

# Produkt-Katalog.



Ziegel.

Zukunft seit Jahrhunderten.



LIEFERPROGRAMM UND AUSSCHREIBUNGSTEXTE



**Ziegelwerk**  
Klosterbeuren

## ZENTRALE

<b>Allgemein</b>	<b>Zentrale</b>	<b>0 83 33 / 92 22 - 0</b>
	Fax	0 83 33 / 44 05
	E-Mail	info@zwk.de
<b>Bürozeiten:</b>	Montag - Freitag:	07:30 – 12:00 Uhr + 13:00 – 17:00 Uhr
<b>Verladezeiten:</b>	Montag - Freitag:	05:00 – 20:00 Uhr
	Samstag:	06:00 – 09:00 Uhr
	im Winter (Januar/Februar):	06:00 – 18:00 Uhr (Montag – Freitag)

## GESCHÄFTSLEITUNG

<b>Geschäftsführer kfm.</b>	<b>Thomas Thater</b>	<b>0 83 33 / 92 22 - 0</b>
<b>Geschäftsführer techn.</b>	<b>Hubert L. Thater</b>	<b>0 83 33 / 92 22 - 0</b>
<b>Prokurist</b>	<b>Max Demler</b>	<b>0 83 33 / 92 22 - 0</b>
	Mobil	0 171 / 7 72 30 45

## DISPOSITION

<b>Leiter Auftragsannahme und Disposition</b>	<b>Thomas Kreuzer</b>	<b>0 83 33 / 92 22 - 13</b>
<b>Sachbearbeiter Auftragsannahme und Disposition</b>	<b>Tamara Dannowski</b>	<b>0 83 33 / 92 22 - 11</b>
	<b>Carolin Eberle</b>	<b>0 83 33 / 92 22 - 10</b>
	<b>Claudia Ruhland</b>	<b>0 83 33 / 92 22 - 14</b>
	<b>Lucia Schwegele</b>	<b>0 83 33 / 92 22 - 12</b>

## VERTRIEB

(QR-Code mit Smartphone scannen um die Kontaktdaten des Vertriebsmitarbeiters zu importieren; restliche Codes einfach abdecken)

### Alexander Eldracher

Vertriebsleiter

Telefon: 0 83 03 / 6 73  
Mobil: 0 171 / 7 73 19 64  
Fax: 0 83 03 / 12 38  
E-Mail: eldracher@zwk.de



### Johann Grimm

Bauberater, Energieberater, Vertrieb

Telefon: 0 83 33 / 92 22 - 20  
Mobil: 0 151 / 27 62 93 42  
Fax: 0 83 33 / 92 22 - 320  
E-Mail: grimm@zwk.de



### Manfred Mörz

Bauberater, Energieberater, Vertrieb

Telefon: 0 82 45 / 34 18  
Mobil: 0 170 / 92 22 962  
Fax: 0 82 45 / 7 74 99 55  
E-Mail: moerz@zwk.de



### Christoph Spies

Bauberater, Vertrieb

Telefon: 0 82 61 / 46 66  
Mobil: 0 171 / 7 64 01 05  
Fax: 0 82 61 / 2 16 95  
E-Mail: spies@zwk.de



### Josef Strobl

Bauberater, Vertrieb

Telefon: 0 83 32 / 2 30  
Mobil: 0 170 / 92 22 979  
Fax: 0 83 32 / 55 67  
E-Mail: strobl@zwk.de



### Werner Holfeld

Leiter Techn. Bauberatung, Objektbetreuung

Telefon: 0 83 42 / 91 81 18  
Mobil: 0 170 / 92 22 963  
Fax: 0 83 42 / 91 81 19  
E-Mail: holfeld@zwk.de



### Thomas Barth, Dipl.-Ing. (FH) Architekt

Technische Bauberatung, Objektbetreuung

Telefon: 0 83 33 / 92 22 - 26  
Mobil: 0 170 / 92 22 989  
Fax: 0 83 33 / 92 22 - 326  
E-Mail: barth@zwk.de



### Albert Sommer

Technische Bauberatung, Innendienst

Telefon: 0 83 33 / 92 22 - 24  
Mobil: ---  
Fax: 0 83 33 / 92 22 - 46  
E-Mail: sommer@zwk.de



### Markus Gropper

Anwendungstechnik, Baubetreuung

Telefon: 0 83 33 / 92 22 - 0  
Mobil: 0 170 / 5 61 50 11  
Fax: 0 83 33 / 44 05  
E-Mail: gropper@zwk.de



### Ihre Ansprechpartner für Österreich + Schweiz:

Vertrieb Tirol:	Christoph Spies
Vertrieb Vorarlberg:	Manfred Mörz / Josef Strobl
Vertrieb Schweiz:	Manfred Mörz / Josef Strobl
Techn. Bauberatung A/CH:	Thomas Barth

KAPITEL	SEITE	INHALT
<b>1 ThermoPlan® Planziegel</b> nach Zulassung mit geprüfter Wärmeleitzahl Formathöhe: 249 mm	8	ThermoPlan® MZ70
	10	ThermoPlan® MZ8
	12	ThermoPlan® MZ90-G
	14	ThermoPlan® MZ10
	16	ThermoPlan® S8
	18	ThermoPlan® S9
	20	ThermoPlan® T10
	22	ThermoPlan® T11
	24	ThermoPlan® TS12
	26	ThermoPlan® T16
	28	ThermoPlan® Planziegel-TS <sup>2</sup>
	30	ThermoPlan® Planziegel-TS <sup>2</sup> 1,2
	32	ThermoPlan® Planziegel-TS <sup>2</sup> 1,4
	34	ThermoPlan® Planfüllziegel-PFZ mit Dünnbettmörtel
	36	ThermoPlan® Planfüllziegel-PFZ mit DRYFIX System Planziegel-Kleber
	<b>2 ThermoBlock® Blockziegel</b> nach Zulassung mit geprüfter Wärmeleitzahl Formathöhe: 238 mm	38
40		ThermoBlock® T11
42		ThermoBlock® T16
44		Hochlochziegel HLZ-T
46		ThermoBlock® Blockziegel-TS <sup>2</sup> 1,2
48		ThermoBlock® Blockziegel-TS <sup>2</sup> 1,4
<b>3 Ergänzungsziegel, Zubehör</b>		50
	52	ROKA-LITH Neoline-Rollladenkasten + Neoline-Raffstorekasten
	54	ROKA-LITH Ziegel-Rollladenkasten + Ziegel-Raffstorekasten
	56	Ziegel-Dämmschalung
	58	DeRa-Schale ultra Deckenrand-System
	59	Ziegelstürze + Wärmedämm-Ziegelstürze
	60	ThermoPlan® Anfangs-/Eckziegel
	61	Ergänzungsziegel
<b>4 Technische Details und Tabellen</b>	62	Wärmeschutz
	74	Brandschutz
	77	Bauen in Erdbebengebieten
	78	Schallschutz
	86	Statik
	90	Verlegeanleitungen und Konstruktions-Details
<b>5 Verarbeitungshinweise, EnEV, Allgemeines</b>	97	Baustellen-Einweisung
	98	Verarbeitung VD-/V.Plus®-System + Verarbeitung Plan-/Blockziegel
	102	Verarbeitung Planfüllziegel PFZ mit Dünnbettmörtel + Dryfix
	104	Verarbeitung Ziegel-Rollladenkasten
	105	Verarbeitung Schlitzen von Ziegelmauerwerk
	106	Verarbeitung Bohren + Dübeln
	108	Gewölbekeller/Massivdach/Ziegeldecke
	109	Verarbeitung Ziegel-Innenwand-System ZIS
	110	Abdichtung des Ziegelkellers
	113	Weinregalziegel
	114	Verputzen von Ziegelmauerwerk
	116	EnEV: Anlagentechnik/Ziegelempfehlungen/Luftdichtheitsmessung
	120	Nachhaltig Bauen, Ökologie
	121	Informationen zum Internet
122	Ziegel-Bauten	
<b>Fax-Anfragen</b>	127	Bauberater-Service
	129	Fax-Bestellformular

## ThermoPlan® Planziegel

Formathöhe: 249 mm



ThermoPlan® MZ70

Seite 8



ThermoPlan® MZ8

Seite 10



ThermoPlan® MZ90-G

Seite 12



ThermoPlan® MZ10

Seite 14



ThermoPlan® S8

Seite 16



ThermoPlan® S9

Seite 18



ThermoPlan® T10

Seite 20



ThermoPlan® T11

Seite 22



ThermoPlan® TS12

Seite 24



ThermoPlan® T16

Seite 26

## ThermoBlock® Blockziegel

Formathöhe: 238 mm



ThermoBlock® S9

Seite 38



ThermoBlock® T11

Seite 40



ThermoBlock® T16

Seite 42

## Ergänzungs- produkte

für Plan- und Block-  
ziegel-Außenwände













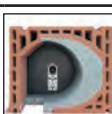




U-/WU-Schalen

Seite 50



Anfangs-/Eckziegel

Seite 60

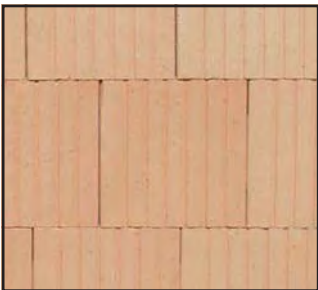
ThermoPlan® Planziegel-TS <sup>2</sup>	Seite 28		<b>ThermoPlan® Planziegel</b> Formathöhe: 249 mm
ThermoPlan® Planziegel-TS <sup>2</sup> 1,2	Seite 30		
ThermoPlan® Planziegel-TS <sup>2</sup> 1,4	Seite 32		
ThermoPlan® Planfüllziegel DBM	Seite 34		
ThermoPlan® Planfüllziegel Dryfix	Seite 36		
Hochlochziegel HLZ-T	Seite 44		<b>ThermoBlock® Blockziegel</b> Formathöhe: 238 mm
ThermoBlock® Blockziegel-TS <sup>2</sup> 1,2	Seite 46		
ThermoBlock® Blockziegel-TS <sup>2</sup> 1,4	Seite 48		
U-/WU-Schalen	Seite 50		<b>Ergänzungs- produkte</b> für Plan- und Block- ziegel
Neopor®-Rollladen-/Raffstorekasten	Seite 52		
Ziegel-Rollladen-/Raffstorekasten	Seite 54		
Ziegel-Dämmschalung	Seite 56		
DeRa ultra Deckenrand-System	Seite 58		
Ziegel-Stürze	Seite 59		
Ergänzungsziegel	Seite 61		



MZ-Ziegel bieten höchste Wärmedämmung und guten Schallschutz durch mit Steinwolle gefüllte Kammern.



Die doppelten Außenstege bei MZ90-G und MZ10 ergeben eine perfekte Installationsebene. Beim Schlitzeln wird die Dämmung nicht beschädigt und die Auszugswerte für Dübel konnten nochmals gesteigert werden.



Die Steinwolle-Dämmung ist im Inneren des Ziegels und damit perfekt geschützt gegen Umwelteinflüsse wie Regen oder Schnee und auch gegen mechanische Beschädigungen. Massive Außenwand = lange Lebensdauer = geringe Folgekosten!



Für eine sichere Befestigung der Fenster- oder Türelemente gibt es eine Vielzahl passender Anfänger- und Eckziegel.

## Mit Steinwolle gefüllte ThermoPlan® MZ-Ziegel aus Klosterbeuren



Ihr Haus soll wenig Heizenergie benötigen, ein gutes Raumklima gewährleisten, Ihnen Schutz und Sicherheit bieten? Für alle Ihre Wünsche, ob es nun Wärmeschutz, Brandschutz oder Schallschutz ist, finden Sie in unseren MZ-Ziegeln die Lösung!

Maximaler Wärmeschutz, guter Schallschutz, große Stabilität, ein hervorragendes Feuchteverhalten und natürlich gute Brandschutzeigenschaften — all dies vereinigen unsere ThermoPlan® MZ-Ziegel in sich. Bauprodukte, mit denen Sie nachhaltig ökologisch für die Zukunft bauen können.

Der Ziegel ist ein seit Jahrtausenden verwendetes und ständig weiterentwickeltes Naturprodukt aus den vier Elementen Feuer, Wasser, Erde und Luft. Für die ThermoPlan® MZ-Ziegel haben wir diesen Grundsatz um ein weiteres Element erweitert: die Steinwolle von Rockwool®.



Die ThermoPlan® MZ-Ziegel haben in den Ziegelkammern eine integrierte Wärmedämmung aus hochwertiger Rockwool® Steinwolle. Sie gehört zu den meist genutzten Materialien in der Wärme- und Schalldämmung. Dies liegt vor allem an den hervorragenden Eigenschaften: Steinwolle ist nicht brennbar, sie ist wasserabweisend aber dampfdurchlässig, alterungsbeständig und dämmt nicht nur ausgezeichnet gegen Hitze und Kälte, sondern auch gegen Lärm.

Mit ThermoPlan® MZ-Ziegeln und den bewährten Klosterbeurer V.Plus- und VD-Bausystemen bauen

Sie monolithische Ziegelwände mit integrierter und geschützter Dämmung. Zusätzliche Wärmedämm-Verbundsysteme auf der Außenwand sind nicht erforderlich.

Die ThermoPlan® MZ-Ziegel garantieren Hausbesitzern und Mietern hohe Einsparungen bei den Betriebskosten der Heizung mit gleichzeitig effektivem Klimaschutz.

ThermoPlan® MZ-Ziegel überstehen mechanische Beanspruchungen aller Art wie z. B. Erschütterungen, Sägen, Bohren und Fräsen unbeschadet. Ihr massives Format sichert ausgezeichnete bauphysikalische Werte und eine hervorragende Verarbeitungs-Qualität.



**Feuchtigkeit:** Die hydrophobe (wasserabweisende) Eigenschaft der Rockwool® Steinwolle macht das Mauerwerk gegen Feuchtigkeit unempfindlich. Eindringende Feuchtigkeit wird von der Steinwolle an den Ziegel weitergegeben und diffundiert durch die Kapillarwirkung des Ziegelmaterials nach außen. Auf der Baustelle sollte die oberste Lagerfuge nach Arbeitsende sorgfältig abgedeckt werden, um größeren Wassereintrag durch Regen oder Schnee zu vermeiden.

**Sägen der Ziegel:** Durch die gute Klemmwirkung der Rockwool® Steinwolle-Elemente zwischen den Ziegelstegen ist die Verarbeitung auf der Baustelle unproblematisch. Mit der Nassschneidemaschine (Bandsäge) oder dem elektrischen Fuchsschwanz (DeWalt DW 393) können die ThermoPlan® MZ-Ziegel beliebig in Höhe, Länge und Form mit sauberen Schnitten gesägt werden.



# mauerwerk mit eingebauter Dämmung

**Einbau von Fenstern und Türen:** Für Fensterlaibungen werden systemgerechte Eck- und Ergänzungsziegel angeboten, die durch einen dickeren, glatten Steg im Laibungsbereich eine sichere Befestigung der Fenster- und Türelemente gewährleisten.

**Bohren und Dübeln:** Der 1,5 cm dicke Außensteg und die ebenso dicken Innenstege sorgen für hohe Auszugswerte der Dübel im Ziegel. Generell werden Löcher immer ohne Schlagwerk mit der Bohrmaschine in der Ziegelwand gebohrt.

**Installationsebene:** Die beiden speziell für den Geschoßbau entwickelten MZ-Ziegel, der MZ90-G und der MZ10, haben darüber hinaus als Alleinstellungsmerkmal noch einen Doppelsteg in der Außenschale. Diese bieten aufgrund der kräftigen Stegstruktur eine sehr gute Stabilität und eine außergewöhnliche Bearbeitbarkeit, zum Beispiel in Bezug auf ihre Schlitzfähigkeit. Die massive Ziegelbauweise optimiert daher die Wirtschaftlichkeit bei Erstellung, Betrieb und Instandhaltung.

## 10 überzeugende Vorteile für MZ-Ziegel aus Klosterbeuren:

**Optimale Wärmedämmung:** ThermoPlan® MZ-Ziegel sind hochwärmedämmend und der neue Maßstab für energieeffizientes Bauen - egal ob Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäuser oder Mehrfamilienhäuser und Geschoßbauten. Damit können Sie sogar Passivhäuser rein monolithisch ohne zusätzliche Außendämmung erstellen.

**Warm und trocken für die Wohngesundheit – von Anfang an:** Es ist wie bei einem Wintermantel: Wäre er nass, würden wir frieren. Wenn er trocken ist, schützt er uns vor Kälte. Analog gilt das auch für Baustoffe. Je mehr Feuchtigkeit, umso schlechter ist die Wärmedämmung.

ThermoPlan® MZ-Ziegel sind von Anfang an trocken. Der Steinwolle-Dämmkern ist wasserabweisend. Wasser, das während der Bauphase eindringen kann, wird aufgrund der einzigartigen Kapillarstruktur des Ziegelscherbens schnell wieder abgegeben. Ziegel werden bei der Herstellung getrocknet und anschließend bei über 1.000 °C im Feuer gebrannt. Sie haben die schnellste Austrocknungszeit und die geringste Restfeuchte aller vergleichbaren Baustoffe.

**Integrierte Wärmedämmung, geschützt im Ziegel:** ThermoPlan® MZ-Ziegel haben die Dämmung im Inneren der Ziegel. Dadurch wird sie wirksam vor Witterungseinflüssen, mechanischer Beschädigung und Schädlingen geschützt.

**Brand- und Schallschutz:** ThermoPlan® MZ-Ziegel setzen neue Maßstäbe im Schallschutz. Die dicken

Stege der Ziegel und die Struktur der Rockwool-Dämmkerne absorbieren eindringende Schallwellen. Und brennbar sind weder Ziegel noch Steinwolle – die Ziegel sind schon bei der Herstellung durch die Feuer gegangen.

**Zeitsparende Verarbeitung im Planziegel-System:** Der große Zeitgewinn bei der Planziegel-Bauweise gilt natürlich auch beim Vermauern der ThermoPlan® MZ-Ziegel. Das Setzen der leichten Ziegel geht schnell und die Ziegel sind gleich so auf der Palette gestapelt, dass der Maurer keinen Ziegel mehr drehen oder wenden muss. Das spart eine Menge Handgriffe und Zeit. Der Dünnbettmörtel wird bei jeder Ziegel-Lieferung automatisch mitgeliefert und ist im Preis enthalten. Von der Zeitersparnis durch eine wegfallende Außendämmung ganz zu schweigen.

**Maßgenauigkeit der MZ-Planziegel für exakte Wände:** Bei der Planziegel-Bauweise kommt es besonders auf Maßhaltigkeit der Ziegel an. ThermoPlan® MZ-Ziegel aus Klosterbeuren entsprechen dem hohen Standard der Maßgenauigkeit und Produktqualität. Jeder Ziegel wird an Ober- und Unterseite plangeschliffen.

**Hohe statische Belastbarkeit der MZ-Planziegel-Wände:** Planziegel ergeben durch die Verarbeitung mit nur 1 mm dünnen Mörtelfugen homogene und kompakte Mauern mit guter Druckspannung. Und die massiven Ziegelstege der ThermoPlan® MZ-Ziegel sorgen für optimale Tragfähigkeit und Stabilität.

**Homogenes Ziegelmauerwerk:** ThermoPlan® MZ-Ziegel bieten ein praktisch kriech- und schwindfreies Mauerwerk. Denn Ziegel sind nach der Mauerwerksnorm DIN 1053 der einzige Baustoff, der kein Schwindmaß aufweist. MZ-Ziegel sind damit ein sicherer Putzträger.

**Speichermasse - auch im Sommer ein Vorteil:** Die Speichermasse eines Ziegel-Massivhauses wirkt sich nicht nur in der Heizperiode vorteilhaft aus. MZ-Ziegel gleichen mit ihrer Speichermasse tageszeitlich bedingte Temperaturschwankungen aus (siehe auch "Sommerlicher Wärmeschutz"), was den Energieaufwand merklich senkt. Sie verhindern in der heißen Jahreszeit zu hohe Innentemperaturen – wie eine natürliche Klimaanlage – und das ohne Energieverbrauch!

**Gesünder Wohnen:** ThermoPlan® MZ-Ziegel sind – wie alle unsere Ziegel – frei von Giftstoffen und antiallergisch. Die niedrige Ausgleichsfeuchte sorgt für trockene Wände, die sehr gute Wärmedämmung für hohe Wandoberflächentemperaturen. Und auch ohne zusätzliche Maßnahmen schirmen sie Elektromog hervorragend ab. Erste Wahl für gesundes Wohnen!



Auch die MZ-Ziegel sind für beide Verarbeitungsmöglichkeiten verfügbar: Als **VD-System** mit deckelndem Mörtel ...



... oder alternativ als **V.Plus-System** mit Glasfaservlies. Dünnbettmörtel und Vlies werden dabei jeweils in ausreichender Menge automatisch mit den Ziegeln auf die Baustelle geliefert.



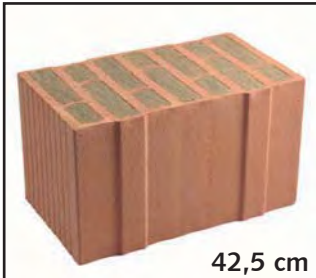
**Ziegel pur:** Die Dämmung aus Steinwolle befindet sich geschützt im Inneren des Ziegels. Deshalb ist die Außenseite des Mauerwerks aus MZ-Ziegeln – wie auch bei allen anderen Planziegeln – ein homogener Putzuntergrund und damit ein sicherer Putzträger.



Die Steinwolle-Füllung wurde mit dem Gütesiegel "**Der blaue Engel**" für besondere Umweltfreundlichkeit ausgezeichnet.

# 1.1 ThermoPlan® MZ70 VD/V.Plus®

- Planziegel mit integrierter Dämmung und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für den Einfamilien-, Doppel- und Reihenhausbau
- mit optimaler Wärmedämmung aus mineralischer Steinwolle, geschützt im Mauerwerk
- die erste Wahl für Energie-Effizienz- und Passivhäuser
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen



## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer V.Plus®-System			961	962	963	964
Bestell-Nummer VD-System			801	803	804	805
Wanddicke	d	cm	30,0	36,5	42,5	49,0
Länge	l	mm	248	248	248	248
Breite	b	mm	300	365	425	490
Höhe	h	mm	249	249	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	8	8	8	8
Rohdichteklasse	–	—	0,55	0,55	0,55	0,55
Druckfestigkeit im Mittel	f <sub>st</sub>	N/mm <sup>2</sup>	10	10	10	10

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	6,5	6,5	6,5	6,5
Zulässige Druckspannung	σ <sub>0</sub>	MN/m <sup>2</sup>	0,55	0,55	0,55	0,55
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	f <sub>k</sub>	MN/m <sup>2</sup>	1,45	1,45	1,45	1,45
Endkriechzahl	φ <sub>∞</sub>	ε <sub>K∞</sub> /ε	1,0	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	ε <sub>f</sub>	mm/m	0	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	α <sub>T</sub>	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	λ <sub>R</sub>	W/(mK)	0,07	0,07	0,07	0,07
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,22	0,18	0,16	0,14
Wärmespeichereffizienz	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	165	201	234	270

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 30 (F 30-A)			
--------------------------------------	---	------	-----------------	--	--	--

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>5)</sup>	R <sub>w</sub>	dB	– <sup>6)</sup>	– <sup>6)</sup>	– <sup>6)</sup>	– <sup>6)</sup>
---	----------------	----	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	μ	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	---	---	--------	--------	--------	--------

## MATERIALBEDARF


Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	54	44	38	33
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	16	16	16	16
Dünnbettmörtel <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	11	11	11	11

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,4 – 0,7	0,4 – 0,8	0,4 – 0,9	0,4 – 0,9
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

- 1) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus σ<sub>0</sub> × 2,64. Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.
- 2) Für unverputztes Mauerwerk.
- 3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände R<sub>si</sub> und R<sub>se</sub>.
- 4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)
- 5) Mauerwerkswand beidseitig verputzt, für die Berechnung von R<sub>w</sub> nach DIN EN 12354-1, Angabe als R<sub>w,Bau,ref</sub> (siehe auch Kapitel 4.4 Schallschutz)
- 6) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.
- 7) Deckelnder Dünnbettmörtel (beim V.Plus-System auch das Glasfilamentgewebe) ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

 **Bebilderte Verarbeitungshinweise zum Planziegel-V.Plus- + VD-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 98-99!**



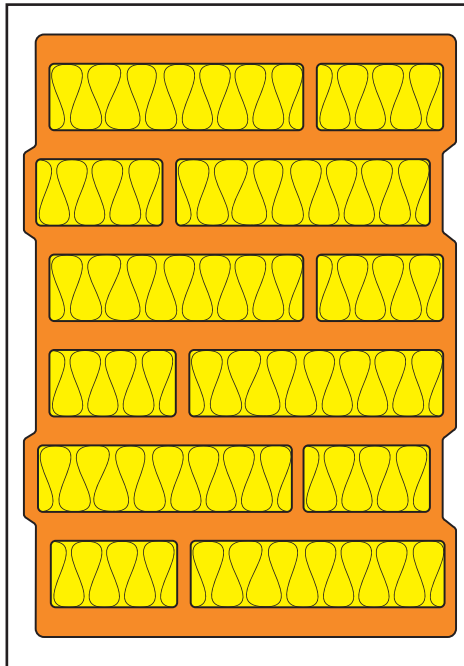
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Ziegel mit hochwertiger mineralischer Wärmedämmung aus Steinwolle.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschossen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan<sup>®</sup> MZ70. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1084 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel und Glasfilamentgewebe (alternativ: deckelnder Dünnbettmörtel) vollfugig zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe (V.Plus)

Rohdichteklasse	0,55
Festigkeitsklasse	8
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_r$	0,07 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	0,55 MN/m <sup>2</sup>

... m <sup>3</sup>	d = 49,0 cm (248/490/249 mm), Art.-Nr. 964 ThermoPlan <sup>®</sup> -Planziegel-MZ70 – 16 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe
... m <sup>3</sup>	d = 42,5 cm (248/425/249 mm), Art.-Nr. 963 ThermoPlan <sup>®</sup> -Planziegel-MZ70 – 14 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe
... m <sup>3</sup>	d = 36,5 cm (248/365/249 mm), Art.-Nr. 962 ThermoPlan <sup>®</sup> -Planziegel-MZ70 – 12 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe
... m <sup>3</sup>	d = 30,0 cm (248/300/249 mm), Art.-Nr. 961 ThermoPlan <sup>®</sup> -Planziegel-MZ70 – 10 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

## Anwendungsbereich:

- Einfamilienhäuser
- Doppelhäuser
- Reihenhäuser



Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.2 ThermoPlan® MZ8 VD/V.Plus®



- Planziegel mit integrierter Dämmung und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für den Einfamilien-, Doppel- und Reihenhausbau
- mit optimaler Wärmedämmung aus mineralischer Steinwolle, geschützt im Mauerwerk
- die erste Wahl für Energie-Effizienz- und Passivhäuser
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen

## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer V.Plus®-System			924
Bestell-Nummer VD-System			914
Wanddicke	d	cm	36,5
Länge	l	mm	248
Breite	b	mm	365
Höhe	h	mm	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	6
Rohdichteklasse	–	—	0,60
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	7,5

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	7,0
Zulässige Druckspannung	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	0,55
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	1,45
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K\infty}/\varepsilon$	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,08
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,21
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	219

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 90 (F 90-A)
--------------------------------------	---	------	-----------------

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>5)</sup>	$R_w$	dB	46,3
---	-------	----	------

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------

## MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	44
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	16
Dünnbettmörtel <sup>6)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	11

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,4 – 0,8
--------------------------	---	------------------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.


