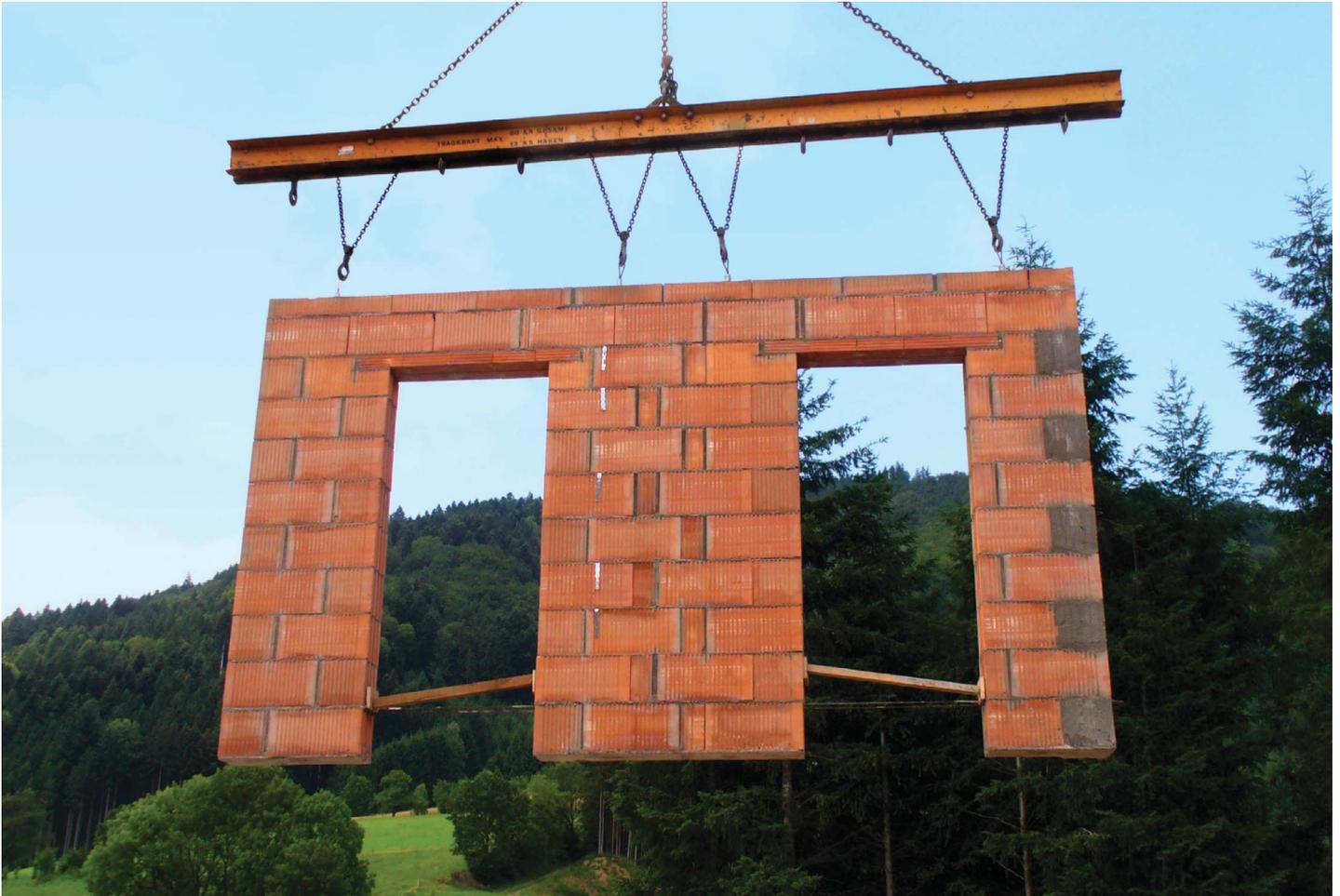




**KOMZET  
BAU BÜHL**

Kompetenzzentrum  
der Bauwirtschaft



## Elementiertes Bauen mit Ziegeln



Berufsförderungswerk  
der Südbadischen  
Bauwirtschaft GmbH

# Inhalt

<b>Elementiertes Bauen mit Ziegeln</b>	<b>3</b>
<b>Mauertafeln</b>	<b>3</b>
Mauertafeln für Außenwände	3
Mauertafeln für Innenwände	3
Mauertafeln für Haustrennwände	3
<b>Verarbeitung von Ziegelwandelementen</b>	<b>4</b>
<b>Ziegelementdecken</b>	<b>5</b>
Verarbeitung von Ziegelementdecken	5
Bearbeitung von Ziegelementdecken	6
<b>Ziegeleinhängedecken</b>	<b>6</b>
Verarbeitung von Ziegeleinhängedecken	6
Bearbeitung von Ziegeleinhängedecken	6
<b>Ziegelmassivdach</b>	<b>7</b>
<b>Ökonomische Aspekte</b>	<b>7</b>
<b>Vorteile für den Bauunternehmer</b>	<b>8</b>

## Herausgeber:

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

## Elementiertes Bauen mit Ziegeln

Der Kostendruck auf den Baustellen hat auch im Bereich der Ziegelindustrie die Entwicklung der Elementbauweise vorangetrieben. Ziegelelemente werden mittlerweile für Ein- und Zweifamilienhäuser ebenso eingesetzt, wie für Doppel- und Reihenhäuser oder große Wohnanlagen sowie im Gewerbe- und Industriebau eingesetzt.

### Mauertafeln



Abb. 1: Mauertafeln aus Ziegeln sind vorgefertigte Mauerwerkselemente, die entsprechend der individuellen Planung exakt nach Maß gefertigt werden.

Mauertafeln aus Ziegeln sind vorgefertigte Mauerwerkselemente, die entsprechend der individuellen Planung exakt nach Maß gefertigt werden.



Abb. 2: Mauertafeln aus Ziegeln sind vorgefertigte Mauerwerkselemente, die entsprechend der individuellen Planung im Werk exakt nach Maß gefertigt werden.  
Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie

Die Produktion erfolgt computergesteuert im Werk auf weitgehend automatisierten

