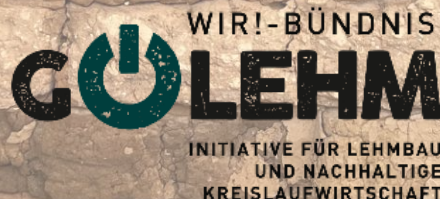


# Lehmsteine – 10.000 Jahre Erfolgsgeschichte weltweit

archäologische Perspektiven auf ein  
globales Baumaterial

Dr. Franziska Knoll



Landesamt für Denkmalpflege  
und Archäologie Sachsen-Anhalt  
LANDESMUSEUM FÜR  
VORGESCHICHTE

# Prähistorische Baumaterialien



Houbeh Anba, Esfahan, Iran



Nachbau einer hallstattzeitlichen Blockhütte in Hochdorf

## HOLZ – ERDE (Lehm) – STEIN

- Nutzung regionaler Ressourcen
- An Mikroklima angepasst

Mittelalterliche Hirtenhütte im Schnalstal, Südtirol



# Wie sieht eigentlich altes Lehmsteinmauerwerk aus?



1. formstabil erhalten – arides Klima

Esna, Ägypten, historische Altstadt



2. nicht formstabil erhalten  
Lehmsteine und Mörtel jedoch deutlich im  
Profil erkennbar – humides Klima

oppidum Saint-Pierre-les-Martigues,  
Bouches-du-Rhône, 4. Jh. v. Chr.  
ungebrannte Lehmziegelmauer

# handgeformte Steine – verschiedenste Formen und Verlegemuster



Lauber 2011

Bere Yono, "maître-mançon" in Djenné (Mali), bei der Herstellung traditioneller "djenné-ferey"



Lauber 2011

Herstellung von „gekrümmten“ Ziegeln. Dogon, Mali



Guillaud 2011



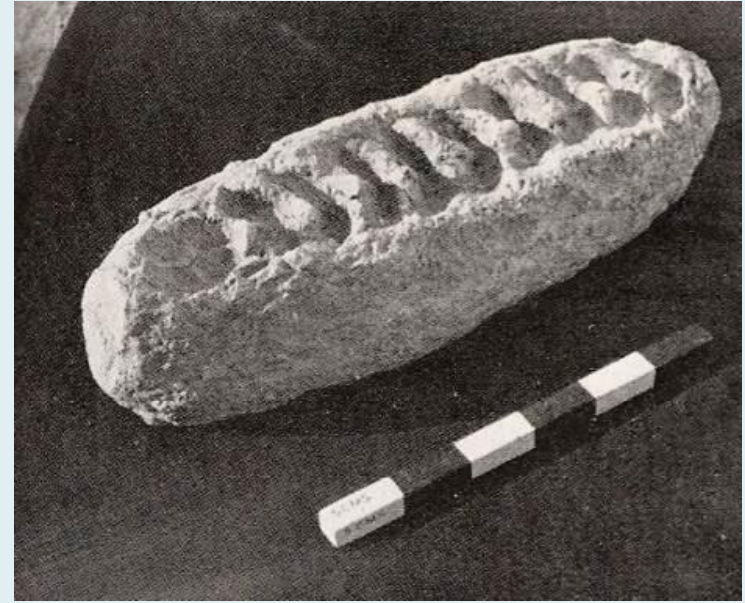
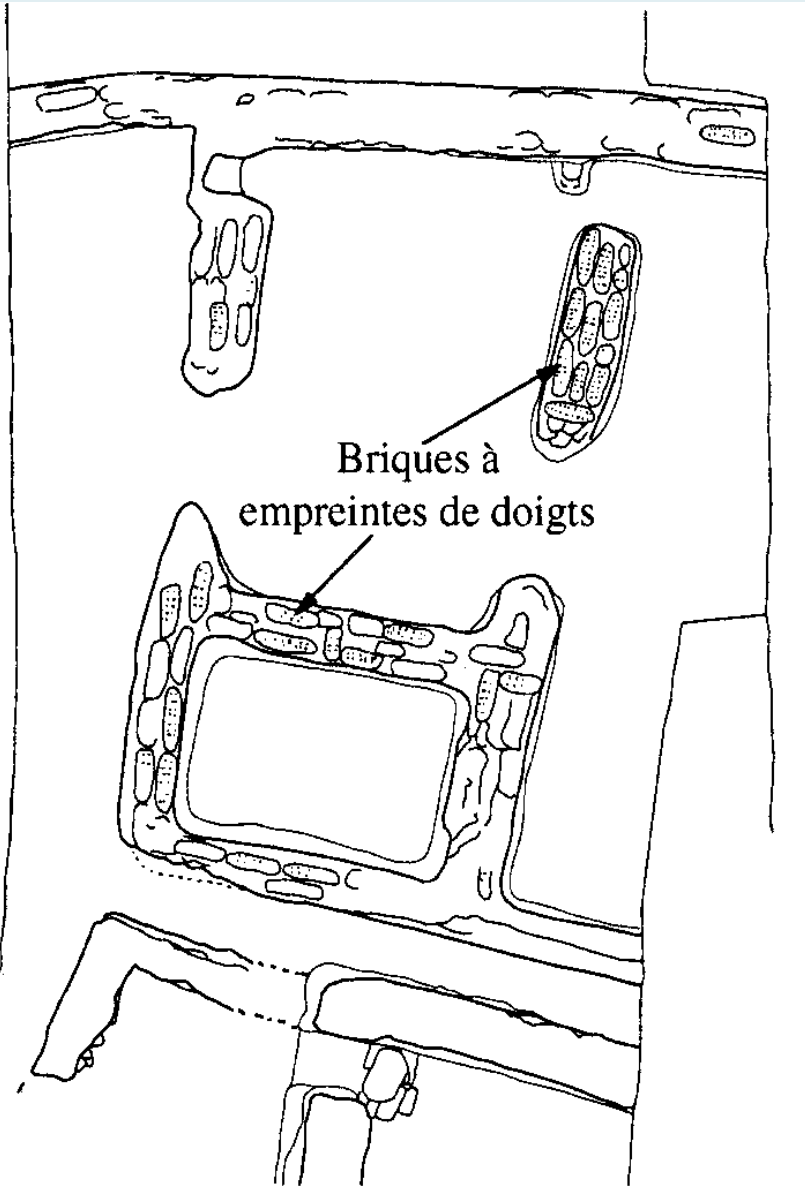
Guillaud 2011

