

Bau-Profi.



Fachinformationen



Ziegel. Ein echtes Stück Zukunft.

mein
ziegelhaus®
... ein starker Verbund.

Mein Ziegelhaus – Ein starker Verbund

Unsere Mein Ziegelhaus-Partner sind regional starke und erfolgreiche Unternehmen mit einer soliden wirtschaftlichen Basis. Räumlich schnell und im Handeln flexibel – mit einem ausgeprägten Gespür für innovative Produkte. Zum Verbund gehören die mittelständischen und inhabergeführten Ziegelwerke **Bellenberg, JUWÖ, Klosterbeuren, Rimmelé und Zeller**.

Wir haben es uns zum Ziel gesetzt, den Mauerziegel mit seinen herausragenden baubiologischen und bauphysikalischen Eigenschaften kundennah darzustellen und dadurch seine Spitzenstellung als attraktivster Hausbaustoff weiter auszubauen.

Neben Informationen, gedruckt und auf CD, bieten wir eine Fülle von Schulungen und Vorträgen an. Fachlich versierte Bauberater stehen zur Seite, wenn es darum geht, Einzelfragen persönlich und schnell zu klären.
– Die persönliche Betreuung ist einer der großen Vorteile.

Service-Leistungen eines starken Verbunds

Die Komplexität der heutigen Bauweisen erfordert umfangreiche Detailkenntnisse. Unsere Bauberater stehen Ihnen mit ihren Erfahrungen im Mauerwerksbau zur Verfügung. Wir beraten Sie gerne in Fragen zur Tragfähigkeit, zum Wärme-, Schall- und Brandschutz sowie zur Abdichtung von Ziegelkellern. Umfangreiche Arbeitsunterlagen unterstützen Sie einerseits bei Planung und Bauausführung und helfen Ihnen andererseits, Bauherren von der Ziegelbauweise zu überzeugen.

Folgende Broschüren und Arbeitshilfen stellen wir Ihnen kostenlos bzw. zum *Selbstkostenpreis zur Verfügung:

- Energieeinsparverordnung 2002
- EnEV Nachweisprogramm für PC*
- Baulicher Brandschutz
- Ökologisches Bauen mit Ziegeln
- Außenputz auf Ziegelmauerwerk
- Bemessung von Ziegelmauerwerk
- Kalkulations-Richtzeiten Ziegelmauerwerk
- Der Mehrwert-Ziegelkeller
- Schallschutznachweisprogramm für PC*

Folgende kostenlosen Broschüren unterstützen Sie bei der Argumentation gegenüber Bauherren:

- Wie finde ich einen kompetenten Baupartner?
- Nutzungshinweise für besseres Wohnen
- Massiv Bauen - Geld sparen
- Info-Broschüre für den privaten Bauherren

Auf der Rückseite dieser Broschüre können Sie den Weg wählen, wie Sie zu diesen Unterlagen kommen. Entweder über unseren Mein Ziegelhaus-Partner in Ihrer Nähe oder direkt bei Mein Ziegelhaus.

Ziegel – Der Zehnkampf-Sieger

Gibt es einen Baustoff, der in der Summe seiner Eigenschaften dem Ziegel das Wasser reichen kann? – Wir haben bis heute noch keinen gefunden. Anhand seiner Zehnkampfeigenschaften wollen wir in der vorliegenden Broschüre die Vorzüge dieses seit Jahrhunderten bewährten und immer noch topmodernen Baustoffes detailliert, für den Fachmann nachvollziehbar aufbereitet, vermitteln. Denn durch Fachwissen und Aufklärung lassen sich teure Fehlentscheidungen beim Hausbau und -kauf frühzeitig vermeiden.



Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Mein Ziegelhaus – Ein starker Verbund | 2 |
| 1. Zehnkampf –Disziplin: Behaglichkeit | 4 |
| 2. Zehnkampf-Disziplin: Energie | 6 |
| 3. Zehnkampf-Disziplin: Wertbeständigkeit | 10 |
| 4. Zehnkampf-Disziplin: Wirtschaftlichkeit | 12 |
| 5. Zehnkampf-Disziplin: Ökologie und Nachhaltigkeit | 14 |
| 6. Zehnkampf-Disziplin: Sicherheit | 16 |
| 7. Zehnkampf-Disziplin: Schallschutz | 18 |
| 8. Zehnkampf-Disziplin: Moderne | 21 |
| 9. Zehnkampf-Disziplin: Mehrwert | 22 |
| 10. Zehnkampf-Disziplin: Vielseitigkeit | 23 |



1. Zehnkampf-Disziplin: Behaglichkeit

Wer sich in einem Haus wohlfühlen will, der schätzt warme, zugfreie Räume, die an heißen Tagen möglichst kühl bleiben. Der genießt eine wohltuende Luftfeuchtigkeit und freut sich über den perfekten Schutz vor Strahlung. Ziegelhäuser erfüllen diese Voraussetzungen für behagliches Wohnen auf ideale Weise. Dies beruht auf der massiven Bauweise aus Mauerwerk und Beton sowie der Summe der exzellenten Eigenschaften des Wandbaustoffes Ziegel. Die hoch wärmedämmenden Ziegelwände halten die raumseitigen Wandoberflächen warm und fördern das Wohlbefinden. Es gibt kein Gefühl von „Kältestrahlung“ und die Luft kühlt sich an den warmen Wandflächen nicht ab und somit können auch keine als Zug empfundenen Luftbewegungen entstehen.

Ausgeglichenes Raumklima durch Feuchteregulierung

In bewohnten Räumen entsteht temporär viel Wasserdampf, der die Luftfeuchte in die Höhe treibt. In der kalten Jahreszeit kann durch Heizen die Luftfeuchte auch zu stark abfallen. Ziegelwände halten die relative Luftfeuchtigkeit im gesunden Bereich von 40% bis 60%. Sie puffern bei zu viel Wasserdampf die Feuchtigkeitsspitzen ab. Wird die Luft zu trocken, geben sie die Feuchte wieder an den Raum zurück. Diese sogenannte „Feuchteatmung“ der Ziegel verhindert, dass die Räume bei zu hoher Luftfeuchte anfangen zu schimmeln und bei zu trockener Luft der Staub zu wenig gebunden wird. Nicht nur Allergiker schätzen diesen besonderen Vorteil.

Kühl im Sommer

Hohe Temperaturen belasten den Kreislauf. Wir fühlen uns häufig müde und zerschlagen. Damit das eigene Heim auch an heißen Tagen kühl bleibt, muss der sogenannte „sommerliche Wärmeschutz“ stimmen. Nach Energieeinsparverordnung und DIN 4108-2 ist es eine geschuldete Eigenschaft ohne besondere vertragliche Vereinbarung. Die DIN 4108-2 fordert, dass die Temperaturen der Innenräume bestimmte Spitzenwerte nicht überschreiten. Verschattungseinrichtungen können zwar die Sonneneinstrahlung begrenzen, aber die warme Luft im Haus nicht kühlen. Hier zeigen sich wieder die Stärken der massiven Ziegelbauweise. Ihre Wärmespeichermassen entziehen tagsüber der Raumluft die überschüssige Wärme und beugen so einer Überhitzung vor. Kühlt bei Eintritt der Dunkelheit die Außenluft ab, geben die Wände und Decken ihre Wärme wieder ab.

Am nächsten heißen Tag können sie erneut ihre Kühlfunktion übernehmen. In der Übergangszeit mit heißen Tages-, aber kühlen Abendstunden wärmen die Ziegelwände das Haus am Abend wie ein Kachelofen.

Das Tag- und Nachtverhalten der Ziegelwand



Ziegel sind einzigartig

Der aus natürlichem Ton und Lehm gebrannte Ziegel ist der beliebteste Baustoff für Wohngebäude. Denn er bringt alles mit, damit wir uns von Anfang an wohlfühlen können. Als einziger mineralischer Baustoff benötigt er keine Bindemittel. Alle anderen Mauersteine erhalten ihre Festigkeit durch Kalk oder Zement, zu deren Verarbeitung Wasser erforderlich ist. Ziegel erhalten ihre Kristall- und Kapillarstruktur durch das Brennen und das hat erhebliche Vorteile:

Ziegel tragen kein Wasser in den Rohbau

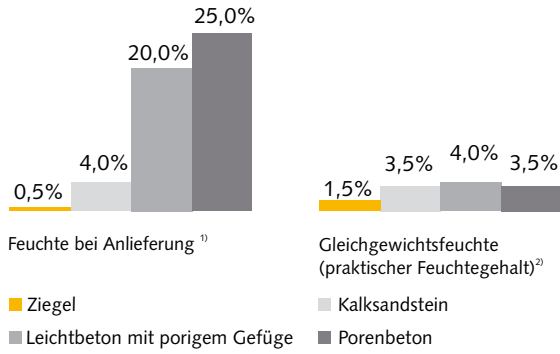
Ziegel kommen trocken aus dem Tunnelofen auf die Baustelle. Dadurch können sie sofort Feuchtigkeit aufnehmen. Da sich Durchfeuchtungen aufgrund der Witterungseinflüsse nie ganz vermeiden lassen, gewährleistet gerade seine feine Kapillarstruktur, dass der Ziegel sehr schnell wieder austrocknet. Auch die Feuchte aus Betondecken oder Estrichen tragen Ziegelwände schnell nach draußen – Profis schätzen das.

Andere Wandbaustoffe haben bei Auslieferung einen Feuchteanteil von bis zu 45 Masse-%. Dieser verschlechtert die Wärmedämmung und muss über mehrere Jahre mit dem entsprechenden Energiemehrverbrauch erst



„trocken gewohnt“ werden. In dieser Zeit kann es durch mangelhafte Wärmedämmung zu Tauwasserniederschlag kommen, der anschließend zur Schimmelbildung führt. Mit einem Ziegel passiert das nicht.

Feuchte im Mauerwerk



Rechnet man diese volumenbezogenen Werte auf das Mauerwerk eines Einfamilienhauses von ca. 80 m³ um, so ergeben sich:

Feuchte in 80 m³ Mauerwerk

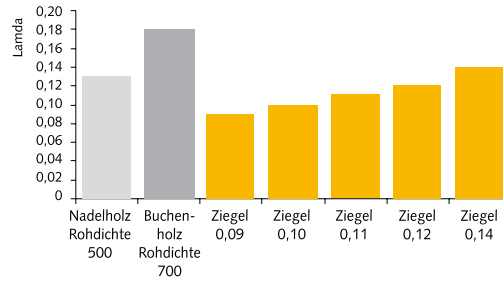
| Baustoff | Feuchte bei Anlieferung ¹⁾ | | Gleichgewichtsfeuchte ²⁾ (prakt. Feuchtegehalt) | |
|--------------------------------|---------------------------------------|--------|--|-------|
| | Volumen-% | Liter | Volumen-% | Liter |
| Ziegel | 0,5 | 400 | 1,5 | 1.200 |
| Kalksandstein | 4 | 3.200 | 3,5 | 2.800 |
| Leichtbeton mit porigem Gefüge | 20 | 16.000 | 4,0 | 3.200 |
| Porenbeton | 25 | 20.000 | 3,5 | 2.800 |

1) Schubert, Bausachverständigentag Aachen 1994
 2) DIN V 4108-4: 1998-10

Ziegel halten die Wärme im Haus - von Anfang an
 Außenwandziegel dämmen mittlerweile deutlich besser als Holz. Mit der Porosierung erhält der Ziegelscherben viele kleine Luftporen. Zusätzlich verlängern optimierte Lochbilder den Weg des Wärmestromes. Durch die Kombination beider Maßnahmen konnten die Ziegelwerke unseres Mein Ziegelhaus-Verbandes die Wärmedämmung ihrer Ziegel für Außenwände so steigern, dass sie jeder Holzwand und auch fast allen mineralischen Baustoffen überlegen sind. Dabei gilt: Je kleiner die Wärmeleitzahl, desto besser ist die Wärmedämmung.