2) Für unverputztes Mauerwerk.

3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$ .

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Mauerwerkswand beidseitig verputzt, für die Berechnung von  $R_w$  nach DIN EN 12354-1, Angabe als  $R_{w,Bau,ref}$  (siehe auch Kapitel 4.4 Schallschutz)

6) Deckelnder Dünnbettmörtel (beim V.Plus-System auch das Glasfilamentgewebe) ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

 **Bebilderte Verarbeitungshinweise zum Planziegel-V.Plus- + VD-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 98-99!**

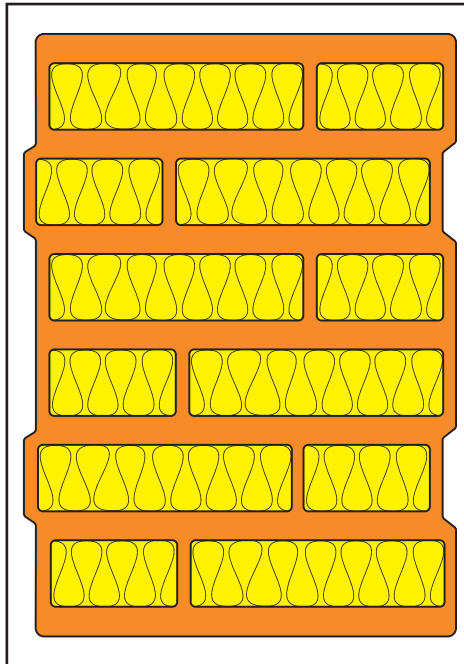
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Ziegel mit hochwertiger mineralischer Wärmedämmung aus Steinwolle.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschossen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan<sup>®</sup> MZ8. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-906 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel und Glasfilamentgewebe (alternativ: deckelnder Dünnbettmörtel) vollfugig zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe (V.Plus)

Rohdichteklasse	0,60
Festigkeitsklasse	6
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_r$	0,08 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	0,55 MN/m <sup>2</sup>

... m<sup>3</sup> d = 36,5 cm (248/365/249 mm), Art.-Nr. 924

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-MZ8 – 12 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

### Anwendungsbereich:

- Einfamilienhäuser
- Doppel-/Reihenhäuser

Geeignet bis



Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.3 ThermoPlan® MZ90-G VD/V.Plus®

- Planziegel mit integrierter Dämmung aus mineralischer Steinwolle, geschützt im Mauerwerk, doppelschaligen Außenseiten und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für den Geschoßwohnungs- und Objektbau
- die wirtschaftliche Lösung für den anspruchsvollen Wohnungsbau
- geprüfte Schalldämm- und Brandschutzqualität
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen



## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer V.Plus®-System			864	865	866
Bestell-Nummer VD-System			494	495	496
Wanddicke	d	cm	30,0	36,5	42,5
Länge	l	mm	248	248	248
Breite	b	mm	300	365	425
Höhe	h	mm	249	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	12	12	12
Rohdichteklasse	–	—	0,70	0,70	0,70
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	15	15	15

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	8,0	8,0	8,0
Zulässige Druckspannung	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	1,15	1,15	1,15
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	3,00	3,00	3,00
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K\infty}/\varepsilon$	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,09	0,09	0,09
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,28	0,23	0,20
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	210	256	298

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI-M 90 (F 90-A mit Brandwandeignung)		
--------------------------------------	---	------	--	--	--

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>5)</sup>	$R_w$	dB	48,2	50,0	– <sup>6)</sup>
---	-------	----	------	------	-----------------

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------	--------	--------

## MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	54	44	38
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	16	16	16
Dünnbettmörtel <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	11	11	11

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,4 – 0,7	0,4 – 0,8	0,4 – 0,9
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.


3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$ .

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Mauerwerkswand beidseitig verputzt, für die Berechnung von  $R_w$  nach DIN EN 12354-1, Angabe als  $R_{w,Bau,ref}$  (siehe auch Kapitel 4.4 Schallschutz)

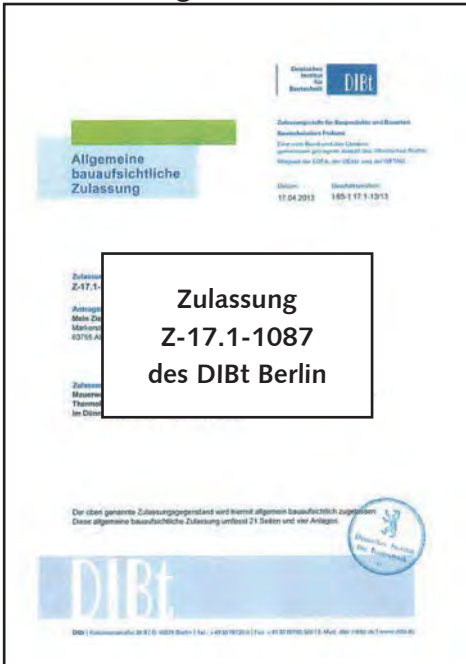
6) Prüfstandsmessung liegt noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

7) Deckelnder Dünnbettmörtel (beim V.Plus-System auch das Glasfilamentgewebe) ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

 **Bebilderte Verarbeitungshinweise zum Planziegel-V.Plus- + VD-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 98-99!**

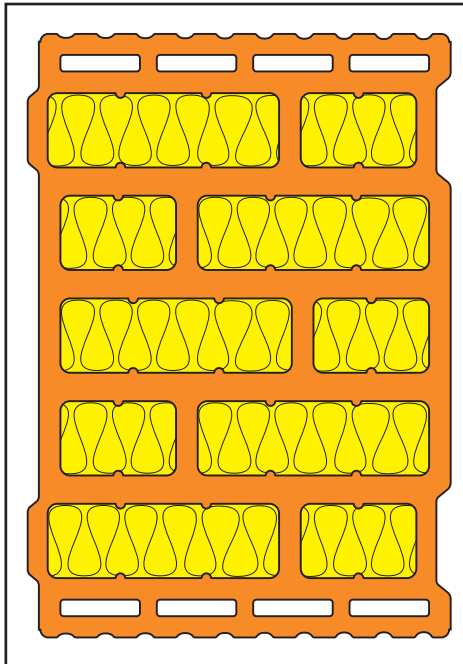
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Ziegel mit hochwertiger mineralischer Wärmedämmung aus Steinwolle.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan<sup>®</sup> MZ90-G, Ziegel mit Doppelsteg in den Außenschalen. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1087 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel und Glasfilamentgewebe (alternativ: deckelnder Dünnbettmörtel) vollfugig zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe (V.Plus)

Rohdichteklasse	0,7
Festigkeitsklasse	12
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,09 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,15 MN/m <sup>2</sup>

.... m<sup>3</sup> d = 42,5 cm (248/425/249 mm), Art.-Nr. 866

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-MZ90-G – 14 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

.... m<sup>3</sup> d = 36,5 cm (248/365/249 mm), Art.-Nr. 865

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-MZ90-G – 12 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

.... m<sup>3</sup> d = 30,0 cm (248/300/249 mm), Art.-Nr. 864

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-MZ90-G – 10 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

### Anwendungsbereich:

- Geschoßwohnungsbau
- Objektbau

### Geeignet bis



Ziegelwerk Klosterbeuren

CE Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.4 ThermoPlan® MZ10 VD/V.Plus®



- Planziegel mit integrierter Dämmung aus mineralischer Steinwolle, geschützt im Mauerwerk, doppelschaligen Außenseiten und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für den Geschoßwohnungs- und Objektbau
- die wirtschaftliche Lösung für den anspruchsvollen Wohnungsbau
- geprüfte Schalldämm- und Brandschutzqualität
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen

## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer V.Plus®-System			876
Bestell-Nummer VD-System			798
Wanddicke	d	cm	36,5
Länge	l	mm	248
Breite	b	mm	365
Höhe	h	mm	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	12
Rohdichteklasse	–	—	0,75
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	15

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	8,0
Zulässige Druckspannung	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	1,15
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	3,00
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K\infty}/\varepsilon$	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,10
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,26
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	274

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI-M 90 (F 90-A mit Brandwandeignung)
--------------------------------------	---	------	--

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>5)</sup>	$R_w$	dB	51,4
---	-------	----	------

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------

## MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	44
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	16
Dünnbettmörtel <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	11

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,4 – 0,8
--------------------------	---	------------------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.


3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$ .

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Mauerwerkswand beidseitig verputzt, für die Berechnung von  $R_w$  nach DIN EN 12354-1, Angabe als  $R_{w,Bau,ref}$  (siehe auch Kapitel 4.4 Schallschutz)

6) Prüfstandsmessung liegt noch nicht vor. Den aktuelle Wert erhalten Sie auf Anfrage.

7) Deckelnder Dünnbettmörtel (beim V.Plus-System auch das Glasfilamentgewebe) ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

 **Bebilderte Verarbeitungshinweise zum Planziegel-V.Plus- + VD-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 98-99!**

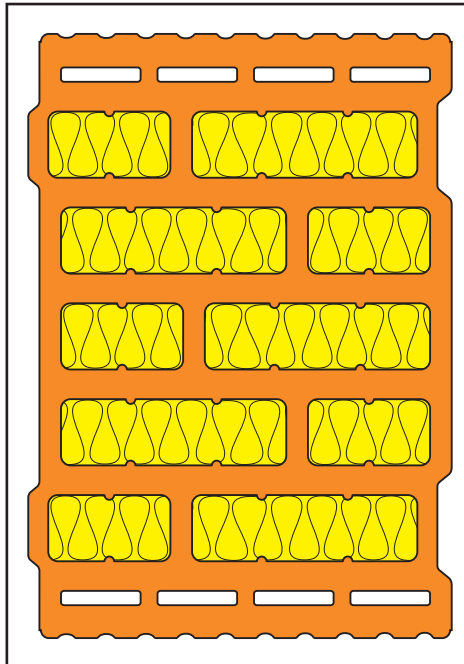
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Ziegel mit hochwertiger mineralischer Wärmedämmung aus Steinwolle.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschossen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan<sup>®</sup> MZ10, Ziegel mit Doppelsteg in den Außenschalen. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1015 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel und Glasfilamentgewebe (alternativ: deckelnder Dünnbettmörtel) vollfugig zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe (V.Plus)

Rohdichteklasse	0,75
Festigkeitsklasse	12
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_r$	0,10 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,15 MN/m <sup>2</sup>

... m<sup>3</sup> d = 36,5 cm (248/365/249 mm), Art.-Nr. 876

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-MZ10 – 12 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

## Anwendungsbereich:

- Geschosswohnungsbau
- Objektbau

### Geeignet bis

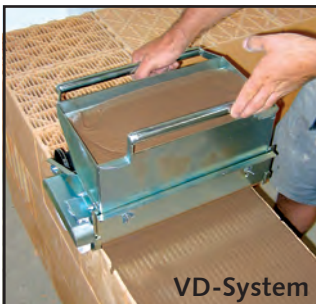
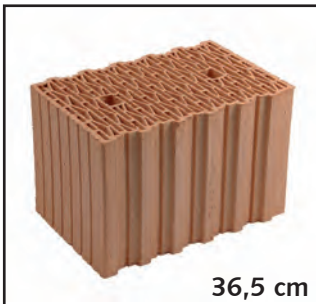
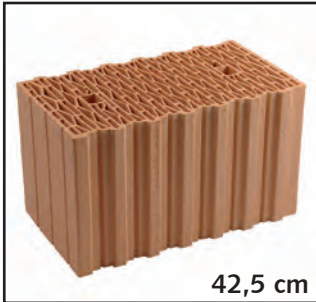


### Ziegelwerk Klosterbeuren

Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.5 ThermoPlan® S8 VD/V.Plus®

- Planziegel mit optimierter Lochgeometrie und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für den Einfamilien-, Doppel- und Reihenhausbau
- erste Wahl für Energie-Effizienzhäuser
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen



## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer V.Plus®-System			888	889	878
Bestell-Nummer VD-System			448	449	451
Wanddicke	d	cm	36,5	42,5	49,0
Länge	l	mm	248	248	248
Breite	b	mm	365	425	490
Höhe	h	mm	249	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	6	6	6
Rohdichteklasse	–	—	0,60	0,60	0,60
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	7,5	7,5	7,5

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	7,0	7,0	7,0
Zulässige Druckspannung	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	0,7	0,7	0,7
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	1,85	1,85	1,85
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K\infty}/\varepsilon$	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,08	0,08	0,08
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,21	0,18	0,16
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	256	298	343

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 90 (F 90-A)		
--------------------------------------	---	------	-----------------	--	--

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>5)</sup>	$R_w$	dB	–	–	–
---	-------	----	---	---	---

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------	--------	--------

## MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	44	38	33
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	16	16	16
Dünnbettmörtel <sup>6)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	11	11	11

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,4 – 0,8	0,4 – 0,9	0,4 – 0,9
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.


2) Für unverputztes Mauerwerk.

3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$ .

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

6) Deckelnder Dünnbettmörtel (beim V.Plus-System auch das Glasfilamentgewebe) ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

 **Bebilderte Verarbeitungshinweise zum Planziegel-V.Plus- + VD-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 98-99!**



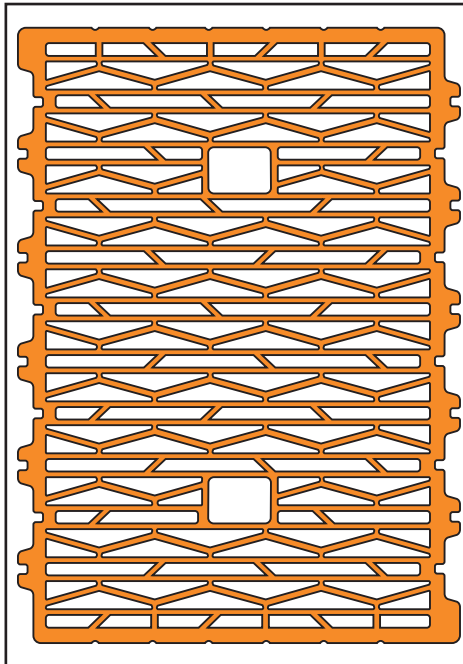
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Weiter verbesserte Lochgeometrie für optimale Wärmedämmung.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschossen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan<sup>®</sup> S8. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1013 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel und Glasfilamentgewebe (alternativ: deckelnder Dünnbettmörtel) vollfugig zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe (V.Plus)

Rohdichteklasse	0,60
Festigkeitsklasse	6
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,08 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	0,7 MN/m <sup>2</sup>

... m <sup>3</sup>	d = 49,0 cm (248/490/249 mm), Art.-Nr. 878	ThermoPlan <sup>®</sup> -Planziegel-S8 – 16 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe
... m <sup>3</sup>	d = 42,5 cm (248/425/249 mm), Art.-Nr. 889	ThermoPlan <sup>®</sup> -Planziegel-S8 – 14 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe
... m <sup>3</sup>	d = 36,5 cm (248/365/249 mm), Art.-Nr. 888	ThermoPlan <sup>®</sup> -Planziegel-S8 – 12 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

## Anwendungsbereich:

- Einfamilienhäuser
- Doppelhäuser
- Reihenhäuser

## Geeignet bis



**Ziegelwerk Klosterbeuren**

CE Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.6 ThermoPlan® S9 VD/V.Plus®

- Planziegel mit optimierter Lochgeometrie und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für den Einfamilien-, Doppel- und Reihenhausbau
- erste Wahl für Energie-Effizienzhäuser
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen



## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer V.Plus®-System			842	843	839
Bestell-Nummer VD-System			918	919	920
Wanddicke	d	cm	30,0	36,5	42,5
Länge	l	mm	248	248	248
Breite	b	mm	300	365	425
Höhe	h	mm	249	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	6	6	6
Rohdichteklasse	–	—	0,60	0,65	0,65
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	7,5	7,5	7,5

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	7,0	7,5	7,5
Zulässige Druckspannung	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	0,7	0,7	0,7
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	1,85	1,85	1,85
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K\infty}/\varepsilon$	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,09	0,09	0,09
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,28	0,23	0,20
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	180	237	276

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 30 (F 30-A)	REI 90 (F 90-A)	
--------------------------------------	---	------	-----------------	-----------------	--

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>5)</sup>	$R_w$	dB	–	–	–
---	-------	----	---	---	---

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------	--------	--------

## MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	54	44	38
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	16	16	16
Dünnbettmörtel <sup>6)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	11	11	11

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,4 – 0,7	0,4 – 0,8	0,4 – 0,9
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.


2) Für unverputztes Mauerwerk.

3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$ .

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

6) Deckelnder Dünnbettmörtel (beim V.Plus-System auch das Glasfilamentgewebe) ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

 **Bebilderte Verarbeitungshinweise zum Planziegel-V.Plus- + VD-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 98-99!**

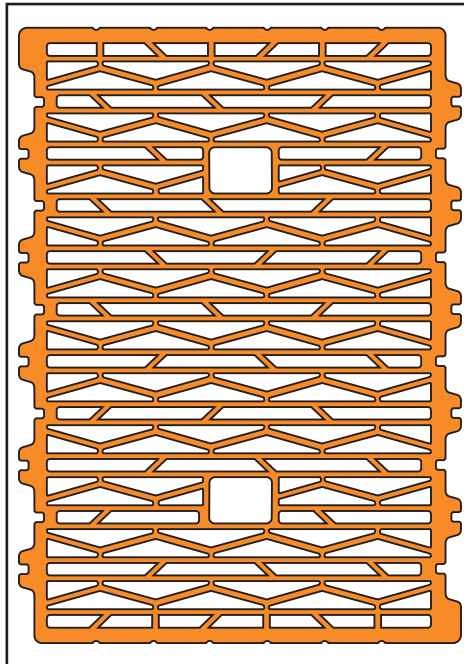
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Weiter verbesserte Lochgeometrie für optimale Wärmedämmung.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan<sup>®</sup> S9. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1013 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel und Glasfilamentgewebe (alternativ: deckelnder Dünnbettmörtel) vollfugig zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe (V.Plus)

Rohdichteklasse	0,60	0,65
Festigkeitsklasse	6	6
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit λ <sub>R</sub>	0,09 W/(mK)	0,09 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung σ <sub>0</sub>	0,7 MN/m <sup>2</sup>	0,7 MN/m <sup>2</sup>

.... m<sup>3</sup> d = 42,5 cm (248/425/249 mm), Art.-Nr. 839

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-S9 – 14 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

.... m<sup>3</sup> d = 36,5 cm (248/365/249 mm), Art.-Nr. 843

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-S9 – 12 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

.... m<sup>3</sup> d = 30,0 cm (248/300/249 mm), Art.-Nr. 842

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-S9 – 10 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

## Anwendungsbereich:

- Einfamilienhäuser
- Doppelhäuser
- Reihenhäuser

## Geeignet bis



KIW-55

Effizienzhaus

Ziegelwerk Klosterbeuren

CE Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.7 ThermoPlan® T10 VD/V.Plus®

- Planziegel mit effizienter Lochgeometrie und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für den Einfamilien-, Doppel- und Reihenhausbau
- die richtige Wahl für Energie-Effizienzhäuser
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen



## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer V.Plus®-System			824	825
Bestell-Nummer VD-System			952	953
Wanddicke	d	cm	30,0	36,5
Länge	l	mm	248	248
Breite	b	mm	300	365
Höhe	h	mm	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	6	6
Rohdichteklasse	–	—	0,65	0,70
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	7,5	7,5

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	7,5	8,0
Zulässige Druckspannung	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	0,7	0,7
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	1,85	1,85
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K\infty}/\varepsilon$	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,10	0,10
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,31	0,26
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	195	237

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 30 (F 30-A)	REI 90 (F 90-A) <sup>5)</sup>
--------------------------------------	---	------	-----------------	-------------------------------

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>6)</sup>	$R_w$	dB	–	–
---	-------	----	---	---

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------	--------

## MATERIALBEDARF


Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	54	44
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	16	16
Dünnbettmörtel <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	11	11

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,4 – 0,7	0,4 – 0,8
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

- 1) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.
- 2) Für unverputztes Mauerwerk.
- 3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$ .
- 4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz).
- 5) REI 90 bei  $\alpha_2 \leq 0,5$  (Zulassung und Prüfzeugnisse beachten).
- 6) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.
- 7) Deckelnder Dünnbettmörtel (beim V.Plus-System auch das Glasfamentgewebe) ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

 **Bebilderte Verarbeitungshinweise zum Planziegel-V.Plus- + VD-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 98-99!**

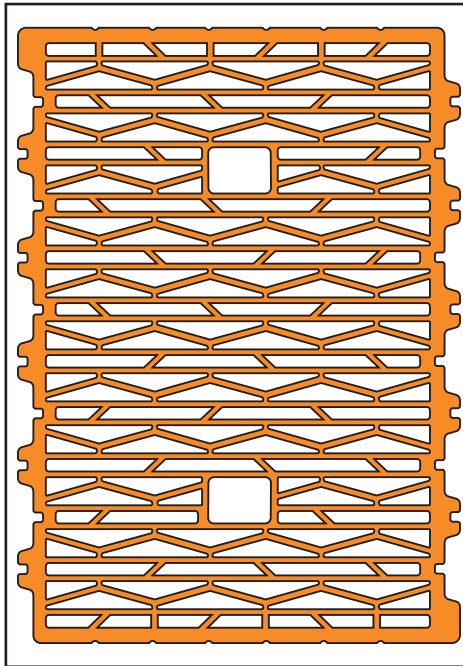
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Spezielle Lochgeometrie für sehr gute Wärmedämmung.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan<sup>®</sup> T10. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1047 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel und Glasfilamentgewebe (alternativ: deckelnder Dünnbettmörtel) vollfugig zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe (V.Plus)

Rohdichteklasse	0,65	0,70
Festigkeitsklasse	6	6
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,10 W/(mK)	0,10 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	0,7 MN/m <sup>2</sup>	0,7 MN/m <sup>2</sup>

... m<sup>3</sup> d = 36,5 cm (248/365/249 mm), Art.-Nr. 825  
ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-T10 – 12 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

... m<sup>3</sup> d = 30,0 cm (248/300/249 mm), Art.-Nr. 824  
ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-T10 – 10 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

## Anwendungsbereich:

- Einfamilienhäuser
- Doppelhäuser
- Reihenhäuser

CE Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.8 ThermoPlan® T11 VD/V.Plus®

- Planziegel mit effizienter Lochgeometrie und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für den Einfamilien-, Doppel- und Reihenhausbau
- die richtige Wahl für Energie-Effizienzhäuser
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen



## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer V.Plus®-System			815	816	817
Bestell-Nummer VD-System			758	759	762
Wanddicke	d	cm	30,0	36,5	42,5
Länge	l	mm	247	247	247
Breite	b	mm	300	365	425
Höhe	h	mm	249	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	6	6	6
Rohdichteklasse	–	—	0,65	0,65	0,65
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	7,5	7,5	7,5

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	7,5	7,5	7,5
Zulässige Druckspannung	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	1,0	1,0	1,0
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	2,64	2,64	2,64
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K\infty}/\varepsilon$	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,11	0,11	0,11
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,34	0,28	0,24
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	195	237	276

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 30 (F 30-A)	REI 90 (F 90-A) <sup>5)</sup>
--------------------------------------	---	------	-----------------	-------------------------------

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>6)</sup>	$R_w$	dB	–	–	–
---	-------	----	---	---	---

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------	--------	--------

## MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	54	44	38
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	16	16	16
Dünnbettmörtel <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	11	11	11

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,4 – 0,7	0,4 – 0,8	0,4 – 0,9
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.


