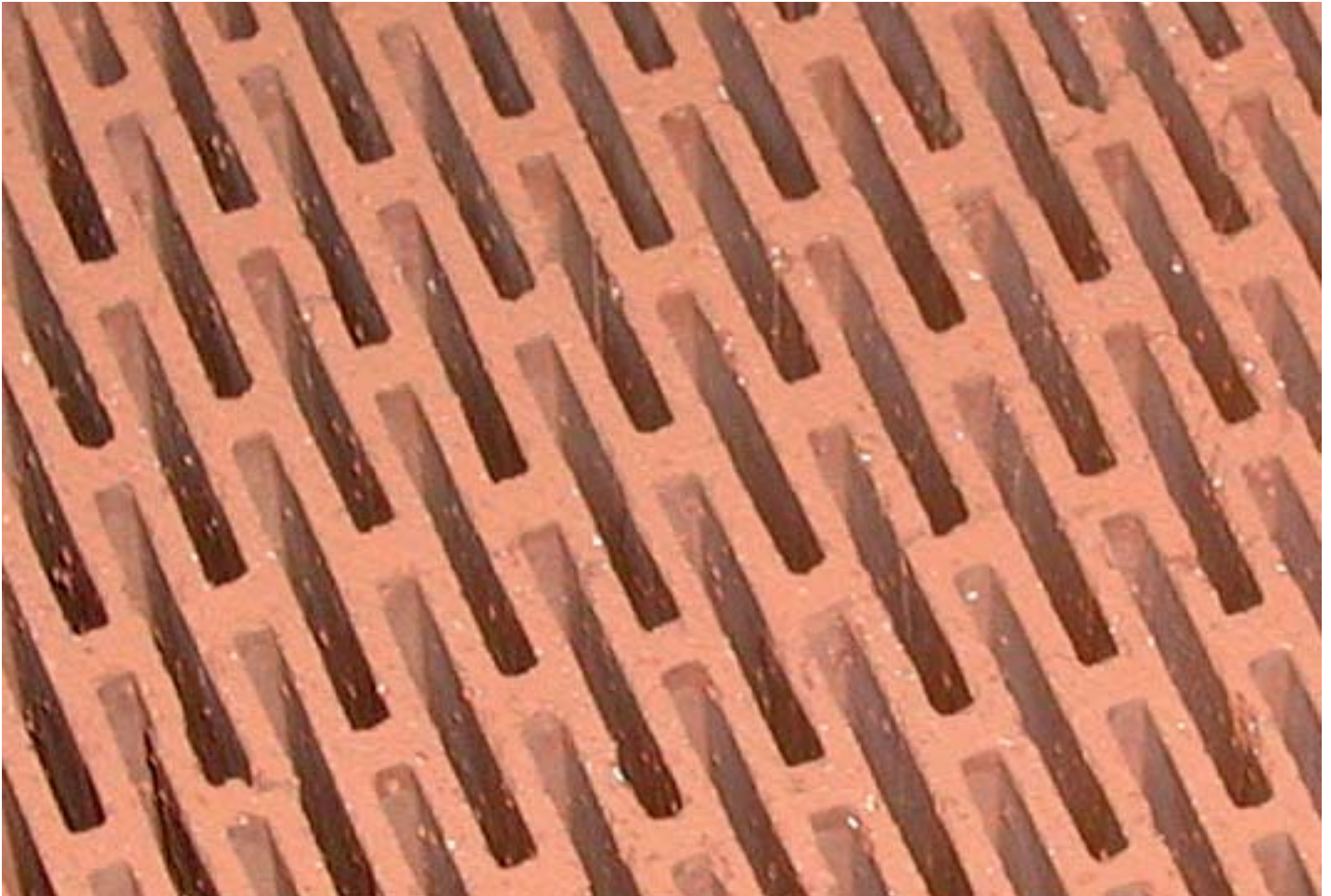




**KOMZET
BAU BÜHL**

Kompetenzzentrum
der Bauwirtschaft



Der Baustoff Ziegel



Berufsförderungswerk
der Südbadischen
Bauwirtschaft GmbH

Inhalt

Der Baustoff Ziegel	3
Herstellung	3
Baustoffeigenschaften	4
1. Hohe Tragfähigkeit	4
2. Wärmedämmung	4
3. Brandschutz	5
4. Schallschutz	5
5. Verarbeitung	5
6. Feuchteverhalten	5
Produkte und Einsatzbereiche	5
Die wichtigsten Ziegelarten	6
Normen und Zulassungen	7

Herausgeber:

Komzet Bau Bühl
Kompetenzzentrum der Bauwirtschaft
Siemensstraße 4
77815 Bühl
info@komzetbau-buehl.de
www.komzetbau-buehl.de

Der Baustoff Ziegel

Der Ziegel ist einer der ältesten Baustoffe der Menschheit überhaupt. Bereits 4000 Jahre v. Chr. wurden gebrannte Mauerziegel in Mesopotamien hergestellt, Dachziegel sind seit etwa 2300 nachweisbar und auch Kanalisationsrohre wurden schon um 3300 v. Chr. in Syrien hergestellt. Die Römer schließlich sorgten dafür, dass der Baustoff Ziegel in ganz Europa verbreitet wurde. In sämtlichen besetzten Provinzen bauten sie Ziegeleien, die von den römischen Legionen betrieben wurden. Darin wurden sowohl Mauer- als auch Dachziegel hergestellt.