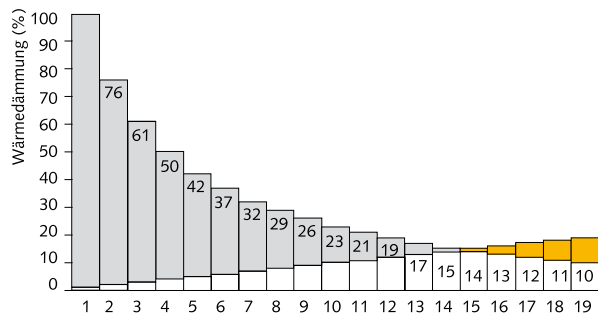


Wärmeleitfähigkeiten von Ziegel, Nadel- u. Buchenholz



Die Tatsache, dass der Ziegel seine Gleichgewichtsfeuchte (Feuchteanteil, der sich langfristig einstellt) so schnell realisiert, bedeutet ein sehr schnelles Erreichen der rechnerisch angesetzten Wärmeleitfähigkeit.

Abnahme des Dämmverhaltens von Mauerwerk bei zunehmender Durchfeuchtung



Quelle: Nach S. Cammerer, München Feuchtigkeit (Vol. %)

Ziegel sorgen für gesunde Luftfeuchtigkeit

Hochkapillare Ziegel regulieren und „atmen“ die Feuchte. Wenn die Luftfeuchtigkeit in Räumen zu stark ansteigt, nehmen die Ziegel sie auf und geben sie erst dann wieder ab, wenn die Luft zu trocken wird. Im Haus herrscht dadurch immer eine angenehme und vor allem gesunde Luftfeuchtigkeit.

Normen

DIN 1053-1, Mauerwerk, Teil 1: Berechnung und Ausführung, Ausgabe 1996-11

DIN 4108-2, Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden, Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz, Ausgabe 2003-4

DIN V 4108-4, Wärme- und feuchteschutztechnische Kennwerte, Ausgabe 1998-10



2. Zehnkampf-Disziplin: Energie

Energiesparend Bauen – eine Investition in die Zukunft

Die Energiepreise steigen vermutlich auch weiterhin. Es lohnt sich, über energiesparendes Bauen nachzudenken. Ein Haus soll auch noch nach vielen Jahren allen Ansprüchen genügen. Massivhäuser aus Ziegel sind Energiesparer von Anfang an, kostengünstig im Unterhalt und erhalten den Wert der Immobilie. Das passende wirtschaftliche Gesamtkonzept erfordert vorab eine sorgfältige Planung, die alle Bauteile und auch die Art der Beheizung erfasst. Die Energieeinsparverordnung (EnEV) lässt dem Planer dabei weitgehend freie Hand. Sie schreibt keine Mindestanforderungen an die Dämmung der einzelnen Bauteile vor. Sie begrenzt nur den jährlich zulässigen Primärenergiebedarf eines Gebäudes sowie den spezifischen Transmissionswärmebedarf für die gesamte Gebäudehülle.

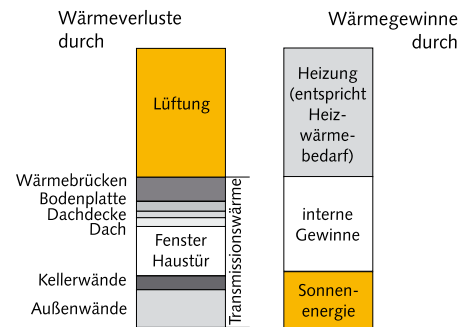
Die Energieeinsparverordnung belohnt eine sorgfältige Planung

Über eine Energiebilanz sind alle Wärmeverluste und -gewinne eines Hauses nachzuweisen. Dabei darf die Differenz aus Verlusten und Gewinnen einen von der Gebäudegeometrie abhängigen Grenzwert für den Primärenergiebedarf nicht überschreiten. Ermittelt werden dabei der Heizwärmebedarf, die Heizenergie zur Warmwasserbereitung, die Wärmeverluste der Heizungsanlage sowie die Energieverluste, die bei der Gewinnung, der Umwandlung und dem Transport des Brennstoffes entstehen.

Nach den Vorgaben der Energieeinsparverordnung geplante Wohngebäude dürfen einen jährlichen Heizwärmebedarf von etwa 60 - 70 kWh/m²a beheizter Fläche haben. Dabei entsprechen 10 kWh in etwa dem Heizwert von einem Liter Heizöl. Da der Jahres-Primärenergiebedarf mehr als den Heizwärmebedarf erfasst (s.o.), liegt er naturgemäß etwa um 30% bis 40% höher, also zwischen 90 und 110 kWh/m²a. Wie der zulässige Primärenergiebedarf eines Hauses erzielt wird, liegt im Gestaltungsfreiraum des Planers und des Bauherren.

Die Kreditanstalt für Wiederaufbau unterstützt Bauherren, die den Energiebedarf weiter senken. Sie gewährt für die sogenannten KfW-60 bzw. KfW-40 Häuser zinsverbilligte Darlehen. In die Kategorie der KfW-40 Häuser fallen auch die als Passivhäuser bezeichneten Objekte.

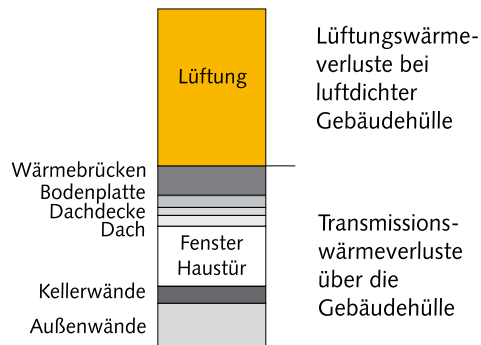
Energiebilanz am Beispiel eines Einfamilienhauses



Wohin verfliegt die Heizenergie?

Ein Haus hat zwei ganz unterschiedliche Wärmeverlustquellen. Es verliert zum einen Wärme über die Gebäudehülle, zum anderen beim für die Hygiene erforderlichen Lüften und durch die in der Gebäudehülle vorhandenen Lecks. Gleichzeitig gewinnt es Wärme durch die Sonneneinstrahlung (solare Energiegewinne) und durch elektrische Geräte (interne Energiegewinne). Die Differenz aus den Verlusten und Gewinnen ergibt den sogenannten Heizwärmebedarf eines Hauses.

Größenordnung der Energieverluste



Zu den Wärmeverlusten über die Gebäudehülle, den sogenannten Transmissionswärmeverlusten, tragen die Wände nur zu einem geringen Teil bei. Da Ziegelwände ohnehin schon sehr gut dämmen, lohnt sich eine weitere Optimierung kaum. Umso wichtiger ist es, dass Dach, Fenster, Türen und Keller gut gedämmt sind.

Lüftungsverluste optimieren

Bei den Lüftungswärmeverlusten hat ein Ziegelhaus die Nase vorn, denn verputzte Ziegelwände sind und bleiben lebenslang luftdicht. Eine undichte Gebäudehülle treibt die Verluste unkontrollierbar in die Höhe. Deshalb werden in der Energieeinsparverordnung für Häuser,

die nicht auf Luftdichtigkeit geprüft sind, bereits in der Energiebilanz höhere Lüftungswärmeverluste angesetzt. Besonders geringe Lüftungswärmeverluste haben Häuser, bei denen die Belüftung kontrolliert über eine Lüftungsanlage erfolgt.

Undichte Gebäudehülle – eine potentielle Schadensquelle

Kann warme, mit Feuchtigkeit angereicherte Innenluft über Leckstellen durch ein mit Dämmstoff verfülltes Bauteil nach draußen strömen, besteht die Gefahr, dass es durchfeuchtet. Das liegt daran, dass in der kalten Jahreszeit die Luft im Bauteil abkühlt und die Luftfeuchtigkeit kondensiert. Feuchte Dämmstoffe verlieren ihre Dämmwirkung und fangen an zu schimmeln. Gefährlich ist dabei, dass die innerhalb der Wände und Decken entstandenen Schimmelpilzsporen unsichtbar bleiben und die Raumluft belasten. In einem Ziegelhaus können diese Bauschäden nicht auftreten, denn verputzte Ziegelwände sind immer winddicht (vgl. DIN 4108-7). In ihnen kann sich kein Schimmel festsetzen.

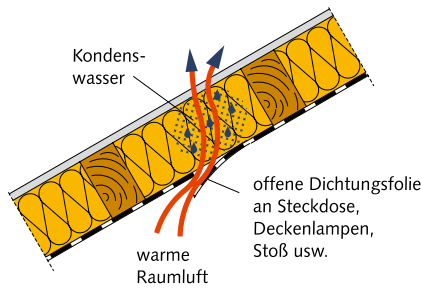


Abb.: In undichten Bauteilen entstehen infolge Kondensation Feuchteschäden

Wärmebrücken

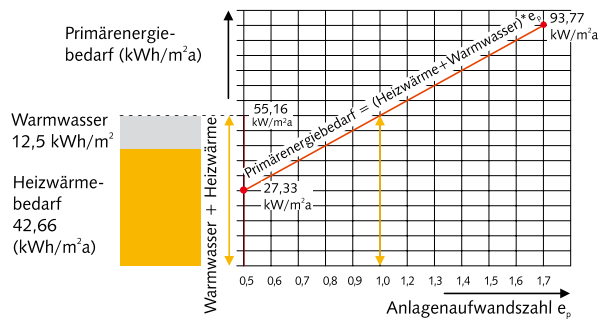
Wärmebrücken sind thermische Schwachstellen in der Gebäudehülle. Sie führen nicht nur zu Energieverlusten, sondern in ihrer Umgebung sinken die raumseitigen Oberflächentemperaturen der Bauteile. Auf kalten Bauteiloberflächen schlägt sich der Wasserdampf der Luft als Tauwasser nieder. Sinkt diese Temperatur häufig unter 12,6°C ab, muss mit Schimmelbildung gerechnet werden (DIN 4108-2). Die Ziegelindustrie hat umfangreiche Details entwickelt, die Wärmebrücken weitgehend vermeiden. Unser PC-Programm zur Energieeinsparverordnung enthält entsprechende Vorschläge. Sie erhalten es gegen eine Gebühr als Download über unsere Homepages oder wir senden es Ihnen auch gerne zu.