Produktion sogen. „tubali“ im Norden Nigerias

# Entstehung und Verbreitung von Lehmsteinarchitektur im Orient



# Der älteste Lehmstein (handgeformt)

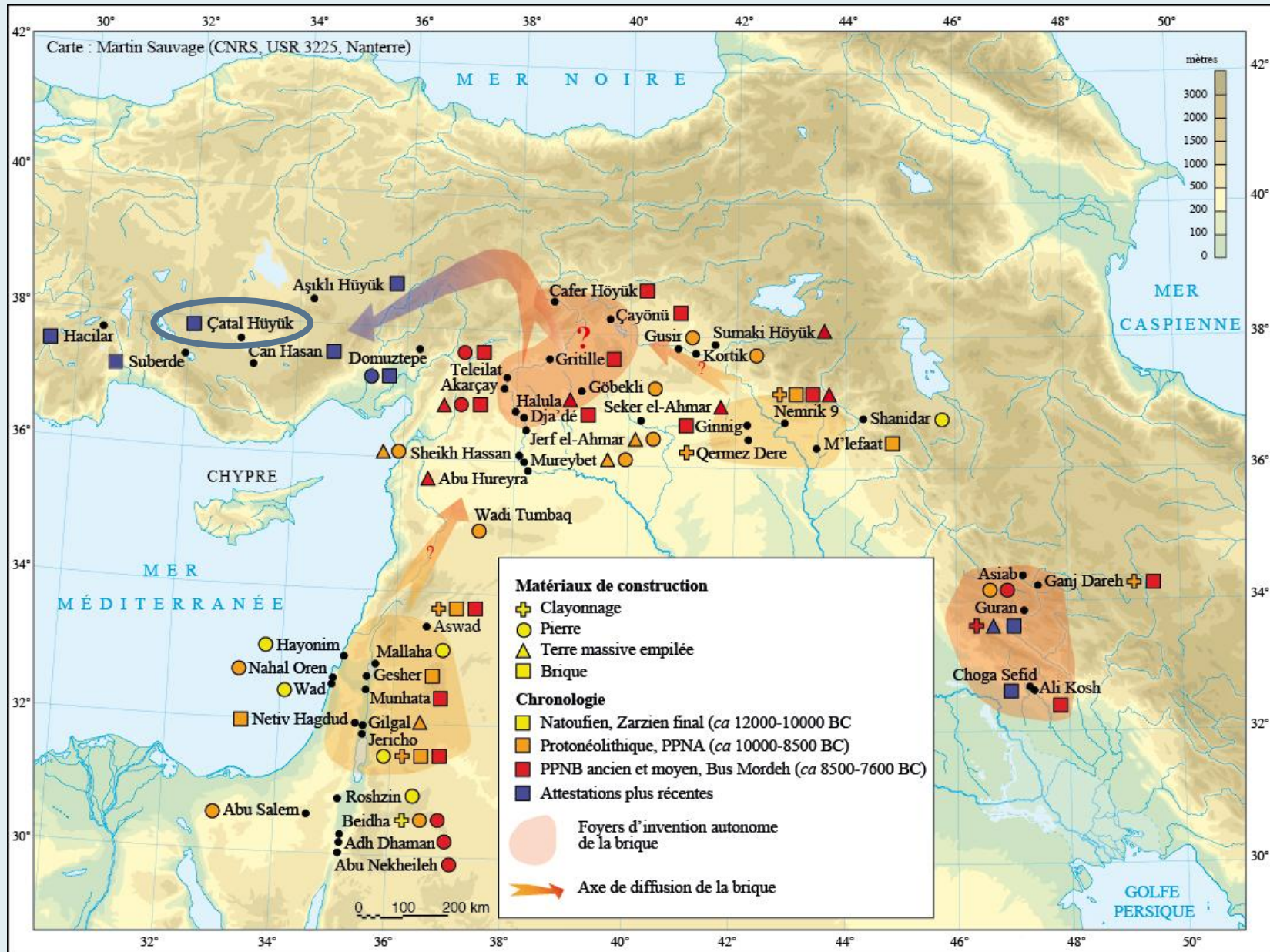


Aurenche 1981

Jericho, Palästina  
Schnitt III, Phase IX

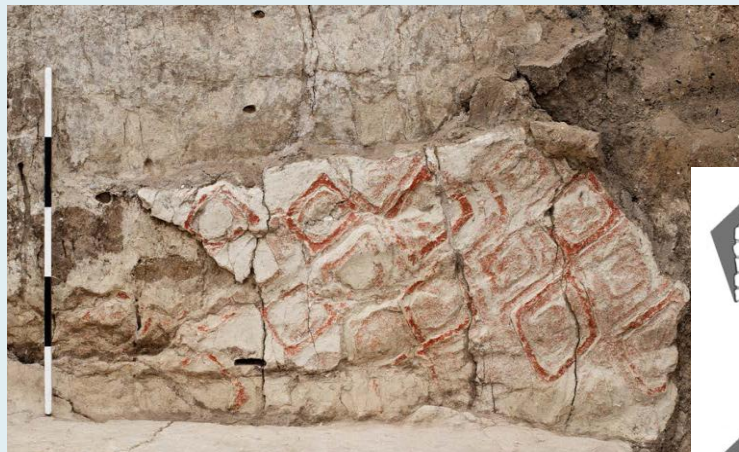
Sauvage 2009

# Entstehung und Verbreitung von Lehmsteinarchitektur im Orient

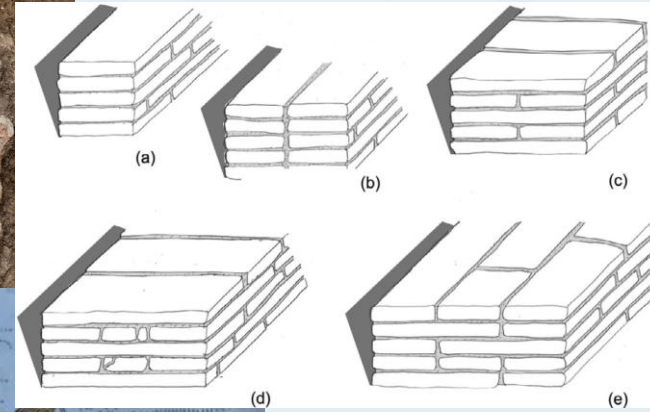


# Çatalhöyük, Türkei

7. Jt. v. Chr.



building 119,  
2014



Barański 2017

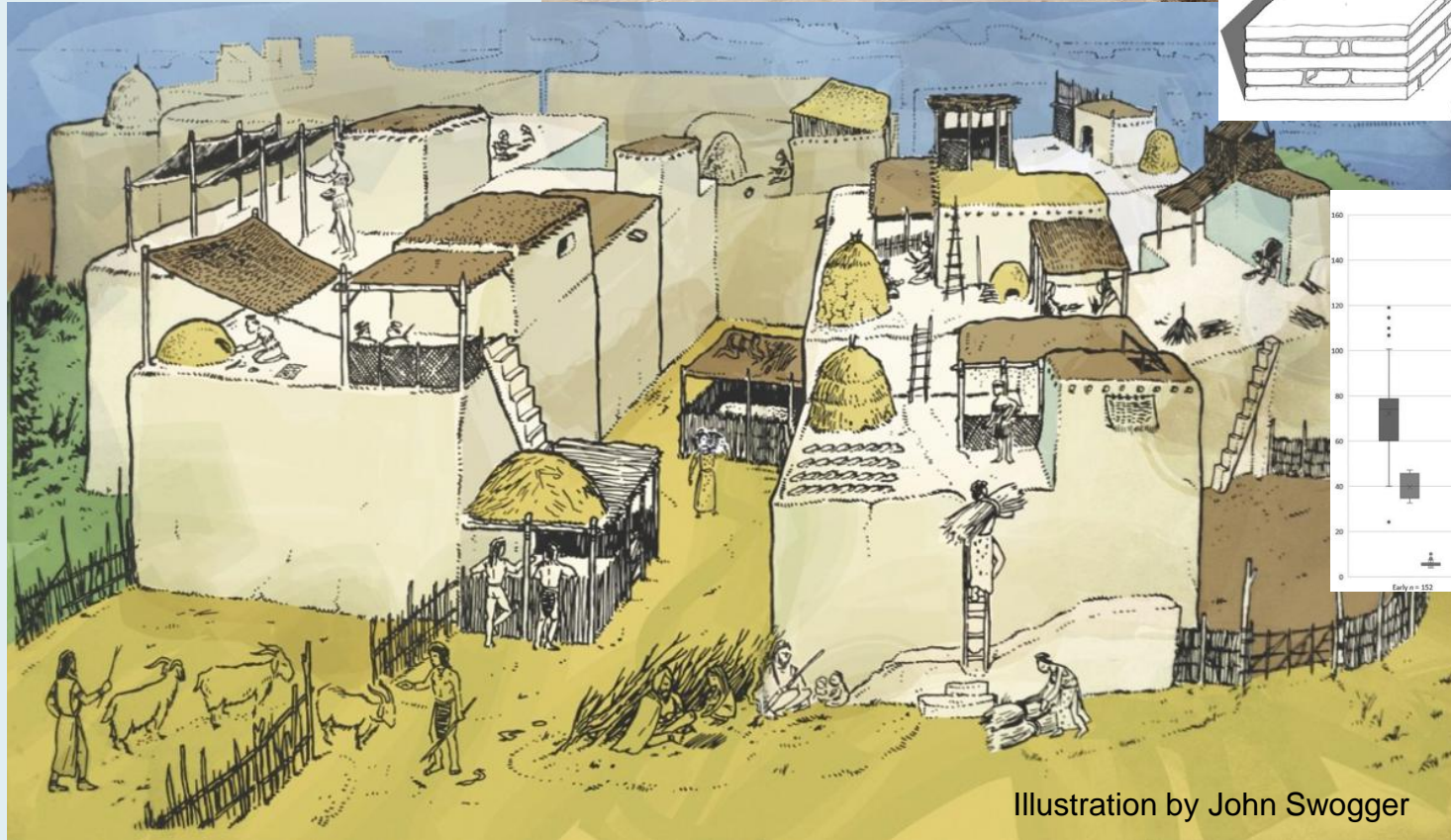