Abb. 1: Der Ziegel ist einer der ältesten Baustoffe der Menschheit.

Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, Bonn

Auch im Mittelalter blieb der Ziegel ein beliebter Baustoff. Im Laufe der Zeit wurde die Technik des Ziegelbrennens immer weiter verfeinert: Die Engländer entwickelten die maschinelle Herstellung, als bahnbrechend sollte sich jedoch die Erfindung der Strangpresse und des Ringofens erweisen. Im Laufe seiner bewegten Geschichte wurde der traditionelle Baustoff immer weiter perfektioniert. Mittlerweile ist aus dem Baustoff der alten Kulturen ein moderner High-Tech-Werkstoff geworden

Herstellung

Wichtigster Grundstoff des Ziegels ist Ton. Er wird im Tagebau maschinell und umweltschonend abgebaut und anschließend auf eine Korngröße von 0,8 mm zerkleinert. Durch Beimischung verschiedener Zuschlagstoffe und Wasser erhält der Rohstoff eine formbare Konsistenz.



Abb. 2: Tongrube: Der Ziegel wird maschinell und umweltschonend abgebaut.

Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, Bonn

Die eigentliche Formung des Rohmaterials geschieht in Pressen. Dabei wird die Rohmasse als Strang herausgedrückt und anschließend in die gewünschten Formate, die sogenannten Rohlinge zerteilt. Da die Ziegelmasse bei den folgenden Trocken- und Brennvorgängen schwindet, muss bei der Formung ein entsprechendes Vorhaltemaß berücksichtigt werden. Das heißt, der abgeschnittene Rohling muss größer sein, als das eigentliche Format, das später erreicht werden soll.



Abb. 3: Ziegelproduktion

Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, Bonn

Die feuchten Ziegelrohlinge werden anschließend auf Trocknerwagen gesetzt und in Trockenkammern bei Temperaturen von bis zu 100 Grad über mehrere Tage hinweg getrocknet. Die Dauer ist abhängig vom Rohstoff und der Trocknungsart. Dabei wird dem Rohling überschüssiges Wasser entzogen, das Volumen schwindet.

Nach dem Ende des Trocknungsvorgangs werden die getrockneten Rohlinge bei

Temperaturen zwischen 900 und 1200 Grad gebrannt. Dies geschieht heute meist in sogenannten Tunnelöfen, die bis zu 180 m lang sein können. Die Rohlinge durchlaufen hier eine Vorwärmzone, eine Brennzone und eine Kühlzone.

Während des Brennvorgangs werden die einzelnen Rohstoffkomponenten des Baustoffs miteinander „verbacken“. Daher auch der früher häufig gebräuchliche Name „Backstein“. Der Ziegel erhält in dieser Phase seine endgültige Form und Materialeigenschaften.

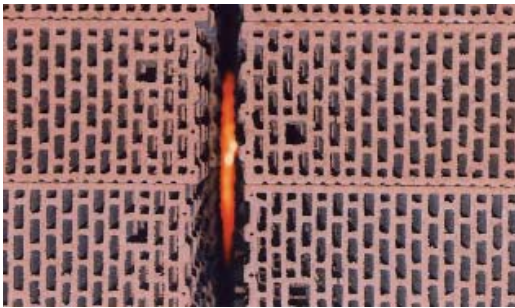


Abb. 4: Hintermauerziegelproduktion

Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, Bonn

Die Produktion erfolgt weitgehend vollautomatisch. Eine zuverlässige Güteüberwachung während des gesamten Prozesses gewährleistet, dass der fertige Ziegel den Anforderungen der Norm entspricht. Als natürlicher Baustoff kann Ziegel problemlos recycelt werden.

Baustoffeigenschaften

Im Brennofen entstanden ist ein Material, das sich im Laufe seiner langen Geschichte als vielseitig verwendbarer Baustoff bewährt hat.