Brennstoff und Heizungsanlage optimieren

Bei der Berechnung des Primärenergiebedarfs wird der Heizwärmebedarf anteilig mit den Verlusten der Heizungsanlage und der vorgelagerten Prozessketten beauf-

schlagt. Der Multiplikator ist die sogenannte Anlagenaufwandszahl e_p , die wiederum von den Energieverlusten zur Beschaffung des Brennstoffes sowie vom Wirkungsgrad und Standort der Heizungsanlage abhängt. Positiv wirken sich nachwachsende Brennstoffe und innerhalb des wärmegeprägten Bereichs stehende Heizungen aus. Wie stark die Anlagenaufwandszahl e_p den Primärenergiebedarf verändern kann, zeigen die Schwankungsbreiten: Eine Holz-Pelletheizung mit hohem Wirkungsgrad kann den rechnerischen Primärenergiebedarf auf 50% des Heizwärmebedarfs senken, eine ungünstige Ölheizung zu 70% Aufschlag führen.

Einfluss der Anlagenaufwandszahl auf den Primärenergiebedarf



Die Anlagentechnik entscheidet

Wegen des starken Einflusses der Wärmeerzeugung auf den Primärenergiebedarf muss die Art der Anlagentechnik bereits in einer frühen Planungsphase feststehen. Die Heizungsanlage sollte immer innerhalb des wärmegeprägten Bereiches eines Hauses, z.B. im wärmegeprägten Keller, untergebracht sein, damit ihre Abwärme dem Haus nutzt. In die Entscheidung für ein Heizsystem sollten die Erwartungen hinsichtlich der Energiepreisentwicklung, die Kosten und die Ausgereiftheit der Anlagentechnik sowie das Vertrauen in die zukünftige Wartung der Anlagen einfließen.

Hier einige Internet-Stichworte zur Anlagentechnik:

- Niedertemperaturheizung
- Brennwertheizung
- Holz-Pelletheizung
- Solare Wassererwärmung
- Wärmepumpen
- Lüftungsanlagen

Norm

DIN 4108-7, Wärmeschutz und Energieeinsparung, Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden, Ausgabe 2001-8



Wie erreicht man das gewünschte Energiesparniveau?

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, wie wichtig es ist, das Energiekonzept eines Hauses sorgfältig zu planen. Unser Verbund unterstützt Planer mit einem Berechnungsprogramm.

Eine Orientierung, wie sich das Energiesparniveau der Häuser steigern lässt, gibt folgende Tabelle:

zum Nachweis des Primärenergiebedarfs nach der Energieeinsparverordnung. Im Rahmen der Berechnung wird der Pass automatisch miterstellt.

Ziegelhäuser für jedes Dämmniveau

Ziegel-Außenwände erfüllen alle Wünsche an den Wärmeschutz. Wie gut eine Wand die Wärme im Haus hält, zeigt der U-Wert. Je kleiner er ist, desto besser ist

| Bauteil | Energie-Sparniveau | | |
|-----------------------------|--|--|---|
| | Energieeinsparverordnung | Energiesparhaus 60 ¹⁾ | Energiesparhaus 40 ²⁾ |
| Wand | $U \leq 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ | $U \leq 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ | $U \leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Fenster | $U \leq 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ | $U \leq 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$ | $U \leq 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Dach | $U \leq 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ | $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ | $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Kellerwand u. -sohle | $U \leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ | $U \leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ | $U \leq 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$ |
| Wärmebrücken | vermindert nach DIN 4108 Beiblatt 2 | optimiert | optimiert |
| Lüftung | geprüfte Luftdichtheit, Fensterlüftung | geprüfte Luftdichtheit und • Fensterlüftung • Lüftungsanlage, evtl. mit Wärmerückgewinnung | • geprüfte Luftdichtheit • Lüftungsanlage mit Wärmetauscher |
| Heizung | Brennwert- oder Niedertemperaturkessel | • Brennwertkessel • Pelletheizung • evtl. zusätzlich Solarkollektoren | • Brennwertkessel • in Lüftungsanlage integrierte Elektroheizung • Wärmepumpe • Pelletheizung • Zusätzlich Solarkollektoren |
| Warmwasserbereitung | integriert in Heizkessel | Solarkollektoren | Solarkollektoren |
| Hilfsstrom für Wärmezeugung | aus dem Netz | aus dem Netz oder Fotovoltaik | Fotovoltaik |

¹⁾ Auch vergleichbar mit dem „3-Liter-Haus“ ²⁾ Auch vergleichbar mit dem „Passivhaus“
Die U-Werte von Wärmedämmziegeln finden Sie in den Tabellen auf Seite 9

Ein Ziegelhaus kann mehr

Ziegelwände haben nicht nur eine sehr gute Wärmedämmung. Da verputzte Wände immer luftdicht sind, hat das Haus nur geringe Lüftungswärmeverluste. Gleichzeitig senken die Wärmespeichermassen den Heizwärmebedarf. Es ist daher relativ einfach, den Primärenergiebedarf und damit die Heizkosten auf 60 kWh/m²a oder sogar auf 40 kWh/m²a zu senken. Unsere Bauberater geben Ihnen Tipps und informieren Sie ausführlich.

Energiepass dokumentiert das Energiesparniveau

Die Energieeinsparverordnung von 2002 fordert, für jeden Neubau einen Energiepass zu erstellen. Er gehört

die Dämmung. Für Ziegel-Außenwände stehen zwei Konstruktionsvarianten zur Auswahl:

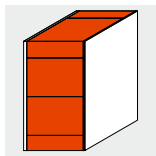
1. Einschalige Außenwände
2. Wände mit Wärmedämmverbundsystem

Einschalige Außenwände aus Wärmedämmziegeln

Diese beliebte Konstruktion ist besonders robust und diffusionsoffen. Außen schützt ein auf den Ziegel abgestimmter Putz gegen Witterungseinflüsse und bestimmt das optische Erscheinungsbild des Hauses. Der Mein Ziegelhaus-Verbund gibt in Zusammenarbeit mit den führenden Putzherstellern Empfehlungen für auf Wärme-

dämmziegel abgestimmte Außenputze. Wärmedämmziegel werden für die Wanddicken 30,0 cm, 36,5 cm, 42,5 cm und 49,0 cm (ohne Putz) geliefert.

Bauherren können eine Wärmeleitfähigkeit von 0,08 bis 0,14 W/mK wählen. Zum Vergleich: Nadelholz hat die Wärmeleitfähigkeit von 0,13 W/mK und Hartschaumdämmstoff 0,03 bis 0,04 W/mK. Eine 365 mm dicke Ziegelwand mit Wärmeleitfähigkeit von 0,12 W/mK dämmt so gut wie 12 cm Dämmstoff (Wärmeleitfähigkeitsgruppe 040). Wärmedämmziegel sind mit ihrer Rohdichte zwischen 0,6 und 0,8 kg/m³ bei gleicher Wärmedämmung im Vergleich zu anderen Massivbaustoffen relativ schwer. Das bringt große Vorteile bei der Wärmespeicherung, beim Schallschutz und der Tragfähigkeit, denn kein anderer Baustoff maximiert diese Werte gleichzeitig in so hohem Maße wie der Ziegel.



U-Werte von Ziegelwänden

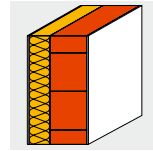
U-Werte von Ziegelwänden mit ThermoPlan®- und ThermoBlock®-Ziegeln
Außenputz d = 20 mm, Innenputz d = 10 mm

| Wärmeleitfähigkeit λ in W/mK | U-Wert in W/m ² K bei Wanddicke d | | | |
|---------------------------------|--|--------|--------|--------|
| | 300 mm | 365 mm | 425 mm | 490 mm |
| 0,14 | 0,42 | 0,35 | 0,30 | 0,27 |
| 0,13 | 0,39 | 0,33 | 0,28 | 0,25 |
| 0,12 | 0,36 | 0,30 | 0,26 | 0,23 |
| 0,11 | 0,34 | 0,28 | 0,24 | 0,21 |
| 0,10 | 0,31 | 0,26 | 0,22 | 0,19 |
| 0,09 | 0,28 | 0,23 | 0,20 | 0,18 |
| 0,08 | 0,25 | 0,21 | 0,18 | 0,16 |

Planungshinweise zum Energiekonzept eines Hauses siehe Tabelle Seite 8

Ziegel-Außenwände mit Wärmedämmverbundsystem
Bei Ziegelwänden mit einem Wärmedämmverbundsystem (WDVS) reguliert die tragende Ziegelwand aus schweren Hochlochziegeln (Wanddicken von 17,5 cm oder 24 cm mit der Ziegelrohrichteklasse > 1,0) die Luftfeuchte, gewährleistet den Schallschutz und gleicht Temperaturschwankungen aus. Die Dämmschicht hält die Wärme im Haus. Bitte beachten Sie: Abhängig vom Dämmstoff können Wärmedämmverbundsysteme den Schutz gegen Außenlärm günstig oder ungünstig verändern. Zudem kann es bei WDVS durch Tauwasserbildung

zu Algenwachstum und Vermoosung an der Fassade kommen. Spezielle Putzsysteme schaffen hier Abhilfe. Unsere Bauberater geben Ihnen gerne auf den Einzelfall abgestimmte Auskünfte.



U-Werte von Ziegelwänden mit WDVS

U-Werte von Ziegelwänden mit WDVS

| Ziegel | Wärmeleitfähigkeit Ziegel λ in W/mK | U-Wert in W/m ² K bei Wanddicke d | | | | | |
|----------------|---|--|-------|-------|---------------------------------|-------|-------|
| | | 17,5 cm Dämmstoff WLG 040 | | | 24,0 cm Dämmstoff WLG 040 | | |
| | | 8 cm | 10 cm | 12 cm | 8 cm | 10 cm | 12 cm |
| HLz -1,2 | 0,50 | 0,39 | 0,33 | 0,28 | 0,38 | 0,32 | 0,27 |
| Planfüllziegel | 0,82/0,90* | 0,42 | 0,35 | 0,29 | 0,41 | 0,34 | 0,29 |

* Wanddicke 175 mm : λ = 0,82 bzw. 240 mm : λ = 0,90
Planungshinweise zum Energiekonzept eines Hauses siehe Tabelle Seite 8

Literatur, Broschüren, Arbeitshilfen, Normen

Wir bieten Ihnen zahlreiche vertiefende Informationen zu den komplexen Themen.

1. Für Baufachleute

- Energieeinsparverordnung
- EnEV-Nachweisprogramm für PC

2. Um Bauherren zu überzeugen:

- Nutzungshinweise für besseres Wohnen
- Massiv Bauen - Geld sparen

Normen

DIN 4108 Beiblatt 2, Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden, Wärmebrücken, Ausgabe 2006-3

DIN 4108, Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden, Teil 2: Mindestanforderung an den Wärmeschutz, Ausgabe 2003-7

DIN 4108, Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden, Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden, Ausgabe 2001-8

3. Zehnkampf-Disziplin: Wertbeständigkeit

Der Bau eines Hauses ist immer eine Wertanlage. Wie gut ein massives Ziegelhaus als Wertanlage ist, wissen nicht nur Banken und Makler. Die Vorteile sind unübersehbar.

Die wichtigsten Kriterien für eine hohe Wertbeständigkeit sind:

- ein bewährter Rohbaustoff
- eine hochwertige Bausubstanz
- ein Höchstmaß an Brandschutz
- eine gehobene Wohnqualität
- niedrige Betriebskosten
- späterer Umbau leicht gemacht.

Daneben spielen der Standort des Hauses, die Architektur und natürlich auch die regelmäßige Pflege des Gebäudes eine maßgebliche Rolle für die Wertbeständigkeit.