3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$ .

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) REI 90 bei  $\alpha_2 \leq 0,5$  (Zulassung und Prüfzeugnisse beachten).

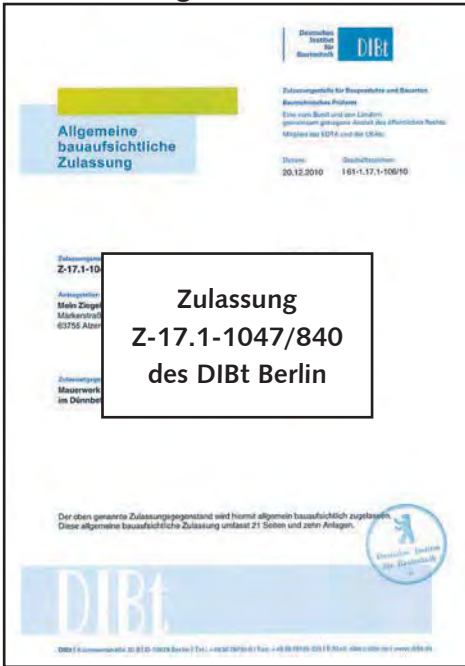
6) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

7) Deckelnder Dünnbettmörtel (beim V.Plus-System auch das Glasfilamentgewebe) ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

 **Bebilderte Verarbeitungshinweise zum Planziegel-V.Plus- + VD-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 98-99!**

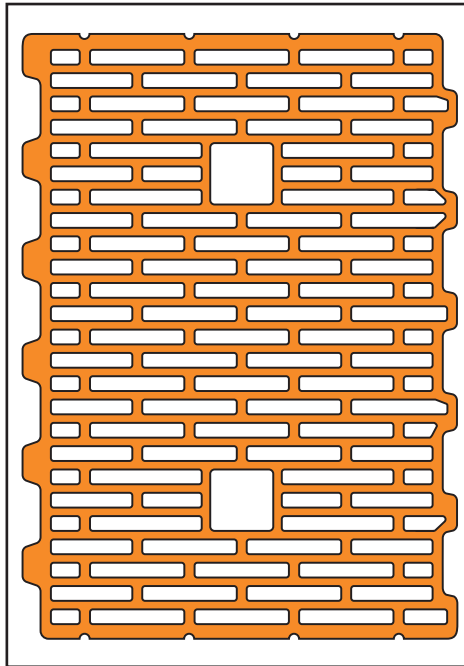
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Spezielle Lochgeometrie für sehr gute Wärmedämmung.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschossen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan<sup>®</sup> T11. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1047/840 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel und Glasfilamentgewebe (alternativ: deckelnder Dünnbettmörtel) vollfugig zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe (V.Plus)

Rohdichteklasse	0,65
Festigkeitsklasse	6
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,11 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,0 MN/m <sup>2</sup>

... m<sup>3</sup> d = 42,5 cm (247/425/249 mm), Art.-Nr. 817

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-T11 – 14 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

... m<sup>3</sup> d = 36,5 cm (247/365/249 mm), Art.-Nr. 816

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-T11 – 12 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

... m<sup>3</sup> d = 30,0 cm (247/300/249 mm), Art.-Nr. 815

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-T11 – 10 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

## Anwendungsbereich:

- Einfamilienhäuser
- Doppelhäuser
- Reihenhäuser

**CE** Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

- Planziegel mit effizienter Lochgeometrie und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- optimiert für die Anforderungen im Geschoßwohnungs- und Objektbau
- die wirtschaftliche Lösung für den anspruchsvollen Wohnungsbau
- geprüfte Schalldämm- und Brandschutzqualität
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen



## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer V.Plus®-System			828	829	867
Bestell-Nummer VD-System			291	292	293
Wanddicke	d	cm	30,0	36,5	42,5
Länge	l	mm	248	248	248
Breite	b	mm	300	365	425
Höhe	h	mm	249	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	8	8	8
Rohdichteklasse	–	—	0,75	0,75	0,75
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	10	10	10

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	8,5	8,5	8,5
Zulässige Druckspannung	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	1,2	1,2	1,2
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	3,17	3,17	3,17
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K\infty}/\varepsilon$	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,12	0,12	0,12
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,36	0,30	0,26
Wärmespeichermöglichkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	225	274	319

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 30 (F 30-A)	REI 90 (F 90-A) <sup>5)</sup>
--------------------------------------	---	------	-----------------	-------------------------------

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>6)</sup>	$R_w$	dB	48,3	49,5	> 49,5
---	-------	----	------	------	--------

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------	--------	--------

## MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	54	44	38
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	16	16	16
Dünnbettmörtel <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	11	11	11

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,4 – 0,7	0,4 – 0,8	0,4 – 0,9
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.


3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$ .

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Es liegt eine erfolgreiche Brandwandprüfung für  $d=36,5$  cm vor; fordern Sie bei Bedarf die Unterlagen an.

6) Mauerwerkswand beidseitig verputzt, für die Berechnung von  $R_w$  nach DIN EN 12354-1, Angabe als  $R_{w,Bau,ref}$  (siehe auch Kapitel 4.4 Schallschutz)

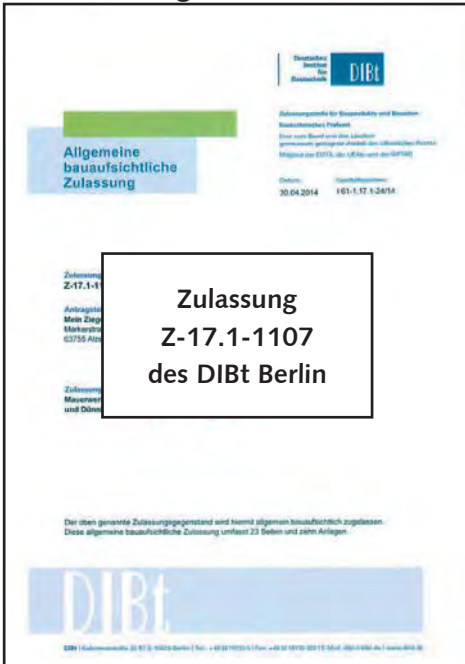
7) Deckelnder Dünnbettmörtel (beim V.Plus-System auch das Glasfilamentgewebe) ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

 **Bebilderte Verarbeitungshinweise zum Planziegel-V.Plus- + VD-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 98-99!**



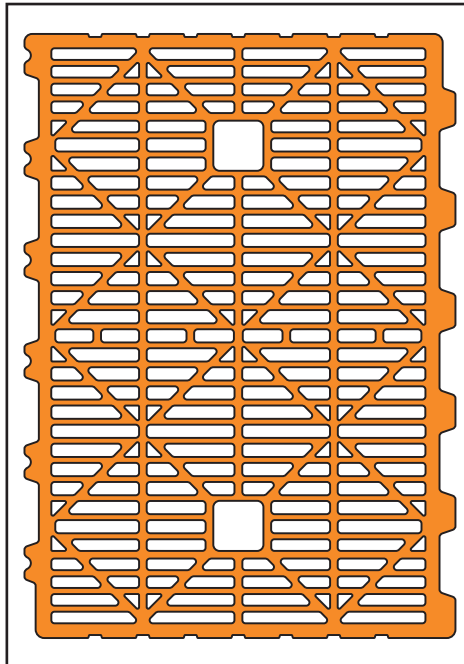
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Durchgehende Stege von innen nach außen für höhere Druckspannung im Mauerwerk ( $\sigma_0 = 1,2 \text{ MN/m}^2$ ).

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan<sup>®</sup> TS12. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1107 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel und Glasfilamentgewebe (alternativ: deckelnder Dünnbettmörtel) vollfugig zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe (V.Plus)

Rohdichteklasse	0,75
Festigkeitsklasse	8
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,12 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,2 MN/m <sup>2</sup>

.... m<sup>3</sup> d = 42,5 cm (248/425/249 mm), Art.-Nr. 867

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-TS12 – 14 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

.... m<sup>3</sup> d = 36,5 cm (248/365/249 mm), Art.-Nr. 829

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-TS12 – 12 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

.... m<sup>3</sup> d = 30,0 cm (248/300/249 mm), Art.-Nr. 828

ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-TS12 – 10 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

## Anwendungsbereich:

- Geschößwohnungsbau
- Objektbau

**CE** Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.10 ThermoPlan® T16 VD/V.Plus®

- Planziegel mit effizienter Lochgeometrie und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für den Gewerbebau und Hallen
- geprüfte Brandschutzqualität
- zulässig zur Verwendung in den deutschen Erdbebenzonen 0 + 1



## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer V.Plus®-System			834	835	836
Bestell-Nummer VD-System			297	243	244
Wanddicke	d	cm	24,0	30,0	36,5
Länge	l	mm	373	248	248
Breite	b	mm	240	300	365
Höhe	h	mm	249	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	8	8	8
Rohdichteklasse	–	—	0,75	0,75	0,75
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	10	10	10

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	8,5	8,5	8,5
Zulässige Druckspannung	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	1,4	1,4	1,4
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	3,70	3,70	3,70
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K\infty}/\varepsilon$	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,16	0,16	0,16
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,57	0,47	0,39
Wärmespeicherefähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	180	225	274

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 90 (F 90-A)	REI-M 90 (Brandwandeignung) <sup>5)</sup>
--------------------------------------	---	------	-----------------	---

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>6)</sup>	$R_w$	dB	–	–	–
---	-------	----	---	---	---

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------	--------	--------


## MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	45	54	44
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	10,7	16	16
Dünnbettmörtel <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	11	11	11

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

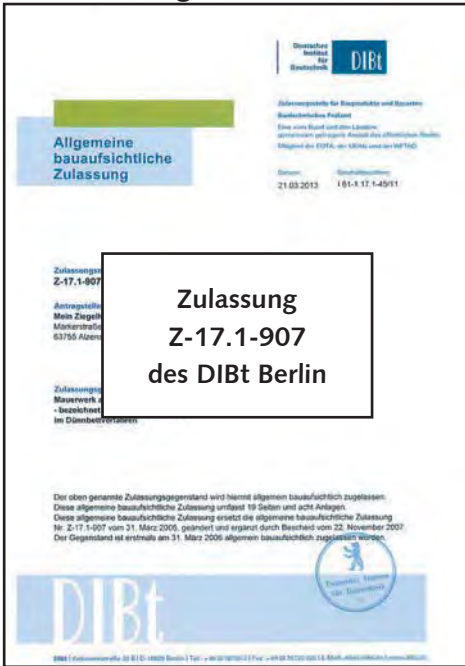
(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,3 – 0,4	0,4 – 0,7	0,4 – 0,8
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.  
 1) Wert rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte auf Anfrage. 2) Für unverputztes Mauerwerk.  
 3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$ .  
 4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz).  
 5) Mauerwerkswand beidseitig verputzt (siehe auch Kapitel 4.4 Schallschutz).  
 6) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.  
 7) Deckelnder Dünnbettmörtel (beim V.Plus-System auch das Glasfilamentgewebe) ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

 **Bebilderte Verarbeitungshinweise zum Planziegel-V.Plus- + VD-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 98-99!**

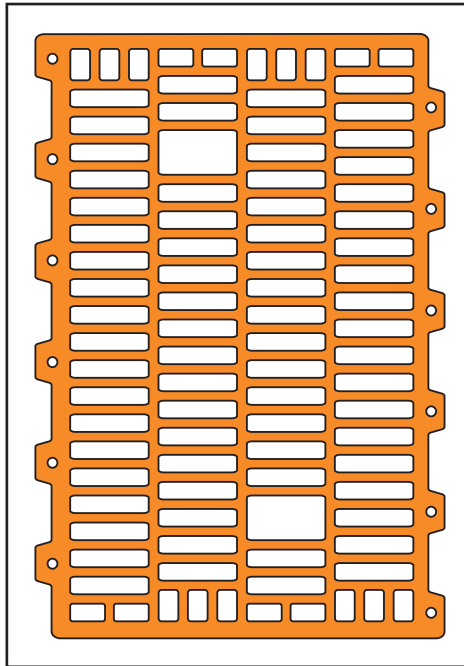
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Durchgehende Stege von innen nach außen für höhere Druckspannung im Mauerwerk ( $\sigma_0 = 1,4 \text{ MN/m}^2$ ).

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan® T16. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-907 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel und Glasfilamentgewebe (alternativ: deckelnder Dünnbettmörtel) vollfugig zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe (V.Plus)

Rohdichteklasse	0,75
Festigkeitsklasse	8
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,16 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,4 MN/m <sup>2</sup>

... m <sup>3</sup>	d = 36,5 cm (248/365/249 mm), Art.-Nr. 836
	ThermoPlan®-Planziegel-T16 – 12 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe
... m <sup>3</sup>	d = 30,0 cm (248/300/249 mm), Art.-Nr. 835
	ThermoPlan®-Planziegel-T16 – 10 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe
... m <sup>3</sup>	d = 24,0 cm (373/240/249 mm), Art.-Nr. 834
	ThermoPlan®-Planziegel-T16 – 12 DF – Dünnbettmörtel mit Glasfilamentgewebe

## Anwendungsbereich:

- Hallen
- Gewerbebau

**CE** Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.11 ThermoPlan® TS<sup>2</sup>

- Planziegel mit mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für Innenwände und Vormauerungen
- mit allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen



## TECHNISCHE DATEN

Fertigung n. Zulassung Z-17.1-			1037	913	1037	913	1037	993
Bestell-Nummer			216	165	217	167	218	220
Wanddicke	d	cm	11,5	11,5	17,5	17,5	24,0	24,0
Länge	l	mm	373	498	373	498	373	373
Breite	b	mm	115	115	175	175	240	240
Höhe	h	mm	249	249	249	249	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	10	12	10	12	10	12
Rohdichteklasse	–	—	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9
Druckfestigkeit im Mittel	f <sub>st</sub>	N/mm <sup>2</sup>	12,5	15	12,5	15	12,5	15

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	10,0
Zulässige Druckspannung	σ <sub>0</sub>	MN/m <sup>2</sup>	1,6	1,8	1,6	1,8	1,6	1,9
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	f <sub>k</sub>	MN/m <sup>2</sup>	4,22	4,75	4,22	4,75	4,22	5,02
Endkriechzahl	φ <sub>∞</sub>	ε <sub>K∞</sub> /ε	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	ε <sub>f</sub>	mm/m	0	0	0	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	α <sub>T</sub>	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	λ <sub>R</sub>	W/(mK)	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,42
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	–	–	–	–	–	–
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	92	92	140	140	192	216

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 30 (F 30-A)	REI 90 (F 90-A) <sup>5)</sup>
--------------------------------------	---	------	-----------------	-------------------------------

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>6)</sup>	R <sub>w</sub>	dB	–	–	–	–	–	–
---	----------------	----	---	---	---	---	---	---

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	μ	—	5–10	5–10	5–10	5–10	5–10	5–10
---------------------------	---	---	------	------	------	------	------	------

## MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	94	70	61	46	45	45
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	10,7	8	10,7	8	10,7	10,7
Dünnbettmörtel <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,3–0,4	0,3–0,4	0,3–0,4	0,3–0,4	0,3–0,4	0,3–0,4
--------------------------	---	------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus σ<sub>0</sub> × 2,64. Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.

3) Abhängig vom Konstruktionsaufbau.

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Tragende raumabschließende Wände aus Ziegel Art.-Nr. 220, beidseitig verputzt, sind als Brandwände geeignet (REI-M 90).

6) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

7) Deckelnder Dünnbettmörtel ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

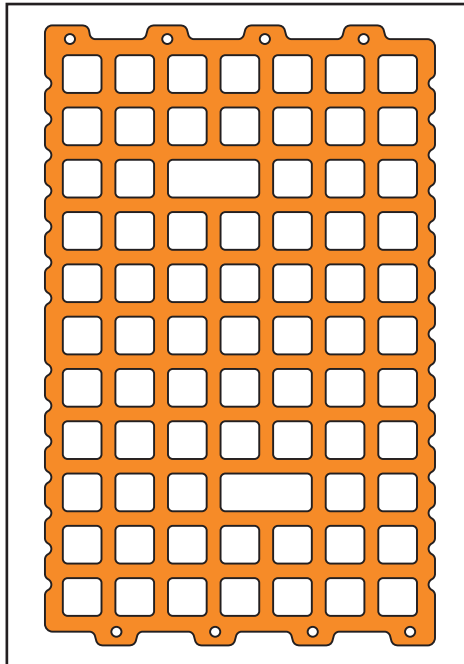
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Ziegel für hochbelastete Innen- und Außenwände - entwickelt aus einem europäischen Forschungsvorhaben.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschossen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan<sup>®</sup> TS<sup>2</sup>. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1037 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel

Rohdichteklasse	0,8	0,8	0,9
Festigkeitsklasse	10	12	12
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,39 W/(mK)	0,39 W/(mK)	0,42 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,6 MN/m <sup>2</sup>	1,8 MN/m <sup>2</sup>	1,9 MN/m <sup>2</sup>

... m<sup>3</sup> d = 24,0 cm (373/240/249 mm), Art.-Nr. 220  
ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-TS<sup>2</sup> – 12 DF – Dünnbettmörtel

... m<sup>3</sup> d = 24,0 cm (373/240/249 mm), Art.-Nr. 218  
ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-TS<sup>2</sup> – 12 DF – Dünnbettmörtel

... m<sup>3</sup> d = 17,5 cm (498/175/249 mm), Art.-Nr. 167  
ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-TS<sup>2</sup> – 12 DF – Dünnbettmörtel

... m<sup>3</sup> d = 17,5 cm (373/115/249 mm), Art.-Nr. 217  
ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-TS<sup>2</sup> – 9 DF – Dünnbettmörtel

... m<sup>3</sup> d = 11,5 cm (498/115/249 mm), Art.-Nr. 165  
ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-TS<sup>2</sup> – 8 DF – Dünnbettmörtel

... m<sup>3</sup> d = 11,5 cm (373/115/249 mm), Art.-Nr. 216  
ThermoPlan<sup>®</sup>-Planziegel-TS<sup>2</sup> – 6 DF – Dünnbettmörtel

## Anwendungsbereich:

- Außenwände im Wirt-schaftsbau
- Zwischenwände

**CE** Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.12 ThermoPlan® Planziegel-TS<sup>2</sup> 1,2

- Planziegel mit mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für Innenwände mit geringen Schalldämm-Anforderungen und für Außenwände mit Zusatzdämmung
- mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen



## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer			199	242	198	197
Wanddicke	d	cm	11,5	14,5	17,5	24,0
Länge	l	mm	373	498	373	308
Breite	b	mm	115	145	175	240
Höhe	h	mm	249	249	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	12	12	12	12
Rohdichteklasse	–	—	1,2	1,2	1,2	1,2
Druckfestigkeit im Mittel	f <sub>st</sub>	N/mm <sup>2</sup>	15	15	15	15

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	13,0	13,0	13,0	13,0
Zulässige Druckspannung	σ <sub>0</sub>	MN/m <sup>2</sup>	1,9	1,9	1,9	1,9
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	f <sub>k</sub>	MN/m <sup>2</sup>	5,02	5,02	5,02	5,02
Endkriechzahl	φ <sub>∞</sub>	ε <sub>K∞</sub> /ε	1,0	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	ε <sub>f</sub>	mm/m	0	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	α <sub>T</sub>	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	λ <sub>R</sub>	W/(mK)	0,50	0,50	0,50	0,50
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	–	–	–	–
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	138	174	210	288

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 90 (F 90-A) <sup>5)</sup>			
--------------------------------------	---	------	-------------------------------	--	--	--

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>6)</sup>	R <sub>w</sub>	dB	–	–	–	–
---	----------------	----	---	---	---	---

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	μ	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	---	---	--------	--------	--------	--------

## MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	94	55	61	54
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	10,7	8	10,7	13
Dünnbettmörtel <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	6,5	6,5	6,5	6,5

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4	0,3 – 0,4
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus σ<sub>0</sub> × 2,64. Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.

3) Abhängig vom Konstruktionsaufbau.

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Tragende raumabschließende mit d ≥ 24,0 cm bzw. 2 × 17,5 cm, beidseitig verputzt, sind als Brandwände geeignet (REI-M 90).

6) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

7) Deckelnder Dünnbettmörtel ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

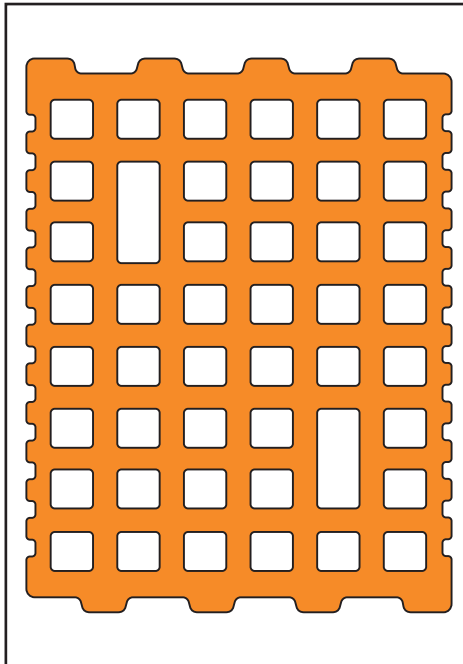
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Ziegel für hochbelastete Innen- und Außenwände - entwickelt aus einem europäischen Forschungsvorhaben.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan® TS² 1,2. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-993 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel

Rohdichteklasse	1,2	1,2
Festigkeitsklasse	12	12
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,50 W/(mK)	0,50 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,9 MN/m²	1,9 MN/m²
.... m³	d = 24,0 cm (308/240/249 mm), Art.-Nr. 197	ThermoPlan®-Planziegel-TS² 1,2 – 10 DF – Dünnbettmörtel
.... m³	d = 17,5 cm (373/175/249 mm), Art.-Nr. 198	ThermoPlan®-Planziegel-TS² 1,2 – 9 DF – Dünnbettmörtel
.... m³	d = 14,5 cm (498/145/249 mm), Art.-Nr. 242	ThermoPlan®-Planziegel-TS² 1,2 – 10,5 DF – Dünnbettmörtel
.... m³	d = 11,5 cm (373/115/249 mm), Art.-Nr. 199	ThermoPlan®-Planziegel-TS² 1,2 – 6 DF – Dünnbettmörtel

## Anwendungsbereich:

- Außenwände mit WDVS
- zweischalige Gebäudetrennwände 2 x 17,5 cm
- Trennwände zur Verbesserung des flankierenden Schallschutzes
- Zwischenwände als Wärmespeicher

### Geeignet bis



abhängig von der Schichtstärke des WDV-Systems

**CE** Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.13 ThermoPlan® Planziegel-TS<sup>2</sup> 1,4

- Planziegel mit mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für Innenwände mit Schalldämm-Anforderungen und für Außenwände mit Zusatzdämmung
- mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen



## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer			148	149	150
Wanddicke	d	cm	11,5	17,5	24,0
Länge	l	mm	373	373	308
Breite	b	mm	115	175	240
Höhe	h	mm	249	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	12	12	12
Rohdichteklasse	–	—	1,4	1,4	1,4
Druckfestigkeit im Mittel	f <sub>st</sub>	N/mm <sup>2</sup>	15	15	15

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	15,0	15,0	15,0
Zulässige Druckspannung	σ <sub>0</sub>	MN/m <sup>2</sup>	1,9	1,9	1,9
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	f <sub>k</sub>	MN/m <sup>2</sup>	5,02	5,02	5,02
Endkriechzahl	φ <sub>∞</sub>	ε <sub>K∞</sub> /ε	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	ε <sub>f</sub>	mm/m	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	α <sub>T</sub>	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>2)</sup>	λ <sub>R</sub>	W/(mK)	0,58	0,58	0,58
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,43	1,94	1,60
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	161	245	336

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 90 (F 90-A) <sup>5)</sup>		
--------------------------------------	---	------	-------------------------------	--	--

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>6)</sup>	R <sub>w</sub>	dB	–	–	–
---	----------------	----	---	---	---

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	μ	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	---	---	--------	--------	--------

## MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	94	61	54
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	10,7	10,7	13
Dünnbettmörtel <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	6,5	6,5	6,5

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,3 – 0,5	0,3 – 0,5	0,3 – 0,5
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus σ<sub>0</sub> × 2,64. Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.

3) Abhängig vom Konstruktionsaufbau.

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Tragende raumabschließende mit d ≥ 24,0 cm bzw. 2 × 17,5 cm, beidseitig verputzt, sind als Brandwände geeignet (REI-M 90).

6) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

7) Deckelnder Dünnbettmörtel ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.