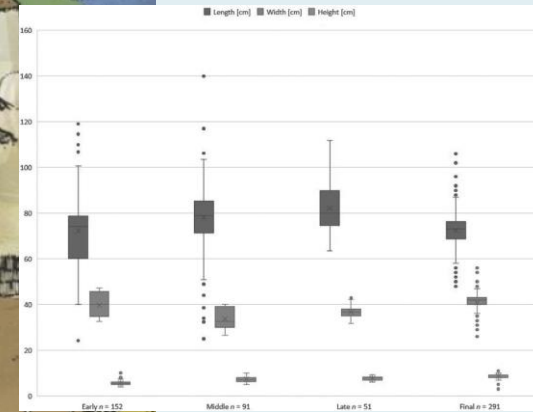


Illustration by John Swogger



[www.catalhoyuk.com](http://www.catalhoyuk.com)

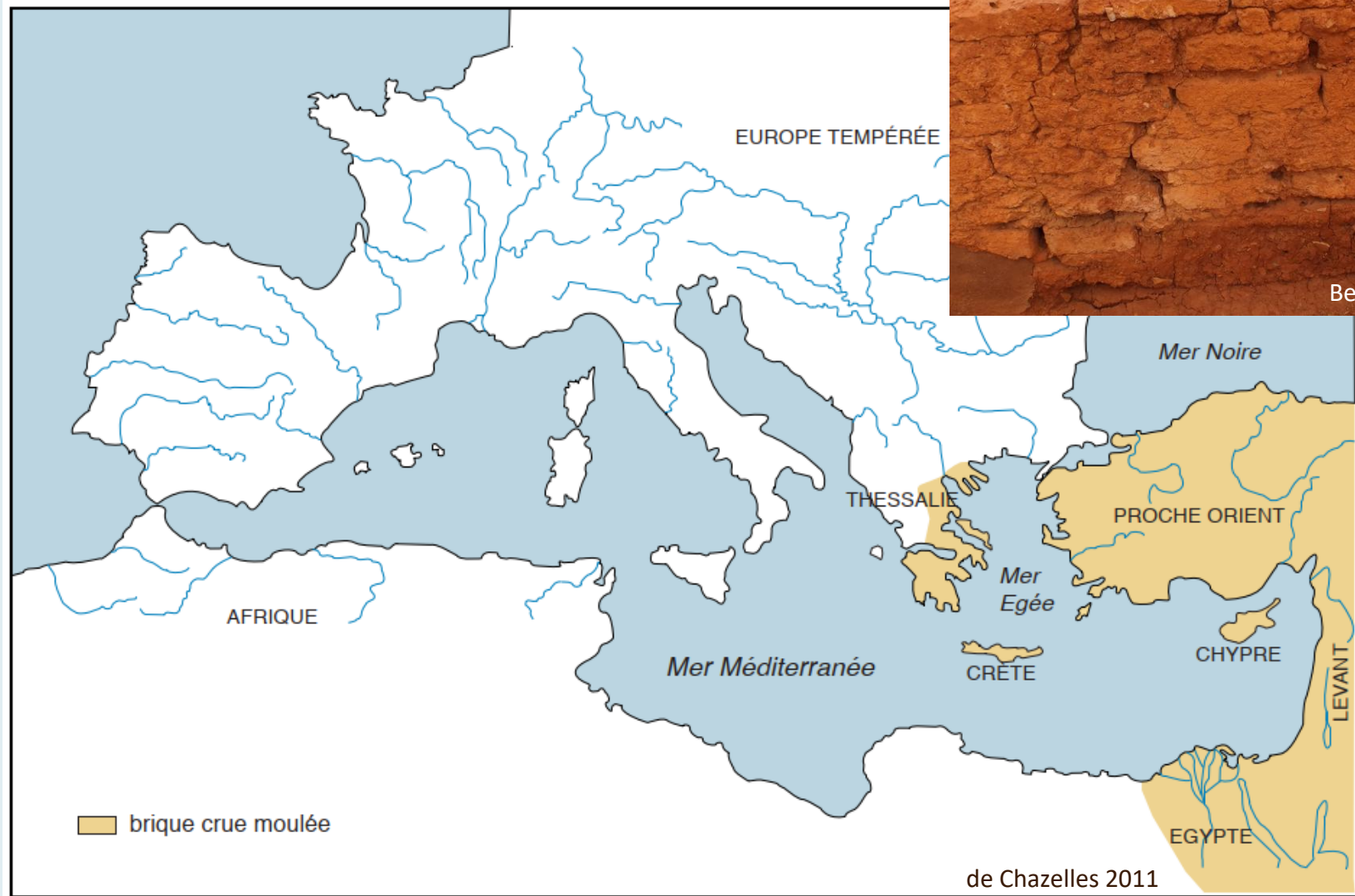


# Verbreitung geformte Lehmsteine

7. – 3. Jt. v. Chr. Minoischer Palast von Malia, Kreta  
Quartier Mu



Beckmann 2016



de Chazelles 2011

# Etablierter, genormter Lehmsteinbau ab spätestens 3.000 v. Chr. in den Machtzentren im nahen Osten

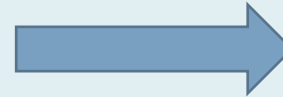


# Lehm“ziegel“-formate im Orient

Riemchen (länglich, mit quadratischem Querschnitt) um 3000 v. Chr.