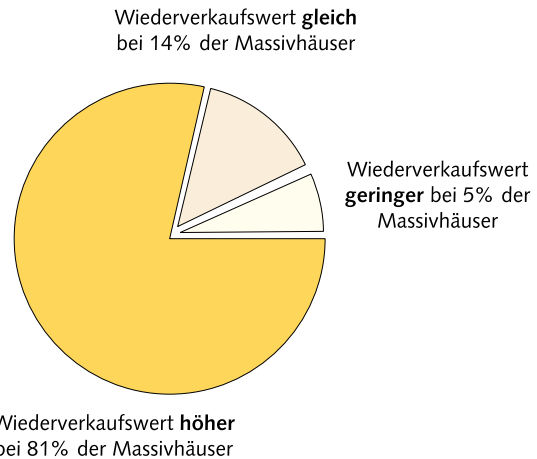
Langlebigkeit

Viele Ziegelhäuser sind über 100 Jahre alt, etliche schon ein paar hundert Jahre. Neben den wärmeoptimalen Eigenschaften ist die Langlebigkeit des Ziegels sicherlich einer der Gründe für seine Popularität als Baustoff.

Werterhalt

Die solide Bausubstanz eines Ziegelhauses gewährleistet eine lange Lebensdauer. Das macht sich im Wiederverkaufswert deutlich bemerkbar. Zudem lassen sich Grundrisse leicht an neue, geänderte Wohnbedürfnisse anpassen. Das schlägt sich spätestens beim Verkauf nieder, weil ein Ziegelhaus für viele Käufergruppen attraktiv ist. Ziegelhäuser haben daher einen hohen Marktwert. In Verkaufsanzeigen wird das besonders deutlich. Denn darin wird häufig Bezug genommen auf die massive Bauweise aus Ziegel.

Eine Untersuchung der DIA Consulting, Freiburg, vgl. Grafik, hat ergeben, dass der Verkaufswert massiver Ziegelhäuser in 81% der Fälle über dem Verkaufswert von Gebäuden in Leichtbauweise, insbesondere Holzbauten, liegt.



Leichtere Vermarktung

Der Immobilienmarkt bewertet ein Objekt auf zwei Arten: Zum einen über den erzielbaren Preis im freien Verkauf und zum anderen über die Umstände der Vermarktung: Denn für den Verkäufer entstehen erhebliche Kosten, wenn er ein Objekt mehrfach und auf verschiedenen Vertriebswegen inserieren muss.



Bei der Analyse der DIA Consulting, Freiburg, gaben 91% der Befragten an, dass sich Häuser in Massivbauweise leichter vermarkten lassen. Dabei sagten 77% aus, dass die Vermarktungsdauer kürzer sei, nur 4% berichten von einer längeren Dauer bei massiven Bauten.

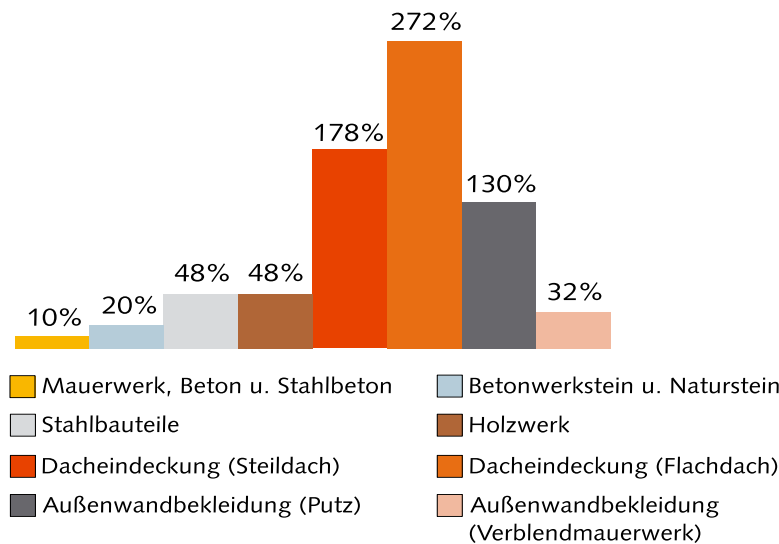
Unterhaltskosten

Um seinen Wert auch über die Jahre zu erhalten, bedarf jedes Gebäude einer regelmäßigen Pflege und Wartung. Ein Haus aus Ziegel ist unübertroffen pflegeleicht. Die verputzte Ziegelmauer hält über Jahrzehnte unbeschadet der Witterung stand und bleibt ohne aufwändige Wartung schön. Das spart den Bauherren bares Geld. Nicht ohne Grund bevorzugen daher auch Wohnungsbaugesellschaften für ihre Mietobjekte den robusten und unempfindlichen Baustoff Ziegel.

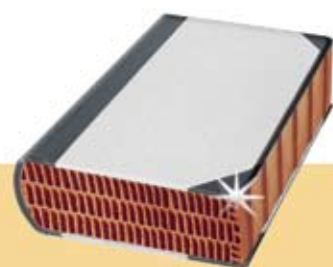
Altersvorsorge

Viele Hausbesitzer sehen ihr Eigenheim als einen Beitrag zur Altersvorsorge. Sie brauchen keine steigenden Mietpreise zu fürchten. Verkaufen sie später ihr Haus, steht ihnen ein ordentliches Kapital zur Verfügung. Genau genommen ist das Eigenheim in Kombination mit staatlichen Rentenverfahren, wie z.B. der „Riester-Rente“, die einzige Altersvorsorge, von der man in jungen Jahren schon etwas hat.

Bauunterhaltskosten in % der jeweiligen Kosten der Bauwerksteile in 80 Jahren



Quelle: Bauschadensbericht von 1988



Ziegel - Der Zehnkampfsieger

4. Zehnkampf-Disziplin: Wirtschaftlichkeit

Die Analyse durchgeführter Bauten beweist es: Preiswert bauen ist keine Frage der Preise von Baustoffen für den Rohbau und auch keine Frage einer billigen Bauweise. Spürbare Kosteneinsparungen bringen vielmehr diese Punkte:

- eine frühzeitige, gute Planung
- sorgfältige Planung bis ins Detail
- rationelle Arbeitstechniken
- ein guter Zeitplan
- ein gutes Bausystem mit perfekt aufeinander abgestimmten Bauteilen
- einfache, klare Baukörper
- vernünftige Ausstattungsqualität
- begrenztes Bauvolumen.

Den Einsparungseffekt beim Rohbaustoff vorzunehmen, ist einer der größten Fehler, der leider immer wieder gemacht wird. Denn: Steht das Haus erst einmal, kann der Baustoff und damit die tragende Bausubstanz nicht mehr ausgewechselt werden. Deshalb ist es ratsam, hier eher mehr auszugeben, als etwa bei der Innenausstattung oder den Extras. Das Wichtigste am Haus ist der Rohbau und seine bauphysikalischen Eigenschaften.

Baukosten

Neben dem Ziegel spielen auch die Zusatzbauprodukte, die zur Erstellung nötigen Verarbeitungshilfen und die eventuell nötigen Entsorgungskosten eine Rolle.

Auch wenn es vielleicht heute noch nicht so wichtig erscheint, sollten wir überlegen, welche Lasten wir hinterlassen. Denn nicht alle Baustoffe lassen sich so problemlos recyceln wie der massive Ziegel.

Manche Alternativbaustoffe, Wandelemente und Fertighäuser sind bereits aus heutiger Sicht nur kostenintensiv als Sondermüll zu entsorgen.

Vermeintlich billig bauen kann auf die Dauer teuer sein. Ziegelhäuser sind bei vergleichbarer Qualität eher kostengünstiger als beispielweise sogenannte Holzhäuser. Dies bestätigt auch eine Dokumentation des Informationszentrums Massiv Mein Haus e.V. Der Preisunterschied schwankte zwischen 5% und 10% zugunsten des Ziegels. Ein sorgfältiger Angebotsvergleich gibt die Sicherheit, preiswert zu bauen. Die kostenlose Checkliste der Initiative Massiv Mein Haus e.V. hilft sowohl dem Profi als auch dem privaten Bauherren weiter. Wir senden sie Ihnen gerne zu.

Ideales Preis-Leistungsverhältnis

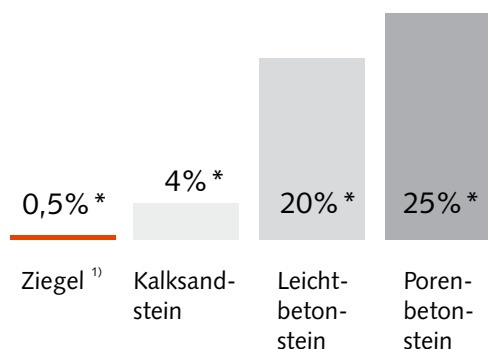
Ziegelhäuser haben angefangen beim Rohbau über ihre gesamte Nutzungsdauer hinweg ein günstiges Preis-Leistungsverhältnis. Die Instandhaltungskosten für eine Wand aus Ziegel sind im Vergleich zu anderen Baustoffen deutlich geringer. Einschalige Ziegelwände erfordern im Durchschnitt innerhalb von 80 Jahren nur ein bis zwei Ausbesserungen. Pro Jahr müssen dafür nur 0,57 Euro je m² als statistischer Mittelwert zurückgelegt werden; ein Drittel weniger als bei Holzwerk und Stahlbauteilen, die im Schnitt sogar 2 bis 3 mal innerhalb von 80 Jahren ausbessert werden müssen.

Von Anfang an Energie sparen

Ein Ziegel wird gebrannt. Er ist trocken, wenn er zu einer Wand verarbeitet wird und entfaltet sein volles Energiesparpotenzial vom ersten Tag an, siehe auch die 2. Zehnkampf-Disziplin Energie.



Herstellfeuchte von Baustoffen



*Volumenbezogene Herstellfeuchte
¹⁾ Zulassungsziegel (mit nachgewiesener Ausgleichsfeuchte)

Kurze Bauzeiten mit dem Ziegelbausystem

Die Werke unseres Verbundes haben ihre Ziegel kontinuierlich weiter entwickelt. Ein abgestimmtes Ziegelsystem mit Ergänzungsiegeln für Außen- und Innenwände reduziert das Zuschneiden der Ziegel auf der Baustelle auf ein Minimum. Nachdem die unvermörtelte Stoßfuge bei großformatigen Ziegeln heute selbstverständlich ist, wurde mit den Planziegeln und dem Dünnbettmörtel ein weiterer Fortschritt zur Rationalisierung gemacht. Denn Planziegel benötigen zur Verarbeitung nur noch eine dünne Lagerfuge Mörtel. Der Mörtel kann sackweise verarbeitet werden. - Das spart Mörtel und vor allem Bauzeit. Die folgende Tabelle zeigt den Arbeitszeitbedarf.

