



BAUKULTURKOMPASS Nr. 6

# MATERIAL

erschienen im Oktober 2015

## DER ZIEGEL\_BRICKWORK

AUTOREN

**Arch. DI Dr. Peter Nigst | DI Dr. Martin Schneider**  
für den Architektur\_Spiel\_Raum\_Kärnten und die FH Kärnten

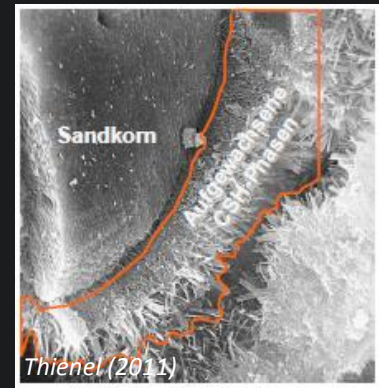
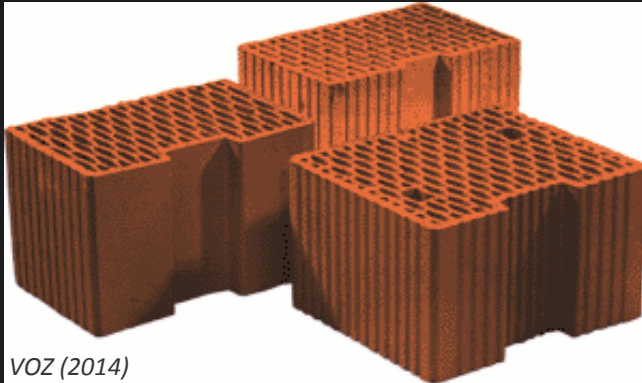
TITEL

**Mauerwerksziegel**

Der Baukulturkompass ist ein Produkt von



# Keramische Baustoffe als Ziegelstein



## Keramische Baustoffe

„Ein Ziegel für sich allein ist ein Nichts:

Im besten Fall einer von vielen Dach- oder Mauersteinen, die auf einer Baustelle auf die Weiterverarbeitung warten, im ungünstigsten stellt er wieder aufzubereitenden Bauschutt dar.“ *Quelle: <http://www.museum-vilsbiburg.de/index.php?id=25>*



# Keramische Baustoffe

## ◆ Rohstoffe

- Der Hauptrohstoff für die Ziegelherstellung ist Ton
- Weitere Bestandteile des Rohstoffs sind
  - \* der Quarz als feinkörniger Sand (Ton mit Sand gibt bekanntlich Lehm),
  - \* Kalkstein,
  - \* Feldspat - Eisenverbindungen, die dem Lehm die braune Farbe geben.
  - \* Auch geringe Mengen an Gips sind möglich.

# Keramische Baustoffe

## ◆ Abbau und Lagerung

- Der Ton wird mittels Bagger, Schürfkübelfahrzeugen o.ä. abgebaut und auf Zwischenhalden zwecks Bevorratung, Mischung verschiedener Tonsorten und einer gleichmäßigen Durchfeuchtung des aufgelockerten Tones deponiert.
- Von dort wird das Material mittels Radlader oder Eimerkettenbagger entnommen und über ein Förderband zu einem Kastenbeschicker transportiert, der als Puffer und als Dosiergerät dient.