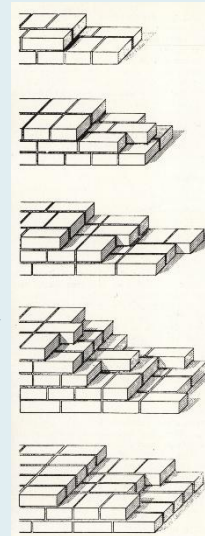
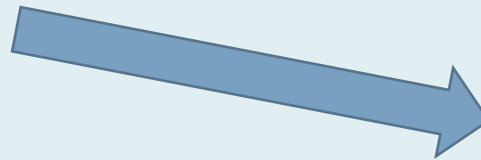


Plankonvex = frühdynastische Zeit (3. Jt. v. Chr.)



Hrouda 1983

Rechteckige Ziegel mit 30 cm Seitenlänge Ur III, um 2000 v. Chr.



28 x 18 x 9 cm altbabylonisch, 1. H. 2. Jt. v. Chr.

Zustand 2016



**Enna-Heiligtum,  
Uruk,  
3. Jt. v. Chr.**

van Ess et al. 2020

Visuelle Rekonstruktion Ende 3. Jt. v. Chr.



van Ess et al. 2020



van Ess et al. 2020

# Lehm“ziegel“-formate in Ägypten



© The Trustees of the British Museum

Modell, Ziegelherstellung (Beni Hasan, Grab 257)  
12. Dynastie (1991-1802 v. Chr.)

## Ziegelformate

**Mittleres Reich** ca. 2137–1781 v. Chr.  
(11. bis 12. Dynastie)  
300 x 150 x 75 mm

**Neues Reich** ca. 1550–1070 v. Chr.  
(18. bis 20. Dynastie)  
400 x 200 x 150 mm



Littmann u. a. 2014

## „Timless receipt“:

- Strohreste (von Feld abgesammelt)
- Nilschlamm (von Feldern)
- Nilwasser

→ 4 Tage „treten“, dann einige Tage ruhen lassen



Foto: F. Knoll



Foto: F. Knoll

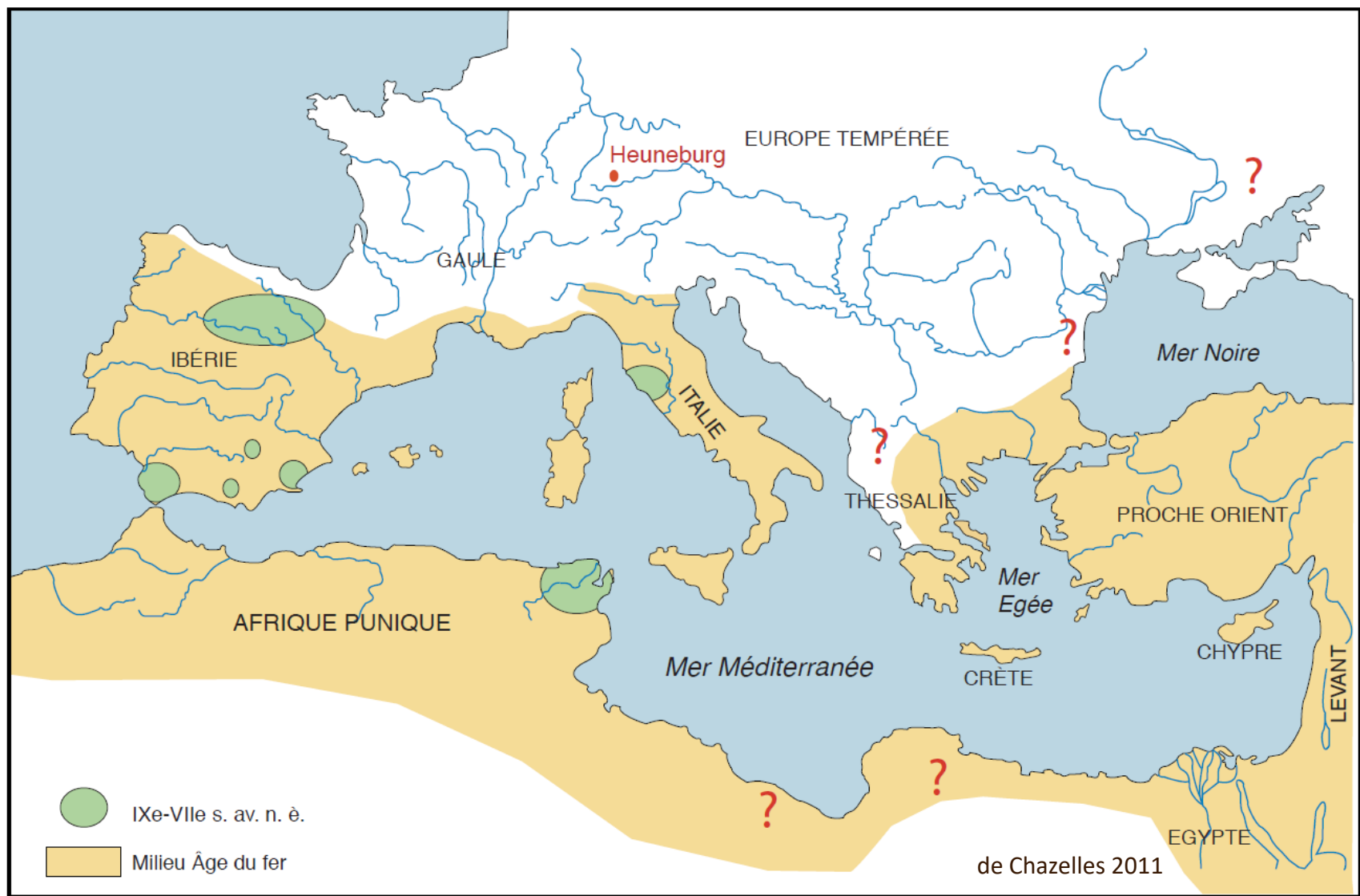
## Schunet-ez-Zibib

Umfassungsmauer der  
Königsgräber in Abydos,  
ca. 2700 v. Chr.

10 m breit, 12 m hoch

# Formziegel im Mittelmeerraum

1. Jt. v. Chr.



# Klassische Antike - Befestigungen

Stadtmauer Gela, Sizilien

4. Jh. v. Chr.

„Platten“ mit 45 cm Seitenlänge auf  
Kalksteinquaderfundament

Herstellung von Adobepplatten  
für Restaurierungsarbeiten.  
Turkmenistan.