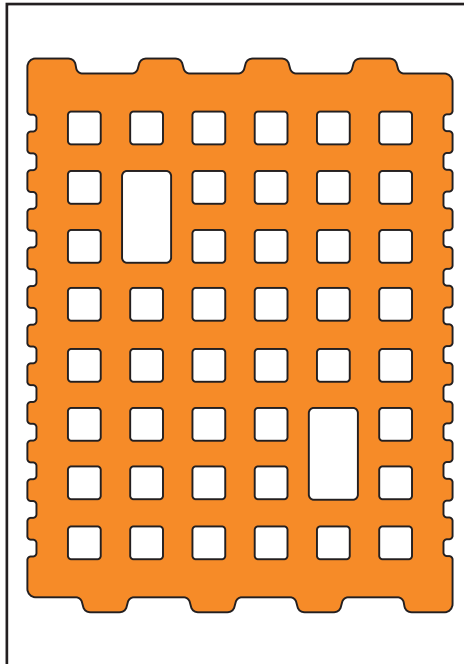
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Ziegel für hochbelastete Innen- und Außenwände - entwickelt aus einem europäischen Forschungsvorhaben.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan® TS² 1,4. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-993 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Dünnbettmörtel zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel

Rohdichteklasse	1,4	1,4
Festigkeitsklasse	12	12
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,58 W/(mK)	0,58 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,9 MN/m²	1,9 MN/m²

... m³ d = 24,0 cm (308/240/249 mm), Art.-Nr. 150  
ThermoPlan®-Planziegel-TS² 1,4 – 10 DF – Dünnbettmörtel

... m³ d = 17,5 cm (373/175/249 mm), Art.-Nr. 149  
ThermoPlan®-Planziegel-TS² 1,4 – 9 DF – Dünnbettmörtel

... m³ d = 11,5 cm (373/115/249 mm), Art.-Nr. 148  
ThermoPlan®-Planziegel-TS² 1,4 – 6 DF – Dünnbettmörtel

## Anwendungsbereich:

- Außenwände mit WDVS
- zweischalige Gebäudetrennwände 2 x 17,5 cm
- Trennwände zur Verbesserung des flankierenden Schallschutzes
- Zwischenwände als Wärmespeicher



Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.14 ThermoPlan® Planfüllziegel-PFZ

- Planziegel mit großen Lochkanälen und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- zum rationellen, geschoßhohen Verfüllen mit fließfähigem Füllbeton C12/15 (Körnung 0 – 16, mit BV)
- schnelle Verarbeitung durch Planziegel-Technik und geringes Gewicht
- geeignet für ein- und zweischalige Wohnungstrennwände mit Schallschutzanforderungen
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen
- nach Zulassung Z-17.1-911 des DIBt Berlin

## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer			184	185	183	200	156
Wanddicke	d	cm	14,5	17,5	20,0	24,0	30,0
Länge	l	mm	373	373	373	373	373
Breite	b	mm	145	175	200	240	300
Höhe	h	mm	249	249	249	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL (unverfüllt)

Festigkeitsklasse (unverfüllt)	–	—	8	8	8	8	8
Rohdichteklasse (unverfüllt)	–	—	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Rohdichteklasse (verfüllt)	–	—	1,80	2,00	2,00	2,00	2,00

## GRUNDWERTE MAUERWERK<sup>1)</sup> (unverfüllt)

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Zulässige Druckspannung	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Charakt. Wert der Druckfestigkeit	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\epsilon_{K\infty}/\epsilon$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\epsilon_f$	mm/m	0	0	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ (unverfüllt)

Wärmeleitfähigkeit (unverfüllt)	$\lambda_R$	W/(mK)	–	–	–	–	–
Wärmedurchgangskoeffizient	U	W/(m <sup>2</sup> K)	–	–	–	–	–
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	300	350	400	480	600

## BRANDSCHUTZ (verfüllt)

Feuerwiderstandsklasse	F	min.	– <sup>2)</sup>	REI-M 90 (F 90-A mit Brandwandeignung) <sup>2)</sup>			
------------------------	---	------	-----------------	--	--	--	--

## SCHALLSCHUTZ (verfüllt)

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>3)</sup>	$R_w$	dB	53,3	56,0	58,0	60,5	62,7
---	-------	----	------	------	------	------	------

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------	--------	--------	--------	--------

## MATERIALBEDARF

Ziegel <sup>4)</sup>	–	Stck/m <sup>3</sup>	73,79	61,14	53,50	44,80	35,67
Füllbeton C12/15 (0–16, mit BV) <sup>5)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	441	457	460	479	473
Ziegel <sup>4)</sup>	–	Stck/m <sup>2</sup>	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
Füllbeton C12/15 (0–16, mit BV) <sup>5)</sup>	–	l/m <sup>2</sup>	64	80	92	115	142

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,35–0,5	0,4 – 0,5	0,4 – 0,5	0,4 – 0,5	0,45–0,65
--------------------------	---	------------------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Der Ziegel ist tragend, die Betonkerne werden nicht berücksichtigt. Deswegen ergeben sich keine Bauteilverformungen gegenüber den übrigen Ziegelwänden.  
2) Tragende raumabschließende Wände mit  $d \geq 30$  cm oder  $2 \times 17,5$  cm unverputzt, bzw.  $d \geq 17,5$  cm beidseitig verputzt nach DIN 4102-4, Abschnitt 4.5.2.10 sind als Brandwände geeignet (REI-M 90) (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz). Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

3) Mauerwerkswand beidseitig verputzt, bei Füllbeton-Rohdichte 2,35 kg/m<sup>3</sup>. In Abhängigkeit der flächenbezogenen Masse nach DIN 4109-3 bzw. Z-23.22-1787, ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile, für die Berechnung von  $R_w$  nach DIN EN 12354-1 (siehe auch Kapitel 4.4 Schallschutz)

4) Der zum Erstellen der Wand nötige Dünnbettmörtel ist im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert.

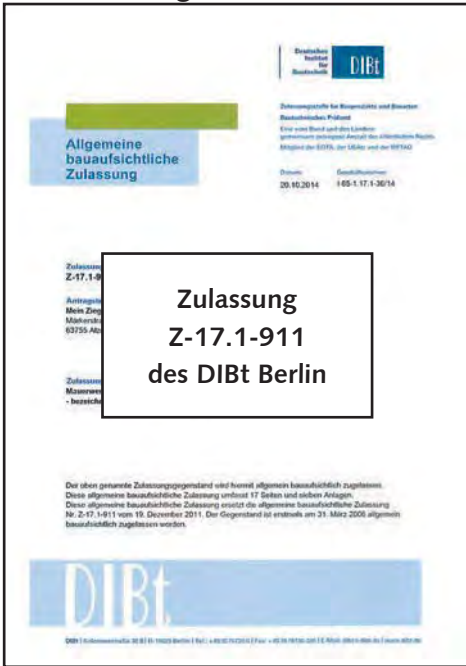
5) Theoretisch ermittelt, Praxiswerte sind bis ca. 5% höher.



**Bebilderte Verarbeitungshinweise zum Planfüllziegel-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 102-103!**

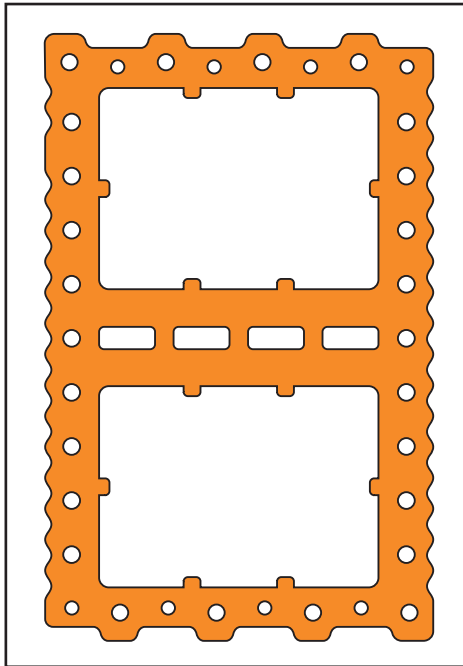
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Ziegel mit großen Kammern zum Verfüllen mit Beton.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan® Planfüllziegel PFZ. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-911 zu vermauern. Die vertikalen Füllkanäle der Planfüllziegel sind mit Fließbeton der Ausbreitmaßklasse F4 oder F5 und mindestens der Festigkeitsklasse C12/15 nach EN 206-1:2001-07 zu verfüllen. Das Größtkorn des Zuschlags muss mindestens 8 mm und maximal 16 mm betragen. Bei Planfüllziegeln kann das Verfüllen nach geschoßhoher Aufmauerung erfolgen. Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel

Rohdichteklasse	0,8
Festigkeitsklasse	8
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,7 MN/m <sup>2</sup>

... m<sup>3</sup> d = 30,0 cm (373/300/249 mm), Art.-Nr. 156

ThermoPlan®-Planfüllziegel PFZ – 15 DF – Dünnbettmörtel

BEISPIEL

Zweischaliges Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan® Planfüllziegel PFZ. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-911 als zweischalige Konstruktion zu vermauern. Die Trennfugenbreite muss mindestens 30 mm betragen. Der Fugenhohlraum ist zur Vermeidung von Hohlräumen und Mörtelbrücken mit dicht gestoßenen mineralischen Faserdämmplatten nach DIN 18165/2 s' > 40 MN/m<sup>3</sup>, Anwendungstyp T, auszufüllen (z.B. ISOVER G+H Haustrennwand-Platte Akustic HWP2).

Die vertikalen Füllkanäle der Planfüllziegel sind mit Fließbeton der Ausbreitmaßklasse F4 oder F5 und mindestens der Festigkeitsklasse C12/15 nach EN 206-1:2001-07 zu verfüllen. Das Größtkorn des Zuschlags muss mindestens 8 mm und maximal 16 mm betragen. Bei Planfüllziegeln kann das Verfüllen nach geschoßhoher Aufmauerung erfolgen. Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel

Rohdichteklasse	0,8
Festigkeitsklasse	8
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,7 MN/m <sup>2</sup>

... m<sup>3</sup> d = 2 x 24,0 cm (373/240/249 mm), Art.-Nr. 200

ThermoPlan®-Planfüllziegel PFZ – 12 DF – Dünnbettmörtel

BEISPIEL

**CE** Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 1.15 ThermoPlan® PFZ mit DRYFIX

- Planziegel mit großen Lochkanälen und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- zum rationellen, geschoßhohen Verfüllen mit fließfähigem Füllbeton C12/15 (Körnung 0 – 16, mit BV)
- Dryfix-Ziegelkleber für noch schnellere Verarbeitung und verwendbar bis -5° C
- geeignet für ein- und zweischalige Wohnungstrennwände mit Schallschutzanforderungen
- zulässig zur Verwendung in den deutschen Erdbebenzonen 0 + 1
- nach Zulassung Z-17.1-1000 bzw. Z-17.1-1106 des DIBt Berlin

## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer			184	185	183	200	156
Wanddicke	d	cm	14,5	17,5	20,0	24,0	30,0
Länge	l	mm	373	373	373	373	373
Breite	b	mm	145	175	200	240	300
Höhe	h	mm	249	249	249	249	249

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL (unverfüllt)

Festigkeitsklasse (unverfüllt)	–	—	8	8	8	8	8
Rohdichteklasse (unverfüllt)	–	—	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Rohdichteklasse (verfüllt)	–	—	1,80	2,00	2,00	2,00	2,00

## GRUNDWERTE MAUERWERK<sup>1)</sup> (unverfüllt)

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
Zulässige Druckspannung	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	1,4	1,7	1,7	1,7	1,7
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>2)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	3,70	4,40	4,40	4,40	4,40
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\epsilon_{K\infty}/\epsilon$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\epsilon_f$	mm/m	0	0	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ (unverfüllt)

Wärmeleitfähigkeit (unverfüllt)	$\lambda_R$	W/(mK)	–	–	–	–	–
Wärmedurchgangskoeffizient	U	W/(m <sup>2</sup> K)	–	–	–	–	–
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	300	350	400	480	600

## BRANDSCHUTZ (verfüllt)

Feuerwiderstandsklasse	F	min.	– <sup>3)</sup>	F 30-AB <sup>3)</sup>	REI 90 (F 90-AB) <sup>3)</sup>		
------------------------	---	------	-----------------	-----------------------	--------------------------------	--	--

## SCHALLSCHUTZ (verfüllt)

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>4)</sup>	$R_w$	dB	53,3	56,0	58,0	60,5	62,7
---	-------	----	------	------	------	------	------

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------	--------	--------	--------	--------

## MATERIALBEDARF

Ziegel <sup>5)</sup>	–	Stck/m <sup>3</sup>	73,79	61,14	53,50	44,80	35,67
Füllbeton C12/15 (0–16, mit BV) <sup>6)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	441	457	460	479	473
Ziegel <sup>5)</sup>	–	Stck/m <sup>2</sup>	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
Füllbeton C12/15 (0–16, mit BV) <sup>6)</sup>	–	l/m <sup>2</sup>	64	80	92	115	142

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,35–0,5	0,4–0,5	0,4–0,5	0,4–0,5	0,45–0,65
--------------------------	---	------------------	----------	---------	---------	---------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Der Ziegel ist tragend, die Betonkerne werden nicht berücksichtigt. Deswegen ergeben sich keine Bauteilverformungen gegenüber den übrigen Ziegelwänden.

2) Der Wert wurde rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

3) Mauerwerkswand beidseitig verputzt, mit Füllbeton C12/15. Bei Verwendung von Füllbeton C20/25 erreicht bereits eine unverputzte PFZ-Wand von 17,5 cm Dicke die Feuerwiderstandsklasse REI 90 (F90-AB) (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz).

4) Mauerwerkswand beidseitig verputzt, bei Füllbeton-Rohdichte 2,35 kg/m<sup>3</sup>. In Abhängigkeit der flächenbezogenen Masse nach DIN 4109-3 bzw. Z-23.22-1787, ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile, für die Berechnung von  $R_w$  nach DIN EN 12354-1 (siehe auch Kapitel 4.4 Schallschutz)

5) Beim Dryfix-System wird für den Ziegelkleber ein Aufpreis entsprechend der mitgelieferten Dosenmenge berechnet (es wird dann kein Dünnbettmörtel mitgeliefert).

6) Theoretisch ermittelt, Praxiswerte sind bis ca. 5% höher.



**Bebilderte Verarbeitungshinweise zum Planfüllziegel-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 102-103!**

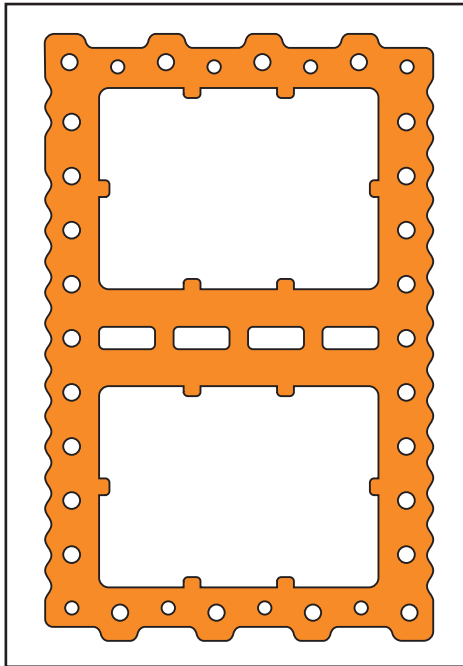
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Ziegel mit großen Kammern zum Verfüllen mit Beton.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan® Planfüllziegel PFZ. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1000 bzw. Z-17.1-1106 mit DRYFIX Ziegelkleber zu errichten. Die vertikalen Füllkanäle der Planfüllziegel sind mit Fließbeton der Ausbreitmaßklasse F4 oder F5 und mindestens der Festigkeitsklasse C12/15 nach EN 206-1:2001-07 zu verfüllen. Das Größtkorn des Zuschlags muss mindestens 8 mm und maximal 16 mm betragen. Bei Planfüllziegeln kann das Verfüllen nach geschoßhoher Aufmauerung erfolgen. Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Dünnbettmörtel

Rohdichteklasse	0,8
Festigkeitsklasse	8
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,7 MN/m <sup>2</sup>

... m<sup>3</sup> d = 30,0 cm (373/300/249 mm), Art.-Nr. 156

ThermoPlan®-Planfüllziegel PFZ – 15 DF – DRYFIX Ziegelkleber **BEISPIEL**

Zweischaliges Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoPlan® Planfüllziegel PFZ. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1000 bzw. Z-17.1-1106 als zweischalige Konstruktion mit DRYFIX Ziegelkleber zu errichten. Die Trennfugenbreite muss mindestens 30 mm betragen. Der Fugenhohlraum ist zur Vermeidung von Hohlräumen und Mörtelbrücken mit dicht gestoßenen mineralischen Faserdämmplatten nach DIN 18165/2 s' > 40 MN/m<sup>3</sup>, Anwendungstyp T, auszufüllen (z.B. ISOVER G+H Haustrennwand-Platte Akustic HWP2).

Die vertikalen Füllkanäle der Planfüllziegel sind mit Fließbeton der Ausbreitmaßklasse F4 oder F5 und mindestens der Festigkeitsklasse C12/15 nach EN 206-1:2001-07 zu verfüllen. Das Größtkorn des Zuschlags muss mindestens 8 mm und maximal 16 mm betragen. Bei Planfüllziegeln kann das Verfüllen nach geschoßhoher Aufmauerung erfolgen. Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, DRYFIX Ziegelkleber

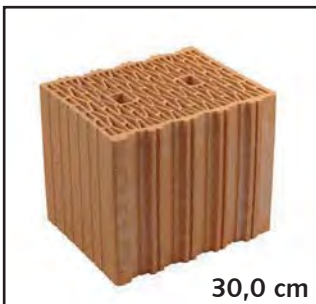
Rohdichteklasse	0,8
Festigkeitsklasse	8
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,7 MN/m <sup>2</sup>

... m<sup>3</sup> d = 2 x 24,0 cm (373/240/249 mm), Art.-Nr. 200

ThermoPlan®-Planfüllziegel PFZ – 12 DF – DRYFIX Ziegelkleber **BEISPIEL**

**CE** Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

## 2.1 ThermoBlock® S9



- Blockziegel mit optimierter Lochgeometrie und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung, für die konventionelle Verarbeitung mit Leichtmauermörtel
- für den Einfamilien-, Doppel- und Reihenhausbau
- die erste Wahl für hochwärmedämmte Energie-Effizienzhäuser
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen

### TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer			958	959	960
Wanddicke	d	cm	30,0	36,5	42,5
Länge	l	mm	248	248	248
Breite	b	mm	300	365	425
Höhe	h	mm	238	238	238

### GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	6	6	6
Rohdichteklasse	–	—	0,60	0,65	0,65
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	7,5	7,5	7,5

### GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	7,0	7,5	7,5
Zul. Druckspannung (mit LM 21)	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	0,45	0,45	0,45
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	1,19	1,19	1,19
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K\infty}/\varepsilon$	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6

### WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit (mit LM 21) <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,09	0,09	0,09
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,28	0,23	0,20
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	180	237	276

### BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 30 (F 30-A)		
--------------------------------------	---	------	-----------------	--	--

### SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>5)</sup>	$R_w$	dB	–	–	–
---	-------	----	---	---	---

### FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------	--------	--------

### MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	54	44	38
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	16	16	16
Mörtelbedarf <sup>6)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	130	140	130

### VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,7 – 0,9	0,7 – 1,0	0,7 – 1,0
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Die Werte wurden rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.

3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$ .

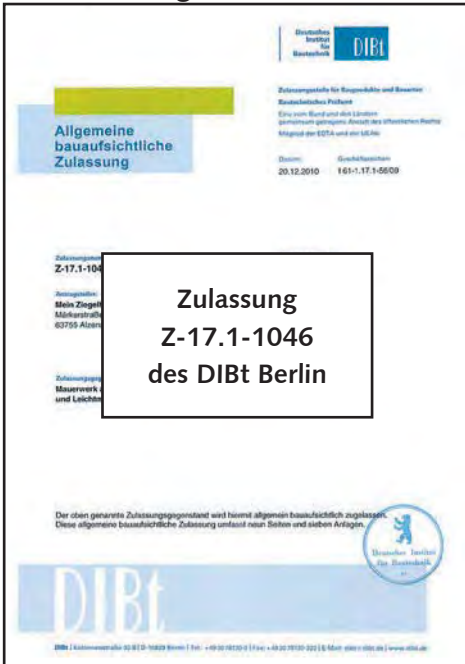
4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

6) Der Mörtelbedarf ist stark von den Verarbeitungsbedingungen abhängig.

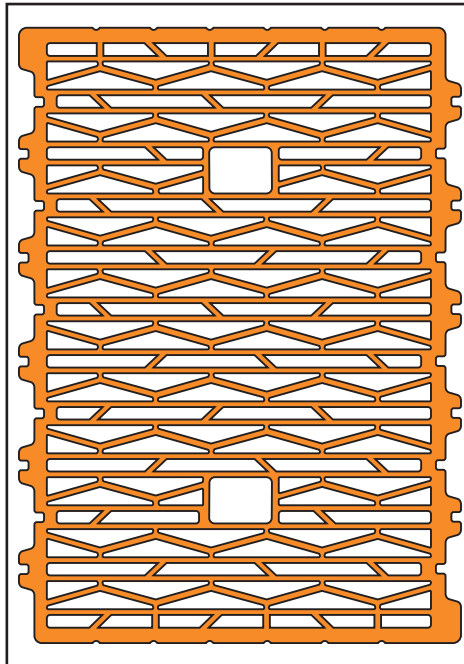
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Weiter verbesserte Lochgeometrie für optimale Wärmedämmung.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschossen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoBlock<sup>®</sup> S9. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1046 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Leichtmörtel LM 21 zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Leichtmörtel LM 21

Rohdichteklasse	0,60	0,65
Festigkeitsklasse	6	6
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,09 W/(mK)	0,09 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	0,45 MN/m <sup>2</sup>	0,45 MN/m <sup>2</sup>

.... m<sup>3</sup> d = 42,5 cm (248/425/238 mm), Art.-Nr. 960  
ThermoBlock<sup>®</sup>-Blockziegel-S9 – 14 DF – Leichtmörtel LM21

.... m<sup>3</sup> d = 36,5 cm (248/365/238 mm), Art.-Nr. 959  
ThermoBlock<sup>®</sup>-Blockziegel-S9 – 12 DF – Leichtmörtel LM21

.... m<sup>3</sup> d = 30,0 cm (248/300/238 mm), Art.-Nr. 958  
ThermoBlock<sup>®</sup>-Blockziegel-S9 – 10 DF – Leichtmörtel LM21

## Anwendungsbereich:

- Einfamilienhäuser
- Doppelhäuser
- Reihenhäuser

## Geeignet bis



KIW-55

Effizienzhaus

Ziegelwerk Klosterbeuren

CE Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

## 2.2 ThermoBlock® T11



- Blockziegel mit effizienter Lochgeometrie und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung, für die konventionelle Verarbeitung mit Leichtmauermörtel
- für den Einfamilien-, Doppel- und Reihenhausbau
- die richtige Wahl für Energie-Effizienzhäuser
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen

### TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer			949
Wanddicke	d	cm	36,5
Länge	l	mm	247
Breite	b	mm	365
Höhe	h	mm	238

### GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	6
Rohdichteklasse	–	—	0,65
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	7,5

### GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	7,5
Zul. Druckspannung (mit LM 21)	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	0,5
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	1,32
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K\infty}/\varepsilon$	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6

### WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit (mit LM 21) <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,11
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,28
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	237

### BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 90 (F 90-A) <sup>5)</sup>
--------------------------------------	---	------	-------------------------------

### SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>6)</sup>	$R_w$	dB	–
---	-------	----	---

### FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------

### MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	44
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	16
Mörtelbedarf <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	130

### VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,7 – 1,0
--------------------------	---	------------------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Die Werte wurden rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.

3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$ .

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Tragende raumabschließende Wände (REI) mit  $d \geq 36,5$  cm, beidseitig verputzt, erfüllen bei einem Ausnutzungsgrad  $a_2 \leq 0,8$  die Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse F 90-A.

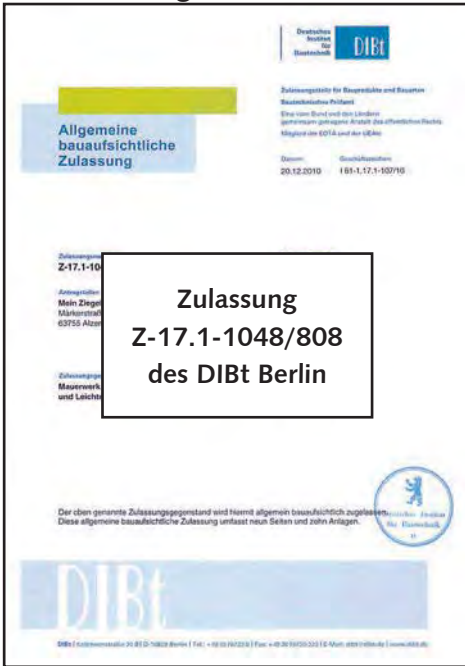
6) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

7) Der Mörtelbedarf ist stark von den Verarbeitungsbedingungen abhängig.