Kalkulations-Richtzeiten Planziegelmauerwerk

| Mauerwerksart | Planziegel | |
|------------------|---|---|
| | volles Mauerwerk | gegliedertes Mauerwerk |
| HLz-0,8-8DF-115 | 0,38 h/m ² | 0,41 h/m ² |
| HLz-0,8-12DF-175 | 0,36 ¹⁾ /0,38 h/m ² | 0,39 ¹⁾ h/m ² |
| HLz-0,8-12DF-240 | 1,75 h/m ³ | 2,00 h/m ³ |
| HLz-0,6-12DF-300 | 1,40 h/m ³ | 1,60 h/m ³ |
| HLz-0,8-10DF-300 | 1,60 h/m ³ | 1,80 h/m ³ |
| HLz-0,6-12DF-365 | 1,40 h/m ³ | 1,70 h/m ³ |
| HLz-0,8-12DF-365 | 1,55 h/m ³ | 1,63 ¹⁾ /1,85 h/m ³ |

¹⁾ mit Deckelmörtel

Quelle: Handbuch Arbeitsorganisation Bau

Tipps für den Profi

Die monolithische Außenwand ist die wirtschaftlichste Bauweise sowohl bei der Herstellung eines Bauwerks als auch beim Bauunterhalt. Für Vergleichsberechnungen stehen Ihnen unsere Bauberater zur Verfügung.

Höhere Beleihungsgrenze

Häuser aus massiven Ziegeln sind bekanntlich besonders langlebig und wertbeständig. Viele Banken honorieren diesen unschlagbaren Vorteil mit höheren Beleihungsgrenzen. – Das erleichtert die Finanzierung.

Niedrigere Versicherungspolice

Auch die Versicherungen kennen die Robustheit und Langlebigkeit eines Ziegelhauses. Da die Schadensfälle und vor allem auch die Schadenshöhen niedriger als bei anderen Gebäuden ausfallen, sind viele Policen für Ziegelhäuser günstiger. – Das reduziert die Jahresausgaben.

Broschüren für Baufachleute

Wir bieten zu diesem Thema folgende spezielle Information an:

- Kalkulations-Richtzeiten Ziegelmauerwerk
- Massiv Bauen – Geld sparen



5. Zehnkampf-Disziplin: Ökologie und Nachhaltigkeit

Gesundheit und Umwelt

Viele der herausragenden Eigenschaften des Ziegels hängen mit seiner Natürlichkeit zusammen. Der Ziegel aus Erde, Wasser, Luft und Feuer ist der erste vom Menschen geschaffene Baustoff: ohne Schadstoffe, langlebig und ökologisch garantiert unbedenklich. Weiterhin ist der keramische Ziegel allergenfrei und somit in Bezug auf die Wohngesundheits vorbildlich.

Unbelastete Raumluft

Ziegel sind lösungsmittelfrei. Sie benötigen keine chemischen Zusätze gegen Verwitterung oder Angriffe von Insekten, Nagern u.ä. Ziegel geben keine Gase, Fasern oder Staub ab.

Für Schimmel kein Platz

Aufgrund der „Atmungsfähigkeit“ von Ziegeln geben sie überschüssige Luftfeuchte nach außen ab. Dadurch bieten sie beste Voraussetzungen für ein schimmelfreies Wohnen. Da sie keinen Nährstoff für Schimmel bieten, kann sich dieser auch nicht innerhalb der Wand festsetzen.

Umweltverträgliche Produktion

Die Rohstoffe werden oberflächennah abgebaut. Die Abbauflächen werden anschließend rekultiviert. In der Produktion säubern thermische Nachverbrennungsanlagen die entstehenden Rauchgase und reduzieren deren Schadstoffgehalt deutlich unter die vom Gesetzgeber geforderten Werte. Durch intelligentes Energie-Management und den Wärme-Verbund von Trocknen und Brennen der Ziegel wurden die Gas- und CO²-Emissionen in den letzten Jahren um ca. ein Drittel reduziert.

Bedenkenloses Recycling

Nach dem Rückbau sind Ziegel problemlos wiederverwertbar oder deponierbar. Somit müssen Sie bei einem Ziegel nicht schon heute an die Altlasten von Morgen denken.

Um die Ziegel an die Baustelle zu bringen, setzt unser Verbund Mehrwegpaletten ein. Das verwendete Verpackungsmaterial wird zurückgenommen und anschließend professionell recycelt.

Ziegel und Gesundheit

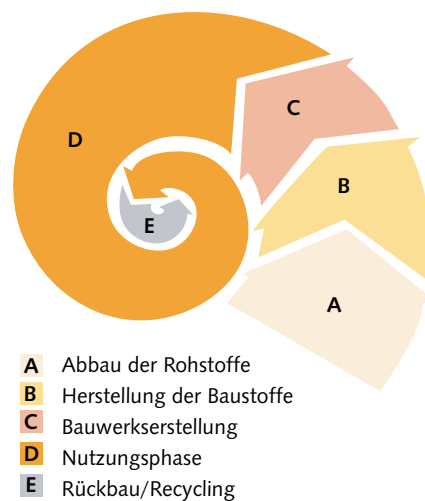
Schon die alten Griechen und Römer wussten, dass Lehm und Ton gesund sind. So benutzten sie Tongefäße für die

Aufbewahrung ihrer Lebensmittelvorräte. Noch heute ist unser Geschirr aus dem keramischen Material Ton. Wer in einem Ziegelhaus wohnt, kann sich darauf verlassen, dass keine Ausgasungen oder Stäube die Wohnluft belasten. – Europaweit setzen daher auch moderne Lebensmittel-discounter auf den Mauerziegel.

Elektrosmog vorbeugen

Hochfrequente, getaktete Strahlung wie z. B. aus Mobilfunksendern ist umstritten. Ziegelwände schirmen bis zu 99% der Strahlung ab – übrigens ansteigend mit zunehmender, energiereicher Strahlung.

Lebenszyklus eines Bauproduktes



Produktion

Ziegel werden ohne chemische Zusätze hergestellt und haben keine giftigen Ausdünstungen. Das reine Tonmaterial wird zermahlen und mit Wasser vermischt. Zur Porosierung des Tonmaterials wird zerkleinertes Papier und Sägemehl beigemischt, das später rückstandsfrei verbrennt und die feine Porenstruktur im Ziegel bildet.

Nach der Pressung bekommen die Ziegel ihr typisches Lochbild mit den einzigartigen Wärmekammern. Danach kommen die Ziegel in den Brennofen. Und erst jetzt, nach dem Brennvorgang bei ca. 1.000 Grad, erreicht jeder Ziegel seine hohe Druckfestigkeit, seine außerordentliche Stabilität und seine hervorragenden Eigenschaften.

Bauen und Nachhaltigkeit

Lebensraum und Bauen gehören unmittelbar zusammen. Erst durch das Bauen wird die Umwelt für den Menschen zum Lebensraum. Dabei entscheidet sich die Qualität nicht am einzelnen Produkt, sondern in der Addition von Rohmaterial, Produktherstellung und -eigenschaft sowie dem Zusammenspiel der einzelnen Baustoffe und Bauteile zu einem Ganzen – und dies über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes.



Einen Baustoff oder ein Bauteil isoliert zu betrachten, ist weder ökologisch sinnvoll noch in Bezug auf seine Nachhaltigkeit aussagekräftig.

Öko-Label für Mein Ziegelhaus

International hat man sich bereits darauf geeinigt, ein Öko-Label als Experten-System zur Beschreibung der Umwelt-Leistung von Produkten und ganzen Gebäuden zu schaffen. Kernpunkt ist die Umwelt-Produktdeklaration mit allen relevanten Aussagen vom Rohstoff über die Produktherstellung, die Verwendung bis hin zur Recyclingfähigkeit – alles vor dem Hintergrund der Produkt- und Umweltleistung.

Umwelt-Produktdeklaration

Mein Ziegelhaus hat daher für ihre Produkte und Produktherstellung eine Öko-Bilanz erstellen und von dritter, unabhängiger Seite überprüfen lassen. Diese ist Kern der Umwelt-Produktdeklaration für die von uns produzierten ThermoPlan® - und ThermoBlock® -Ziegel.



Detaillierte und überprüfte Produktaussagen führen zur Umwelt-Produktdeklaration der AUB.

Nachweis über die AUB

Die Arbeitsgemeinschaft Umweltverträgliches Bauprodukt (AUB) zertifiziert mit ihrem Öko-Label die einwandfreie Durchführung der Öko-Bilanz für unsere Ziegel sowie den Überprüfungsprozess durch unabhängige Sachverständige.



Die umweltverträgliche Herstellung und Umweltleistung unserer ThermoPlan® - und ThermoBlock® -Ziegel wird über das Öko-Label der AUB attestiert.

Die Ziegel der zu unserem Verbund zählenden Ziegelwerke entsprechen im besonderen Maße den Anforderungen der Nachhaltigkeit: Ökologie, Ökonomie und soziokulturelle Verwendbarkeit.



6. Zehnkampf-Disziplin: Sicherheit

Ziegel scheuen kein Wasser

Wie leicht kann ein Wassereimer umfallen, ein Schlauch von Waschmaschine oder Geschirrspüler platzen. Versiegelungen an den Sanitärobjekten lösen sich im Laufe der Nutzung von der Wand ab. Von Hochwasser oder Löschwasser gar nicht zu reden. In allen Fällen kann Wasser in die Wände eindringen und diese durchnässen.

Nasse Ziegelwände trocknen ohne bleibende Schäden schnell wieder aus. Dafür sorgen ihre vielen kleinen Poren und Kapillaren. Weil Ziegelhäuser keine Dichtungsfolien oder -platten brauchen, um winddicht zu sein, können sie großflächig austrocknen. Nach kurzer Zeit sind die Ziegelwände trocken und wieder wie neu.

Ziegel verformen sich nur wenig

Alle Baustoffe verformen sich. Beim Trocknen schwinden sie, d.h. sie schrumpfen. Unter Lasten kriechen sie. Zu starke Verformungen können Risse zur Folge haben. Diese Gefahr besteht vor allem, wenn die tragenden Bauteile aus Baustoffen mit unterschiedlichen Verformungsverhalten bestehen. Mit Bindemittel gebundene Mauersteine (Leichtbeton- und Porenbetonsteine, Kalksandsteine) verformen sich durch Austrocknung und unter Last viel stärker als Ziegel (vgl. DIN 1053-1). Homogene Ziegel für Außen- und Innenwände mindern die Rissegefahr, unterschiedliche Materialien und Produkte mit unterschiedlichem Verformungsverhalten vergrößern sie.

Die optimalen Verformungseigenschaften ermöglichen folgende drei Vorteile

Sicher vor Erdbeben

Ziegel sind robust, können etwas aushalten und vor allem auch tragen. In Tests haben verschiedene Ziegeltypen ihre besondere Eignung für erdbebengefährdete Regionen belegt. Der Grund liegt in der horizontalen und vertikalen Verteilung ihrer Stege. Massive Mauerwerksbauten weisen bei sachgemäßer Planung ein sogenanntes gutmütiges Verhalten gegenüber Erdbebenbeanspruchung auf. Dadurch bieten sie einen größtmöglichen Schutz.