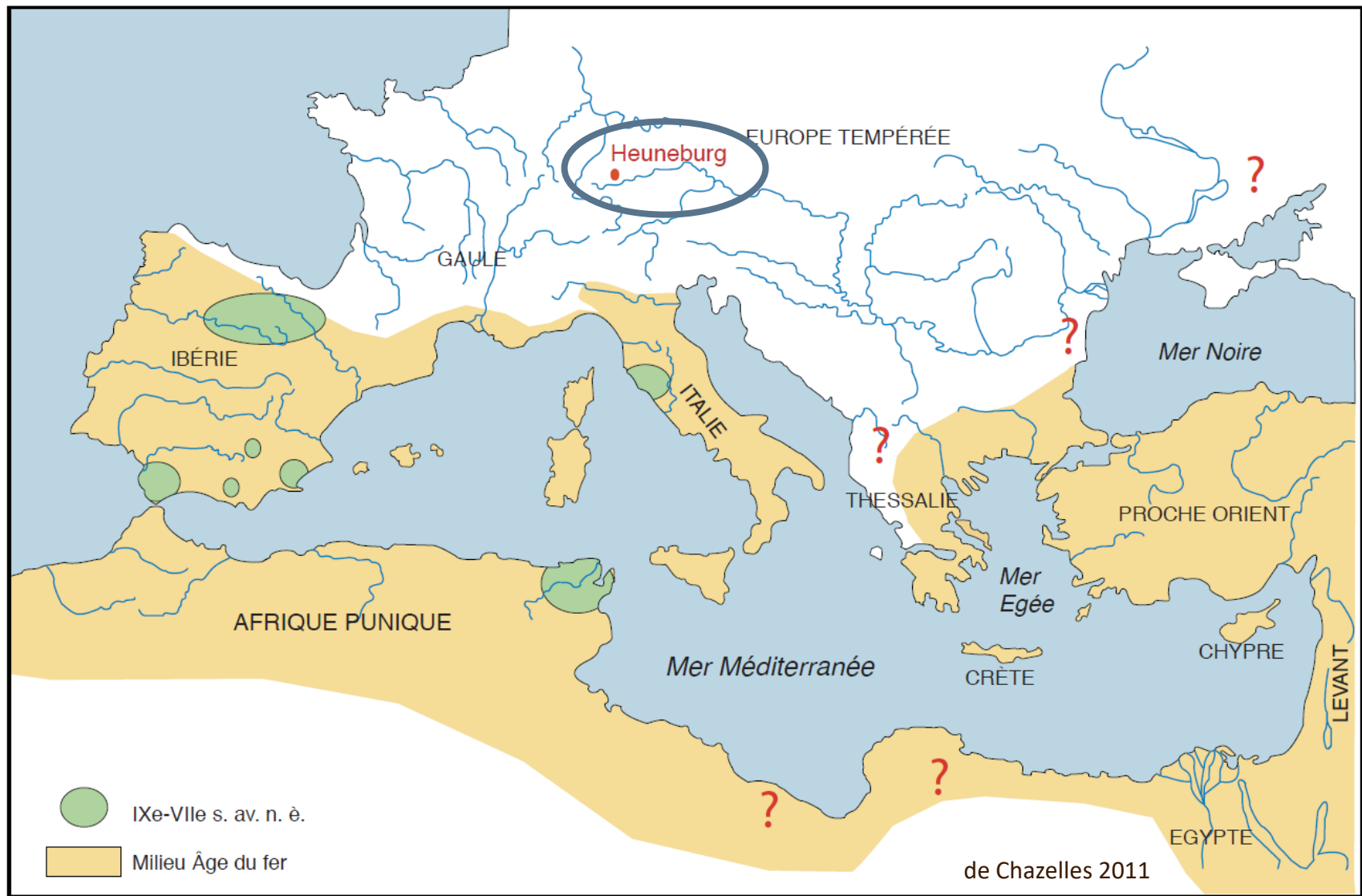
Foto: F. Knoll



Foto: L. Cook

# Formziegel im Mittelmeerraum und Deutschland?!

1. Jt. v. Chr.



# Heuneburg, Kreis Siegmaringen

6. Jh. v. Chr.

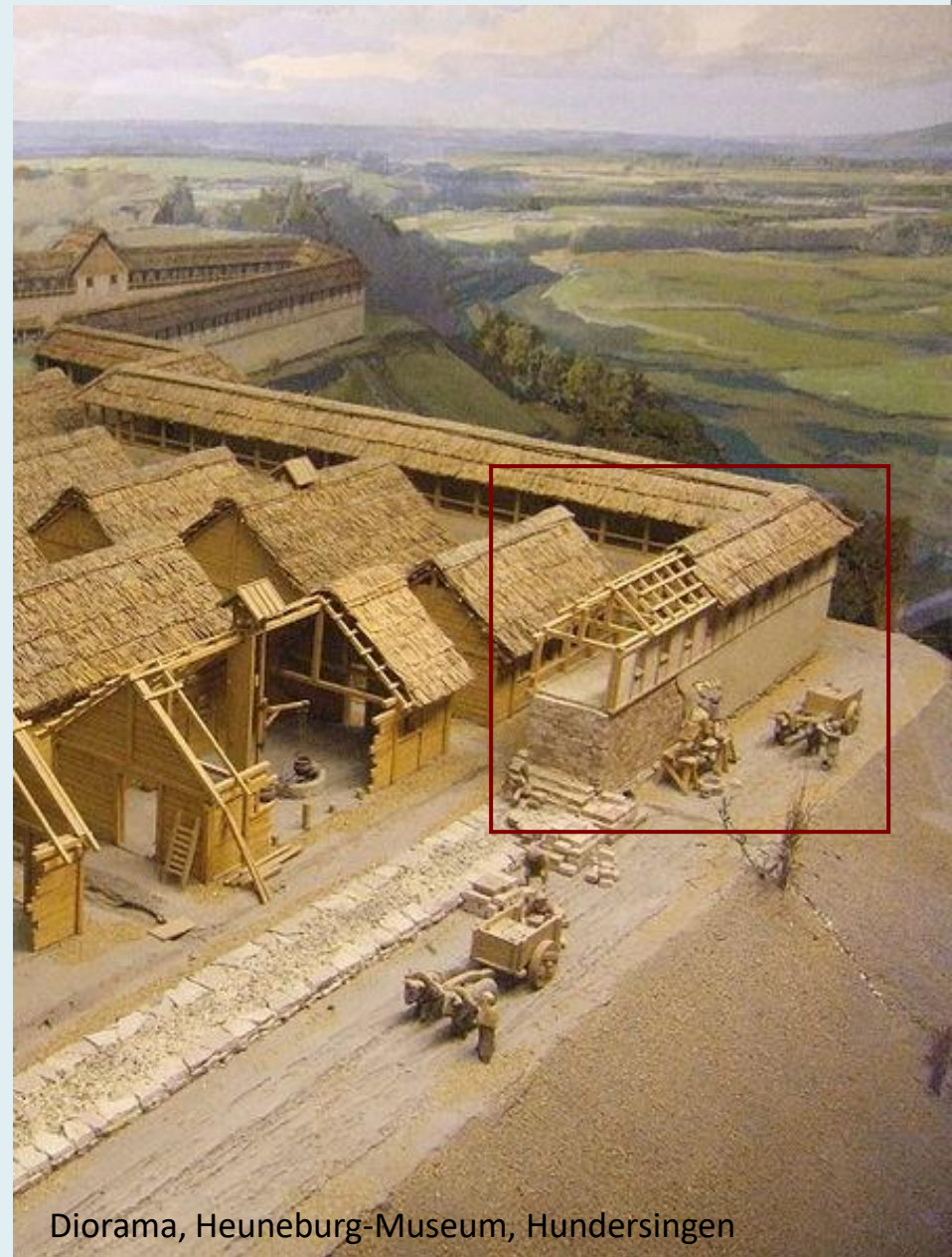
Hallstattzeitlicher Fürstensitz

Befestigungsmauer aus Lehmziegeln

→ Bislang einziger konsistenter Nachweis für prähistorisches Mitteleuropa

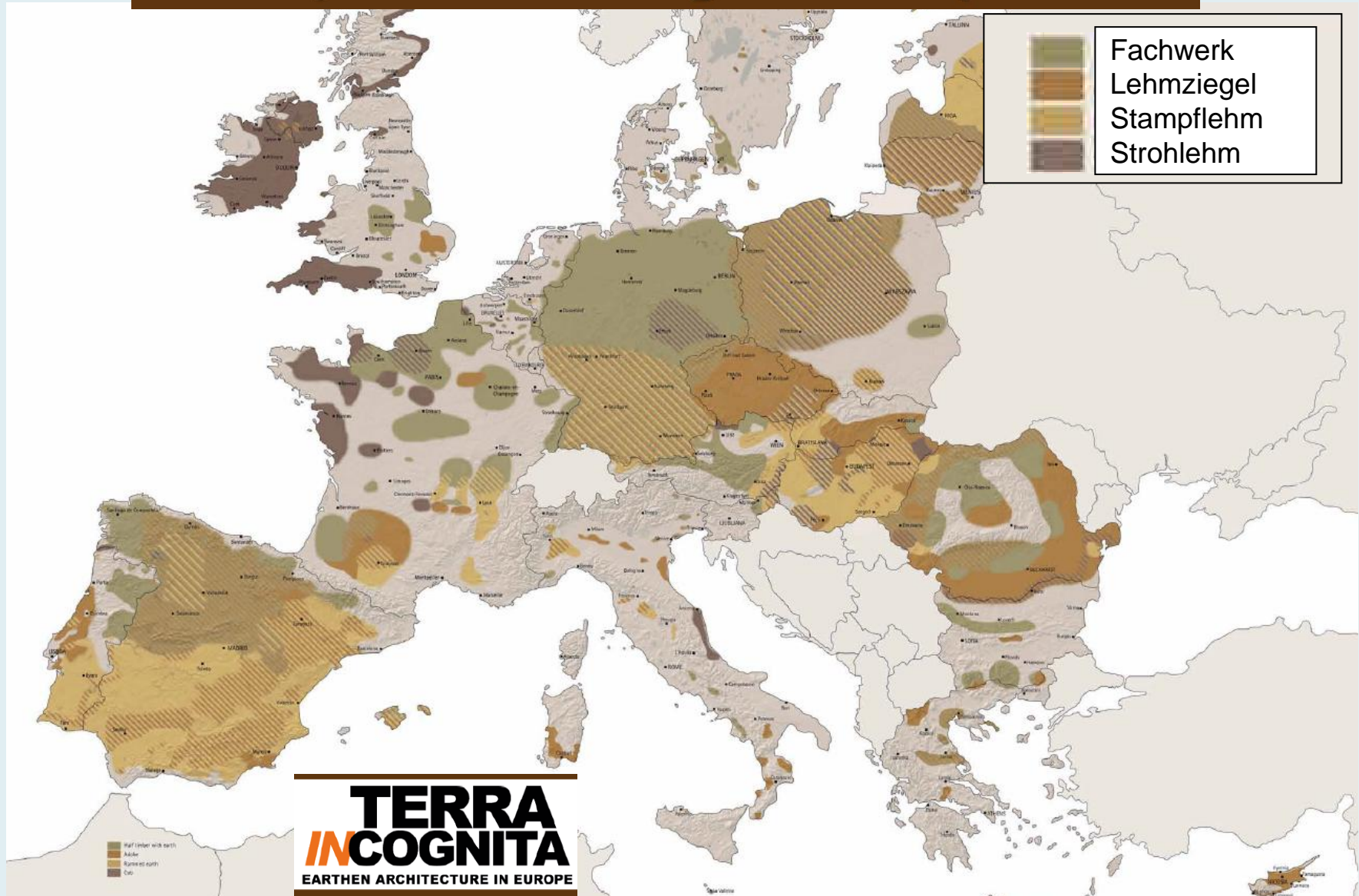


Krause/Fernández-Götz 2012

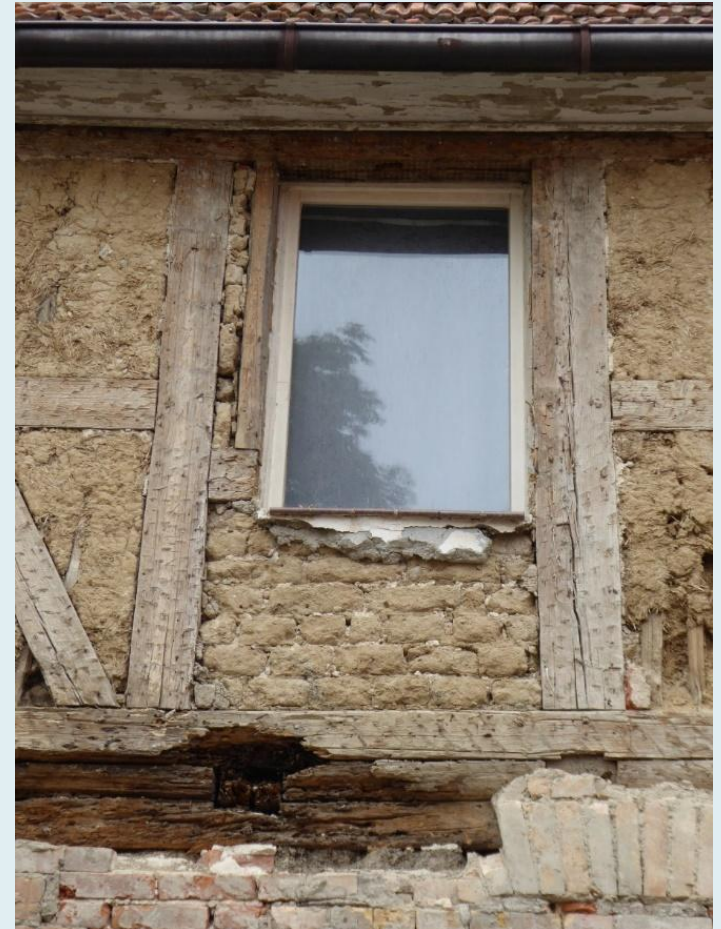
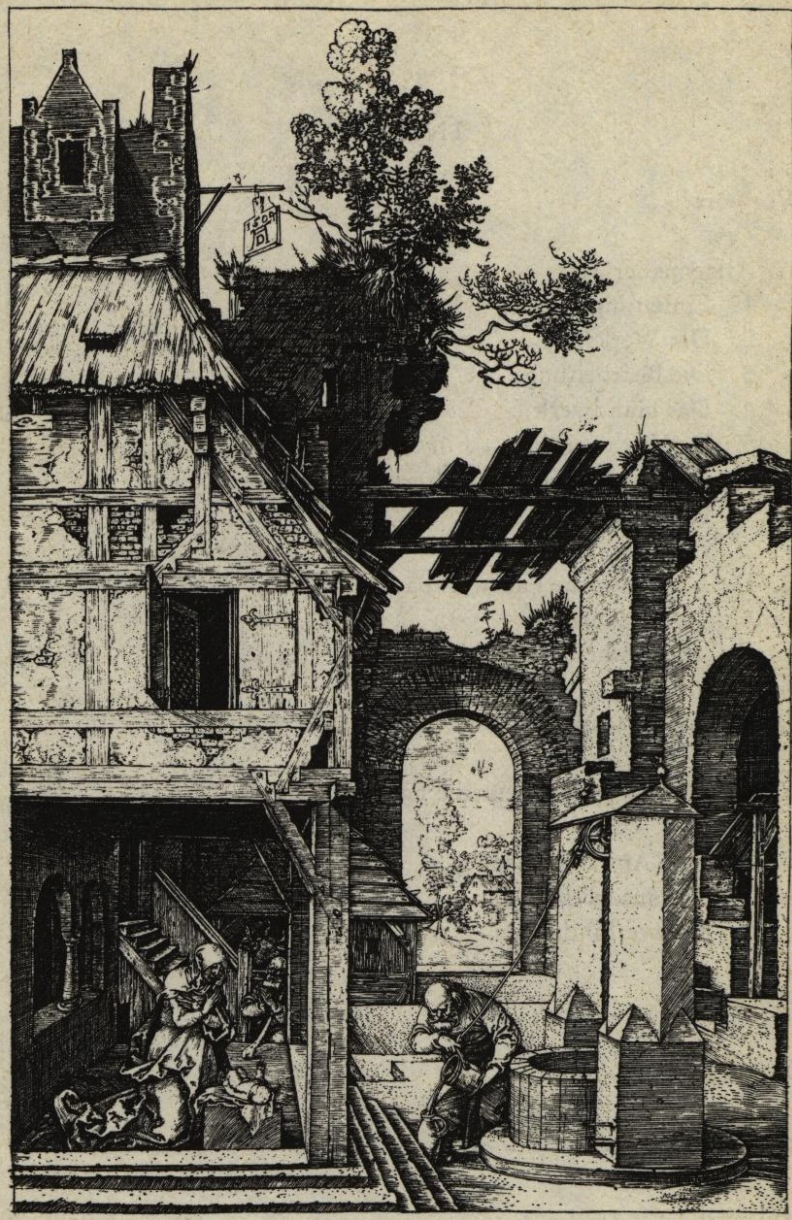


Diorama, Heuneburg-Museum, Hundersingen

# 2011 Map of Earthen Heritage in the European Union



# Fachwerk/Gefachfüllung mit Lehmsteinen



Mötzlich, Saalekreis, 1758,  
Obergeschoß eines Wohnhauses

Albrecht Dürer, Die Geburt Christi (1504).  
Der Stall zu Bethlehem.



Mueheln, Saalekreis