# Keramische Baustoffe

## ◆ Abbau und Lagerung



*Museum Vilsbiburg (2014)*



*Bockhorner (2015)*

# Keramische Baustoffe

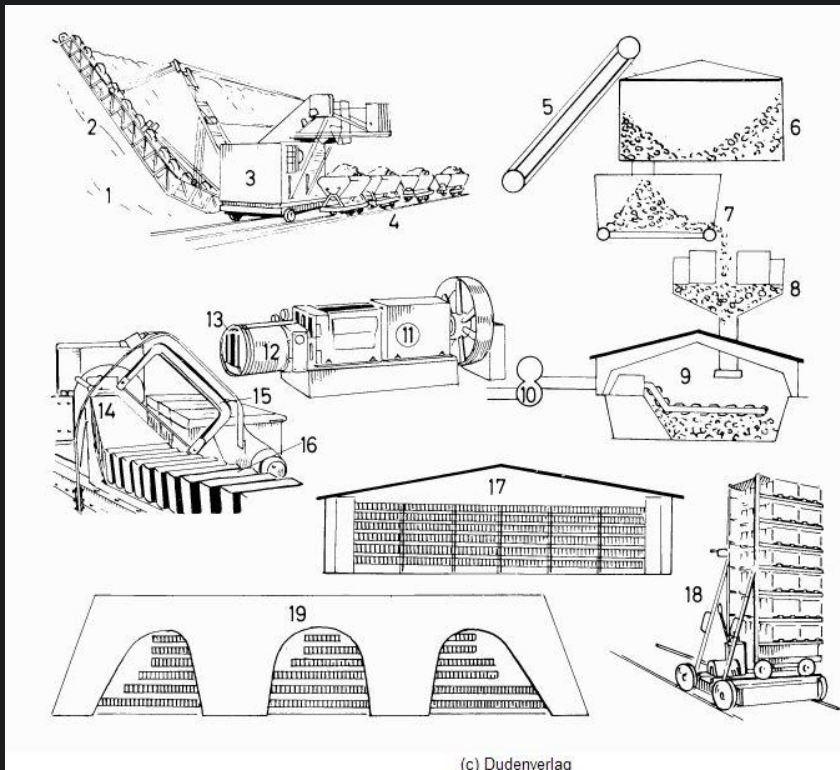
## ◆ Aufbereitung

- Bei der Aufbereitung werden unerwünschte Bestandteile ausgeschieden, Schwankungen der Rohstoffzusammensetzung ausgeglichen und der für die Formgebung nötige Feuchtegehalt eingestellt.
- In Walzen und Kollergängen werden grobe Bestandteile zerkleinert und die Masse homogenisiert. Aneinander haftende Teilchen werden voneinander gelöst.
- Lagern, insbesondere bei erhöhter Temperatur, verbessert die gleichmäßige Durchfeuchtung und die Verarbeitbarkeit der Rohmasse.



# Keramische Baustoffe

## ◆ Aufbereitung



- 1 die Lehmgrube
- 2 der Lehm, ein unreiner Ton m (Rohnton)
- 3 der Abraubagger, ein Großraumbagger m
- 4 die Feldbahn, eine Schmalspurbahn
- 5 der Schrägaufzug
- 6 das Maukhaus
- 7 der Kastenbeschicker (Beschicker)
- 8 der Kollergang (Mahlgang)
- 9 das Walzwerk
- 10 der Doppelwellenmischer (Mischer)
- 11 die Strangpresse (Ziegelpresse)
- 12 die Vakuumkammer
- 13 das Mundstück
- 14 der Tonstrang
- 15 der Abschneider (Ziegelschneider)
- 16 der ungebrannte Ziegel (Rohling)
- 17 die Trockenkammer
- 18 der Hubstapler (Absetzwagen)
- 19 der Ringofen (Ziegelofen)



# Keramische Baustoffe

## ◆ Formgebung - Mauerziegel

- Formgebung durch Strangpresse mit Abschneider, Schwindmaß von 6 – 10% muss berücksichtigt werden.



