

LEHM 2024

Tagungsbeiträge der 9. Internationalen Fachtagung für Lehmabau

9th International Conference on Building with Earth

27. - 29. September 2024, Weimar

Inhalt Contents

Beiträge

Papers

A1

Dr. Constanze Küsel

1. Vorsitzende, Dachverband Lehm e.V., D

Grußwort

Introduction

A

Moderner Lehmabau

Modern Earth Building

A2

Benedikt Föger, Matthias Oppe, Nico Santuario

ZRS Ingenieure, knippershelbig, Michelgroup, Germany

Das Weleda-Zentrallager in Schwäbisch-Gmünd - Deutschlands größter Stampflehm-Neubau

The Weleda Logistics Centre in Schwäbisch-Gmünd - the largest rammed earth building in Germany

A3

Simon Waigand

ACMS Architekten, Germany

Neubau Eingangs- und Ausstellungsgebäude LWL Freilichtmuseum Detmold

The new entrance and exhibition building for Detmold Open-Air Museum

A4

Martin Rauch

Lehm Ton Erde, Austria

Neue Maschinen und Werkzeuge im Stampflehmabau

New machines and tools for rammed earth construction

B

Aktuelle Forschung im Lehmabau

New Research on Building with Earth

B1

Andrea Klinge, Julian Mönig, Ute Kalbe, Matthias Richter, Wolfgang Horn et al

Natural Building Lab, ZRS Ingenieure, BAM, ClayTec, Germany

upcycling mineralischer Bau- und Abbruchabfälle zur Substitution natürlicher Gesteinskörnungen in Lehmbaustoffen – Ergebnisse aus dem Forschungsvorhaben upMIN100

Upcycling mineral construction and demolition debris as a substitute for natural aggregates in earth building materials – findings from the upMIN100 research project

B2

Anne Tretau, Claudia Zauke
MFPA Weimar, Germany

Feuerwiderstand von tragendem Lehmsteinmauerwerk

The fire resistance of load-bearing earth masonry

B3

Johanna Liblik, Adrian Baumberger, Christiane Löffler, Alar Just
Tallinn University of Technology, baubüro in situ, IG Lehm, Estonia / Switzerland

Von der Tradition zur Zukunftsperspektive: Lehm als Brandschutz für Holz

From tradition to future prospects: Clay as fire protection for timber

C

Moderner Lehmbau Modern Earth Building

C1

Anna Paola Conti
Villa Ficana Ecomuseum, Italy

Das Villa Ficana Ecomuseum – Kulturelle und Soziale Nachhaltigkeit im Lehmbau

The Villa Ficana Ecomuseum – Earth building as a vehicle for cultural and social sustainability

C2

Udo Heimermann
Büro für organisches Bauen, Germany

Drei Jahre nach der Flutkatastrophe in der Eifel

The flood catastrophe in the Eifel region – Three years on

C3

Roman von Dall'Armi, Thomas von Dall'Armi
D'A Architektur, Germany

Das Ökoquartier in Kirchheim

Ökoquartier – An eco-neighbourhood in Kirchheim

C4

Markus Wolf, Gerd Meurer
Zimmerei Grünspecht, WEM Flächenheizung und -kühlung, Germany

Nachhaltiges und zirkuläres Bauen aus Holz, Stroh und Lehm mit vorgefertigten Modulen – Zukunft Strohballenbau mit Lehm

Sustainable and circular construction using wood, straw and clay in prefabricated modules – The future of straw bale and earth construction

D

Nachhaltigkeit im Lehmbau Sustainable Building with Earth

D1

Anna Heringer, Lord Zigato Christian Agboada
Studio Anna Heringer, Germany / Ghana

Über die Strahlkraft von Lehm in moderner Formensprache und die Integration archaischer Bedürfnisse

On the radiance of earth in modern design contexts and the integration of archaic needs

D2

Oshanie Kumudika Rammuthupura, Himalshi Tharanga Rupasinghe
General Sir John Kotelawala Defence University, Sri Lanka

Analyse zur Veränderung des thermischen Komforts mittels klimagerechter Designstrategien in Lehmflechtwerkwohnhäusern

Variation of thermal comfort with the availability of climate responsive design strategies in wattle and daub residences

D3

Sven Steinbach, Stephan Jörchel
Fachhochschule Erfurt, Germany

Monitoring des Innenraumklimas in Massivlehmgebäuden

Monitoring the indoor room climate of monolithic earth buildings

E

Aktuelle Forschung im Lehmbau New Research on Building with Earth

E1

Annika Becker, Carolin Fischer, Danièle Waldmann
Institut für Massivbau, TU Darmstadt, Germany

