurde der Leichtlehm in ca. 35 mm Stärke um die Lattung gewickelt und nach Trocknung mit Zellulosedämmstoff ausgeblasen. Be- und Entlüftungsschlitze sorgten für zügige Trocknung. Auch alle Mauerwerksflächen erhielten eine Bekleidung mit Strohleichtlehm. Die sehr inhomogenen Altputzuntergründe und teilweise rohes Mauerwerk wurden in einem Arbeitsgang mit circa 10 bis 25 mm Strohleichtlehm überzogen, als einheitlicher Untergrund für den dünnen Kalkputz. Die plastisch verarbeitbare Mischung aus magerem Lehm und Ballenstroh wurde manuell im Tauchver-

fahren gemischt, mit der Hand aufgetragen und mit dem Holzbrett geglättet. Der Leichtlehm hat eine Trockendichte von etwa 1000 kg/m³. Sämtliche Arbeiten sind – bei sehr knappem Budget – in Familienselbsthilfe mit angeleiteten Architekturstudent/-innen ausgeführt (Abb. 9-12).

Abb. 9 Außenwandinnendämmung: der Strohleichtlehm wird auf eine Spalierlattung aufgeworfen/aufgezogen und mit dem Brett über Putzlatten abgezogen. Bekleidung der Dachschräge mit Strohleichtlehm auf Spalierlattung.

Abb. 10 Dünne Kniestockwand, 4 cm stark.

Abb. 11 Aufgeraute Flächen von Außenwandinnendämmung, Deckenverkleidung und Leichtlehmputz auf Mauerwerk und Altputz: homogener Untergrund für den folgenden Kalkinnenputz.

Abb. 12 Leichtlehmunterputz mit dem Brett geglättet.

Literatur

- Volhard, Franz: Bauen mit Leichtlehm – Handbuch für das Bauen mit Holz und Lehm. 8. überarbeitete und erweiterte Auflage, Birkhäuser Verlag, Basel 2016; 312 Seiten, 525 Abbildungen; ISBN 978-3-0356-0619-5
www.degruyter.com/view/product/457066
- Volhard, Franz: Light earth building–A Handbook for Building with Wood and Earth. 8th revised and expanded edition, Birkhäuser Verlag, Basel 2016; Translation Julian Reisenberger; 312 pages, 525 illustrations; ISBN 978-3-0356-0634-8 www.degruyter.com/view/product/457068
- Volhard, Franz: Construire en Terre Allégée. *Éditions Actes Sud, Arles 2016*;
Traduction Aymone Nicolas; 288 pages, 440 illustrations; ISBN 978-2-330-05050-4
www.actes-sud.fr/catalogue/architecture-eturbanisme/construire-en-terre-allegee
- Volhard, Franz: Lehmausfachungen und Lehmputze – Untersuchungen historischer Strohlehme. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart 2010; 120 Seiten, 181 Abbildungen; ISBN 978-3-8167-8119-6
- Volhard, Franz: Strohlehm als Außenschale im Holzbau. In: Dachverband Lehm e.V. (Hrsg.): Lehm 2012 – Tagungsbeiträge der 6. Internationalen Fachtagung für Lehm-bau. Weimar 2012, S. 296-299
- Lehmbau Regeln: Begriffe – Baustoffe – Bauteile. Dachverband Lehm e.V. (Hrsg.); Vieweg+Teubner Verlag Wiesbaden 1999, 3. Aufl. 2009; 120 Seiten mit Abbildungen; ISBN 978-3-8348-0189-0
- FAL e.V. (Hrsg.): Impulse für den Lehmbau – Zeitgemäßes Bauen mit Holz und Lehm; Inspirations for Earth Building – Contemporary Building with Wood and Earth. Franz Volhard – Architekt und Forscher – Schauer + Volhard Architekten. Schriftenreihe Lehmmuseum Gnevsdorf Band 3, Ganzlin; 48 Seiten, Deutsch-Englisch, 7 EUR+Porto. Bestellung bei: info@fal-ev.de