# Keramische Baustoffe

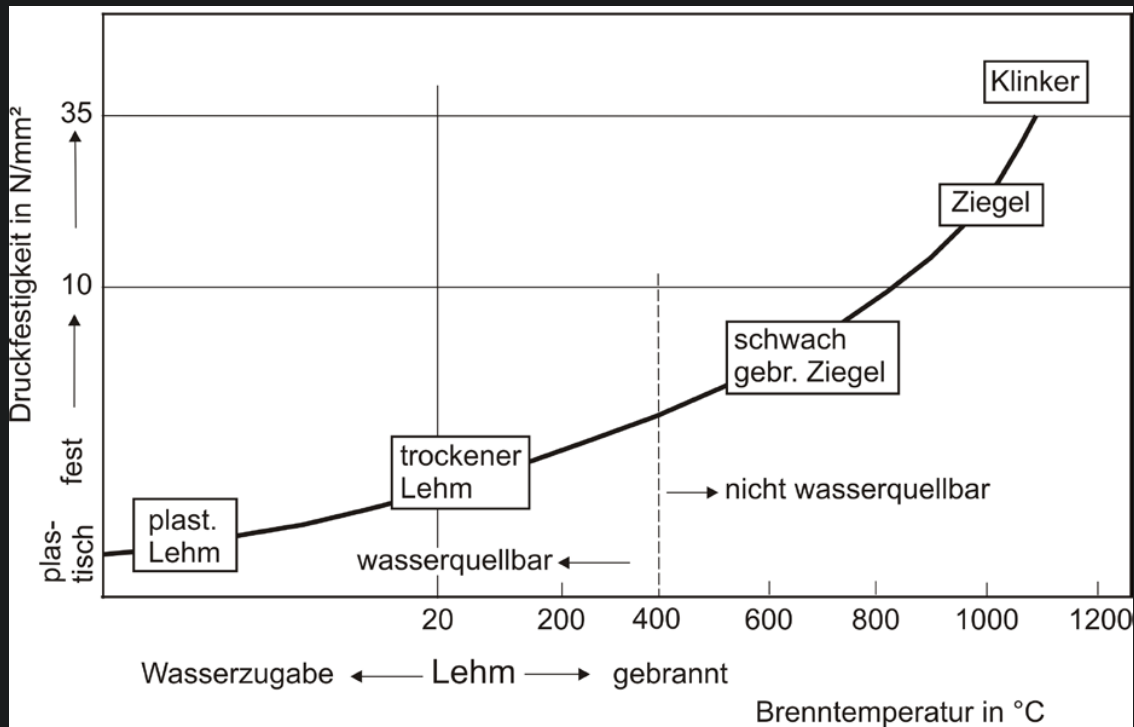
## ◆ Trocknen und Brennen

Temperatur [°C]	Vorgang Chemische Umsetzung
20 - 200	Abgabe von freiem Wasser (Trocknen des Tons)
200 – 450	Abgabe von adsorbiertem Wasser
450 – 600	Tonzersetzung, Bildung von Metakaolinit $\text{Al}_4(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10} \rightarrow 2 (\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2) + 4 \text{H}_2\text{O}$
600 – 950	Metakaolinitzersetzung, Bildung eines reaktiven Oxidgemisches $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{SiO}_2$
950 - 1500	Bildung von Mullit $3 \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{SiO}_2 \rightarrow 3 \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2 \text{SiO}_2$ (3/2-Mullit)

Tabelle: Martin Schneider

# Keramische Baustoffe

## ◆ Trocknen und Brennen



Krenkler (1980)