Untersuchung der zur Schubmessung erforderlichen Materialparameter von Lehmmauerwerk in Abhängigkeit der Umgebungsfeuchte

A study of the material properties relevant for the design of earth masonry under shear loading and their behaviour as a function of ambient moisture

E2

Claudia Zauke, Anne Tretau
MFPA Weimar, Germany

Effiziente Lehmsteinherstellung – Reduzierung des Primärenergiebedarfs im Trocknungsprozess von der Manufaktur bis zur Industrie

Efficient earth block production: Reducing primary energy consumption in the drying process from factory to industrial application

E3

Susanne Fröhlich, Christoph Liebrich, Stefan Kimm-Friedenberg
Kimm GmbH, MFPA Weimar, Germany

Industrielle Fertigung von großformatigen Lehmsteinen für nachhaltige und wirtschaftliche Gebäude – Produktion und Qualitätssicherung

The industrial production of large-format earth blocks for sustainable and economical building – production and quality assurance

E4

Leonie Gleiser, Viktor Mechtcherine
Institut für Baustoffe, TU Dresden, Germany

Zusätze für die additive Fertigung mit Lehm – sinnvoll und notwendig?

Material additives for additive manufacturing with earth – useful and necessary?

F

Bildung im Lehmbau Earth Building Education

F1

This Alder, Christiane Löffler, Katharina Riedl
IG Lehm, Switzerland

TERRAMOBIL – eine mobile Werkstatt

TERRAMOBIL – a mobile workshop

F2

Elena Boerman, Michelle Montnacher, Saskia Nehr, Julian Schmidgruber
Karlsruher Institut für Technologie, Germany

ROOFKIT – Lehm im Kontext des Zirkulären Bauens

ROOFKIT – Earth in the context of circular construction

F3

Constanze Küsel, Stephan Jörchel
Dachverband Lehm e.V., Germany

20 Jahre Fortbildung Fachkraft Lehmbau DVL – eine Bestandsaufnahme und ein Ausblick

20 years of the DVL Fachkraft Lehmbau vocational training course in earth building – a review and outlook

G

Normen und Vorschriften Standards and Regulations

G1

Philipp Wiehle, Michelle Härder, Christoph Strangfeld
BAM Berlin, Hermann-Föttinger Institut, Germany

Feuchteverhalten von Lehmsteinmauerwerk unter natürlichen Klimabedingungen – Experimentelle und numerische Untersuchungen

The moisture behaviour of earth masonry under natural climatic conditions – Experimental and numerical investigations

G2

Johanna Baier, Christof Ziegert
ZRS Ingenieure, Germany

DIN 18940 für tragendes Lehmsteinmauerwerk – Potenzial und erste Anwendungserfahrungen

DIN 18940 for load-bearing earth block masonry – Potential of the norm and initial experiences in use

G3

Maximilian Brinkmann, Dominik Müller, Dominik Beck, Valentin Förster
BBF Ingenieure, RSP Ingenieure, ui Hochschule, Germany

Zuverlässigkeit von druckbeanspruchten Lehm-mauerwerks

The reliability of earth masonry subject to compression loads

G4

Judith Gafriller, Franziska Knoll, Susanne Lindauer, Ronny Friedrich, Ernst Pernicka
CEZA, GOLEHM, Landesamt für Denkmalpflege Sachsen-Anhalt, Germany

Datierungsmethoden an Gebäuden aus Wellerlehm in Mitteldeutschland

Dating methods used for buildings made of cob walling in Central Germany

H

Moderner Lehm- bau **Modern Earth Building**

H1

Maximilian Breidenbach
Claytec, Germany

Lehm als Mörtel für lösbare Verbindungen

Earth as a mortar for separable building joints

H2

Martin Mackowitz, Martin Rauch
Lehm Ton Erde, Austria

Stampflehm Holz Hybrid System

Development of a hybrid timber-rammed earth slab system

H3

Ute Kalbe, Simon Alexander Schröder, Christof Ziegert, Matthias Richter, Wolfgang Horn, Ina
Stephan, Gloria Hohmann
BAM Berlin, ZRS Ingenieure, Germany

Identifikation und Einordnung von historischen Lehm- bauteilen für die Wiederverwendung hinsichtlich Anreicherung von Schadstoffen und bauschädlichen Salzen

Identification and classification of historical earth building components for use with regard to
pollutant and potentially damaging salt concentrations