Traditioneller Massivlehm-  
bau (Wellerlehm) mit Giebel aus  
Lehmsteinmauerwerk

Foto: GOLEHM



Zorbig, Lkr. Anhalt Bitterfeld,  
kleines Wohnhaus  
Lehmsteinmauerwerk

Foto: GOLEHM

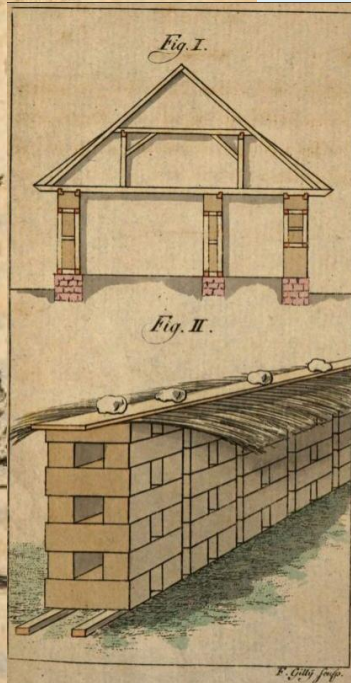


Beschreibung  
einer  
vortheilhaften Bauart  
mit  
getrockneten Lehmziegeln.

Mit einem Kupferblatte.

R

Von  
D. Gilly,  
Königlichen Geheimen Ober-



Berlin, 1790.

Handbuch  
der  
Land = Bau = Kunst,

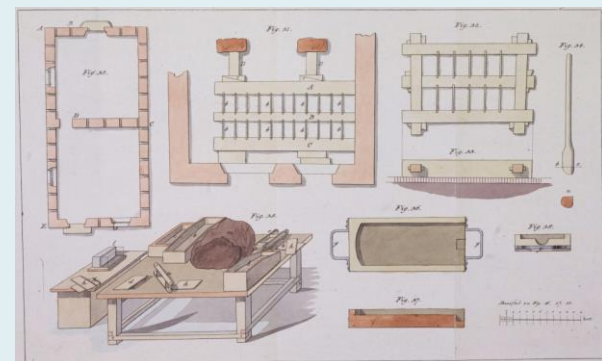
vorzüglich in Rücksicht  
auf die  
Construction der Wohn- und Wirthschafts-Gebäude  
für  
angehende Cameral-Baumeister und Deconomen,

von  
D. Gilly,  
Königlichem Geheimen Ober-Baurath.



Erster Theil.  
Mit 26 illuminirten Kupfertafeln.

Berlin 1797,  
bei Friedrich Vieweg dem Älteren.