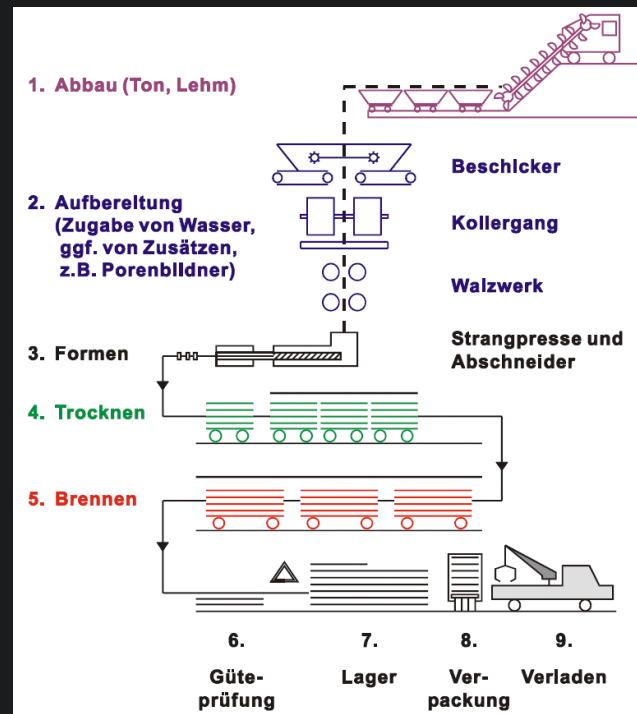
# Keramische Baustoffe

## ◆ Trocknen und Brennen

- Die Farbe der keramischen Produkte nach dem Brand hängt hauptsächlich vom Gehalt an Metalloxiden ab. Z. B. erhält man rote Ziegel durch einen bestimmten Gehalt an Eisenoxid, gelbe Ziegel entstehen aus eisenarmen Rohstoffen.
- Außerdem spielt die Ofenatmosphäre für die Brennfarbe eine Rolle.
- Die hellrote Farbe bei Ziegeln erhält man nur in oxidierender (sauerstoffreicher) Atmosphäre.
- In reduzierender (sauerstoffarmer) Atmosphäre entsteht meistens eine dunklere (z. B. blauschwarze) Färbung.

# Keramische Baustoffe

## ◆ Kontinuierlicher Herstellungsprozess



Thienel (2011)

# Mauerziegel

## ◆ Baustoffe –Mauersteine nach ÖNORM EN 771-1 und ÖNORM B 3200

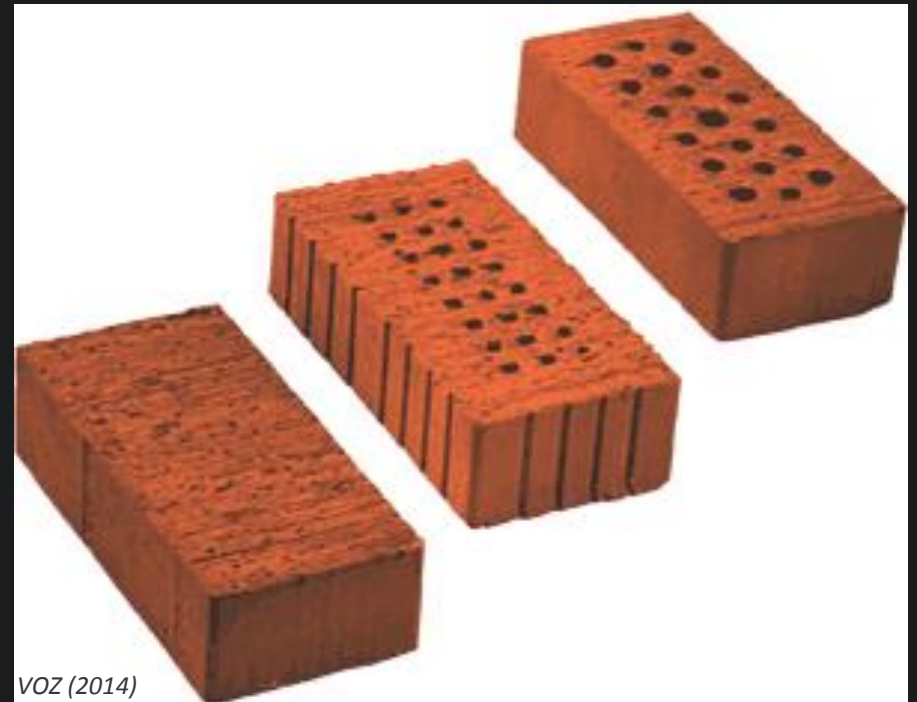
- Normalformat – Ziegel, 25 x 12 x 6,5, als Vollziegel oder gelocht, < 25% Lochanteil, Läufer, Binder, Rollchar
- Alt Wiener Ziegelformat: 29 x 14,5 x 6,5
- Hohlziegel, Lochanteil > 25% möglich, Hochlochziegel, z.B. 38 x 25 x 21,9,
- Planziegel, im Dünnbettmörtel verlegt