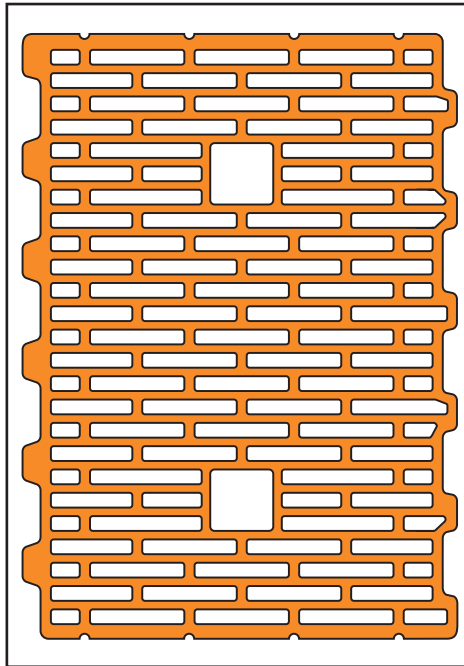
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Spezielle Lochgeometrie für sehr gute Wärmedämmung.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoBlock<sup>®</sup> T11. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-1048/808 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Leichtmörtel LM 21 zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Leichtmörtel LM 21

Rohdichteklasse	0,65
Festigkeitsklasse	6
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,11 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	0,5 MN/m <sup>2</sup>

... m<sup>3</sup> d = 36,5 cm (248/365/238 mm), Art.-Nr. 949

ThermoBlock<sup>®</sup>-Blockziegel-T11 – 12 DF – Leichtmörtel LM 21

## Anwendungsbereich:

- Einfamilienhäuser
- Doppelhäuser
- Reihenhäuser

Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

## 2.3 ThermoBlock® T16

- Blockziegel mit stabiler Lochgeometrie und mörtelfreier Stoßfugenverzahnung, für die konventionelle Verarbeitung mit Leichtmauermörtel
- die wirtschaftliche Lösung für den Geschloßwohnungs- und Objektbau
- geprüfte Brandschutzqualität
- zulässig zur Verwendung in den deutschen Erdbebenzonen 0 + 1



### TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer			391	286	287
Wanddicke	d	cm	24,0	30,0	36,5
Länge	l	mm	373	248	248
Breite	b	mm	240	300	365
Höhe	h	mm	238	238	238

### GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	8	8	8
Rohdichteklasse	–	—	0,8	0,8	0,8
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	10	10	10

### GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	9,0	9,0	9,0
Zul. Druckspannung (mit LM 21)	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	1,0	1,0	1,0
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	2,64	2,64	2,64
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K_\infty}/\varepsilon$	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6

### WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit (mit LM 21) <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,16	0,16	0,16
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	0,57	0,47	0,39
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	192	240	292

### BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 90 (F 90-A)	REI-M 90 (F 90-A) <sup>5)</sup>
--------------------------------------	---	------	-----------------	---------------------------------

### SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>6)</sup>	$R_w$	dB	–	–	–
---	-------	----	---	---	---

### FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------	--------	--------

### MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	45	54	44
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	16	16	16
Mörtelbedarf <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>3</sup>	130	130	140

### VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,3 – 0,4	0,7 – 0,9	0,7 – 1,0
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Die Werte wurden rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$  und sind von der Mörtelwahl abhängig. Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.

3) Für verputzte Wand mit 20 mm Maschinen-Leichtputz außen und 15 mm Kalkgipsputz innen, inkl. Wärmeübergangswiderstände  $R_{si}$  und  $R_{se}$ .

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) REI 90 und REI-M 90 (Brandwandeignung) bei einem Ausnutzungsgrad  $\alpha_2 \leq 0,8$ .

6) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

7) Der Mörtelbedarf ist stark von den Verarbeitungsbedingungen abhängig.

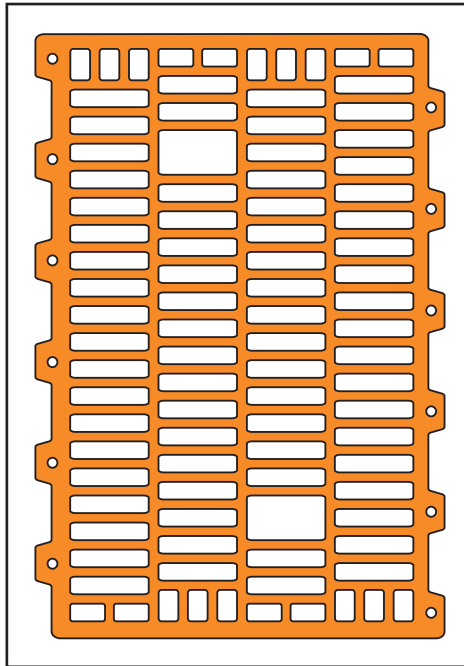
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Durchgehende Stege von innen nach außen.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschossen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoBlock<sup>®</sup> T16. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und dem Zulassungsbescheid Z-17.1-909 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Leichtmörtel LM 21 zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Leichtmörtel LM 21

Rohdichteklasse	0,8
Festigkeitsklasse	8
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,16 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	0,8 MN/m <sup>2</sup>
.... m <sup>3</sup>	d = 36,5 cm (248/365/238 mm), Art.-Nr. 287 ThermoBlock <sup>®</sup> -Blockziegel-T16 – 12 DF – Leichtmörtel LM 21
.... m <sup>3</sup>	d = 30,0 cm (248/300/238 mm), Art.-Nr. 286 ThermoBlock <sup>®</sup> -Blockziegel-T16 – 10 DF – Leichtmörtel LM 21
.... m <sup>3</sup>	d = 24,0 cm (373/240/238 mm), Art.-Nr. 391 ThermoBlock <sup>®</sup> -Blockziegel-T16 – 12 DF – Leichtmörtel LM 21

## Anwendungsbereich:

- Geschößwohnungsbau
- Objektbau

**CE** Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

## 2.4 Hochlochziegel HLZ-T

- Blockziegel mit mörtelfreier Stoßfugenverzahnung nach DIN EN 771-1
- für Innenwände und Vormauerungen
- zulässig zur Verwendung in den deutschen Erdbebenzonen 0 + 1,  
Artikel 246/115/230 zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen



### TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer			012	247	231	245	246	115	230
Wanddicke	d	cm	7,5	10,0	11,5	14,5	17,5	20,0	24,0
Länge	l	mm	498	498	498	498	498	498	498
Breite	b	mm	75	100	115	145	175	200	240
Höhe	h	mm	238	238	238	238	238	238	238

### GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	12	12	12	12	12	12	12
Rohdichteklasse	–	—	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm <sup>2</sup>	15	15	15	15	15	15	15

### GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	11,0	11,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Zul. Druckspannung (mit NM M5)	$\sigma_0$	MN/m <sup>2</sup>	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m <sup>2</sup>	5,0 (mit NM M5) / 5,6 (mit NM M10)						
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\epsilon_{K\infty}/\epsilon$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\epsilon_f$	mm/m	0	0	0	0	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6	6	6	6	6

### WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit (mit NM M5) <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,42	0,42	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	–	–	–	–	–	–	–
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	68	90	92	116	140	160	192

### BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 90 (F 90-A) <sup>5)</sup>						
--------------------------------------	---	------	-------------------------------	--	--	--	--	--	--

### SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>6)</sup>	$R_w$	dB	–	–	–	–	–	–	–
---	-------	----	---	---	---	---	---	---	---

### FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5–10	5–10	5–10	5–10	5–10	5–10	5–10
---------------------------	-------	---	------	------	------	------	------	------	------

### MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	107	80	70	55	46	40	32
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	8	8	8	8	8	8	8
Mörtelbedarf <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>2</sup>	7	9	10	13	16	19	21

### VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,6
--------------------------	---	------------------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Die Werte wurden rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.

3) Abhängig vom Konstruktionsaufbau.

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Tragende raumabschließende Wände mit  $d \geq 24$  cm bzw.  $2 \times 17,5$  cm, beidseitig verputzt, sind als Brandwände geeignet (REI-M 90).

6) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

7) Der Mörtelbedarf ist stark von den Verarbeitungsbedingungen abhängig.

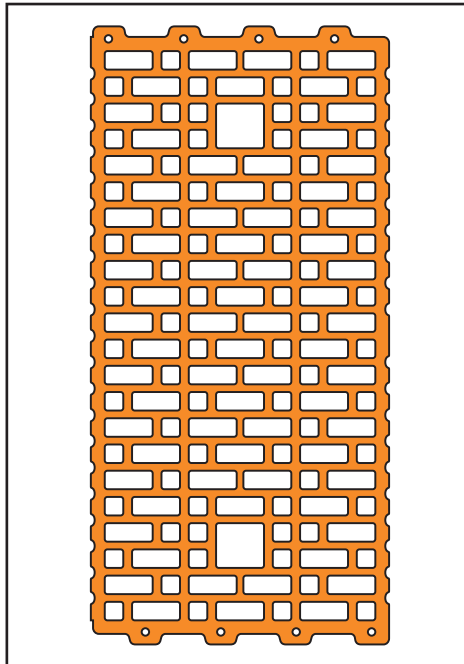
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Europäische Mauerziegelnorm erhalten Sie beim Beuth Verlag, Berlin.

## Das Lochbild



Ziegel mit durchgehenden Längssteinen für bessere Erdbbensicherheit.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

### AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus Hochlochziegel HLZ-T. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und EN 771 einschließlich Ergänzungs- und Ausgleichsziegel mit einem Normalmörtel M5 (EN 998-2) zu vermauern.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Normalmörtel der Klasse M5 nach EN 998-2

Rohdichteklasse	0,8	0,9
Festigkeitsklasse	12	12
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,39 W/(mK)	0,42 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,6 MN/m <sup>2</sup>	1,6 MN/m <sup>2</sup>

.... m<sup>3</sup> d = 24,0 cm (498/240/238 mm), Art.-Nr. 230  
Hochlochziegel HLZ-T – 16 DF – Normalmörtel M5

.... m<sup>3</sup> d = 20,0 cm (498/200/238 mm), Art.-Nr. 115  
Hochlochziegel HLZ-T – 14 DF – Normalmörtel M5

.... m<sup>3</sup> d = 17,5 cm (498/175/238 mm), Art.-Nr. 246  
Hochlochziegel HLZ-T – 12 DF – Normalmörtel M5

.... m<sup>3</sup> d = 14,5 cm (498/145/238 mm), Art.-Nr. 245  
Hochlochziegel HLZ-T – 10,5 DF – Normalmörtel M5

.... m<sup>3</sup> d = 11,5 cm (498/115/238 mm), Art.-Nr. 231  
Hochlochziegel HLZ-T – 8 DF – Normalmörtel M5

.... m<sup>3</sup> d = 10,0 cm (498/100/238 mm), Art.-Nr. 247  
Hochlochziegel HLZ-T – SF – Normalmörtel M5

.... m<sup>3</sup> d = 7,5 cm (498/75/238 mm), Art.-Nr. 012  
Hochlochziegel HLZ-T – SF – Normalmörtel M5

### Anwendungsbereich:

- Zwischenwände in allen Bauten

CE Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 2.5 ThermoBlock® TS² 1,2



- Blockziegel mit mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für Innenwände und für Außenwände mit Zusatzdämmung
- mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen

## TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer			062	044	133
Wanddicke	d	cm	11,5	17,5	24,0
Länge	l	mm	373	373	308
Breite	b	mm	115	175	240
Höhe	h	mm	238	238	238

## GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	12	12	12
Rohdichteklasse	–	—	1,2	1,2	1,2
Druckfestigkeit im Mittel	$f_{st}$	N/mm²	15	15	15

## GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m³	14,0	14,0	14,0
Zul. Druckspannung (mit NM M5)	$\sigma_0$	MN/m²	1,6	1,6	1,6
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	$f_k$	MN/m²	4,22 (mit NM M5) / 4,75 (mit NM M10)		
Endkriechzahl	$\varphi_\infty$	$\varepsilon_{K\infty}/\varepsilon$	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	$\varepsilon_f$	mm/m	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	$\alpha_T$	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6

## WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit (mit NM M5) <sup>2)</sup>	$\lambda_R$	W/(mK)	0,50	0,50	0,50
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m²K)	1,93	1,57	1,30
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m²K)	138	210	288

## BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 90 (F 90-A) <sup>5)</sup>		REI-M 90 <sup>5)</sup>
--------------------------------------	---	------	-------------------------------	--	------------------------

## SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>6)</sup>	$R_w$	dB	–	–	–
---	-------	----	---	---	---

## FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	$\mu$	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	-------	---	--------	--------	--------

## MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m³	94	61	54
Ziegel	–	Stck/m²	10,7	10,7	13
Mörtelbedarf <sup>7)</sup>	–	l/m²	10	15	35

## VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m²	0,5 – 0,6	0,5 – 0,6	0,5 – 0,6
--------------------------	---	------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Die Werte wurden rechnerisch ermittelt aus  $\sigma_0 \times 2,64$ . Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.

3) Abhängig vom Konstruktionsaufbau.

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

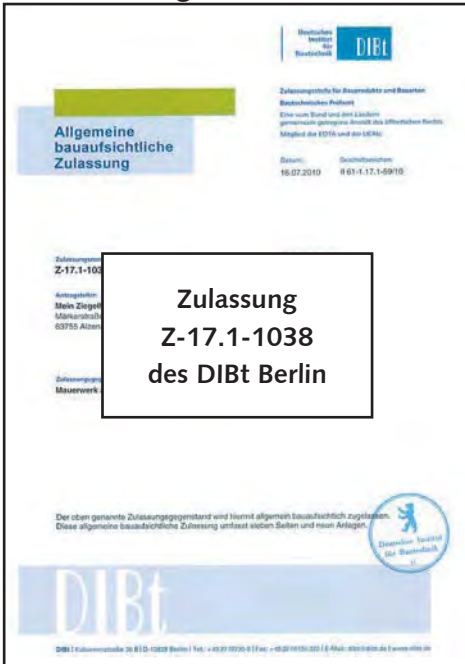
5) Tragende raumabschließende Wände mit  $d \geq 24$  cm bzw.  $2 \times 17,5$  cm, beidseitig verputzt, sind als Brandwände geeignet (REI-M 90).

6) Prüfstandsmessungen liegen noch nicht vor. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

7) Der Mörtelbedarf ist stark von den Verarbeitungsbedingungen abhängig.

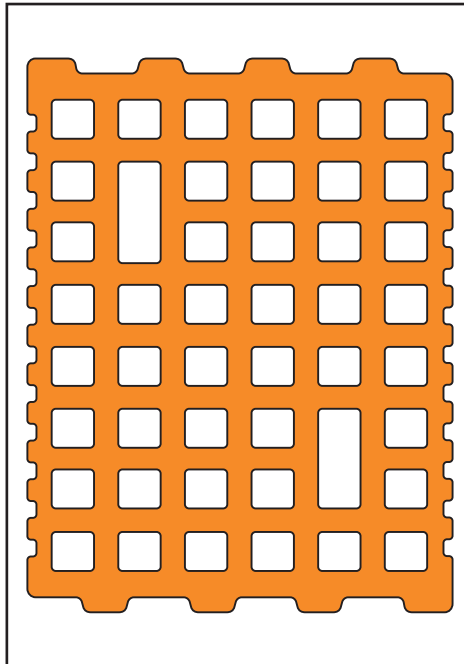
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Ziegel für hochbelastete Innen- und Außenwände - entwickelt aus einem europäischen Forschungsvorhaben.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Zweischaliges Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoBlock<sup>®</sup> TS<sup>2</sup> 1,2. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und Zulassung Z-17.1-1038 als zweischalige Konstruktion mit einem Normalmörtel M5 (EN 998-2) zu vermauern. Die Trennfugenbreite muss mindestens 30 mm betragen. Der Fugenhohlraum ist zur Vermeidung von Hohlräumen und Mörtelbrücken mit dicht gestoßenen mineralischen Faserdämmplatten nach DIN 18165/2 s' > 40 MN/m<sup>3</sup>, Anwendungstyp T, auszufüllen (z.B. ISOVER G+H Haustrennwand-Platte Akustic HWP2).

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Normalmörtel der Klasse M5 nach EN 998-2

Rohdichteklasse	1,2
Festigkeitsklasse	12
Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$	0,50 W/(mK)
Grundwert der zul. Druckspannung $\sigma_0$	1,6 MN/m <sup>2</sup>

... m<sup>3</sup> d = 2 x 24,0 cm (308/365/238 mm), Art.-Nr. 133  
ThermoBlock<sup>®</sup> TS<sup>2</sup> 1,2 – 10 DF – Normalmörtel M5

... m<sup>3</sup> d = 2 x 17,5 cm (373/175/238 mm), Art.-Nr. 044  
ThermoBlock<sup>®</sup> TS<sup>2</sup> 1,2 – 9 DF – Normalmörtel M5

... m<sup>3</sup> d = 2 x 11,5 cm (373/115/238 mm), Art.-Nr. 062  
ThermoBlock<sup>®</sup> TS<sup>2</sup> 1,2 – 6 DF – Normalmörtel M5

## Anwendungsbereich:

- Außenwände mit WDVS
- zweischalige Gebäudetrennwände 2 x 17,5 cm
- Trennwände zur Verbesserung des flankierenden Schallschutzes
- Zwischenwände als Wärmespeicher

**CE** Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

## 2.6 ThermoBlock® TS<sup>2</sup> 1,4

- Hochlochziegel mit mörtelfreier Stoßfugenverzahnung
- für Innenwände mit Schalldämm-Anforderungen und für Außenwände mit Zusatzdämmung
- mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- zulässig zur Verwendung in allen deutschen Erdbebenzonen



### TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer			074	057	054
Wanddicke	d	cm	11,5	17,5	24,0
Länge	l	mm	373	373	308
Breite	b	mm	115	175	240
Höhe	h	mm	238	238	238

### GRUNDWERTE MAUERZIEGEL

Festigkeitsklasse	–	—	12	12	12
Rohdichteklasse	–	—	1,4	1,4	1,4
Druckfestigkeit im Mittel	f <sub>st</sub>	N/mm <sup>2</sup>	15	15	15

### GRUNDWERTE MAUERWERK

Rechenwert Eigenlast	g	kN/m <sup>3</sup>	16,0	16,0	16,0
Zul. Druckspannung (mit NM M5)	σ <sub>0</sub>	MN/m <sup>2</sup>	1,6	1,6	1,6
Charakt. Wert der Druckfestigkeit <sup>1)</sup>	f <sub>k</sub>	MN/m <sup>2</sup>	4,22 (mit NM M5) / 4,75 (mit NM M10)		
Endkriechzahl	φ <sub>∞</sub>	ε <sub>K∞</sub> /ε	1,0	1,0	1,0
Endwert der Feuchtedehnung	ε <sub>f</sub>	mm/m	0	0	0
Wärmedehnungskoeffizient	α <sub>T</sub>	10 <sup>-6</sup> /K	6	6	6

### WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit (mit NM M5) <sup>2)</sup>	λ <sub>R</sub>	W/(mK)	0,58	0,58	0,58
Wärmedurchgangskoeffizient <sup>3)</sup>	U	W/(m <sup>2</sup> K)	2,43	2,03	1,65
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m <sup>2</sup> K)	161	245	336

### BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.	REI 90 (F 90-A) <sup>5)</sup>		REI-M 90 <sup>5)</sup>
--------------------------------------	---	------	-------------------------------	--	------------------------

### SCHALLSCHUTZ

Korrig. bewert. Schalldämmmaß <sup>6)</sup>	R <sub>w</sub>	dB	48,0	52,8	56,7
---	----------------	----	------	------	------

### FEUCHTESCHUTZ

Diffusionswiderstandszahl	μ	—	5 – 10	5 – 10	5 – 10
---------------------------	---	---	--------	--------	--------

### MATERIALBEDARF

Ziegel	–	Stck/m <sup>3</sup>	94	61	54
Ziegel	–	Stck/m <sup>2</sup>	10,7	10,7	13
Mörtelbedarf <sup>7)</sup>	–	l/m <sup>2</sup>	10	15	35

### VERARBEITUNGSRICHTWERTE

(abhängig vom Grundriss)	–	h/m <sup>2</sup>	0,5 – 0,6	0,5 – 0,6	0,5 – 0,6
--------------------------	---	------------------	-----------	-----------	-----------

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) Die Werte wurden rechnerisch ermittelt aus σ<sub>0</sub> × 2,64. Die Anpassung an den EC 6 kann höhere Werte ergeben. Aktuelle Werte erhalten Sie auf Anfrage.

2) Für unverputztes Mauerwerk.

3) Abhängig vom Konstruktionsaufbau.

4) Beidseitig mind. 15 mm Putz nach DIN 4102-4 Abschnitt 4.5.2.10 (siehe auch Kapitel 4.2 Brandschutz)

5) Tragende raumabschließende Wände mit d ≥ 24 cm bzw. 2 × 17,5 cm, beidseitig verputzt, sind als Brandwände geeignet (REI-M 90).

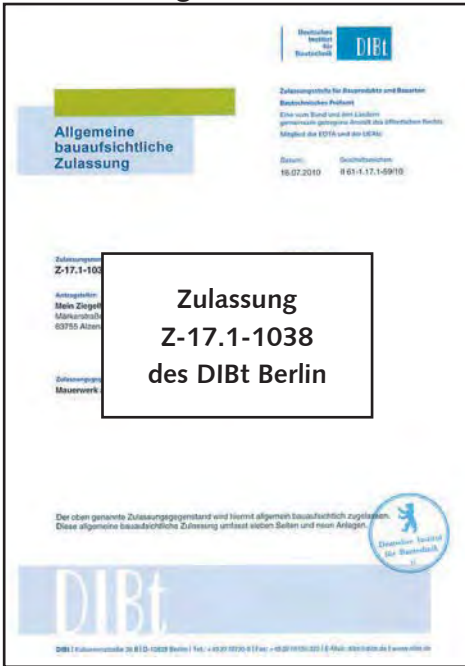
6) Mauerwerkswand mit Normmörtel, beidseitig verputzt. In Abhängigkeit der flächenbezogenen Masse nach DIN 4109-3 bzw. Z-23.22-1787, ohne Schallübertragung über flankierende Bauteile, für die Berechnung von R<sub>w</sub> nach DIN EN 12354-1 (siehe auch Kapitel 4.4 Schallschutz).

7) Der Mörtelbedarf ist stark von den Verarbeitungsbedingungen abhängig.



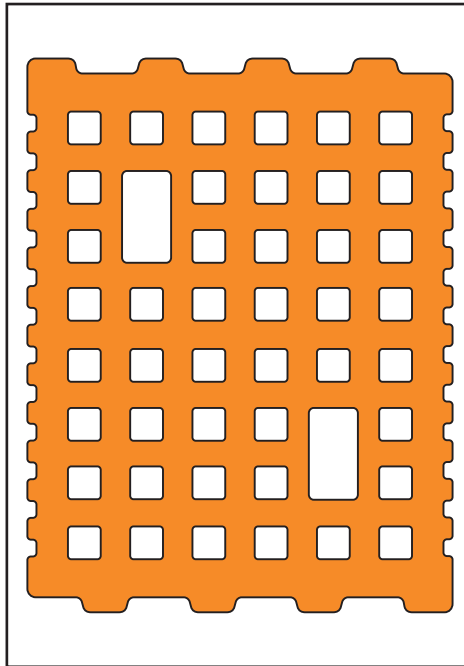
# Die Qualitätsüberwachung

## Die Zulassung



Die Zulassungsunterlagen erhalten Sie auf Anforderung bei uns.

## Das Lochbild



Ziegel für hochbelastete Innen- und Außenwände - entwickelt aus einem europäischen Forschungsvorhaben.

## Das Übereinstimmungszertifikat



Überwachung durch den Güteschutz Süd e.V.