H4

Ulrich Röhlen
Claytec, Germany

Produktion solar getrockneter Lehm- bauplatten im industriellen Maßstab

The production of solar-dried earth building boards at an industrial scale

I

Gemischte Schwerpunkte **Mixed Topics**

I1

Horst Schroeder, Manfred Lemke
Dachverband Lehm e.V., Germany

Muster-Umweltproduktdeklarationen (UPD) für Lehm- baustoffe – Projektergebnisse

Environmental product declaration templates (Muster-UPD) for earth building products – Project
results

I2

Neal Lucas Hitch, Maxwell Rodencal
Cornell University, USA

Half of A House – ein halbes Haus: Die Schalung folgt der Funktion

Half of a house: formwork follows function

I3

Jasmine Alia Blaschek, Margarete van Ess, Christof Ziegert
ZRS Ingenieure, Deutsches Archäologisches Institut, Germany

Notsicherung am Weißen Tempel in Uruk – Erfahrungen im Umgang mit 5.500 Jahre altem Lehmsteinmauerwerk

Emergency conservation of the White Temple in Uruk – Approaches to dealing with 5,500-year-old adobe masonry

14

Marta H. Wisniewska, Maxwell Rodencal, David Orr
Cornell University, USA

Terra Firma: NewGrounds – Eine maßstabsgetreue Stampflehminstallation als fächerübergreifendes Forschungs- und Lehrinstrument

“Terra Firma: NewGrounds”: A full scale rammed earth installation as a research-teaching tool across disciplines

Postersession Kurzbeiträge

Poster session articles

101

Projektleitung – Christoph Müller

Neubau Hort Anne-Frank-Schule – Hansestadt Lüneburg

102

And Akman, Merve Titiz Akman

Institut für Baubiologie und Ökologie, YBE

Future-oriented movements in clay architecture in Türkiye

103

Tamara Haußer, Riccardo La Magna

dos – design of structures, Karlsruhe Institute of Technology | KIT

Horizontal Earth – Explorations in Earth, Timber and Natural Fiber-Reinforced Composites for Bending-stressed Components

104

Zdeněk Vejpusťek, Henrich Pifko, Jan Růžička, Ivana Žabičková, Z. Kierulfová

Multiple Czech and Slovak educational institutions and associations

National Standards for Earth Building Constructions in the Czech and Slovak Republics

105

Svetlana Devyatkina

Academy of Arts, UMRUM Architecture and Design in Prague

Subway Construction as a Source for Circular Architecture

106

Johanna Baier, Philipp Wiehle, Marc Thiele

Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), GOLEHM Initiative

Structural design of rammed earth considering the impact of moisture

107

Elke Knapen, Nijs de Vries, Erik Pelicaen, John Silvertand & Lieve Weytjens

Hasselt University, Diepenbeek

Living Lab on earth blocks: Practical application in the Belgian construction sector

108

Larissa Daube

Bauhaus-Universität Weimar, Professur Massivbau II

Witterungsbeständige Oberflächenveredelung im Lehm-massivbau

109

Nijs de Vries, Rafael Novais Passarelli & Elke Knapen

Hasselt University, Diepenbeek

Mapping material selection considerations of earth block masonry

110

Raphael Kuhn, Pietro Lura, Guillaume Habert & Ellina Bernard

ETH Zürich, EMPA Federal Laboratories for Materials Science and Technology, CH

Improvement of clay-based material properties for sustainable construction by the addition of a Mg-based mineral binder in poured earth applications

111

Andi Breuss

ANDIBREUSS, Wien / Netzwerk Lehm, Austria

HOLZ-LEHM-VERBUND – Eine neue Bauweise

112

T. Zschäbitz, S. Vaculik, T. Matschei, A. Seiter, M. Trautz, K. DeCooman, L. Bekemans
act of building, RWTH Aachen University, DE

Bond behaviour of wood reinforcement in clay matrix

113

IG Lehm – Fachverband Schweiz

114

Masafumi Tanaka, Tono Mirai, Masahiro Matsuda & Takeshi Takaishi

Tokai University, Tono Mirai architects, Shinshu University, Musashino University

An attempt at modern architecture with mud walls using construction surplus soil – OYAKI FARM as a case study

115

Isabella Breda & Viola Toccafondi

Decorative earthen plaster – a matter of spatial perception in the contemporary architecture

116

Hendrik Benz & Eugene Marais

RWTH Aachen University, The Institute for Advanced Architecture of Catalonia

Konstruktion und robotergestützte Vorfertigung von tragenden Holzbauteilen zur formschlüssigen Integration in 3D-gedruckte Lehm-bauten