Anlagen. Die Elemente werden meist geschosshoch wie herkömmliches Mauerwerk im Verband aufgemauert. Programmierte Mauerautomaten tragen den Mörtel auf und versetzen die Steine. Sie halten Schichten-, Längen-, und Überbindemaße genau ein und sorgen für eine konstante Ausführungsqualität mit hoher Maßgenauigkeit, die auf der Baustelle nicht erreicht werden kann. Öffnungen für Fenster werden dabei ebenso berücksichtigt, wie Stürze und Aussparungen für angrenzende Bauteile. Für Giebel-, Brüstungs-, und Erkermauerwerk werden bei Bedarf Individuallösungen erarbeitet. Die Länge der einzelnen Elemente orientiert sich an der Architektur und beträgt bis zu sieben Meter, die Wanddicken liegen zwischen 11,5 cm bis 49,0 cm. Mauertafeln aus Ziegeln erfüllen die Anforderungen der Schallschutznorm DIN 4109. Mauertafelziegel unterscheiden sich in ihren statischen und bauphysikalischen Eigenschaften nicht von anderen Mauerziegeln nach DIN 1053-4. Mit vorgefertigten Ziegelwandelementen können alle Wandkonstruktionen realisiert werden.

### Mauertafeln für Außenwände

Verfügbar sind zweischalige Außenwandkonstruktionen sowie einschalige zusatzgedämmte Konstruktionen oder einschalige monolithische Konstruktionen. Mauertafeln für monolithische Außenwände werden aus Wärmedämmziegeln gefertigt.

### Mauertafeln für Innenwände

Je nach erwarteter Belastung werden die Mauertafeln für Innenwände in verschiedenen Wanddicken gefertigt. Wird besonderer Schallschutz gefordert, bestehen die Mauertafeln aus besonders dicken Ziegeln.

### Mauertafeln für Haustrennwände

Auch Trennwände zwischen Reihen- oder Doppelhäusern können mit Mauertafeln aus Ziegeln hergestellt werden. Sie werden zweischalig ausgebildet und erhalten ihre Schalldämmung durch Ausbildung einer vom Keller bis zum Dach verlaufenden, mindestens > 3 cm breiten Fuge, die die beiden Wandschalen trennt. Dabei ist darauf zu achten, dass keine Schallbrücke die Trennfuge stört.