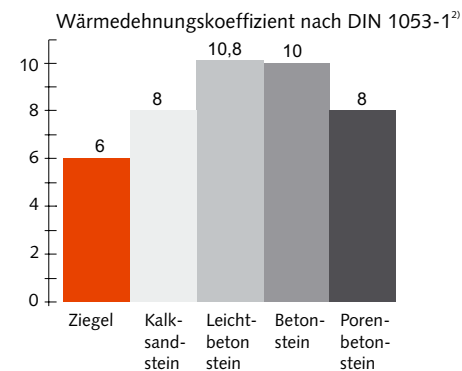
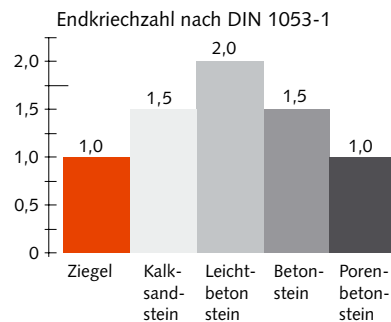
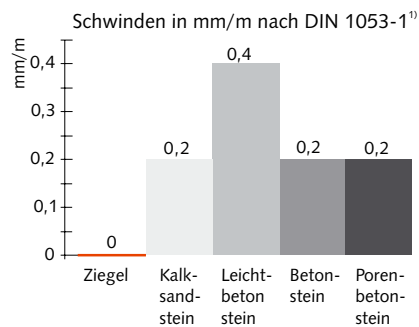
Sicher vor Sturm

Das Eigengewicht der Ziegel, ihre hohe Belastbarkeit und der schützende Verputz lassen Ziegelhäuser auch schwere Stürme unbeschadet überstehen. Sie bieten keine nachgebende Angriffsfläche. Das Haus bleibt stabil und standfest, es verschiebt sich nicht. Die Statik bleibt gleich.

Sicher vor Schneelast

Im Winter müssen die Dächer in manchen Regionen gewaltige Massen an Schnee tragen. Ein stabiles Dach verteilt die belastenden Kräfte auf die Mauern. Einer Ziegelwand kann dieses Gewicht nichts anhaben, sie trägt es geduldig mit.

Verformung von Baustoffen



¹⁾Rechenwert

²⁾Wärmedehnungskoeffizient α in $1 \times 10^{-6}/K$

Brandschutz für mehr Sicherheit

Den erforderlichen Brandschutz eines Hauses regeln die Landesbauordnungen. An die Wände von Ein- und Zweifamilienhäusern stellen sie keine oder nur sehr geringe Anforderungen. Der Grund: öffentlich-rechtliche Brandschutzanforderungen dienen der öffentlichen Sicherheit und Ordnung, nicht dem direkten Schutz des Eigentums. Um diese Anforderungen nicht zu vernachlässigen, sollten Bauherren von ihrem Bauträger darauf aufmerksam gemacht und beraten werden.

Bautechnische Unterschiede im Brandverhalten

Die Feuerwiderstandsdauer im Prüfstand eines Labors erklärt nicht das unterschiedliche Verhalten von Massivhäusern und Holzhäusern im realen Brandfall. Bei einem Holzrahmenbau oder ähnlichen Konstruktionen kann das Feuer über Öffnungen wie z.B. Steckdosen, Leitungs- und Rohrdurchdringungen, Fugen von Beplankungsstößen u.ä. in die Konstruktion dringen und sich in kürzester Zeit in andere Gebäudeteile ausbreiten.

Da Glutnester in Wänden und Decken die Gefahr von Nachentzündungen bergen, muss die Feuerwehr die Bauteile gründlich durchnässen. Oberflächlich wenig geschädigt wirkende Holzkonstruktionen können dadurch im Inneren völlig zerstört sein.

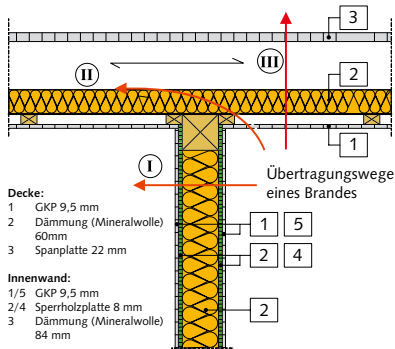


Abb. Übertragungswege in einer brandgefährdeten Konstruktion

Brandausbreitung

Massive nicht brennbare Ziegelwände tragen nicht zur Brandlast bei und behindern die Brandausbreitung. In den homogenen Wänden kann sich kein Feuer in das nächste Geschoss oder den nächsten Raum „durchfressen“. Hinter schmelzenden Steckdosen oder Installationen befinden sich keine Hohlräume, über die das Feuer einen Weg findet. Da der Putz fest mit dem Ziegel verbunden ist, öffnen sich bei den extremen Temperaturen keine Fugen. Nach dem Ausbrennen der im Raum enthaltenen brennbaren Materialien erlischt in einem Massivhaus ein Zimmerbrand relativ schnell. (Siehe auch: Stein, R., Winter, S. Vergleichende Bewertung der Brand-

ausbreitung bei Gebäuden in Holz- und Massivbauweise Jahrbuch 2004 der Bauingenieur fakultät Universität Leipzig).

Auch bei späteren Umbauten, nachträglichem Einbau von Leitungen usw. brauchen Handwerker die Brandschutzproblematik nicht zu beachten.

Anschlüsse und Verbindungen

Eine weitere Gefahr bergen häufig verwendete Metallverbindungen z.B. im Holzständerbau. Sind diese nicht ausreichend geschützt, verliert das Gebäude im Brandfall seine Standfestigkeit, ohne dass die tragenden Holzständer zerstört sind. Häufig sind sich Planer dieser Gefahr zu wenig bewusst und Empfehlungen für die Praxis werden selten umgesetzt.

Nachträgliche Veränderungen an Holzbauwerken, z.B. unzureichend geschützte Öffnungen beim nachträglichen Verlegen von Leitungen, können die oben geschilderte Gefahr der Brandausbreitung noch erheblich verschärfen.

In Ziegelbauten dagegen beeinflussen die Anschlüsse von Decken und Wänden die Feuerwiderstandsdauer kaum. In Ermangelung von Hohlräumen besteht das Problem der Brandweiterleitung nicht. Der Einfluss von Ausführungsfehlern ist daher unbedeutend. Die Feuerwiderstandsdauer des Gesamtbauwerkes entspricht der der einzelnen Bauteile.

Löschwasser – eine erhebliche Schadensursache

Die Schadenshöhe eines Brandes beruht nach Aussagen der Versicherungen auch auf den Löschwasserschäden der Feuerwehr. Aus mehreren Schichten bestehende Ständerkonstruktionen haben meistens besonders hohe Folgeschäden. Bei ihnen kann das Löschwasser die Zerstörung durch das Feuer vollenden, indem es Wände und Decken völlig durchnässt. Das Gebäude kann nach einem Brand meistens nur noch abgerissen werden.

Ziegelwände dagegen trocknen schnell wieder aus. Die Schäden lassen sich mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand beheben.

Lösungen mit Ziegelwänden

Die Feuerwiderstandsdauer von Bauteilen ist DIN 4102-4 sowie den bauaufsichtlichen Zulassungen zu entnehmen. Wir stellen Ihnen kostenlos eine Broschüre mit Fachinformationen zur Verfügung.



7. Zehnkampf-Disziplin: Schallschutz

Damit der Familienfrieden stimmt

Fehlender Schallschutz ist häufig ein Grund für die Unzufriedenheit mit der Wohnsituation. Im bauaufsichtlichen Sinne regelt DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ lediglich den Schutz gegenüber Außenlärm und gegenüber dem fremden Wohn- und Arbeitsbereich. Zum Schallschutz innerhalb der eigenen Wohnung gibt sie im Beiblatt 2 Empfehlungen.

Schutz gegen Außenlärm

Abhängig vom Außenlärm unterscheidet DIN 4109 Lärmpegelbereiche, denen bestimmte einzuhaltende Schalldämm-Maße der Außenwand zugeordnet sind. Die Bauteile Mauerwerk, Fenster, Rollladenkästen und Außentür bestimmen gemeinsam die Schalldämmung gegen Außenlärm. Das genaue Berechnungsverfahren ist DIN 4109 zu entnehmen. Die Ziegelwerke unseres Mein Ziegelhaus-Verbundes stellen Ihnen gerne weitere Informationen zur Verfügung.

Schutz gegenüber dem fremden Wohn- und Arbeitsbereich

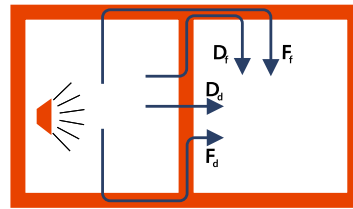
Schallschutz gegenüber dem fremden Wohn- und Arbeitsbereich betrifft den Geschosswohnungsbau und den Schallschutz zwischen Reihen- und Doppelhäusern. Die zur Zeit geltende DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ Ausgabe 1989 unterscheidet nach Schallschutzanforderungen und Vorschlägen für den erhöhten Schallschutz. Sie befindet sich derzeit in Überarbeitung. Weil die Neufassung der Norm nur noch Mindest-Schallschutzanforderungen enthalten wird, muss in Zukunft höherer Schallschutz ausdrücklich vertraglich vereinbart werden.

Schallschutz im Geschosswohnungsbau

Die geltende Fassung von DIN 4109 erlaubt, das bewertete Schalldämm-Maß eines trennenden Bauteiles aus seiner flächenbezogenen Masse zu berechnen, solange die Ausführung gemäß DIN 4109 Beiblatt 1 erfolgt. Der Zusammenhang zwischen Masse und baupraktischer Schalldämmung wurde in Prüfständen mit „bauüblichen Nebenwegen“ ermittelt. Dieses pauschale Erfassen der Nebenwege führte bei den heute sehr unterschiedlichen Baustoffen, Bauweisen und Grundrissgestaltungen häufig zu einer Überschätzung des zu erwartenden Schallschutzes.

Aufbauend auf der Euronormung enthält die Neufassung der Norm ein neues Berechnungsverfahren, das den Einfluss der Nebenwege über die flankierenden Bauteile F_d , F_r und D_f genauer erfasst. Zusätzlich gehen die Größe der Trennfläche S und des Volumens des Empfangsraumes V_E , sowie der Dämpfung der Bauteilanschlüsse ein. Die schalltechnische Bewertung erfolgt nicht mehr über das bewertete Schalldämm-Maß R_{w} des trennenden Bauteiles, sondern über die Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$ der betrachteten Räume.

Schallübertragungswege: horizontal



vertikal

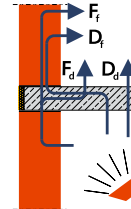


Abb.: Wege der Schallübertragung über trennende (D, d) und flankierende (F, f) Bauteile

Jedes trennende Bauteil hat vier flankierende Bauteile. Demnach fließen 12 Wege der flankierenden Übertragung und der direkte Durchgang, also 13 Wege der Schallübertragung, in die Berechnung ein. Unterdrückt ein schwimmender Estrich die Längsschallleitung, darf in der Regel bei leichten Trennwänden die untere Decke unberücksichtigt bleiben. In diesem Fall verbleiben 9 Übertragungswege.

Von großer Bedeutung ist die Ausbildung der Stoßstellen. Bindet z.B. eine schwere Wohnungstrennwand oder eine Stahlbetondecke tief in eine flankierende Außenwand ein, vermindert dieser Knotenpunkt deutlich die Schallübertragung über die Außenwand. Ähnlichen Einfluss hat die Raumgeometrie. Je kleiner die Schall übertragende Fläche, desto weniger Schallenergie wird übertragen. Je größer der Empfangsraum ist, desto mehr Schallenergie wird absorbiert.