117

August Schmidt

Institutt for arkitektur og teknologie / Studio Sjellsand, Trondheim

Diversity of Earth – Building Workshop, Norway

118

Iveta Šarmanová, Andreas Trummer & Stefan Peters

Institut für Tragwerksentwurf, Technische Universität Graz

Framework for Numerical Structural Analysis of Load-Bearing Rammed Earth and Clay Masonry Structures

119

Martin Novotny

National Institut für Volkskultur, CZ

**Historisches Lehm-mauerwerk in der Tschechischen Republik – mit
schwerpunkt auf der Verwendung sogenannter Lehmwuzeln**

120

C. Mileto, F. Vegas, L. García-Soriano, A. Huetto

Universitat Politècnica de València, Spain

**Sustainable reuse of earthen architecture and its lessons for contemporary
architecture. Research methodology and its application to a case study**

121

Franz Volhard

Schauer + Volhard Architekten BDA

STROHLEHM LEICHT – Leichtlehm in plastischer Verarbeitung

122

Stijn Mertens

Buildwise, BE

On the shape/size effect in the behaviour of unfired clay brick

123

Keanu Schwenke

Tragwerksplaner, Schnetzer Puskas Ingenieure AG

**Gegenüberstellung von Lehmstein-mauerwerk und herkömmlichen
Baumaterialien auf Grundlage des Normentwurfes für tragendes
Lehmstein-mauerwerk DIN 18940**

124

Christian Hartwig & Johanna Voll

Schwemme e.V., Halle

Die Schwemme ist gerettet und wird zur Schaubau-stelle

125

Johanna Hyrkäs

Aalto University, Departments of Architecture and Civil Engineering

Fibers' Effect on Mechanical Strength of Ultralight Clay Mixes

126

Iveta Šarmanová, Andreas Trummer & Stefan Peters

Institut für Tragwerksentwurf, Technische Universität Graz

**Exploring Form Optimisation in Earthen Structures: A Seminar on Shell
Design**

127

Oliver Rosenbusch, Georg Maybaum

HAWK, Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst in Hildesheim

**Neueste Erkenntnisse aus der Entwicklung und Rezeptur von
Lehmmischungen**

128

C. Gibbert, N. Henkel, F. Knoll, C. Polzin, L. Schulte

GOLEHM Initiative

Die GOLEHM-Initiative: Traditioneller Massivlehmbau als Chance für eine nachhaltige Bauwende

129

Frank Sirocko, Judith Gafriller, Ernst Pernicka

Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Radonfinder GmbH, Curt-Engelhorn-Zentrum für Archäometrie

**Charakterisierung der Radon- und Thoronausgasung aus Lehm
Mitteldeutschlands**

130

Christiane Löffler

chloe architektur, lehmbaubüro

Lust auf Lehm und das Handwerk – Neunutzung Bauernhof Seuzach

131

Julian Mönig & Matthew Crabbe

Natural Building Lab, TU Berlin

**Interpretation of historical earth building techniques in experimental
architecture based on the “Beehive” project**

132

Jan Ruzicka, Lukas Bejcek, Steve Burroughs, Petr Canda

Faculty of Civil Engineering, CTU Prague

Social Impact of Earth Construction in Sustainable Building Context

133

Thomas van Nus, Stephan Schagen, Christina Eickmeier

CHRITH Architects, Zaandam, NL

Delving into the Dutch Earth

134

Erik Pelicaen, Rafael Novais Passarelli, Elke Knapen

ArcK Research Group, Hasselt University, Diepenbeek

Earth block-mortar combinations and their implications for reuse

135

Andreas Rischaneck

Camillo Sitte Bautechnikum

Richtlinien zum Lehm- und Ziegelbau – der österreichische Weg

136

Gabriela Lozano Vranić

Baranja Alternativa, Croatia

**Reiche Erde: Chancen und Herausforderungen beim Schutz von
Kulturdenkmalen und immateriellem Kulturgut**

137

Jonathan Ensslin, Letizia Caderas, Rodrigo Fernandez, Andreas Galmarini

oxara AG

**Structural behavior of compressed earth blocks stabilized with the mineral-
based admixture Oxabrick Loko**

138

Gaia Bollini

Associazione Internazionale Città della Terra Cruda
The first Italian rammed earth restoration guidelines

139

Abhinav Thakar
Hochschule Anhalt, Fachbereich Architektur

**Lehmbau(lehr)siedlungen, Lehm-Versuchsbauten und ihr Beitrag zu
Verbreitung des Wissens über Lehmbau in der BRD und DDR**