# Mauerwerk

## ◆ Klinkerziegel nach ÖNORM B 3200

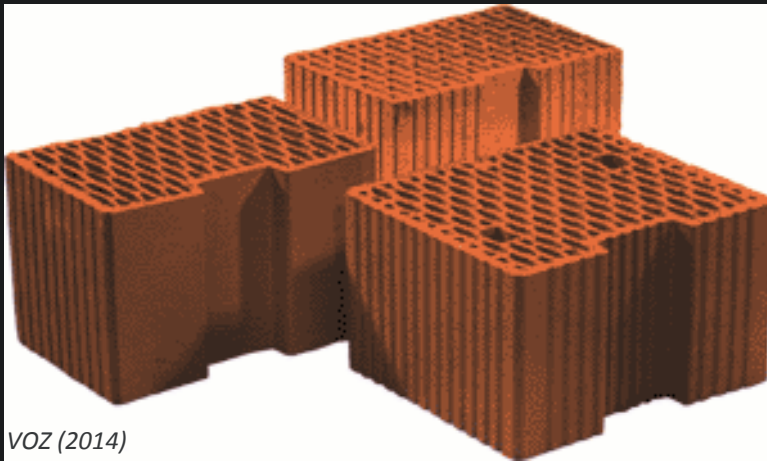
- frostbeständig,
- beständig gegen Säuren und Laugen
- hohe Druckbeanspruchung



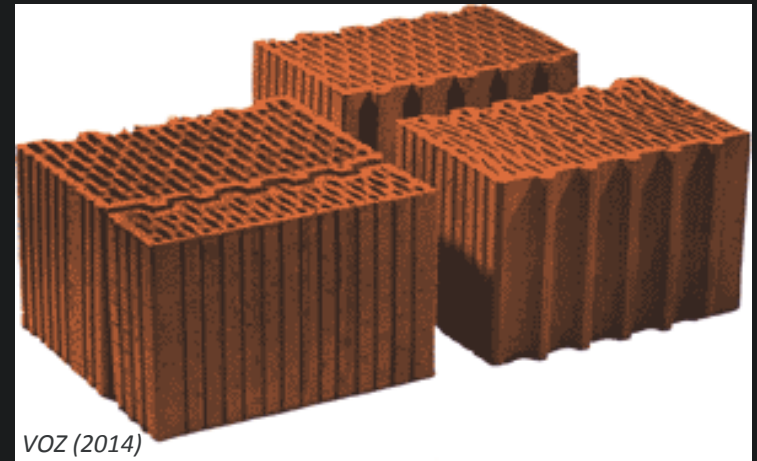
# Mauerwerk

## ◆ Baustoffe – Mauersteine nach ÖNORM EN 771-1 und ÖNORM B 3200

- Hochlochziegel für 38 cm Mauerwerk
- Bei einem Lochanteil über 25 % gelten sie als Hochlochziegel



VOZ (2014)

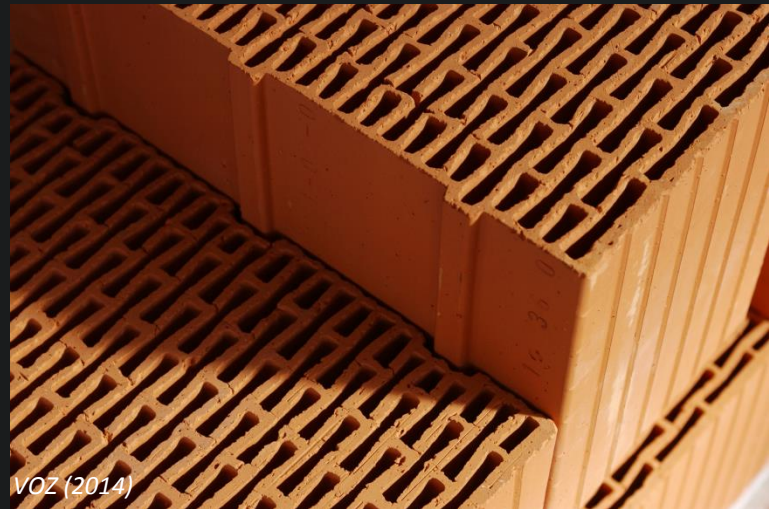


VOZ (2014)

# Mauerwerk

## ◆ Baustoffe – Mauersteine nach ÖNORM EN 771-1 und ÖNORM B 3200

- Planziegel
- Diese weisen eine besondere Maßhaltigkeit der Ziegelhöhe auf und können daher mit Dünnbettmörtel verlegt werden.
- Die Stirnflächen sind als Nut und Feder ausgebildet oder mit Mörteltaschen versehen.