## Verarbeitung von Ziegelwandelementen



Abb. 3: Die Elemente werden entsprechend dem Terminplan just-in-time angeliefert. Der Transport erfolgt aufrecht stehend per LKW oder mit Spezialtransportfahrzeugen, die nach den Vorgaben des Montageplans bestückt werden.

Der richtige Verarbeitung von vorgefertigten Ziegelelementen beginnt mit einem fachgerechten Transport. Der Transport erfolgt über Tieflader mit einer Länge von bis zu 18 m. Je nach Größe der Elemente benötigen sie eine Mindestdurchfahrhöhe von bis zu 4,20 m. Berücksichtigt werden muss auch, dass zum Abladen der Elemente für den Autokran eine ausreichende Manövrierfläche von 6 bis 8 m zur Verfügung steht.

Zur Transportsicherung werden verschiedene Systeme eingesetzt. Bewährt haben sich Vergussanker, möglich ist auch die Transportsicherung durch Aufhängungen mit Tragebolzen oder alternativ der Transport auf Sockelelementen.

Die Anlieferung erfolgt üblicherweise stehend in Transportcontainern. Die einzelnen Elemente sind entsprechend ihrer Position im Montageplan gekennzeichnet.



Abb. 4a, b: Das Versetzen der fertigen Elemente erfolgt entsprechend der im Montageplan angegebenen Reihenfolge mit Hilfe eines Baustellen- oder Autokrans.

Das Abladen erfolgt entsprechend den Angaben im Montageplan. Dabei werden die einzelnen Wandelemente langsam und möglichst waagrecht angehoben, vorsichtig in das vorbereitete Mörtelbett mit den höhengerecht ausgerichteten Nivellierplättchen gesetzt und ausgerichtet. Die Elemente werden anschließend mit zwei Richtstützen gesichert. Erst wenn beide Richtstützen befestigt wurden, darf die Aufhängevorrichtung gelöst werden.



Abb. 5: Die Elemente werden vorsichtig in das vorbereitete Mörtelbett mit den höhengerecht ausgerichteten Nivellierplättchen gesetzt und ausgerichtet.

Die Verarbeitung des nächsten Wandelementes erfolgt analog. Dabei ist für die vertikalen Fugen ein Mindestabstand von ca. 30 mm einzuhalten.



Abb. 6: Die Verbindung der einzelnen Mauertafeln untereinander erfolgte durch stumpfen Stoß.

Die Fugen werden nach der Montage je nach Beanspruchung mit Normal- oder Leichtmörtel verfüllt.



Abb. 7: Die Stoßfugen wurden mit Mörtel verfüllt. Diese schnelle Montage bewirkt, dass nur geringe Baufeuchte in den Rohbau eindringen kann. Lange Austrocknungszeiten entfallen damit.

Bewährt hat sich der Einsatz des im Mauerwerk verwendeten Mörtels. Nach dem Aushärten des Mörtels im Mörtelbett und in der senkrechten Stoßfuge können die Richtstützen entfernt werden.

Das anschließende Verputzen erfolgt nach den üblichen Regeln der Technik.



Abb. 8: Bis zum Aushärten der Mörtelschicht und der oberen Aussteifung der Gesamtkonstruktion wurden die Wandelemente gegen Windsog und Winddruck durch Montagegestreben gehalten, die nach dem lotrechten Ausrichten der Wand zug- und druckfest arretiert wurden.

## Ziegelementdecken

Ziegelementdecken sind Rippendecken. Sie bestehen aus Gitterträgern, in deren Zwischenräume speziell geformte Ziegel eingelegt werden. Die Zwischenräume zwischen Träger und Hohlkörper werden mit Beton ausgegossen. Sie werden als raumlanges Element in unterschiedlichen Breiten gefertigt. Die Dicke der Decke ist abhängig von der Auflast und den Spannweiten und liegt zwischen 19 und 30 cm. Ziegelementdecken sind durch statisch mitwirkende Deckenziegel und die dazwischen liegenden Betonrippen ohne zusätzliche Maßnahmen wie Schalung oder Montageunterstützung voll tragfähig und nach ihrer Verlegung sofort begehbare und belastbare. Wartezeiten entfallen, da die Bauarbeiten unmittelbar nach der Verlegung wieder aufgenommen werden können.