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Zweischaliges Mauerwerk in allen Geschoßen lot- und fluchtgerecht nach Zeichnung und Angabe herstellen aus ThermoBlock® TS² 1,4. Die Ziegel sind nach DIN 1053 und Zulassung Z-17.1-1038 als zweischalige Konstruktion mit einem Normalmörtel M5 (EN 998-2) zu vermauern. Die Trennfugenbreite muss mindestens 30 mm betragen. Der Fugenhohlraum ist zur Vermeidung von Hohlräumen und Mörtelbrücken mit dicht gestoßenen mineralischen Faserdämmplatten nach DIN 18165/2 s' > 40 MN/m³, Anwendungstyp T, auszufüllen (z.B. ISOVER G+H Haustrennwand-Platte Akustic HWP2). Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

Mauerwerk, mörtelfreie Stoßfugenverzahnung, Normalmörtel der Klasse M5 nach EN 998-2

Rohdichteklasse 1,4

Festigkeitsklasse 12

Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda_R$  0,58 W/(mK)

Grundwert der zul. Druckspannung  $\sigma_0$  1,6 MN/m²

... m³ d = 2 x 24,0 cm (308/365/238 mm), Art.-Nr. 054  
ThermoBlock® TS² 1,4 – 10 DF – Normalmörtel M5

... m³ d = 2 x 17,5 cm (373/175/238 mm), Art.-Nr. 057  
ThermoBlock® TS² 1,4 – 9 DF – Normalmörtel M5

... m³ d = 2 x 11,5 cm (373/115/238 mm), Art.-Nr. 074  
ThermoBlock® TS² 1,4 – 6 DF – Normalmörtel M5

## Anwendungsbereich:

- Außenwände mit WDVS
- zweischalige Gebäudetrennwände 2 x 17,5 cm
- Trennwände zur Verbesserung des flankierenden Schallschutzes
- Zwischenwände als Wärmespeicher

CE Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

# 3.1 U-Schalen/WU-Schalen



- Schalungssteine zum Verfüllen mit Normalbeton C20/25
- zum Überspannen großer Maueröffnungen mit Betonkern (Bewehrung oder Stahlträger) entsprechend dem statischen Nachweis
- für Ringbalken und Ringanker
- für Aussteifungs- und Zugstützen

TECHNISCHE DATEN			U	U	U	U	U	U	WU	WU
Bestell-Nummer			659	660	661	662	671	664	670	
Wanddicke	d	cm	17,5	24,0	30,0	36,5	42,5	36,5	42,5	
Länge (L)	l	mm	240	240	240	240	240	240	240	240
Breite (B)	b	mm	175	240	300	365	425	365	425	
Höhe (H)	h	mm	240	240	240	240	240	240	240	240

WÄRMESCHUTZ			U	U	U	U	U	U	WU	WU
Wärmedurchgangsk. (inkl. Putz+ Beton)	U	W/(m <sup>2</sup> K)	-	-	-	-	-	-	0,49	0,38

BRANDSCHUTZ			F	min.	REI 90 (F 90-A)	REI 90 (F 90-AB)
Feuerwiderstandsklasse <sup>4)</sup>	F	min.			REI 90 (F 90-A)	REI 90 (F 90-AB)

STAHLBETONQUERSCHNITTE			-	cm	8	13	18	25	26	17	25
lichte Breite b <sub>1</sub>	-	cm			8	13	18	25	26	17	25
lichte Höhe h <sub>1</sub>	-	cm			19	18	18	18	18	18	20

QUERSCHNITTE DÄMMUNG			-	cm	-	-	-	-	-	16	20
Höhe	-	cm			-	-	-	-	-	16	20
Breite	-	cm			-	-	-	-	-	6	8

ZULÄSSIGE MAUERWERKSDRUCKSPANNUNG			II	IIa	IIIa
Mörtelgruppe			II	IIa	IIIa
Grundwert $\sigma_0$ (MN/m <sup>2</sup> )			0,9	1,0	1,2
Grundwert $\sigma_0$ (MN/m <sup>2</sup> ) Leichtmörtel LM 36				0,9	
Grundwert $\sigma_0$ (MN/m <sup>2</sup> ) Leichtmörtel LM 21				0,7	

## ANWENDUNGSBEISPIELE



Ringbalken oder Ringanker, die statisch erforderlich sind, lassen sich mit U- bzw. WU-Schalen schnell und kostengünstig erstellen.



Überbrücken großer Mauerwerköffnungen mit einem Sturz aus U-Schalen bzw. WU-Schalen.



Stahlbetonstützen zur Aufnahme von Punktlasten mit WU-Schalen hergestellt.

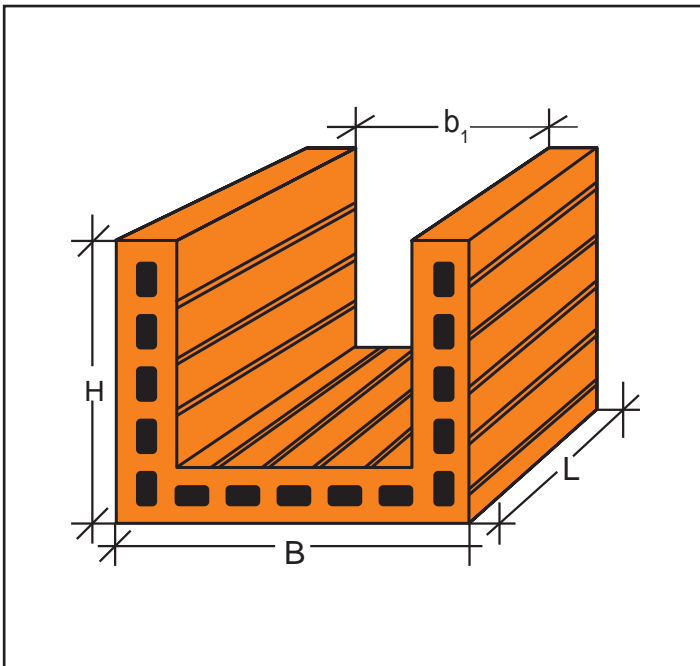


Schalungen für Heizungsrohre, Abwasserrohre, Kabelschächte, Aussteifungsstützen usw. lassen sich schnell und sauber aus U- bzw. WU-Schalen herstellen, ohne dass dabei der Mauerwerksverband gestört wird. Es kann auf das kostenaufwändige, nachträgliche Fräsen und Ausstemmen von Schlitzen verzichtet werden.

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

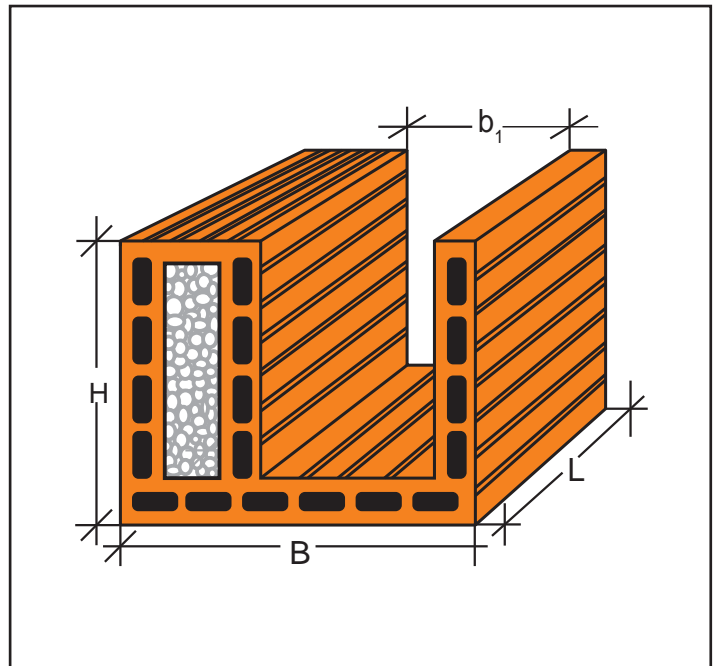
# Die Qualitätsüberwachung

Das Lochbild der U-Schale



Ungedämmte U-Schale

Das Lochbild der WU-Schale



Wärme gedämmte WU-Schale (mit integrierter Polystyrol-Dämmung)

Artikel	Abmessungen in mm			Stahlbeton- querschnitte cm		Querschnitte der integrierten Dämmung	
	Länge x	Breite x	Höhe	lichte Breite	lichte Höhe	Höhe	Breite
U 17,5	240	175	240	8	19	—	—
U 24	240	240	240	13	18	—	—
U 30	240	300	240	18	18	—	—
U 36,5	240	365	240	25	18	—	—
U 42,5	240	425	240	26	18	—	—
WU 36,5	240	365	240	17	18	16	6
WU 42,5	240	425	240	25	20	20	8

## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Ziegel U-Schalen [alternativ: WU-Schalen] liefern und vermauern, für Ringanker, Ringbalken und Stürze, einschließlich Verfüllen mit halbsteifem Beton (mindestens C20/25), einschließlich Stahlarmierung.

Herstellerwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

.... lfm d = 42,5 cm (240/425/240 mm), Art.-Nr. 670  
Ziegel-WU-Schalen

.... lfm d = 36,5 cm (240/365/240 mm), Art.-Nr. 664  
Ziegel-WU-Schalen

.... lfm d = 42,5 cm (240/425/240 mm), Art.-Nr. 671  
Ziegel-U-Schalen

.... lfm d = 36,5 cm (240/365/240 mm), Art.-Nr. 662  
Ziegel-U-Schalen

.... lfm d = 30,0 cm (240/300/240 mm), Art.-Nr. 661  
Ziegel-U-Schalen

.... lfm d = 24,0 cm (240/240/240 mm), Art.-Nr. 660  
Ziegel-U-Schalen

.... lfm d = 17,5 cm (240/175/240 mm), Art.-Nr. 659  
Ziegel-U-Schalen

## Anwendungsbereich:

- Sturzausbildung über große Maueröffnungen
- Ringbalken / Ringanker
- Stahlbetonstützen zur Aufnahme von Punktlasten

CE Die CE-Zertifikate mit Leistungserklärung für unsere Produkte finden Sie unter **www.zwk.de** im Downloadbereich.

## 3.2 Neoline-Rollladen-/Raffstorekasten



Rollladenkasten für Fenster



Rollladenkasten für Türen



Raffstorekasten

- Rollladenkasten aus Ziegel und Neopor® für Fensterelemente oder Türelemente
- Raffstorekasten mit Schachtbreite 140 mm und Pakethöhe bis 28,0 cm;  
Kastenhöhe außen 33,0 cm / innen 30,0 cm
- inklusive wärmegeprägter Gurtführung ESM® (bei Rollladen)
- Rollraum wahlweise 165 mm oder 210 mm
- thermisch getrennt

TECHNISCHE DATEN		ROKA-LITH NEOLINE				NEOLINE SHADOW			
Bestell-Nummer		578	579	581	582	583	584	586	587
Wanddicke	cm	30,0	36,5	42,5	49,0	30,0	36,5	42,5	49,0
Länge (inkl. 2 x 125 mm Auflager <sup>1)</sup> )	mm	bis 6000 mm Länge am Stück							
Breite	mm	300	365	425	490	300	365	425	490
Höhe (innen)	mm	300	300	300	300	300	300	300	300
Höhe (außen)	mm	300	300	300	300	330	330	330	330
<b>AUFLAGER</b>									
Standard <sup>1)</sup>	cm	2x12,5	2x12,5	2x12,5	2x12,5	2x12,5	2x12,5	2x12,5	2x12,5
<b>SCHENKELSTÄRKE</b>									
Schenkelstärke außen	mm	40	40	40	40	40	40	40	40
<b>ROLLRAUM / PAKETHÖHE</b>									
Rollraum (für Fensterelemente)	mm	165	165	165	165	-	-	-	-
Rollraum (für Türelemente)	mm	210	210	210	210	-	-	-	-
Schachtbreite (für 80er Lamellen)	mm	-	-	-	-	140	140	140	140
Pakethöhe (für 80er Lamellen)	mm	-	-	-	-	280	280	280	280
<b>GEWICHT</b>									
Rohgewicht	kg/lfm.	33,0	33,5	57,0	80,0	33,5	34,0	57,0	80,0
<b>BRANDSCHUTZ</b>									
Feuerwiderstandsklasse	-	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B1
<b>SCHALLSCHUTZ</b>									
Schallschutzklasse	-	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>ENEV-NACHWEIS</b>									
Nachweisverfahren	-	wir empfehlen die Erstellung von Einzelnachweisen							
Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.									
1) Größere Längen nach Rücksprache möglich. Fertigmaß in lfm. = liches Maß + 25 cm (beidseitig je 12,5 cm Auflage). Verkürztes Auflager auf Anfrage.									
2) Feuerwiderstandsklasse B1 = schwer entflammbar									
Sonderanfertigungen – wie Eck- und Erkerkonstruktionen – sind jederzeit möglich.									
Mit ihren strukturierten Ziegel-Oberflächen bilden die Neoline®-Rollladenkästen und -Raffstorekästen zusammen mit dem übrigen ThermoPlan®/ThermoBlock®-Mauerwerk eine absolut homogene Einheit – beste Voraussetzungen für die Vermeidung von Putzrissen und Wärmebrücken.									

**TIPP:** Auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) finden Sie unter "Mediathek" ein Video über das ROKA-LITH RG-System.

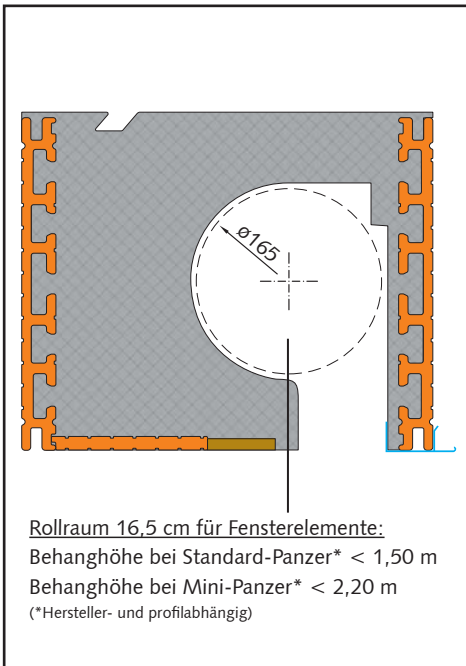


Bild: Fotolia

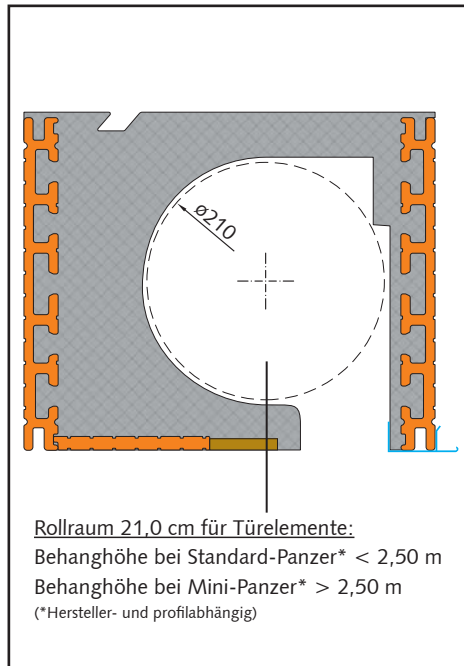
**i** **Bebilderte Verarbeitungshinweise**  
finden Sie im Kapitel 5  
auf Seite 104 !

# Die Qualitätsüberwachung

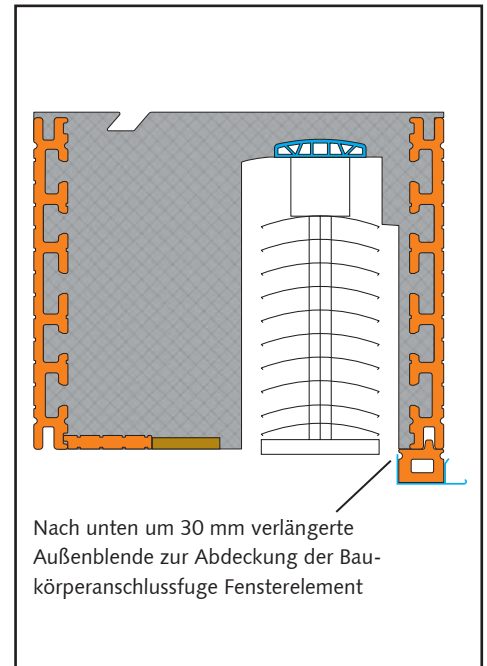
**ROKA-LITH NEOLINE-Rollladenkassen d=36,5 cm (für Fenster)**



**ROKA-LITH NEOLINE-Rollladenkassen d=36,5 cm (für Türen)**



**ROKA-LITH SHADOW NEOLINE Raffstorekasten d=36,5 cm**



## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

**ZIEGELROLLADENKASTEN:** Beck+Heun Ziegelrollladenkasten System ROKA-LITH NEOLINE thermisch getrennt, statisch selbsttragend (unterstützungsfrei bis 151 cm), mit höchsten Anforderungen an Wärmedämmung und Fugendichtheit. Wärmedämmung aus NEOPOR®-Hartschaum WLG 032-B1 (schwer entflammbar), Raumseitig Geschlossen (RG), Montageöffnung außen 80 mm, Verfülltaschen zur Betonaufnahme, Rollladenkasten-Abschlusschiene-Alu-blank, außen 20 mm Überstand im lichten Bereich. Mit NEOPOR®-gedämmten (WLG 032) Seitenteilen und Auflagerbereichen (Auflage 12,5 cm je Seite), integriertes PVC-Fensterfixierungsprofil 60x10 mm mit eingelegter Stahl-Aussteifung für erhöhte Stabilität (ab 176,0 cm Kastenlänge), Rollraum wahlweise 165 mm für Fenster und 210 mm für Türen, inklusive Teleskopwelle mit Gurtscheibe und Lagerhalter glatt bzw. einem Sägezahnlager bei Gurtantrieb, inkl. Bohrung li/re für Gurtdurchlass- oder EVS-Dosen-Montage, durch Blindstopfen verschlossen.

**ZIEGELRAFFSTOREKASTEN:** Beck+Heun Ziegelraffstorekasten System ROKA-LITH-SHADOW NEOLINE thermisch getrennt, statisch selbsttragend (Unterstützungsfrei bis 151 cm), mit höchsten Anforderungen an Wärmedämmung und Fugendichtheit. Wärmedämmung aus NEOPOR®-Hartschaum WLG 032-B1 (schwer entflammbar), Raumseitig Geschlossen (RG), Verfülltaschen zur Betonaufnahme, Rollladenkasten-Abschlusschiene-Alu-blank, außen 20 mm Überstand im lichten Bereich. Mit NEOPOR®-gedämmten (WLG 032) Seitenteilen und Auflagerbereichen (Auflage 6 cm je Seite bei elektr. Antrieb, 12 cm auf der Antriebseite bei Kurbelbedienung), integriertes Blendrahmenanschlussprofil zum Fixieren des Fensterelementes, Schachtbreite 140 mm für 80 mm Lamelle, für Pakethöhe bis 28 cm, mit 3 cm nach unten verlängerter Außenblende zur Abdeckung der Fensteranschlussfuge, Kastenhöhe im Auflagerbereich 33 cm, mit einer Spezialbeschichtung (grau) gegen Ungeziefer und Witterungseinflüsse beschichtet.

**FÜR BEIDE AUSFÜHRUNGEN:** Für die Wandstärken ab 38,0 cm werden ergänzend stranggepresste Ziegelformteile aufgeklebt. Wärmeschutz gemäß den gültigen Richtlinien. Konformität nach DIN 4108 Beiblatt 2:206-03. Referenzwert für  $\Psi \geq 0,30 \text{ W}/(\text{mK})$  und  $f_{\text{RSI}} > 0,70$  wird eingehalten.

Lieferwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

.... lfm Ziegelrollladenkasten ROKA-LITH® NEOLINE d = 36,5 cm, h = 30,0 cm, Rollraum = 16,5 cm, Art.-Nr. 579  
lichtes Rohbaumaß \_\_\_\_\_ cm, Kastenfertigmaß (inkl. Auflager) \_\_\_\_\_ cm

.... lfm Ziegelrollladenkasten ROKA-LITH® NEOLINE d = 36,5 cm, h = 30,0 cm, Rollraum = 21,0 cm, Art.-Nr. 579  
lichtes Rohbaumaß \_\_\_\_\_ cm, Kastenfertigmaß (inkl. Auflager) \_\_\_\_\_ cm

.... St. inkl. Gurtdurchlass Typ ESM 40 Plus montiert mit geschäumter Innendämmung und doppelter Bürstendichtung.  
Geprüfter Luftvolumenstrom Q 10 bei 10 Pa = 0,02 m³/h (=Luftdichtheitsklasse 2)

.... St. Gurtkasten ESM 240 VARIO-NEOPOR® im Steinformat (Höhe 249 mm),  
mit 45 mm variablem Verstellbereich und variabler Putzstärken-Einstellung, (entspricht  $\lambda = 0,075 \text{ W}/(\text{mK})$ )

.... St. EVS Elektro-Verteiler-System für Rollladenkästen mit geschäumter Innendämmung,  
wärmedämmt und luftdicht

BEISPIEL

BEISPIEL

## 3.3 Ziegel-Rollladen-/Raffstorekasten



Gurtwicklerformteil verstellbar mit 45 mm variablem Verstellbereich und variabler Putzstärken-Einstellung (inkl. Plastikeinsatz)

- 1 Wärmedämmung des Rollladenkastens aus Neopror
- 2 Wärmegeädmmte Seitenteile und Auflagerbereich
- 3 Blendrahmen-Anschluss voll gedämmt
- 4 Wärmegeädmmter Gurt auslass "ESM"
- 5 So gut wie fugenlos durch plangeschliffene Ziegelschalen
- 6 Schallschutz Rollladenpanzer oben/unten  $R'_{w}$  49/48 dB
- 7 Beste Putzträger-Eigenschaften durch homogenen Vollziegel-Rollladenkasten
- 8 Fenstermontage nach RAL-Richtlinien möglich
- 9 Option: Insektenschutz-Rollo
- 10 RG-Sägezahn-Lagerhalter komplett mit Kugeleinsatz und Sägezahn, speziell für RG-System (auf Wunsch gegen Aufpreis)

- Vollziegel-Kasten für Rollladen-Profile und/oder Raffstore-Lamellen
- wärmegeädmmte Seitenteile und Auflagerbereiche (Wärmedurchlasswiderstand  $R > 0,55 \text{ m}^2\text{K/W}$  nach DIN 4108-2) und Schallentkopplung zum Mauerwerk)
- Rollladenkasten komplett mit Lager, Walze und wärmegeädmmtem Gurt auslass "ESM" (mit doppelter Bürstendichtung und geschäumter Innendämmung, geprüfte Lüftungsrate bei 50 Pa Druckdifferenz:  $< 0,12 \text{ m}^3/\text{h}$ ; bei elektrischer Ausführung alternativ mit Elektro-Verteiler-System EVS)

TECHNISCHE DATEN		RG CLASSIC		SHADOW		RG KOMBI
Bestell-Nummer		707	709	786	787	788
Wanddicke	cm	36,5	42,5	36,5	42,5	49,0
Länge (inkl. 2 x 125 mm Auflager <sup>1)</sup> )	mm	bis 6000 mm Länge am Stück				
Breite	mm	365	425	365	425	490
Höhe (innen)	mm	300	300	300	300	310
Höhe (außen)	mm	300	300	330	330	310

AUFLAGER						
Standard <sup>1)</sup>	cm	2x12,5	2x12,5	2x12,5	2x12,5	2x12,5

SCHENKELSTÄRKE						
Schenkelstärke außen	mm	35	35	40	40	37

ROLLRAUM / PAKETHÖHE						
Rollraum	mm	200	200	–	–	200
Schachtbreite (für 80er Lamellen)	mm	–	–	130	130	130
Pakethöhe (für 80er Lamellen)	mm	–	–	270	270	260

GEWICHT						
Rohgewicht	kg/lfm.	60,0	65,0	60,0	67,0	72,0

BRANDSCHUTZ						
Feuerwiderstandsklasse	–	A1	A1	A1	A1	A1

SCHALLSCHUTZ						
Schallschutzklasse	–	5	5	5	5	5

ENEV-NACHWEIS						
---------------	--	--	--	--	--	--

Mehr als 90 % aller EnEV-Nachweise für Wohngebäude werden mit den vereinfachten Nachweisverfahren Wärmebrückenzuschlag  $\Delta U_{wb} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  durchgeführt.

	RG 300	RG 365	RG 425	RG 490
$\Delta U_{QB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$				
$\Delta U_{QB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	✓	✓	✓	✓
konkret nach Einzelnachweis	✓	✓	✓	✓

Ausführliche Informationen und Prüfberichte erhalten Sie auf Anfrage.

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.  
 1) Größere Längen nach Rücksprache möglich. Fertigmaß in lfm. = lichtiges Maß + 25 cm (beidseitig je 12,5 cm Auflage). Verkürztes Auflager auf Anfrage.  
 2) Feuerwiderstandsklasse A1 = nicht brennbar

**Sonderanfertigungen – wie Eck- und Erkerkonstruktionen – sind jederzeit möglich.**

Mit ihren strukturierten Ziegel-Oberflächen bilden Ziegel-Rollladenkästen und Ziegel-Raffstorekästen zusammen mit dem übrigen ThermoPlan®/ThermoBlock®-Mauerwerk eine absolut homogene Einheit – beste Voraussetzungen für die Vermeidung von Putzrissen und Wärmebrücken.

**TIPP:** Auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) finden Sie unter "Mediathek" ein Video über das **ROKA-LITH RG-System**.

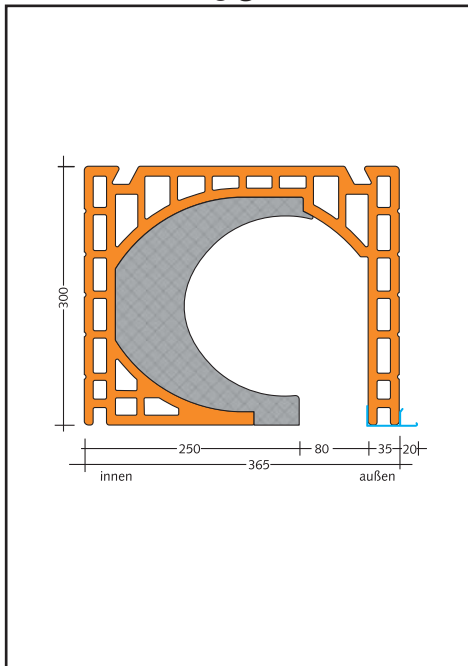


Bild: Fotolia

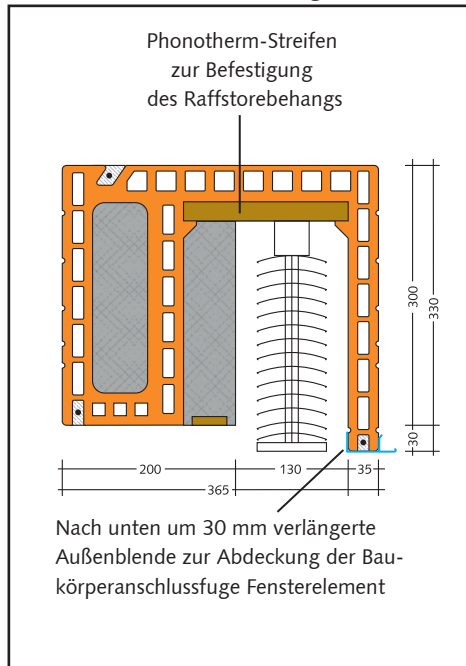
**i** **Bebilderte Verarbeitungshinweise**  
finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 104 !