VOZ (2014)

**ZIEGELWERK WIENERBERGER** | WIEN  
Internet: <http://www.wienerberger.at>  
Tel.: 01 / 605 03 – 0  
E-Mail: [office@wienerberger.at](mailto:office@wienerberger.at)

**ZIEGELWERK DANREITER** | Ried/Innkreis |  
OBERÖSTERREICH  
Internet: <http://www.danreiter.at>  
Tel.: 07752 / 822 61  
E-Mail: [office@danreiter.at](mailto:office@danreiter.at)

**ZIEGELWERK PICHLER** | Aschach/Donau |  
OBERÖSTERREICH  
Internet: <http://www.pichlerziegel.at>  
Tel.: 07273 / 6405 – 0  
E-Mail: [office@pichlerziegel.at](mailto:office@pichlerziegel.at)

**ZIEGELWERK SENFTENBACHER** | Senftenbach |  
OBERÖSTERREICH  
Internet: <http://www.senftenbach.at>  
Tel.: 07751/ 8246-0  
E-Mail: [office@senftenbach.at](mailto:office@senftenbach.at)

**ZIEGELWERK BRENNER** | St. Andrä | KÄRNTEN  
Internet: <http://www.brenner.at>  
Tel.: Tel.: 04358 / 31 56  
E-Mail: [office@brenner.at](mailto:office@brenner.at)

**ZIEGELWERK COMELLI** | Kirchbach | STEIERMARK  
Internet: <http://www.comelli.at>  
Tel.: 03116 / 2374 – 0  
E-Mail: [office@comelli.at](mailto:office@comelli.at)

**ZIEGELWERK RHOMBERG** | Dornbirn | VORARLBERG  
Internet: <http://www.ziegelwerk-rhomberg.at/>  
Tel.: 05572 / 224 03  
E-Mail: [office@ziegelwerk-rhomberg.at](mailto:office@ziegelwerk-rhomberg.at)

**SALZBURGER ZIEGELWERK** | Uttendorf | SALZBURG  
Internet: [www.szw.at](http://www.szw.at)  
Tel.: 07724 3470 – 11  
E-Mail: [ziegelwerk@szw.at](mailto:ziegelwerk@szw.at)

**ZIEGELEIEN | ZIEGELWERKE IN ÖSTERREICH**



gemeinsam Zukunft gestalten

# Mauerwerk

## ◆ Quellen

- ◆ Verband Österreichischer Ziegelwerke, Abgerufen am 20.10.2015 von <http://www.ziegel.at/de/hochlochziegel>
- ◆ Rimini-Portal . Mediterane Baustoffe . Abgerufen am 20.10.2015 von <http://www.rimini-portal.de/Portal/Mediterrane-Baustoffe/Dachziegel/Moench-Nonne-Halbschalen-83:43.html>
- ◆ Thienel, K.-C. (2011). Bauchemie und Werkstoffe des Bauwesens - Mauersteine und Mörtel. München: Universität der Bundeswehr.
- ◆ Österreichische Bauzeitung . Ziegel über Ziegel . Abgerufen am 20.10.2015 von <http://www.bauforum.at/bauzeitung/ziegel-ueber-ziegel-52751>
- ◆ Bockhorner Rohstoffe . Abgerufen am 20.10.2015 von <http://bockhorner.de/rohstoffe/>
- ◆ Museum Vilsbiburg . Ziegelpatscher und Ziegelbrenner im Vilsbiburger Land . Abgerufen am 10. 11 2014 von <http://www.museum-vilsbiburg.de/index.php?id=25>
- ◆ Krenkler, K. (1980). Chemie des Bauwesens. Band 1: Anorganische Chemie. Wiesbaden: Springer-Verlag