Neues Berechnungsverfahren hilft Fehler vermeiden

Ein Vorteil des Berechnungsverfahrens ist, dass es den zu erwartenden Schallschutz genauer erfasst und Schwachstellen aufdeckt. Die Schalldämm-Maße der Bauteile ohne Flankenübertragung und die Stoßstellendämm-Maße der Bauteilfügungen müssen bekannt sein. Als Anhaltswert für die Schalllängsdämm-Maße von Bauteilen gilt, dass diese etwa um 5 dB über dem geforderten Zielwert zwischen den Räumen liegen sollten. Mit der bauaufsichtlichen Einführung der neuen DIN 4109 werden die Ziegelwerke des Mein Ziegelhaus-Verbundes ein entsprechendes Programm für PCs zur Verfügung stellen. Es enthält alle Kennwerte für Ziegelwände und Korrekturwerte für die verschiedenen Stoßausbildungen.

Lösungen mit Ziegeln

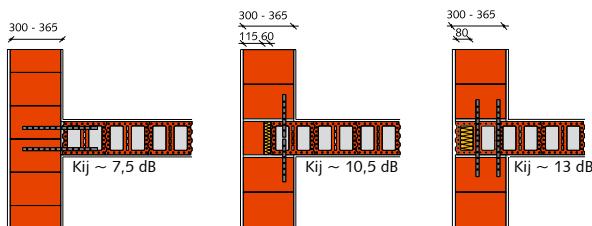
Wohnungstrennwände

Wohnungstrennwände müssen eine große flächenbezogene Masse haben, z.B. Plan-Füllziegel, die mit fließfähigem Beton $\geq C 12/15$, Körnung 0-16 mm, verfüllt sind. Der beidseitige Putz sollte möglichst schwer sein und vor Einbringen des Estrichs bis zur Rohdecke geführt werden. Statt der üblichen 24 cm dicken Trennwände kann bei höheren, vertraglich vereinbarten Schallschutzanforderungen die Wanddicke 30 cm betragen.

Ist nur für Einzelräume besonders hoher Schallschutz gefordert, kann eine biegeweiße Vorsatzschale ausreichen.

Da die flankierende Schallübertragung, z.B. über die Außenwände, den Schallschutz der Trennwand erheblich einbrechen lassen kann, sollten folgende Maßnahmen ergriffen werden:

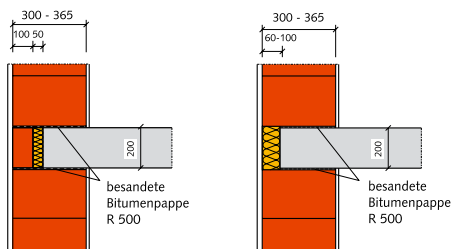
Mindestens zu 50% in die Außenwand einbindende Wohnungstrennwände verbessern die Stoßstellendämmung bei horizontaler Schallübertragung. Eine Dämmung im Außenbereich vermindert die Wärmebrücke. Flachstahlanker in Richtung der Außenwand verbinden den unterbrochenen Mauerwerksverband.



Einfluss der Einbindung einer Wohnungstrennwand: Je tiefer die Trennwand in die Außenwand einbindet, desto besser ist die Stoßstellendämmung.

Wohnungstrenndecke

Eine tief in die Außenwand einbindende Decke dämpft die vertikale Schallübertragung. Eine unterhalb und oberhalb eingelegte besandete Dachbahn R 500 vermindert zusätzlich die Schallübertragung.



Einfluss der Einbindung einer Geschossdecke: Je tiefer die Geschossdecke in die Außenwand einbindet, desto besser ist die Stoßstellendämmung

Bei der Grundrissgestaltung sollten Fenster möglichst dicht neben der Wohnungstrennwand liegen. Je kleiner die Außenwandfläche ist, desto weniger Schallenergie regt sie an und desto weniger Schall überträgt die Wand. Raumhohe Fenster verstärken diesen Effekt.

Das Direkt-Schalldämm-Maß von Außenwänden sollte mindestens 48 dB betragen. Bei Außenwänden von Mehrfamilienhäusern sollte die Rohdichteklasse der

hochwärmedämmenden Hochlochziegel deshalb bei 750-800 kg/m³ liegen. Die Ziegelwerke unseres Verbundes liefern für Mehrfamilienhäuser geeignete Wärmedämmziegel, wie den neuen ThermoPlan® TS.

Eine alternative Lösung sind Außenwände aus schweren Hochlochziegeln (Rohdichteklasse 1,2) oder Füllziegeln. Da das zur Wärmedämmung erforderliche Wärmedämmverbundsystem den Schutz gegen Außenlärm verändern kann, empfehlen wir den Planern auf die entsprechenden Hinweise in der bauaufsichtlichen Zulassung des WDVS zu achten.

Nichttragende Trennwände

Nichttragende Trennwände müssen i.d.R. keine hohen Schallschutzanforderungen erfüllen, haben aber als flankierende Bauteile großen Einfluss auf die Schalldämmung der Wohnungstrennwände und Decken. Leichte Wände sollten schalltechnisch von den Wohnungstrennwänden und Decken abgekoppelt sein. Für 11,5 cm dicke Wände aus Ziegelplatten sind Polypropylen-Profile, sogenannte EAP-Profile am Markt. Um eine Schallübertragung zu verhindern, dürfen die Profile nicht überputzt sein. Ihre Ränder dienen deshalb als Lehre zum Abziehen des Putzes. Falls die Anwendung von EAP-Profilen nicht gewünscht ist, z.B. bei nicht tapezierten Wänden, sollten für nichttragende Trennwände Ziegel der Rohdichteklasse 1,2 oder 1,4 verarbeitet werden.

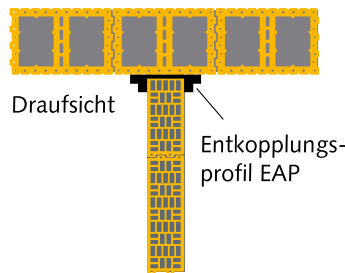


Abb.: Schalloptimierte Anbindung einer leichten Trennwand



Abb.: Montage der EAP-Profile



Schalloptimierte Planung für Mehrfamilienhäuser

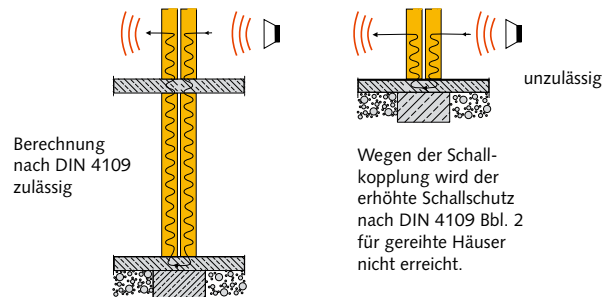
Schall wird nicht nur über trennende, sondern auch über flankierende Bauteile übertragen. Die Flankenübertragung kann durch planerische Maßnahmen und geeignete Baustoffe vermindert werden. Darüber hinaus ist es wichtig, bei der Grundrissgestaltung Räume nach schallschutztechnischen Erfordernissen zuzuordnen. Relativ laute Räume, z.B. Wohnzimmer, gehören nicht neben leise geräuschempfindliche Räume wie z.B. Schlafzimmer. Als „kochrezeptartige“ Planungsempfehlung für Mehrfamilienhäuser ergibt sich:

- Wohnungstrennwände und Wohnungsdecken möglichst schwer wählen.
- Rohdichteklasse der Ziegelaußenwände sollte mindestens 0,75 betragen, mit einem schalloptimierten Lochbild.
- Hohe Stoßstellendämmung durch tiefes Einbinden der Wohnungstrennwände und der Stahlbetondecken in die Außenwände ist empfehlenswert,
- Trennlagen am Deckenaufleger, kurze Außenwandstücke neben den Wohnungstrennwänden,
- bodentiefe Fenster, raumhohe Innentüren und
- das Abkoppeln der nichttragenden Trennwände.

Hervorragender Schallschutz zwischen Reihenhäusern

Die Haustrennwände zwischen Reihen- und Doppelhäusern entscheiden darüber, wie viel Lärm in das Nachbarhaus dringt. Zweischalige Ziegel-Trennwände halten Geräusche zuverlässig fern. Wir empfehlen für Haustrennwände Hochloch- oder Füllziegel und Wanddicken von 2 x 17,5 cm oder 2 x 24,0 cm. Zwischen den beiden Wänden sollte eine mindestens 3 cm breite, mit Trittschalldämmplatten verfüllte Fuge liegen, die ohne Unterbrechung von der Kellersohle bis unter die Dachpfannen läuft. Außerdem sollten gereihte Häuser immer unterkellert sein.

Das Berechnungsverfahren der DIN 4109 für zweischalige Haustrennwände (Schalldämm-Maß aus dem Flächengewicht beider Schalen + 12 dB) gilt nur für die Wohngeschosse unterkellerten Gebäude. Im Untergeschoss bzw. bei nichtunterkellerten Gebäuden ist mit einer Verschlechterung von ca. 5 dB zu rechnen.



Das Rechenverfahren nach DIN 4109 gilt nur bei Unterkellerung. Andernfalls ist die Eignungs- oder Güteprüfung erforderlich.

Literatur, Broschüren, Arbeitshilfen

Wir bieten zu diesem speziellen Thema folgende vertiefende Informationen an:

Für Baufachleute

- Baulicher Schallschutz



8. Zehnkampf-Disziplin: Moderne

Tradition

Die Idee des Ziegels ist alt. Mehrere Ziegelbauten weisen ein Alter von über 5000 Jahren auf. Das Produkt Ziegel hat sich dabei in den Jahren immer weiterentwickelt und erfüllt heute als High-Tech-Produkt höchste Ansprüche.

Wer sich für einen Ziegel entscheidet, lässt sich auf keine Experimente ein. Er kann davon ausgehen, dass seine Realität gewordenen Hausräume auch noch in vielen Jahren halten, was sie anfangs versprochen.

Denn die Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von Ziegeln ist der Garant für den Erfolg dieses „Dauer“-Bausteins. Da unsere Unternehmen zwischen 100 und über 200 Jahre alt sind, steckt einiges an Erfahrung in unseren Ziegeln.

Innovation

Das Innovative an diesem Produkt ist seine Vielseitigkeit, die es jedem Bauherren aufs Neue ermöglicht, seinen Traum von den eigenen vier Wänden auf seine einzigartige Weise zu verwirklichen.

Immer wieder bestätigen neue, architektonisch herausragende Leistungen, mit welcher Gestaltungsfreiheit sich richtungsweisende, zeitlose Konzepte mit dem Ziegel umsetzen lassen. Architekten, Bauträger, Bauunternehmer und Bauherren nutzen die unendlichen Möglichkeiten, um den Ziegel in innovative, futuristische Konzepte einzubinden. Sie belegen damit eindrucksvoll, dass dieser Baustoff topaktuell ist und auch anspruchsvolle Phantasien Realität werden lässt. – Ein ausgereifter Baustoff mit Zukunft und das seit Jahrhunderten.

Individualität

Ein Haus aus Ziegeln ist immer einmalig und einzigartig. Grundriss, Gestaltung, Einbindung in die topografischen Gegebenheiten, Ausrichtung zur Sonne, Fassadengestaltung, die Kombination von Putz und Farbe lassen unzählige Variationen zu. Und ermöglichen das einmalige Haus. – So verbindet sich Ästhetik mit Einzigartigkeit.