# Die Qualitätsüberwachung

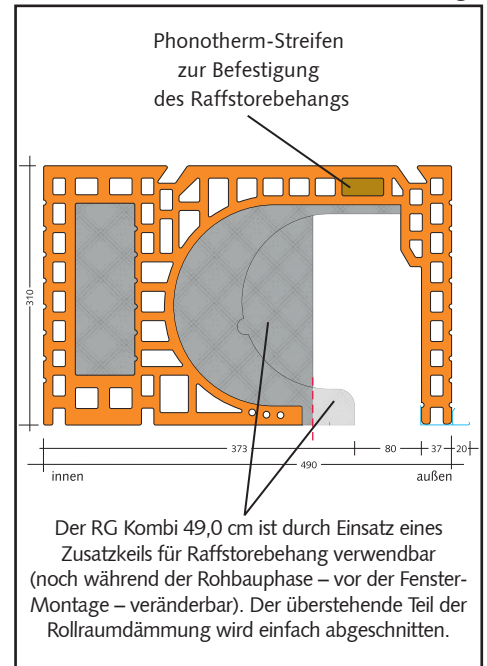
**Ziegel-Rollladenkasten RG CLASSIC**  
(RG = raumseitig geschlossen)



**Ziegel-Kasten ROKA-LITH SHADOW**  
(für den Raffstorebehang)



**Ziegel-Rollladenkasten RG KOMBI**  
(für Rollladen- oder Raffstorebehang)



## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Beck+Heun Ziegelrollladenkasten aus 25 cm langen plangeschliffenen Teilstücken gefertigt, System ROKA-LITH-RG CLASSIC, raumseitig geschlossen, statisch selbsttragend mit innenliegendem Wärmedämmkeil aus Neopor, Kunststoff-Seitenteile mit Polystyrol-Inlay (Wärmedurchlasswiderstand =  $R > 0,55 \text{ m}^2 \text{ K/W}$ ) und Schallentkoppelung zum Mauerwerk. Verfülltaschen zur Betonaufnahme, Rollladenkasten-Abschlusschienen mit 20 mm Überstand außen im lichten Fensterbereich, mit Bügelschrauben und Muttern zur Aufnahme des Lagerhalters. Komplett mit Lagerhalter, Kugellager, Gurtscheibe und Teleskopwelle vormontiert. Bei einer Wandstärke von 42,5 cm werden ergänzend 6 cm Ziegelformteile aufgeklebt.

Lieferwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

.... lfm d = 36,5 cm, h = 30,0 cm, Ziegelrollladenkasten ROKA-LITH® RG CLASSIC, Art.-Nr. 707  
lichtes Rohbaumaß \_\_\_\_ cm, Kastenfertigmaß (inkl. Auflager) \_\_\_\_ cm

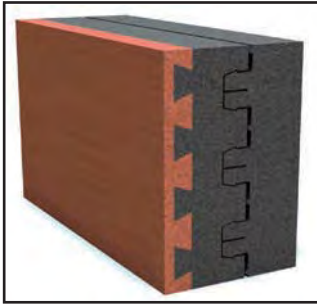
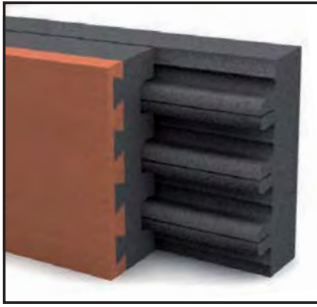
.... St. inkl. Gurtdurchlass Typ ESM 40 Plus montiert mit geschäumter Innendämmung und doppelter Bürstendichtung.  
Geprüfter Luftvolumenstrom Q 10 bei 10 Pa = 0,02 m³/h (=Luftdichtheitsklasse 2)

.... St. Gurtkasten ESM 240 VARIO-NEOPOR® im Steinformat (Höhe 249 mm),  
mit 45 mm variablem Verstellbereich und variabler Putzstärken-Einstellung, (entspricht  $\lambda = 0,075 \text{ W/(mK)}$ )

.... St. EVS Elektro-Verteiler-System für Rollladenkästen mit geschäumter Innendämmung,  
wärmedämmt und luftdicht

BEISPIEL

## 3.4 Ziegel-Dämmschalung



- Referenzwert für  $\Psi$  für den Nachweis der Gleichwertigkeit nach DIN 4108 – Beiblatt 2:2006-03 (Bild 71 für monolithisches Mauerwerk)\*; Ausführung nach Eurocode 6\*\*
- Dämmung aus Neopor® WLG 032 mit integriertem Schwingungsdämpfer
- strukturierter Ziegel als homogener Putzuntergrund
- optimierte Schalldämmung durch 2/3 Auflagertiefe = a
- mit Kippsicherung (Kunststoffschraube zum Einbinden in Deckenbewehrung, lose im Beipack)

### TECHNISCHE DATEN

Bestell-Nummer		075	076	077	078
Wanddicke	cm	30,0	36,5	42,5	49,0
Länge je Element	mm	1000	1000	1000	1000
Breite	mm	100	120	140	160
Standardhöhen:					
Höhe 1 (= Deckenstärke)	mm	180	180	180	180
Höhe 2 (= Deckenstärke)	mm	200	200	200	200
Höhe 3 (= Deckenstärke)	mm	220	220	220	220
auf Anfrage lieferbare Höhen:	mm	von 220 mm – 330 mm in 10 mm-Schritten			

### WÄRMESCHUTZ

Wärmeleitfähigkeit <sup>1)</sup>	W/(mK)	0,06	0,06	0,06	0,06
----------------------------------	--------	------	------	------	------

### BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse <sup>2)</sup>	–	B1	B1	B1	B1
--------------------------------------	---	----	----	----	----

### MATERIALBEDARF

Stückzahl je Laufmeter	Stck./lfm.	1	1	1	1
------------------------	------------	---	---	---	---

### GEWICHT

Gewicht je Schale bei 18 cm Höhe	kg	5,15	5,30	5,60	5,75
Gewicht je Schale bei 18 cm Höhe	kg	5,75	5,90	6,30	6,45
Gewicht je Schale bei 18 cm Höhe	kg	6,30	6,50	6,90	7,15

Die baulichen Eigenschaften der Produkte hängen in hohem Maße auch von den Detaillösungen ab. Ausführliche Unterlagen können bei uns angefordert werden.

1) 20 mm Maschinen-Leichtputz    2) Feuerwiderstandsklasse B1 = schwer entflammbar

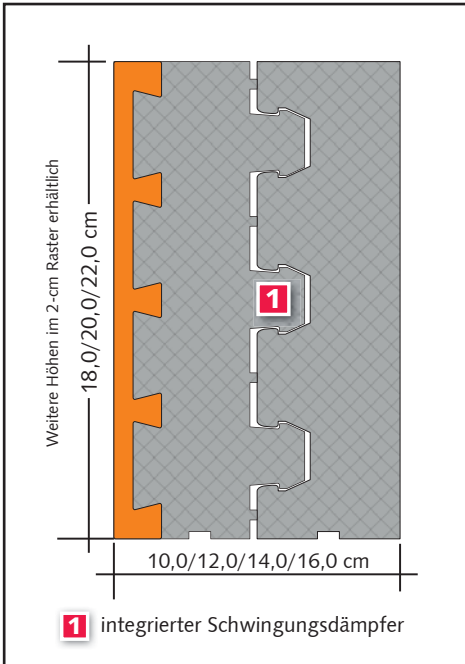
\* Die DIN 4108 Bbl. 2 - 2006-03 (Bild 71) fordert hier den Wert  $\Psi$  von  $\leq 0,06$  W/(mK). Mit der Deckenrand-Ziegeldämmschalung erfüllen Sie diese Forderung beim Mauerwerk mit  $\lambda$  0,07 und 0,09.

\*\* Der Eurocode 6 – DIN EN 1996 wird 2014 die DIN 1053-1 ablösen. Hinweise zur Ausführung von Mauerwerk nach DIN EN 1996 mit nationalem Anhang. Aus statischer und schalltechnischer Sicht ist eine möglichst große, die Anforderung aus dem Bereich Wärmebrücken gerade noch erfüllende Auflagertiefe der Decke auf der Außenwand sinnvoll. In der Regel bedeutet dies eine Auflagertiefe von  $a = 2/3 \cdot t$ . Technische Änderungen vorbehalten.

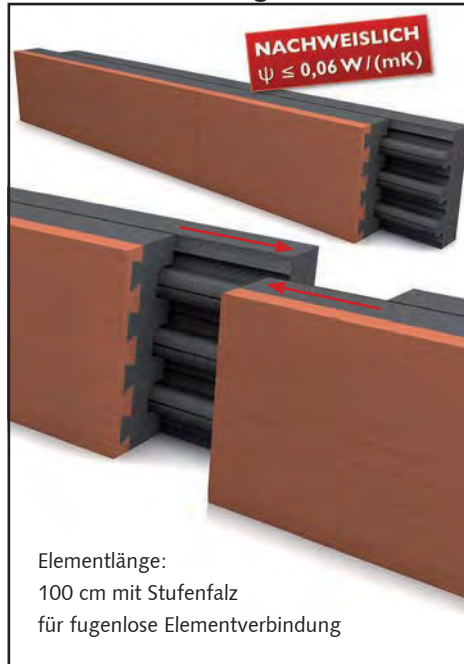


# Die Qualitätsüberwachung

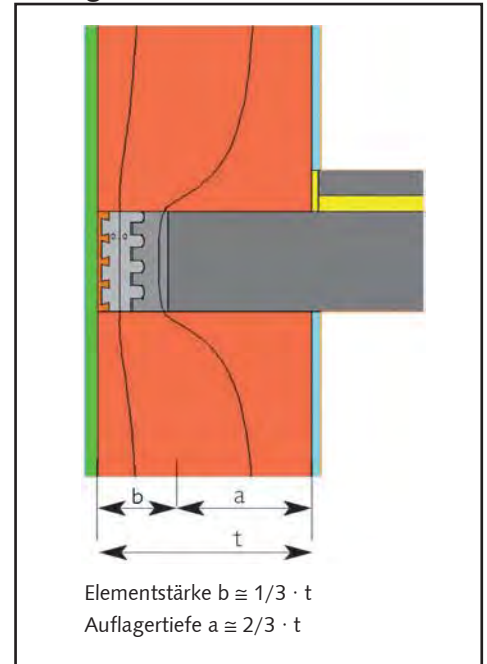
## Querschnitt



## Elementverbindung



## Auflagertiefe



## AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Ziegel-Dämmschalung für die sichere Ausführung nach Beiblatt 2 zu DIN 4108 ( $\Psi < 0,06 \text{ W/(mK)}$ ) und nach Eurocode 6. Dämmung aus Neopor® WLG 032 mit integriertem Schwingungsdämpfer. Oberfläche aus strukturiertem Ziegel als homogener Putzuntergrund. Deckenrandschalung mit optimierter Schalldämmung durch 2/3 Auflagertiefe. Lieferung mit Kippsicherung (Kunststoffschraube zum Einbinden in die Deckenbewehrung, lose im Beipack). Elementlänge 100 cm mit Stufenfalz für die fugenlose Elementverbindung.

Lieferwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

.... m <sup>3</sup>	d = 16,0 cm, Art.-Nr. 078 Ziegel-Dämmschalung 16 cm (für Wanddicke 49,0 cm) – Elementhöhe 18,0 cm für Deckenhöhe 18,0 cm	BEISPIEL
.... m <sup>3</sup>	d = 14,0 cm, Art.-Nr. 077 Ziegel-Dämmschalung 14 cm (für Wanddicke 42,5 cm) – Elementhöhe 18,0 cm für Deckenhöhe 18,0 cm	BEISPIEL
.... m <sup>3</sup>	d = 12,0 cm, Art.-Nr. 076 Ziegel-Dämmschalung 12 cm (für Wanddicke 36,5 cm) – Elementhöhe 18,0 cm für Deckenhöhe 18,0 cm	BEISPIEL
.... m <sup>3</sup>	d = 10,0 cm, Art.-Nr. 075 Ziegel-Dämmschalung 10 cm (für Wanddicke 30,0 cm) – Elementhöhe 18,0 cm für Deckenhöhe 18,0 cm	BEISPIEL

## 3.5 DeRa-Schale plus + ultra



- rationell verlegbares Deckenrand-System – bei fachgerechter Verklebung keine Einschalungsarbeiten nötig
- werkseitig aufgeklebte Isolierung aus hochdichter hydrophobierter Mineralwolle
- homogener Putzgrund durch Ziegelschale
- Aufmauerung DeRa *ultra* nur mit PU-Kleber (z.B. DRYFIX Ziegelkleber)
- Aufmauerung DeRa *plus* mit Dünnbettmörtel

TECHNISCHE DATEN			DeRa plus				DeRa ultra		
Bestell-Nummer			686	687	688	689	175	176	177
Deckenhöhe	d	cm	18,0	20,0	22,0	25,0	20,0	22,0	24,0
Länge	l	mm	499	499	499	499	499	499	499
Breite	b	mm	140	140	140	140	125	125	125
Höhe	h	mm	179	199	219	249	199	219	239

ZIEGELSCHALE / DÄMMUNG									
Dicke Ziegelschale	–	mm	60	60	60	60	25	25	25
Dicke Dämmung	–	mm	80	80	80	80	100	100	100

GRUNDWERTE DECKENRANDSCHALE									
Festigkeitsklasse	–	—	8	8	8	8	–	–	–
Rohdichteklasse	–	—	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Druckfestigkeit im Mittel	f <sub>st</sub>	N/mm <sup>2</sup>	10	10	10	10	–	–	–

WÄRMESCHUTZ									
Wärmeleitfähigkeit (im Mittel)	λ <sub>R</sub>	W/(mK)	0,058	0,058	0,058	0,058	0,041	0,041	0,041
Wärmedurchgangskoeffizient	U	W/(m <sup>2</sup> K)	Gleichwertigkeit zur Musterlösung im Beiblatt 2 DIN 4108 ist gegeben						

BRANDSCHUTZ									
Feuerwiderstandsklasse <sup>1)</sup>	μ	—	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1

MATERIALBEDARF									
Stückzahl je Laufmeter	–	Stck/lfm.	2	2	2	2	2	2	2

VERWENDUNGSZWECK									
einsetzbar für Gebäudeart	–		EFH / DH / RH				EFH/DH/RH/MFH		
einsetzbar ab Wanddicke	d	cm	30,0	30,0	30,0	30,0	36,5	36,5	36,5

GEWICHT									
Gewicht je Schale	–	kg/Stck.	7,1	7,9	8,8	10,1	5,2	5,7	6,3

1) Feuerwiderstandsklasse A1 = nicht brennbar

### AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

**Für EFH/DH/RH:** Deckenabmauerung mit System DeRa-Schale plus, Systemdicke 14 cm, Höhe 17,9/19,9/21,9/24,9 cm, bestehend aus 499 mm langer Ziegelschale, Rohdichteklasse 1,4 inkl. 80 mm aufgeklebter, hydrophobierter Mineralwolle mit druckstabiler Faser, WLG 035. Die Elemente sind vollflächig mit Dünnbettmörtel auf die Mauerwerkskrone und stirnseitig aneinander zu kleben.

**Für Geschoßbau:** Deckenabmauerung mit System DeRa-Schale ultra, Systemdicke 12,5 cm, Höhe 19,9/21,9/23,9 cm, bestehend aus 499 mm langer Ziegelschale, Rohdichteklasse 1,4 inkl. 100 mm aufgeklebter, hochdichter hydrophobierter Mineralwolle mit druckstabiler Faser, WLG 033. Die Elemente sind vollflächig mit PU-Kleber (z.B. DRYFIX Ziegelkleber) auf die Mauerwerkskrone und stirnseitig aneinander zu kleben.

Lieferwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

.... m	Deckenhöhe 20,0 cm, DeRa-Schale plus (499/140/199 mm) – Dünnbettmörtel
.... m	Deckenhöhe 20,0 cm, DeRa-Schale ultra (499/125/199 mm) – DRYFIX Ziegelkleber

BEISPIEL

### DeRa ultra und Eurocode 6

**Bemessung nach DIN 1053-1:** Übliche Ziegelwandkonstruktionen für unbewehrtes Mauerwerk werden nach DIN 1053-1 bemessen. Die DIN 1053-1 darf noch bis 31.12.2015 verwendet werden. Sofern ein Ziegelprodukt eine bauaufsichtliche Zulassung nach DIN 1053-1 erhalten hat, wird in diesem Fall die DIN 1053-1 auch noch über den 31.12.2015 hinaus, also bis zum Ende der Gültigkeit der Zulassung angewendet.

**Bemessung nach Eurocode 6:** Für die Mauerwerksbemessung im vereinfachten Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-3/NA sind u. a. folgende (unveränderten) Randbedingungen einzuhalten:

- Gebäudehöhe:  $H \leq 20$  m (über Gelände)
- Stützweite aufliegende Decke:  $l_t \leq 6,0$  m (oder konstruktive Begrenzung der Biegemomente aus dem Deckendrehwinkel)
- Überbindemaß:  $\ddot{u} \leq 0,4$  hu (mindestens 45 mm)
- Deckenaufgartiefe:  $a \geq t/2$  (mindestens 100 mm)



**Anwendungsbeispiele zum DeRa-System finden Sie im Kapitel 5 auf Seite 100 !**

## 3.6 Ziegelstürze ohne/mit Dämmung

- zum Überspannen von Wandöffnungen bis ca. 2,50 m
- kompakte Ziegelschale mit armiertem Betonkern
- Tragfähigkeit nach Bemessungstabelle
- wärmegeämmte Stürze für Wanddicken 30,0 cm + 36,5 cm + 42,5 cm lieferbar



### TECHNISCHE DATEN – ZIEGELSTÜRZE UNGEDÄMMT

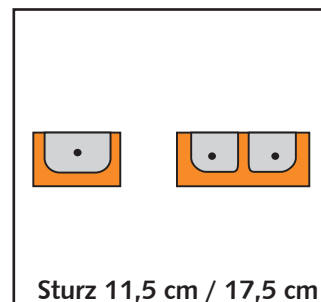
Bestell-Nummer			620	621	623	622
Länge (in 25 cm-Schritten)	l	mm	100 – 300	100 – 300	100 – 300	100 – 300
Breite	b	mm	100	115	145	145
Höhe	h	mm	71	71	71	71

### BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse	μ	—	REI 180 (F 180-A)			
------------------------	---	---	-------------------	--	--	--

### GEWICHT

Gewicht je Laufmeter	–	kg/lfm.	12,5	16,7	22,0	26,7
----------------------	---	---------	------	------	------	------



### TECHNISCHE DATEN – ZIEGELSTÜRZE MIT DÄMMUNG

Bestell-Nummer			625	624	635
Länge (in 25 cm-Schritten)	l	mm	100 – 300	100 – 300	100 – 300
Breite	b	mm	300	365	425
Höhe	h	mm	113	113	113

### WÄRMESCHUTZ

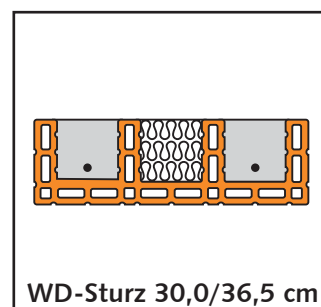
Wärmedurchgangskoeffizient	U	W/(m²K)	Gleichwertigkeit zur Musterlösung im Beiblatt 2 DIN 4108 ist gegeben		
----------------------------	---	---------	--	--	--

### BRANDSCHUTZ

Feuerwiderstandsklasse	μ	—	REI 180 (F 180-A)		
------------------------	---	---	-------------------	--	--

### GEWICHT

Gewicht je Laufmeter	–	kg/lfm.	46,0	56,0	65,2
----------------------	---	---------	------	------	------



### AUSSCHREIBUNGSVORSCHLAG

Ziegelstürze liefern und vermauern, für Öffnungen im Innen- und Außenmauerwerk. Sturzfertigteile beim Einbau unterstützen. Abstand der Montagestützen höchstens 1,25 m. Abweichend von der Richtlinie müssen die 17,5 cm breiten Ziegelflachstürze im Einbau- und Montagezustand kontinuierlich über ihre gesamte Länge unterstützt werden. Alle Lasten aus Fertigdecke oder Schalung für Ortbetondecken sind gesondert abzufangen. Montagestützen stehen lassen, bis Mauerwerk und Beton ausreichend Festigkeit haben. Sturzfertigteile vor dem Einbau gut annässen und am Auflager in Mörtel verlegen. Einbindetiefe in den Mauerverband mindestens 11,5 cm. Beschädigte Sturzfertigteile dürfen nicht eingebaut werden. Lieferwerk: Ziegelwerk Klosterbeuren

.... m	Wanddicke 11,5 cm
.... m	Wanddicke 14,5 cm
.... m	Wanddicke 17,5 cm
.... m	Wanddicke 24,0 cm (2 Stürze mit 11,5 cm)
.... m	Wanddicke 30,0 cm, wärmegeämmt
.... m	Wanddicke 36,5 cm, wärmegeämmt
.... m	Wanddicke 42,5 cm, wärmegeämmt
.... m	Wanddicke 49,0 cm (1 Sturz mit 36,5 cm Breite + 1 Sturz mit 11,5 cm Beite/11,3 cm hoch)



Auch für die gefüllten MZ-Produkte haben wir die passenden Anfangs- und Eckziegel mit einseitiger Stoßfugenverzahnung. In der linken Bildhälfte die Produkte für MZ70 und MZ8, rechts mit Doppelsteg in der Außenschale für MZ90-G und MZ10). Durch halbe und ganze Steine ist das Einhalten des Überbindemaßes problemlos möglich. An Fenster- und Türleibungen sorgen sie mit den dicken Außenstegen und der glatten Laibung Dübeln zum Befestigen von Fenstern oder Türen ausgezeichneten Halt.

# 3.7 Ergänzungsziegel Plan + Block

Artikel-Nr.	DF/NF	Abmessungen mm			ca. Bedarf cbm		ca. Bedarf qm		Wanddicke in cm
		Länge	Breite	Höhe	Ziegel/St.	Mörtel/l	Ziegel/St.	Mörtel/l	
<b>ThermoPlan® Anfangs- und Eckziegel einseitig glatt + Höhenausgleich mit halber Höhe</b>									
195	12 DF	365	240	249	Eckziegel	6,5 l*	für TS² 1,2		24,0
794	5 DF	123	300	249	Anfangsz.	11 l*	für MZ90-G		30,0
754	5 DF	123	300	249	Anfangsz.	11 l*	für S9/T11/TS12/T16		30,0
795	8 DF	175	300	249	Eckziegel	11 l*	für MZ90-G		30,0
755	8 DF	175	300	249	Eckziegel	11 l*	für S9/T11		30,0
929	6 DF	123	365	249	Anfangsz.	11 l*	für MZ70/MZ8		36,5
796	6 DF	123	365	249	Anfangsz.	11 l*	für MZ90-G/MZ10		36,5
792	6 DF	123	365	249	Anfangsz.	11 l*	für S8/T11		36,5
209	6 DF	123	365	249	Anfangsz.	11 l*	für TS12/T16		36,5
745	12 DF	240	365	249	Eckziegel	11 l*	für S8/T11		36,5
940	12 DF	248	365	249	Eckziegel	11 l*	für MZ70/MZ8		36,5
791	12 DF	248	365	249	Eckziegel	11 l*	für MZ90-G/MZ10		36,5
208	12 DF	248	365	249	Eckziegel	11 l*	für TS12/T16		36,5
931	7 DF	123	425	249	Anfangsz.	11 l*	für MZ70/MZ8		42,5
838	7 DF	123	425	249	Anfangsz.	11 l*	für MZ90-G		42,5
777	7 DF	123	425	249	Anfangsz.	11 l*	für S8/T11		42,5
799	14 DF	248	425	249	Eckziegel	11 l*	für TS12		42,5
932	8 DF	123	490	249	Anfangsz.	11 l*	für MZ70		49,0
761	8 DF	123	490	249	Anfangsz.	11 l*	für S8		49,0
770	5 DF	240	300	113	Höhenausgl.	ungeschl.	für S8-T11		30,0
771	6 DF	240	365	113	Höhenausgl.	ungeschl.	für S8-T11		36,5
<b>ThermoBlock® Anfangs- und Eckziegel einseitig glatt</b>									
765	8 DF	175	300	238	Eckziegel		für S9		30,0
957	6 DF	123	365	238	Anfangsz.		für S9/T11		36,5
280	12 DF	247	365	238	Eckziegel		für S9/T11		36,5
746	7 DF	123	425	238	Anfangsz.		für S9		42,5
<b>Ergänzungs- und Ausgleichsziegel</b>									
001	1 DF	240	115	52	512		128/66	36	24,0/11,5
003	1 NF	240	115	71	385		96/48	73/30	24,0/11,5
005	2 DF	240	115	113	256		64/32	56/22	24,0/11,5
007	3 DF	240	175	113	173		43/32	56/33	24,0/17,5
<b>Schallschutz- und Spezialziegel</b>									
062	6 DF 1,2	373	115	238	94		10,7	10	11,5
044	9 DF 1,2	373	175	238	61		10,7	15	17,5
133	10 DF 1,2	308	240	238	54		13	35	24,0
074	6 DF 1,4	373	115	238	94		10,7	10	11,5
057	9 DF 1,4	373	175	238	61		10,7	14	17,5
054	10 DF 1,4	308	240	238	54		13	30	24,0
501	1 DF 1,8	240	115	52	512		128/66	35	24,0/11,5
503	1 NF 1,8	240	115	71	385		96/48	73/30	24,0/11,5
545	2 DF 2,0	240	115	113	256		64/32	56/22	24,0/11,5
547	3 DF 2,0	240	175	113	173		43/32	56/32	24,0/17,5
531	4 DF 2,0	240	115	238	128		32/16	33/16	24,0/11,5



## BEGRIFFE WÄRMESCHUTZ:

$U$ -[W/(m<sup>2</sup>K)]  
= Wärmedurchgangs-  
koeffizient  
(alte Bezeichnung:  $k$ -Wert)

### U-Wert:

$$U = \frac{1}{R_{si} + s_1/\lambda_1 + s_1/\lambda_1 + \dots + R_{se}}$$

$R$ [m<sup>2</sup>K/W]  
= Wärmedurchlasswiderst.