# Kosteneinsparung (besonders im ländlichen Bauwesen)

## Kosten-Berechnung

über zwey, nach Hundtscher Methode aufgeführte Lehmwände; ohne Fundament und Pfeiler; jede 85 Fuß lang, 5 Fuß hoch und  $1\frac{1}{2}$  Fuß dick.

* Ein Tausend Mauersteine, mit Fuhrlohn und Nebenkosten . . .	10 Rthlr.	20 Schill.
* Ein Tausend Dachsteine . . .	9 Rthlr.	20 Schill.
* 70 Fuder Lehm, à 4 Schill. . .	5	40
* 4 dito besseren, zum Uebersehen à 12 Schill. . . . .	1	—
* Für Stroh und Heckerling . . .	2	—
* Für Holz . . . . .	1	—
4 Tagelöhner, den Lehm zu bereiten und aufzuschlagen, 6 Tage, à Tag 12 Schill. . . . .	6	—
Ein Maurer beim Aufschlagen 5 Tage à 20 Schill. . . . .	2	4
* Maurer-Lohn, die Wände zu übersehen, abzurufen und das Dach zu legen, 2 Mann, 6 Tage, à Tag 20 Schill. . . . .	5	—
* Für Kalk . . . . .	2	—
* Wasser anzufahren . . . . .	—	24

Summa 47 Rthlr. 12 Schill.