1. Hohe Tragfähigkeit

Ziegel haben bei gleicher Wärmedämmung deutlich höhere Druckfestigkeitswerte als andere Baustoffe. Ursache ist die relativ hohe Rohdichte, die je nach den Bedingungen beim Brennen zwischen 1,4–2,0 kg/dm³ beträgt. Je nach Anwendungsbereich werden die Druckfestigkeitsklassen 4, 8, 12, 20, 28, 36, 48 und 60 N/mm² geliefert. Damit ist gewährleistet, dass ein Haus komplett mit einem Ziegeltyp erstellt werden kann. Ebenso können Ziegel ohne jede

Einschränkung für mehrgeschossige Bauten eingesetzt werden. Bei statischer Belastung haben Ziegel eine der geringsten Formveränderung aller Baustoffe. Dadurch sind Ziegelkonstruktionen besonders langlebig.

2. Wärmedämmung

Die traditionellen kleinen Ziegelformate werden heute im Neubau in der Regel kaum noch eingesetzt und durch großformatige Steine abgelöst. Dabei handelt es sich in der Regel um sogenannte Lochziegel. Die Löcher reduzieren einerseits das Gewicht und machen damit auch größere Formate handhabbar, andererseits dient die eingemauerte Luft der Wärmedämmung.

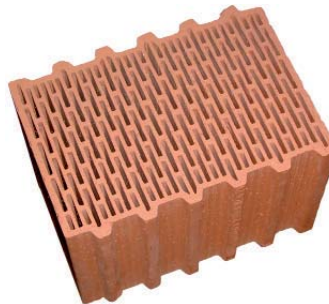


Abb. 5: Ziegel mit Schlitzlochung

Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, Bonn

Durch die Produktion von Ziegeln mit hoher Porosität werden die Wärmedämmeigenschaften des Traditionsbaustoffs zusätzlich verbessert. Dabei werden der Rohmasse brennbare Stoffe wie Sägemehl oder Kunststoffkügelchen beigemischt. Diese Stoffe verbrennen während des Brennvorgangs. Zurück bleibt eine feine Poren- und Kapillarstruktur. Mittlerweile verfügen Ziegel, die bezüglich der Wärmedämmung im Gegensatz zu anderen Baustoffen als benachteiligt galten, über ein sehr gutes Wärmedämmvermögen. Bereits mit 36 cm dicken Wänden aus Leichtziegeln der Rohdichte 0,8 kg/dm³ bzw. 0,9 kg/dm³ erfüllen Gebäude in massiver Ziegelbauweise problemlos die Anforderungen der Energieeinsparverordnung. Auch die hohen Anforderungen des Niedrigenergiehaus-Standards lassen sich mit monolithischen Ziegelwänden problemlos realisieren.

Günstig auf die Wärmedämmung wirkt sich auch die geringe Restfeuchte im Ziegel

aus. Produktionsbedingt haben Ziegel die geringste Restfeuchte aller vergleichbaren Baustoffe, deren endgültige Austrocknung teilweise erst nach drei Jahren erfolgt ist.

3. Brandschutz

Ziegel sind bereits im Laufe ihrer Produktion durchs Feuer gegangen. Damit bieten sie optimalen Brandschutz. Ziegel gehören gemäß DIN 4102 zur Brandschutzklasse A1. Schon 11,5 cm dicke, beidseitig verputzte Wände erfüllen die Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse F90. Im Brandfall entstehen keine giftigen Dämpfe.

4. Schallschutz

Durch ihre hohe Rohdichte bieten Ziegel sicheren Schallschutz. Die Schalldämmwerte von Außenwänden liegen mit mindestens 45 dB deutlich über den Werten von Leichtkonstruktionen. Mit speziellen Schallschutz-Planziegeln können bereits 24 cm dicke Wände Werte um 55 dB erreichen und erfüllen damit die Anforderungen an erhöhten Schallschutz, etwa für Wohnungstrennwände gemäß DIN 4109.

5. Verarbeitung



Abb. 6: Verschiedene Ziegelformate
Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, Bonn

Bei der Verarbeitung hat sich der Planziegel gegenüber dem Blockziegel weitgehend durchgesetzt. Optimierte Rohstoffmischung und ein computergesteuertes Produktionsverfahren sorgen für eine hohe Maßgenauigkeit. Plangeschliffene Mauerwerksfugen ermöglichen die Verarbeitung im Dünnbettmörtelverfahren. Dies hat neben verbesserten Arbeitszeitrichtwerten auch eine höhere zulässige Mauerwerksdruckspannung zur Folge. Für das Auftragen hat sich der Einsatz der Mörtelrolle durchgesetzt. In der

Praxis bewährt hat sich besonders die sogenannte vollflächige Dünnbettmörtelfuge (VD-System). Diese Technik gewährleistet einen gleichbleibenden Mörtelauftrag, der die Lastabtragung im Mauerwerk optimiert. Gleichzeitig entstehen in Kombination mit einem Nut- und Federsystem homogene Wände, die dauerhaft zuverlässig winddicht und damit wärmebrückenoptimiert sind.