140

And Akman
Instituts für Baubiologie und Ökologie (YBE)

The Eco-Settlement 'kekikli Bayir / Thyme Hill'

141

Michael Welle
Michael Welle Architektur GmbH

Wohnen und Arbeiten unter einem Dach / Nordrach

142

K. Pfahler, T. Neidhart, S. Hüttner, C. Thiel
Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg, Fakultät Bauingenieurwesen

Vom Boden zur Wand – Stand der Technik und zukünftige Entwicklungen

143

Joschua Gosslar, Evelien Dorresteijn, Martin David, Klaus Dröder, Dirk Lowke, Harald Kloft
TU Braunschweig, ITE, ITMB, IWF Institute

**Robotische Verarbeitung lokaler Erdmaterialien: Potenziale Digitaler
Fertigungsmethoden im Stampflehmbau**

144

Patrick Krecl
atelier.krecl GmbH

Atelier aha – ein Ort für Kunst und mehr

145

Susanne Fröhlich, Stefan Kimm-Friedenberg
Conclay, Kimm GmbH & Co. KG

**Industrielle Fertigung von großformatigen Lehmsteinen für nachhaltige und
wirtschaftliche Gebäude – Teil 2: Bauausführung und Projekte**

146

Roman und Thomas von Dall'Armi
Dall'Armi Architekten+Ingenieure

**Lehmsteinhäuser in Wangen – Naturverbunden, ökologisch und gesund
Wohnen**

147

Ivan Kraus, Ana Perić Fekete, Dragana Kojičić
Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Osijek

**Transfer of improved empirical knowledge in the construction of rammed
earth walls: an eastern Croatia case study**

148

Lisa Morey, PEng, Ravi Kishore, Sajith Wijesuriya, Yi Zeng
Colorado Earth LLC

New Imperatives for Thermal Performance Understanding of Thermal Mass and Phase Change Materials

149

Susanne Klupski
Leipfinger Bader

Innovative Technologien in der Lehmplattenherstellung

150

Shawn Protz & Christina McMillan
North Carolina State University, College of Design, School of Architecture / Protz Studio

Molding the Future: Introductory Strategies for Clay Design Approaches in Post-Secondary Architectural Programs

151

Ruth Eaton
Architecture historian

Jean Dethier: 60 years of pioneering innovations

152

Hauke Haupts
ISCEAH ICOMOS NORWAY

Earthen constructions do not insulate!

153

Maxwell Rodencal
RAWstudio

Tilt-Up Pisé: Investigations on the Viability and Aesthetic Possibilities of Tilt-Up Rammed Earth

Impressum

Colophon

ISBN 978-3-00-079502-2

Herausgeber / Publisher

Dachverband Lehm e.V., Weimar

Konzept, Realisation und Redaktion / Concept and production

Julian Reisenberger, Stephan Jörchel

Übersetzungen und (teilweise) Lektorat / Translation and (partial) copy editing

Franziska Emmerich (EN > DE)

Stephan Jörchel (EN > DE)

Julian Reisenberger (DE > EN)

Semantica and Partner, Eggestorf
and selected authors

Wissenschaftliches Komitee / Selection committee

Dr. Constanze Küsel – HWK Koblenz

Dipl.-Ing. Ulrich Röhlen – ClayTec GmbH & Co. KG

Dr. Philipp Wiehle – Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

Gerd Meurer – WEM GmbH Flächenheizung und -kühlung

Dr. -Ing. Horst Schroeder – Ehrenvorsitzender des Dachverband Lehm e. V.

Prof. Dr.-Ing. Christof Ziegert – ZRS Architekten Ingenieure

Dipl.-Ing. (FH) Britta Wolff – gestaltungs-frei-raum

Dr. Anne Tretau – MFPA Weimar, life cycle material engineering

MA sc. Arch. Stefanie Huthöfer – Bauhaus-Universität Weimar
Dr. Norma Henkel – Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt
Prof. Dr.-Ing. Architekt Philipp Hoppe – lehmlabor Architektin
Sandra Sondern – LEHMBAU.BÜRO Nachhaltige Architektur
Dipl.-Ing. Stephan Jörchel – Geschäftsführung Dachverband Lehm e. V.

Eigenverlag Dachverband Lehm e.V.
Postfach 1172
99409 Weimar
Germany

Tel: +49 (0) 3643 778349
dvl@dachverband-lehm.de
www.dachverband-lehm.de

© 2024 Dachverband Lehm e.V. und den Autoren