Eben diese Wände würden, ebenfalls ohne Fundament und Pfeiler, wenn sie massiv mit Mauersteinen aufgeführt wären, gekostet haben:

Zwölf Tausend Mauersteine, mit Fuhrlohn und Nebenkosten, à 9 Rthlr. 20 Schill. . . . .	113 Rthlr.	— Schill.
Ein Tausend Dachsteine. . . . .	9	20
Maurer-Lohn im Ganzen . . . . .	20 Rthlr.	— Schill.
8 Fuder vom besten Lehm, à 12 Schill. . . . .	2	—
Kalk . . . . .	2	—
Heckerling . . . . .	1	—

Summa 147 Rthlr. 20 Schill.

Plau,  
den 30. July 1810.

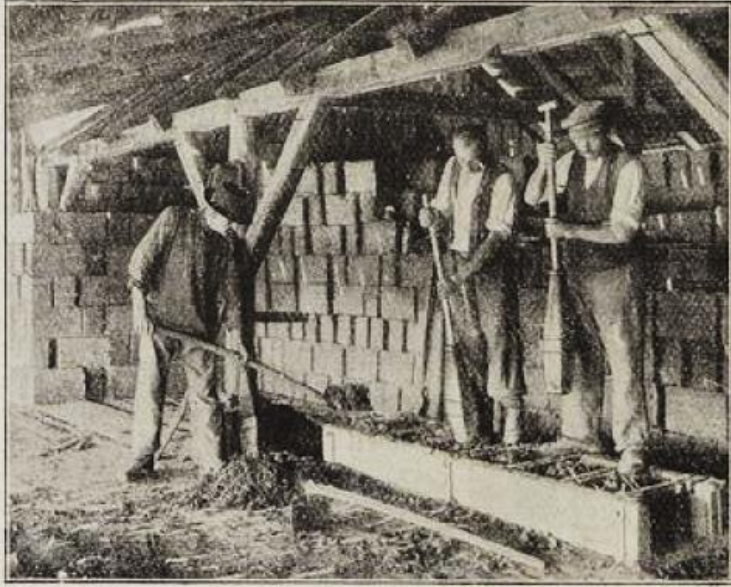
J. E. Meyer.

Beschreibung  
einer  
höchst einfachen Methode  
wie  
Landgebäude

von  
Johann Heinrich Hundt  
Vregniß,  
bei Ernst Doensch, 1811.



# Nach dem 1. Weltkrieg: Naturbauweisen gegen die Wohnungsnot Hausbau in Eigenleistung



Das Mischen und Stampfen von Lehmquadern.



Ein Lehmquader fertig zum Versehen.



Herstellung von Lehmsteinen für die Innenwände.

Dilherr, in: Buch für alle 1922/Heft 4

# Doppel- und Reihenhäuser

Dresden, Omsewitz  
Doppelhaus 1919/1920

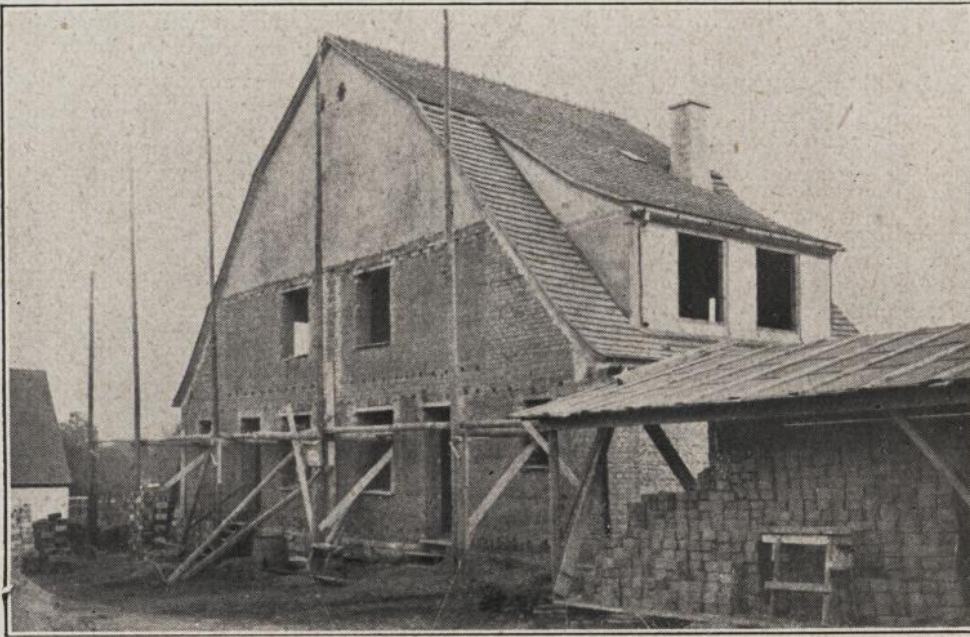


Abb. 5: Der fertige Rohbau. Die Ecken sind in ungebrannten Lehmsteinen (Grünlingen) gemauert, die Felder dazwischen ausgestampft. Erbaut von der Landesiedlungsgesellschaft „Sächsisches Heim“, Dresden.



Foto: F. Knoll







Google Street View 2023



BERGARBEITER WOHNUNGSBAU THEISSEN  
[ LEHMSTEINBAU ]

besonders für Arbeiter-  
Mehrfamilienhäuser genutzt  
(neben Stampflehm)





Lehmsteine haben Zukunft – weil:

- skalierbar für Baustoffhersteller
- Großformate im modularen Bauen einsetzbar



**WIR!-BÜNDNIS**  
**GOLEHM**  
INITIATIVE FÜR LEHMBAU  
UND NACHHALTIGE  
KREISLAUFWIRTSCHAFT



**wir!** Wandel durch  
Innovation  
in der Region

Gefördert durch:  
 Bundesministerium  
für Forschung, Technologie  
und Raumfahrt

# Konsequente Fortschreibung der Normung

DIN 18940: Tragendes Lehm-mauerwerk bis zu 4 Vollgeschossen

→ seit Juni 2023

**Feuerwiderstand**

MFPA Weimar

**Bemessung**

**Dünnbettmörtel**

TU Darmstadt



**Schallschutz**

MFPA Weimar

**Seismische**

**Bemessung**

TU Darmstadt

DBU-Projekt Bemessung, BAM: P. Wiehle

**Ziel:** Ergebnisse sollen in die nächste Generation Lehm-bau-Normen 2029 einfließen



## VERÖFFENTLICHUNGEN

→ zum Download (kostenfrei)

<https://www.la-isa.de/veroeffentlichungen/lehm-glossar>



### ON COB BALLS, ADOBE, AND DAUBED STRAW PLAITS

*A glossary on traditional earth building techniques  
for walls in four languages*

FRANZISKA KNOLL, MARIA PASTOR QUILES,  
CLAIRE-ANNE DE CHAZELLES, AND LOUISE COOKE



...das LEHM ist schön!



WIR!-BÜNDNIS  
**GO LEHM**

INITIATIVE FÜR LEHMBAU  
UND NACHHALTIGE  
KREISLAUFWIRTSCHAFT