Abb. 7: Verarbeitung von Wandtafeln aus Ziegeln.
Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, Bonn

Die Verarbeitung großformatiger Planelemente wird von den Herstellern durch die Erstellung von detaillierten Versetzplänen unterstützt. Dies steigert die Ausführungssicherheit zusätzlich und verkürzt die Bauzeiten weiter.

6. Feuchteverhalten

Ziegel sind auf Grund ihres kapillaren Gefüges in der Lage, Raumfeuchte aufzunehmen, zu speichern und bei entsprechenden Rahmenbedingungen wieder abzugeben. Das verhindert Schimmelbildung und sorgt für ein angenehmes Raumklima.

Produkte und Einsatzbereiche

Ziegel haben sich im Laufe ihrer langen Geschichte als vielseitig einsetzbarer Baustoff erwiesen. Entsprechend groß ist die Produktpalette: Für den Wohnungs- wie auch für den Wirtschaftsbau Abb. 7 stehen komplette Systeme zur Verfügung, die perfekt aufeinander abgestimmt ist und die Möglichkeit für einen homogenen Rohbau bieten. Sie werden in den unterschiedlichsten Formen und Maßen hergestellt.



Abb. 8: Die Rohbausysteme sind aufeinander abgestimmt und bieten die Möglichkeit für einen homogenen Rohbau

Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, Bonn

Das kleinste genormte Maß ist das sogenannte Dünnsformat mit den Abmessungen 240x115x52 mm. Aus wirtschaftlichen Gründen werden für den Bau von Wänden meist große Formate eingesetzt, deren Volumen bis zu 20mal größer sein kann (490x300x238 mm). Das Format wird dann als 20 DF (20mal Dünnsformat) bezeichnet.

Die wichtigsten Ziegelarten:

➤ **Mauerziegel** ist der Oberbegriff für alle Arten von Ziegeln, die zum Bauen von Wänden eingesetzt werden. Es wird unterschieden zwischen:

- **Hintermauerziegel** für den Bau von tragenden und nicht tragenden Außen- und Innenwänden.
- **Leichthochlochziegel** dies sind Hintermauerziegel, die auf Grund eines Lochanteils von mindestens 50 % hohen Wärmeschutz bieten.
- **Mauertafelziegel** sind Spezialziegel für die Anfertigung von Mauertafeln im Werk.



Abb. 9: Produktion von Ziegelfertigelementen
Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, Bonn

- **Vormauerziegel** werden für Ziegelsichtmauerwerk und Verblendmauerwerk eingesetzt
- **Klinker** sind besonders dicht gebrannte Ziegel mit gesinterter Oberfläche

➤ **Deckenziegel** werden für die Herstellung von waagerechten Decken oder Gewölben genutzt

➤ **Dachziegel** zur Eindeckung geneigter Dächer

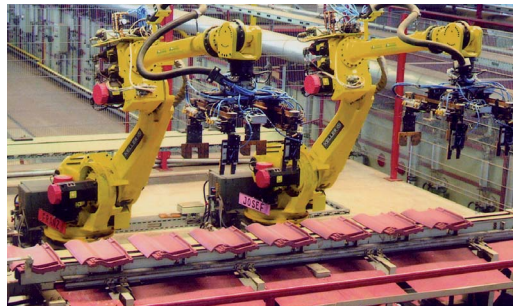


Abb. 10: Produktion von Dachziegeln

Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, Bonn

➤ **Schornsteinziegel** werden speziell für die Herstellung von Schornsteinen produziert. Es bestehen besondere Anforderungen an die Festigkeit

➤ **Kanalklinker** werden im Tiefbau u. a. zum Bau von Abwasserleitungen und Kanälen eingesetzt, es bestehen besondere Anforderungen bezüglich der Abriebfestigkeit

➤ **Pflasterklinker** dienen der Pflasterung von Straßen und Wegen, sie müssen besonders fest und frostwiderstandsfähig sein



Abb. 11: Gepflasterter Weg

Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie, Bonn

➤ **Akustikziegel** sind Spezialziegel mit besonderer Lochung, die schalldämmend wirkt

➤ **Ton-Hohlplatten Hourdis** sind dünnwandige Hohlziegel für den Bau von leichten Trennwänden

Darüber hinaus bietet die Industrie zahlreiche Ergänzungsbauteile wie z. B. Fertigstürze, U-Schalen, Ausgleichsziegel, Schalungsziegel für Deckenränder, Ziegel-Rolladenkästen an

Normen und Zulassungen

Die DIN-Norm DIN 105 regelt die Bezeichnung, Festigkeitsklasse Rohdichte, Format und Lochung von Ziegeln. Die Europäische Norm EN 771 ist das Nachfolgedokument.