## Verarbeitung von Ziegelementdecken

Die Ziegelementdecke wird just-in-time zur Baustelle geliefert. Anschließend werden die Elemente mit dem Auto- oder Baustellenkran auf die mit Bitumenpappe abgedeckten Auflager gehoben. Die Verlegung im Mörtelbett erfolgt genau nach Verlegeplan. Vor dem Verlegen der Ziegelemente ist die Mauerkrone zu säubern und mit Bitumenpappe gegen Eindringen des Vergussbetons zu schützen. Die Mindestauflagertiefe auf das Mauerwerk sollte 5 cm betragen. Bei Auflagertiefen

von < 5 cm bzw. bei nicht tragfähigen, fehlenden oder unebenen Auflagerbereichen sowie im Bereich von Randjochen sind bei Rolladenkästen, Stürzen und Unterzügen Unterstützungen erforderlich. Sobald die Elemente verlegt sind, können die Fugen und der die Decke umschließende Ringanker vergossen werden.

### **Bearbeitung von Ziegelementdecken**

Dübel können in Ziegelementdecken problemlos befestigt werden. Ihre Länge muss jedoch so berechnet werden, dass sie mindestens durch drei Querstege verlaufen. Außerdem ist die Lage der Bewehrung zu berücksichtigen.

Der Einsatz eines Schlagbohrers sollte in Ziegelementdecken vermieden werden. Geeignete Bohrer für Ziegel sind im Handel verfügbar. Die aufnehmbaren Kräfte richten sich nach der Art der Dübel.

### **Ziegeleinhängedecken**

Ziegel-Einhängedecken werden vor Ort aus Gitterträgern und hochwertigen Einhängziegeln erstellt. Sie sind flexibel einsetzbar und können an fast alle Grundrisse angepasst werden. Sie lassen sich einfach verarbeiten und sind mit einem relativ geringen Gewicht ideal für Modernisierung und Sanierung. Grundelement der Ziegel-einhängedecken sind im Werk vorgefertigte Ziegelträger mit statischer Funktion, deren Untergurt in eine ausbetonierte Ziegelschale eingebettet ist. Sie werden im Rastermaß von 62,5 cm montiert, anschließend werden die Deckenziegel zwischen die Ziegelträger gehängt. Für Auswechslungen im Bereich von Öffnungen, herausragende Balkonplatten, Treppenanbindungen, aber auch für in die Decke integrierte Unterzüge sind neben den normalen Einhängziegeln flache Einhängziegel erhältlich. Die Tragfähigkeit kann durch Aufbeton verbessert werden. Ziegel-Einhängedecken werden auch als werkmäßig vorgefertigte Elemente hergestellt, um Verlegezeiten zu verkürzen.

### **Verarbeitung von Ziegeleinhängedecken**

Speziell für die Sanierung von Altbauten bietet die Ziegel-Einhängedecke eine rationale Lösung. Zunächst muss die alte Substanz abgetragen werden. Anschließend werden die im Werk vorgefertigten Ziegelträger eingesetzt. Im nächsten Schritt werden die einzelnen Ziegel mit Hilfe einer speziellen Verlegegabel eingehängt. Abschließend wird der Vergussbeton eingebracht. Unmittelbar nach Verlegung ist die Decke begehbar, die weiteren Arbeiten können sofort fortgesetzt werden.

Die Montage der Ziegeleinhängedecken erfolgt entweder per Hand oder mit dem Kran. Im Markt verfügbar sind Systeme mit relativ leichten Ziegelträgern, die ohne Hebewerkzeuge und von Hand verlegt werden können. Die Montage dieser Systeme erfordert jedoch eine Montageunterstützung bis zum Abbinden des Vergussbetons.

Schwere Ziegelträger mit größerer Tragfähigkeit oder lange Träger für große Deckenspannweiten werden mit dem Kran verlegt. Je nach System ist bei üblichen Deckenspannweiten keine Montageunterstützung erforderlich.

### **Bearbeitung von Ziegeleinhängedecken**

Ziegeleinhängedecken können problemlos gedübelt werden. Ihre Länge muss jedoch so berechnet werden, dass sie mindestens durch drei Querstege verlaufen. außerdem ist die Lage der Bewehrung zu berücksichtigen.