Technologisch einen Schritt voraus

Unsere Unternehmen kooperieren eng mit ausgewählten Lehrstühlen der Hochschulen. Diese Zusammenarbeit befruchtet wechselseitig. Zum einen hören wir schon früh „das Gras wachsen“, in welche Richtung neue Trends in der Bautechnik, im Design und in der Architektur gehen. Dadurch können wir sehr frühzeitig neue Produkte entwickeln. Auf der anderen Seite wissen wir, was sich tatsächlich produzieren lässt und verkürzen die Versuchsphasen.

Durch dieses Miteinander gewinnen beide Partner Zeit und es gelingt so noch rascher, innovativen Ideen zum Durchbruch zu verhelfen. – Welche von uns wiederum bei Wettbewerben in Form von Preisen honoriert werden.

**mein
ziegelhaus**®
... ein starker Verbund.



Ziegel - Der Zehnkampfsieger

9. Zehnkampf-Disziplin: Mehrwert

Lebensraum im Ziegelkeller

Hochwertig nutzbare Nebenräume erweitern den Lebensraum. Zum Eigenheim gehört deshalb unbedingt ein Keller. Keller aus dem Naturstoff Ziegel sind warm, trocken und zeichnen sich durch eine gesunde Luft aus. Stimmigen Abdichtung und Belichtung, stehen im Basisgeschoss große und einmalig preisgünstige Flächen für Fitness, Wellness, Sauna, Hobbys, Arbeit und Gäste zur Verfügung. Nicht nur Kinder lieben großzügige Spiel- und Sporträume, wo sie an feuchtkalten Tagen laut toben oder auch Party machen können.

Die meisten Hauserwerber wünschen sich daher einen Keller. Ein Ziegelkeller steigert nicht nur die Lebensqualität, sondern vergrößert auch überproportional den Wert des Hauses bei einem spätern Verkauf. Das beweisen nicht nur Maklerumfragen. Damit der Keller immer trocken und warm ist, müssen allerdings die Abdichtung gegen Feuchte bzw. Wasser aus dem Erdreich und der Wärmeschutz stimmen.

Wärme- und Tauwasserschutz

Ein beheizbarer Keller muß die Anforderungen der Energieeinsparverordnung erfüllen. Beim Ziegelkeller ist das kein Problem. Ziegelwände aus hoch wärmedämmenden Außenwandziegeln kommen ohne Zusatzdämmung aus. Der Kellerboden benötigt eine entsprechend dicke Wärmedämmung unterhalb der Bodenplatte oder unterhalb des Estrichs.

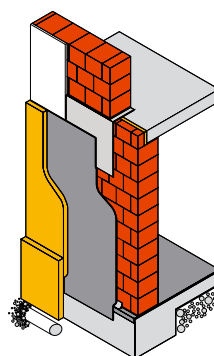
Schimmelbildung findet nach heutiger Erkenntnis bereits statt, wenn Oberflächen häufig 80% relative Luftfeuchtigkeit erreichen. Um Schimmelpilzbefall zu vermeiden, fordert DIN 4108-2 „Mindestanforderungen an den Wärmeschutz“ deshalb bei einer relativen Luftfeuchte von 80% mindestens 12,6° C für die raumseitige Oberflächentemperatur. Vor allem der ungedämmte Keller ist stark gefährdet. Keller mit Außenwänden aus hoch wärmedämmenden Ziegeln halten das zulässige Raumklima leicht ein.

Heiße Sommertage sind besonders kritisch für das Untergeschoss. Die kühlen Räume haben eine hohe Luftfeuchtigkeit. Auf weniger kapillaren Kellerwänden kann es bei schwül-warmen Wetterlagen zum Tauwasserniederschlag kommen. Kein Problem für den Ziegelkeller: der kapillare Ziegel puffert die Feuchtigkeit ab, die Wandoberfläche bleibt trocken. Bei Änderung der Wetterverhältnisse gibt der Ziegel die gespeicherte Feuchtigkeit wieder ab. Die Gefahr von Schimmelbildung ist gebannt.

Auch mit der hohen Feuchtebelastung einer Waschküche werden Ziegelwände spielend fertig. Ihr integrierter Tauwasser- und Wärmeschutz schützt gegen Schwitzwasser und die daraus folgende Schimmelbildung. Um ihre Feuchte regulierenden Eigenschaften voll zu nutzen, sollten Ziegel-Kellerwände innen eine diffusionsoffene Beschichtung in Form von Kalk- oder Silikatfarbe oder einen Kalkputz erhalten.

Standsicherheit

Kellerwände werden nicht nur durch das Gebäude, sondern auch durch Erddruck und evtl. sogar durch Grundwasser belastet. Damit diese Horizontallasten keine unzulässigen Zugspannungen im Mauerwerk erzeugen, müssen ausreichend hohe vertikale Auflasten vorhanden sein.



Für den Keller sollte deshalb immer eine statische Berechnung angefertigt werden.

Der Mein Ziegelhaus-Verbund stellt für Baufachleute eine Broschüre zum Ziegelkeller zur Verfügung. Sie behandelt detailliert die Themen Standsicherheit (inkl. Bemessungstabellen), Abdichtung sowie Wärme- und Tauwasserschutz.

Literatur, Broschüren, Arbeitshilfen

Wie bieten zahlreiche vertiefende Informationen zu den komplexen Themen.

1. Für Baufachleute

- Ziegelkeller: Ein Untergeschoss zum Wohlfühlen

2. Um Bauherren zu überzeugen

- Ziegelkeller: Planung und Ausführung von Ziegelkellern



10. Zehnkampf-Disziplin: Vielseitigkeit

Späterer Umbau

Mit einem massiven Ziegelhaus bleibt man flexibel. Da nicht alle Wände tragend sind, können Mauern leichter durchbrochen werden. Neue Räume können entstehen, ohne die Statik und Standfestigkeit des Gebäudes nachteilig zu verändern. Das erleichtert auch den Wiederverkauf. Denn der neue Besitzer kann mit einem Ziegelhaus seine Vorstellungen leichter umsetzen.

Mehr-Generationenhaus

Wer weiß heute, was in 10, 20 oder 30 Jahren sein wird? Kommt der Trend zur Großfamilie zurück? Wird es wieder selbstverständlicher, generationenübergreifend unter einem Dach zu wohnen? – Ein Ziegelhaus ist wie geschaffen dafür. Denn auch nachträglich hat es eine hohe bauliche Flexibilität, die neue Wohnverhältnisse ermöglicht. Und seine hervorragenden Schallschutzqualitäten bieten auch unter geänderten Nutzungen Ruhe und Schutz.

Flexibilität

Ein Ziegel ist flexibel. Bei einem Objekt ist der Wärmeschutz wichtiger als der Schall oder umgekehrt. Das andere Mal soll beides optimiert werden. Ein Bauherr plant den Keller als „atmungsaktiven“ Wohlfühlwohnraum zu nutzen. Das Vorratslager soll zusätzlich mit einem Ziegelboden versehen werden und die edlen Weine sollen in einem Weinregal aus Ziegel temperaturbeständig und nicht zu trocken lagern? Kein Problem, die Partner des Mein Ziegelhaus – Verbundes haben den richtigen Ziegel.

Grenzenlose Produktvielfalt

Im Sortiment der zum Mein Ziegelhaus-Verbund zählenden Ziegelwerke befinden sich über 200 verschiedene Ziegel-Produkte und Produkte rund um den Ziegel.

Unter dem Namen ThermoPlan[®] werden Planziegel und unter dem Namen ThermoBlock[®] Blockziegel geführt.

Beide gibt es in den gängigen Formaten. In jeder Klasse finden sich Produkte mit Spitzenwerten in Wärmedämmung, Schallschutz und statischer Belastbarkeit.

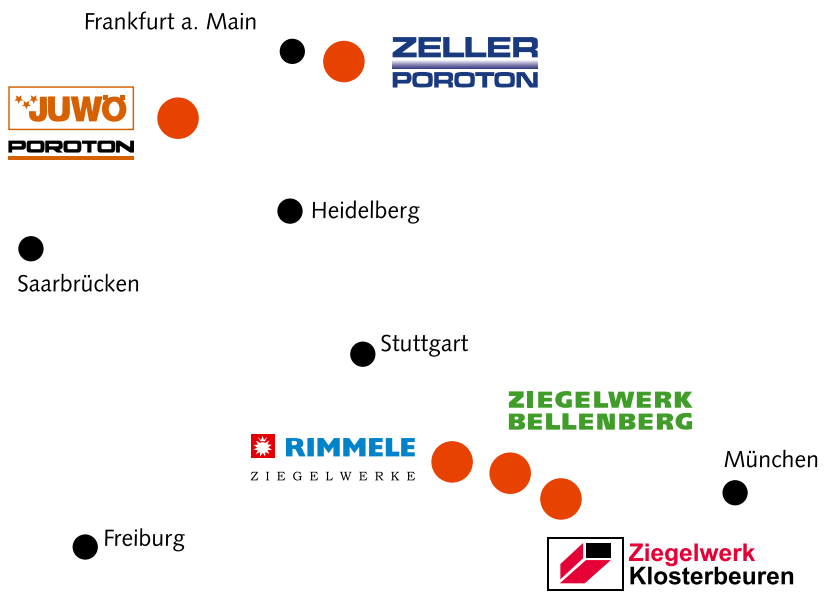
Als Systemanbieter führen wir zusätzlich Ergänzungsziegel, Winkelziegel, Fensteranschlagziegel, Verschiebeziegel, Deckenabmauerungsziegel, Deckenrandziegel, wärme gedämmte Stürze, U-Schalen, Ziegelblenden und Rollladenkästen etc. und die zum Bau geeigneten Verarbeitungshilfen.

Arbeiten am Ziegel

Mit dem richtigen Werkzeug lassen sich Ziegel schnell und problemlos bearbeiten. Unseren Bauunternehmern stellen wir neben Verarbeitungsleitfäden für jedes Bauobjekt auch das passende Material zur Verfügung. Vom Mörtelkübel über die Säge bis zur Fräse. Mit der sich im übrigen im Handumdrehen die Schlitze für die elektrischen Leitungen fräsen lassen.

**mein
ziegelhaus**®
... ein starker Verbund.





| | | | |
|---|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Ziegelwerk Bellenberg, 89287 Bellenberg | ☎ 0 73 06 - 96 50 - 0 | info@ziegelwerk-bellenberg.de | www.ziegelwerk-bellenberg.de |
| JUWÖ Poroton Werke, 55597 Wöllstein | ☎ 0 67 03 - 910 - 0 | info@juwoe.de | www.juwoe.de |
| Ziegelwerk Klosterbeuren, 87727 Babenhausen | ☎ 0 83 33 - 92 22 - 0 | info@zwwk.de | www.zwwk.de |
| Georg Rimmele KG, 89584 Ehingen | ☎ 0 73 91 - 50 08 - 0 | info@rimmele.de | www.rimmele.de |
| Zeller-Poroton, 63755 Alzenau | ☎ 0 60 23 - 97 76 - 0 | info@zellerporoton.de | www.zellerporoton.de |