Der Einsatz eines Schlagbohrers sollte in Ziegelementdecken vermieden werden. Geeignete Bohrer für Ziegel sind im Handel verfügbar. Die aufnehmbaren Kräfte richten sich nach der Art der Dübel.



Abb. 9: Staudacher Ziegel  
Bildquelle: Schmid-Ziegelsysteme

## Ziegelmassivdach

Das Ziegelmassivdach ist eine Sonderform der Ziegelelementdecke nach DIN 1045-100, mit der alle Dachformen realisiert werden können. Die einzelnen Elemente werden in Längen von bis zu 8,50 m und in Breiten von 0,5 bis 3,25 m sowie in Dicken zwischen 19 und 28 cm im Werk vorproduziert und einbaufertig zur Baustelle geliefert. Die Ausstattung der Elemente mit Elektro-Leerrohren und Deckendosen ist möglich. Vor Ort werden die fertigen Elemente nebeneinander montiert. Mit nur minimalen Schalungs-, Bewehrungs-, und Betonierarbeiten entsteht eine sich selbst tragende Dachkonstruktion.

Grundsätzlich werden beim Ziegelmassivdach zwei Ausführungen unterschieden: die Sparren- oder Schottenbauweise. Bei der Sparrenbauweise verläuft die Spannrichtung der Elemente zwischen First und Traufe mit Auflagerung an Fuß und First. Diese Methode kommt besonders bei größeren Hausbreiten ohne Zwischenwände und bei Dächern mit vielen Gauben zum Einsatz.

Die Schottenbauweise dagegen wird oft beim Bau von Reihen- und Doppelhäusern gewählt. Dabei fungieren die tragenden Zwischen- und Wohnungstrennwände als Auflager.

## Ökonomische Aspekte

Die Elementbauweise bietet Vorteile durch kürzere Bauzeiten und eine verbesserte Bauqualität. Gleichzeitig sind die Systeme so flexibel, dass die architektonische Gestaltungsfreiheit voll erhalten bleibt. Nicht nur Wandkonstruktionen lassen sich damit in kurzer Zeit erstellen, sondern auch Massiv-Dächer und Decken. So benötigen nach Angaben des Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie drei Hilfskräfte für die Verlegung von 100 qm Ziegelelementdecke nur etwa zwei Stunden. In der Regel ist die Decke unmittelbar danach belastbar und kann betreten werden.

Mit Ziegeleinhängedecken können Sanierungen deutlich beschleunigt werden. Günstig sind hier die geringen Abmessungen und das geringe Gewicht der Ziegel.

Auch bei engen Raumverhältnissen kann die Decke leicht ins Haus eingebracht werden.

Die Wirtschaftlichkeit wird durch verschiedene Komponenten beeinflusst:

- hohe Maßgenauigkeit durch computergesteuerte wetterunabhängige Vorfertigung im Werk
- gleichmäßig hohe Ausführungsqualität durch ständige Güteüberwachung
- enge Zusammenarbeit von Planung und Bauausführung
- exakte Fertigstellung vor Ort durch Montage- und Ausführungspläne, die mit der Arbeitsvorbereitung und Werkplanung abgestimmt sind
- termingerechte Bereitstellung des Materials verhindert witterungsbedingten Stillstand
- Kürzere Bauzeiten senken die Finanzierungskosten
- Reduzierung der Baustelleneinrichtungen und Vorhaltungen

- Einsparungen bei der Baustelleneinrichtung
- Kein Verschnitt/Materialverlust auf der Baustelle
- Genaue Personalplanung
- Geringe körperliche Belastung der Mitarbeiter
- Geringer Personalbedarf, dadurch weniger Lohnkosten
- Vereinfachungen bei der Bauleitung
- Vereinfachte Abrechnung
- Reduzierung von witterungsbedingten Ausfallzeiten
- Produktivitäts- und Qualitätssteigerung

### Vorteile für den Bauunternehmer

- Kurze Bauzeiten durch Vorfertigung, dadurch geringere Finanzierungskosten
- Genau kalkulierbare Bauzeit, Terminalsicherheit



Abb. 9: Versetzen einer Ziegelwand.

Bildquelle: Bundesverband der Deutschen Ziegelindustrie