$\lambda$  [W/(mK)]  
= Wärmeleitfähigkeit

$\lambda$  = in DIN 4108 Teil 4 und in den Zulassungen veröffentlichte Rechenwerte für  $\lambda$

Wärmeübergangswerte der Wand:

außen:  
 $R_{se} = 0,04$  m<sup>2</sup>K/W

innen:  
 $R_{si} = 0,13$  m<sup>2</sup>K/W

gegen Erdreich:  
 $R_{se} = 0,0$  m<sup>2</sup>K/W

Luftschicht (4 - 5 cm) bei zweischaliger Wand:  
 $R = 0,17$  m<sup>2</sup>K/W

Für die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl  $\mu$  gelten nach DIN 4108 Teil 4 folgende Werte:

Mauerwerk aus Ziegeln (Vollziegel, Lochziegel, hochfeste Ziegel, Leichthochlochziegel):  
5/10.

Mauerwerk aus Klinkern (Vollklinker, Hochlochklinker und Keramikklinkern):  
50/100.

Bei Diffusionsberechnungen ist der für das Rechenergebnis ungünstigere der beiden jeweils genannten Werte einzusetzen.

Der Ziegel ist der Wandbaustoff mit der geringsten Herstellerfeuchte und verfügt über eine kapillare Struktur und damit ideale Voraussetzungen für einen natürlichen Feuchteausgleich der Wand.

## I. Winterlicher Wärmeschutz

### Allgemein

Der winterliche Wärmeschutz für Gebäude erfordert Maßnahmen, die den Heizenergiebedarf in den Gebäuden oder in beheizten Zonen bei entsprechender Nutzung nach vorgegebenen Anforderungen begrenzen. Der Heizenergiebedarf wird erheblich von der Wärmedämmqualität der Außenbauteile, der Reduzierung von Wärmebrücken, der Luftdichtheit der Gebäudehülle, der Lüftung sowie der Kompaktheit, Lage und Ausrichtung des Gebäudes beeinflusst.

### Wärmeleitfähigkeit $\lambda$

Der Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit  $\lambda$  beschreibt das Vermögen von Feststoffen, Flüssigkeiten und Gasen, thermische Energie zu transportieren. Die Wärmeleitfähigkeit wird in W/m<sup>2</sup>\*K angegeben und ist abhängig von Feuchtegehalt, Rohdichte, Temperatur, Porosität, Porenstruktur und chemisch-mineralogischer Zusammensetzung des Stoffes. Je kleiner  $\lambda$  ist, desto besser dämmt der Baustoff. Bemessungswerte sind in DIN 4108-4 oder in Produktzulassungen angegeben.

### Der Wärmedurchgangskoeffizient $U$ („U-Wert“)

Der Wärmedurchgangskoeffizient  $U$  ist eine bedeutende Kennzahl zur Beurteilung der Wärmedämmqualität von Außenbauteilen. Je kleiner er ist, desto besser dämmt das Bauteil.  $U$ -Werte werden z. B. nach DIN EN ISO 6946 ermittelt und haben die Einheit W/m<sup>2</sup>K für opake, d. h. nicht transparente Bauteile, aus einer oder mehreren (= „n“) Schichten. Die Werte gelten unter statischen Bedingungen, also ohne zeitlichen Einfluss.

$$U = \frac{1}{R_T}$$

$$R_T = R_{si} + R_1 + \dots + R_n + R_{se}$$

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

Legende:  
 $d$  Dicke der jeweiligen Baustoffschicht  
 $\lambda$  Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit  
 $R_T$  Wärmedurchgangswiderstand gesamt  
 $R$  Bemessungswerte des Wärmedurchlasswiderstandes der einzelnen Schritte  
 $R_{si}/R_{se}$  Wärmeübergangswiderstand innen/außen aus Wärmestrahlung/-konvektion oberflächennah

Wärmeübergangswiderstände in [(m <sup>2</sup> K)/W]	Richtung des Wärmestroms		
	aufwärts	horizontal	abwärts
$R_{si}$ (Innenraum)	0,10	0,13 <sup>a)</sup>	0,17
$R_{se}$ (außen, nicht abgedeckt)	0,04	0,04	0,04
$R_{se}$ (Außenluft, abgedeckt + hinterlüftet)	0,13	0,13	0,13
$R_{se}$ (gegen Erdreich)	0,00	0,00	0,00

a) über  $\pm 30^\circ$  zur horizontalen Ebene

### Der Transmissionswärmeverlust $H'_T$

Mit diesem Wert wird der spezifische, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche  $A$  bezogene Transmissionswärmeverlust ermittelt. Er ist ein Mittelwert aus den  $U$ -Werten der einzelnen Gebäudehüllkomponenten unter Berücksichtigung der Wärmebrückenverluste und wird ebenfalls in W/m<sup>2</sup>K angegeben. Je kleiner  $H'_T$  desto besser dämmt die Gebäudehülle.

$$H'_T = \frac{\sum (F_x \cdot U \cdot A) \Delta H_{WB} + \Delta H_{s,FH}}{A}$$

Legende:  
 $d$  Dicke der jeweiligen Baustoffschicht  
 $\lambda$  Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeit  
 $R_T$  Wärmedurchgangswiderstand gesamt  
 $R$  Bemessungswerte des Wärmedurchlasswiderstandes der einzelnen Schritte  
 $R_{si}/R_{se}$  Wärmeübergangswiderstand innen/außen aus Wärmestrahlung/-konvektion oberflächennah

## 2. Gesetzliche Grundlagen und Forderungen

### Die europäische Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden - EPBD

Sämtliche Mitgliedsstaaten der EU sind verpflichtet die Richtlinie 2010/31/EU vom 19. Mai 2010 in allen Punkten in nationales Recht umzusetzen. Erklärtes Ziel ist die Schaffung von Mindeststandards für die Energieeffizienz von neuen oder renovierten Gebäuden. Sie zielt ab auf die Umsetzung eines Niedrigstenergiegebäudestandards im Neubaubereich bis zum Jahr 2020. Wesentliche Elemente sind die Anrechenbarkeit der erneuerbaren Energien in den nationalen Berechnungsmethoden sowie eine plakative Darstellung von Energieverbräuchen in Form von Energieausweisen.

# 4.1 Wärmeschutz

## Novelle des Energieeinsparungsgesetzes - EnEG

Am 13. Juli 2013 ist das 4. Gesetz zur Änderung der Energieeinsparung als Grundlage der neuen EnEV in Kraft getreten. Fest verankert ist auch hier die Grundpflicht zur Errichtung von Neubauten nach einem bisher noch nicht quantifizierten Niedrigstenergiegebäudestandard. Eine endgültige Festlegung dazu ist spätestens bis zum 01.01.2017 für Behördengebäude und bis zum 01.01.2019 für alle übrigen Gebäude in der Energieeinsparverordnung fest zu legen. In diesem Gesetz ist die Agenda der Umsetzung der EPBD bis zum Jahr 2020 sowie unverändert das Gebot der Wirtschaftlichkeit von Effizienzmaßnahmen implementiert.

## Das Erneuerbare Energien Wärmegesetz - EEWärmeG

Für neu zu errichtende Gebäude müssen seit dem 1. Januar 2009 Anforderungen aus dem Gesetz zur Förderung erneuerbarer Energien im Wärmebereich erfüllt werden. Damit werden Bauherren verpflichtet, den Wärmeenergiebedarf neuer Gebäude anteilig mit erneuerbaren Energien zu decken. Die Nutzungspflicht kann dabei wahlweise durch den Einsatz von Solarthermie, Biomasse, Geothermie oder Umweltwärme, aber auch ersatzweise durch die Nutzung von Abwärme, Kraft-Wärme-Kopplung, Nah- und Fernwärmenetzen oder Energieeinsparmaßnahmen erfüllt werden. Kombinationen von erneuerbaren Energien untereinander sowie mit Ersatzmaßnahmen sind beliebig zulässig.

Erneuerbare Energie	Solarenergie	Biogas	Flüssige Biomasse	Feste Biomasse	Geothermie, Umweltwärme	Erneuerbare Kälte
Deckungsgrad <sup>a)</sup>	≥ 15 %	≥ 30 %	≥ 50 %	≥ 50 %	≥ 50 %	→ EEWärmeG
Hinweise zur Nutzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solarthermie (Wärmeträger flüssig mit Euro-Prüfzeichen "Solar-Keymark")</li> <li>Erforderliche Kollektorfläche<sup>b)</sup>: ≤ 2 WE: 0,04 m<sup>2</sup>/A<sub>N</sub> &gt; 2 WE: 0,03 m<sup>2</sup>/A<sub>N</sub></li> </ul>	KWK- <sup>c)</sup> Anlagen, Heizkessel nach bester verfügbarer Technik	Nachhaltig erzeugtes Bioöl in Heizkesseln nach bester verfügbarer Technik	Effiziente Anlagen (Heizung / Warmwasser) mit Wirkungsgrad > 86%. Effiziente Biomassekessel / automatisch beschickte wassergeführte Biomasseöfen	Effiz. Wärmepumpen mit nachvollziehbarem Betrieb: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wärmemengen- und Stromzähler,</li> <li>JAZ<sup>d)</sup> &gt; 3,5/4,0<sup>e)</sup></li> <li>JAZ<sup>d)</sup> &gt; 3,3/3,8<sup>f)</sup> und mit Prüfzeichen <sup>g)</sup></li> </ul>	Kälte für Raumkühlung. Reduz. des Endenergieverbrauchs für Erzeugung, Rückkühlung, Verteilung nach bester verfügbarer Technik
Ersatzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maßnahmen zur Einsparung von Energie: vorh. Q<sub>p</sub> ≤ 0,85 · Q<sub>p, ENEV 2009</sub> und vorh. H<sub>T</sub> ≤ 0,85 · H<sub>T, ENEV 2009</sub></li> <li>Nutzung von Abwärme oder KWK-Anlagen<sup>c)</sup> nach EEWärmeG, Anlage V bzw. VI mit Deckungsgrad ≥ 50 %</li> <li>Nutzung von Nah- und Fernwärme/Fernkälte nach EEWärmeG, Anlage VIII mit Deckungsgrad ≥ 50 %</li> </ul>					

a) Für Wärme und Kälte (Q<sub>h,E</sub> + Q<sub>w,E</sub>) | b) WE: Wohneinheiten; A<sub>N</sub>: Gebäudenutzfläche nach EnEV | c) KWK: Kraft-Wärme-Koppelung  
 b) JAZ: Jahresarbeitszahl (= Wirkungsgrad von Nutzenergie zu Aufwandsenergie) | e) nur für Heizen | f) für Heizen und Warmwasser  
 g) Wahlweise erforderlich: "Euroblume", "Blauer Engel", "European Quality Label for Heatpumps" | Download: www.bundesanzeiger-verlag.de

## Die Energieeinsparverordnung - EnEV

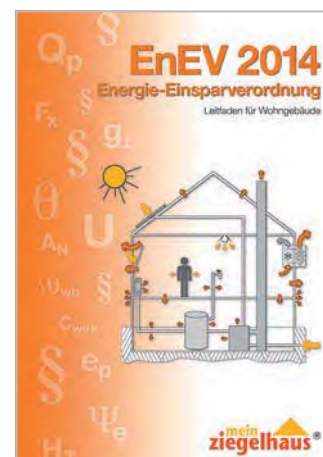
Die bauordnungsrechtlichen Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden liefert seit 2002 die Energieeinsparverordnung (EnEV), wonach der maximal zulässige Jahresprimärenergiebedarf Q<sub>p</sub> im Referenzgebäudeverfahren zu ermitteln ist. Dabei darf der ermittelte Bedarf des geplanten Gebäudes nicht größer sein als Q<sub>p</sub> des Referenzgebäudes. Letzteres stellt in der Berechnung eine Kopie des geplanten Gebäudes dar, das bei gleicher Geometrie und Gebäudeausrichtung zur Ermittlung des höchstzulässigen Bedarfs Q<sub>p</sub> in den Bauteilen und der Haustechnik mit Referenzwerten und -komponenten versehen wird. Da diese keine Grenzwerte oder einzig zulässige Ausstattung darstellen, sind für ein Gelingen des Wärmeschutznachweises verschiedene Stellschrauben möglich. Schlechter dämmende Bauteile als die referenzierten können durch besser dämmende ausgeglichen werden. Ähnliches gilt für die Effizienz der Haustechnik. Die Tabelle auf Seite 65 (Mitte) zeigt die normativ festgelegte Ausstattung des Referenzgebäudes.

## EnEV 2014/16

Die Novelle der Energieeinsparverordnung trat am 01.05.2014 in Kraft. Momentan beschränken sich die wesentlichen Änderungen auf die Regularien bei der Erstellung von Energieausweisen. Hinsichtlich der für den Neubau relevanten Verschärfungen der energetischen Haupt- und Nebenanforderungen ergeben sich Änderungen erst ab dem 01.01.2016. Gegenüber der EnEV 2009 liegen die Anforderungverschärfungen für den Primärenergiebedarf Q<sub>p</sub> bei 25 % und für den baulichen Wärmeschutz H<sub>T</sub>, je nach Gebäudetyp und verwendeter Anlagentechnik bei 15 – 20 %.

### Hauptanforderung Jahresprimärenergiebedarf Q<sub>p</sub>

Der zulässige Jahresprimärenergiebedarf Q<sub>p</sub> wird mit der Novellierung der Energieeinsparverordnung ab dem 01.01.2016 pauschal um 25 % verschärft. Das heißt, dass gegenüber der EnEV 2009 eine Kompensation durch die Bauteile oder die Anlagentechnik erfolgen muss und man keinen festgelegten U-Wert der Bauteile/Anlagenkombination vom Ordnungsgeber vorgegeben bekommt, mit der man den Nachweis exakt erbringen kann.



Die PDF-Version der 86-seitigen Broschüre **“EnEV 2014 Energie-Einsparverordnung”** (die Verordnung über energieeinsparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden) finden Sie auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter **“Downloads”**.

### Inhalt:

1. Einleitung
2. Energiebilanz eines Wohngebäudes
3. Monatsbilanz-Verfahren nach DIN V 4108-6
4. Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U
5. Tabellierte Baustoff-/Bauteilkennwerte
6. Wärmebrücken
7. Luftdichtheit und Lüftung
8. Anlagentechnik
9. Anforderungen 2014
10. Nachweis für zu errichtende Wohngebäude
11. Sommerlicher Wärmeschutz
12. Bewertung von Bestandswohngebäuden
13. Checkliste zum Niedrigenergiehaus
14. Wärmetechnische Bemessungswerte
15. Literatur
16. Führer durch die Normung
17. Glossar
18. Sachwortverzeichnis
19. Hinweise zu Energieausweisen

Anhang:  
Energieausweis/Muster

Unterlagen über landesspezifische Energieeinsparverordnungen in **Südtirol, Tirol, Vorarlberg** und der **Schweiz** können auf Anforderung zugesandt werden!



## Bauphysik – Der Weg zum Plusenergiehaus

Nachhaltiges und energieeffizientes Bauen ist aktuell der Megatrend der Bau- und Immobilienwirtschaft. Kernpunkt aller Überlegungen zur Zukunftsfähigkeit von Wohngebäuden ist die Minimierung des Energiebedarfs. Denn bezogen auf die lange Lebensdauer von mindestens 50 und bis zu über 100 Jahre summiert sich der Energieeinsatz für die Wärmebereitstellung und die Warmwasserbereitung zu einer bedeutenden Größenordnung.

Anders als bei Konsumgütern geht es bei der individuellen Planung und Erstellung von Gebäuden darum, unter Einbeziehung der vorhandenen regionalen und orografischen Besonderheiten die Anforderungen des Bauherren unter den Gesichtspunkten des energiesparenden Bauens auf das konkrete Objekt bezogen schon in der frühesten Planungsphase zu berücksichtigen. Entscheidend für eine detaillierte Bewertung verschiedener Gebäudeentwürfe ist dabei nicht der Bauprozess, sondern die gesamte Lebensdauer eines Bauwerkes einschließlich seines Erhaltungsaufwandes. Die in Deutschland führende Bauausführung – Massivhäuser in Ziegelbauweise – beweist seit langem, dass sie nicht nur zeitgerecht, sondern auch zukunftsfähig ist.

Die Broschüre **“Bauphysik – Der Weg zum Plusenergiehaus”** mit 16 Seiten Umfang finden Sie unter **“Service/Prospekte”** auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) als PDF-Datei.

$$Q_{p, \text{EnEV 2014}} \leq 0,75 * Q_{p, \text{ref, EnEV 2009}}$$

### Nebenanforderung Transmissionswärmeverlust $H'_T$

Hinsichtlich der Festlegungen des Transmissionswärmeverlustes bedient man sich in der aktuellen EnEV der sogenannten Ankerwertmethode, die sich analog zum Jahresprimärenergiebedarf am Referenzgebäude 2009 orientiert. Der Transmissionswärmeverlust der EnEV 2014 darf den Referenzwert der EnEV 2009 nicht überschreiten.

$$H'_{T, \text{EnEV 2014}} \leq H'_{T, \text{EnEV 2009}}$$

Als zusätzliche Bedingung fungiert die Tabelle 2 in der Anlage 1 zur EnEV mit den Höchstwerten des spezifischen Transmissionswärmeverlustes, die schon in der EnEV 2009 maßgeblich war. Dadurch soll ein Rückfall hinter das bisherige Anforderungsniveau vermieden werden.

### Primärenergiefaktor $f_{p, \text{Strom}}$

Eine weitere entscheidende Änderung ist die Senkung des Primärenergiefaktors für den Strom-Mix auf 2,4 sowie auf 1,8 ab dem 01.01.2016. Begründet wird die Reduzierung des Primärenergiefaktors durch einen erhöhten regenerativen Anteil am Strom-Mix bei gleichzeitig gesunkenem Anteil an Atomstrom.

Alle Energieträger weisen verschiedene Primärenergiefaktoren  $f_p$  für den nicht erneuerbaren Energieanteil auf, die den Energieaufwand vorgelagerter Prozessketten außerhalb der Systemgrenze „Gebäude“ berücksichtigen. Dazu gehören Verluste bei der Gewinnung, der Umwandlung und Verteilung der jeweils eingesetzten Brennstoffe von der Quelle bis zum Verbraucher. Die Multiplikation des Primärenergiefaktors mit der ermittelten Endenergie eines jeden Primärenergieträgers führt zum Gesamt-Primärenergiebedarf, den es nach EnEV zu begrenzen gilt. Die folgende Tabelle enthält Primärenergiefaktoren nach DIN V 4701-10, wie sie im öffentlich-rechtlichen Nachweis zu verwenden sind.

Energieträger		Primärenergiefaktoren $f_p$
Brennstoffe	Heizöl EL	1,1
	Erdgas H	1,1
	Flüssiggas	1,1
	Steinkohle	1,1
	Braunkohle	1,2
	Holz, Hackschnitzel, Pellets	0,2
Nah-/Fernwärme aus KWK	fossiler Brennstoff	0,7
	erneuerbarer Brennstoff	0,0
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	fossiler Brennstoff	1,3
	erneuerbarer Brennstoff	0,1
Strom	Strom-Mix 2014 / 2016	2,4 / 1,8
Regenerative Energieträger	Bioöl oder Biogas gemäß	0,5
	EEWärmeG	
	Solarenergie	0,0

Wärme die innerhalb des Gebäudes durch Kraft-Wärme-Kopplung (z.B. BlockHeizKraftWerk) erzeugt wird, darf so behandelt werden, wie Wärme aus einer außerhalb angeordneten Anlage zur KWK.  
Die Primärenergiefaktoren verschiedener Fern-/Nahwärmenetze können über eine Datenbank individuell eingegeben und bearbeitet werden. Da diese Angaben ständig ergänzt und geändert werden können, muss der Programmanwender für die Richtigkeit der Werte in eigener Verantwortung handeln.

### Wärmebrücken

Der pauschale Wärmebrückenzuschlag  $\Delta U_{wb}$  liegt weiterhin bei 0,10 W/m<sup>2</sup>K bzw. bei 0,05 W/m<sup>2</sup>K, wenn konform zum Beiblatt 2 geplant und ausgeführt wird. Somit ist bei genauerer Ermittlung weiterhin eine Kompensation der Anforderungsbedingungen über die Wärmebrücken möglich.



# 4.1 Wärmeschutz

## EnEV 2014 §3: Anforderungen an Wohnungsneubauten

Kriterium	Anforderung	Hinweis
1. Jahres-Primärenergiebedarf $Q_p$	$Q_p$ für Heizung, Warmwasseraufbereitung, Lüftung und Kühlung des geplanten Gebäudes darf 75% des Wertes $Q_p$ eines Referenzgebäudes gleicher Geometrie, Gebäudenutzfläche und Ausrichtung nicht überschreiten.	Referenzwerte nach Anlage 1, Tab. 1 (siehe Tabelle Mitte)
2. Transmissionswärmeverlust $H_T$	Wohnungsneubauten sind so auszuführen, dass die Höchstwerte des spezifischen, auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogenen Transmissionswärmeverlusts $H_T$ nicht überschritten werden	Höchstwerte nach Anlage 1, Nr. 1.2 mit Tab. 2 (siehe Tabelle unten)
3. Rechenverfahren	$Q_p$ ist für das zu errichtende Wohngebäude und das Referenzgebäude nach einem der in Anlage 1, Nr. 2 genannten Verfahren zu berechnen. Beide sind mit dem selben Verfahren zu berechnen.	Rechenverfahren nach – DIN V 18599 oder – DIN V 4108-6 + DIN 4701-10
4. Sommerlicher Wärmeschutz	Wohnungsneubauten sind so auszuführen, dass Anforderungen an sommerlichen Wärmeschutz nach Anl. 1, Nr. 3 eingehalten werden	Höchstwerte/Berechnung Sonneneintrag: DIN 4108-2, Nr. 8

## EnEV 2014 Anl. 1 Tab.1: Ausführung des Referenzgebäudes für Wohnungsneubauten

Bauteil / System	Referenzausführung / Wert (Maßeinheit)
1.0	$Q_p$ des Referenzgebäudes nach Zeile 1.1 bis 8 ist für Neubauten ab 01.01.2016 mit dem Faktor 0,75 zu multiplizieren.
1.1	Wand, Decke gegen Außenluft Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
1.2	Wand gegen Erdreich, Bodenplatte, Wand/Decke zu unbeheiztem Raum Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
1.3	Dach, oberste Decke, Abseitenwand Wärmedurchgangskoeffizient $U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
1.4	Fenster, Fenstertüren Wärmedurchgangskoeffizient Gesamtenergiedurchlassgrad Glas $U_w = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $g_g = 0,60$
1.5	Dachflächenfenster Wärmedurchgangskoeffizient Gesamtenergiedurchlassgrad Glas $U_w = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $g_g = 0,60$
1.6	Lichtkuppeln Wärmedurchgangskoeffizient Gesamtenergiedurchlassgrad Glas $U_w = 2,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ $g_g = 0,64$
1.7	Außentüren Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
2	Bauteile nach Zeilen 1.1 – 1.7 Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
3	Luftdichtheit der Gebäudehülle Bemessungswert $n_{50}$ nach DIN V 4108-6: Dichtheitsprüfung nach DIN V 18599-2: Kategorie I
4	Sonnenschutzvorrichtung keine Sonnenschutzvorrichtung
5	Heizungsanlage <ul style="list-style-type: none"> <li>Brennwertkessel (verbessert), Heizöl EL, Aufstellung: <math>A_N \leq 500 \text{ m}^2</math> innerhalb thermischer Hülle; sofern <math>A_N &gt; 500 \text{ m}^2</math> außerhalb thermischer Hülle</li> <li>Auslegungstemperatur <math>55/45^\circ\text{C}</math>, zentrales Verteilsystem innerhalb thermischer Hülle, innen liegende Stränge wärme gedämmt, Standardleitungslängen, Pumpe auf Bedarf ausgelegt (geregelt <math>\Delta p</math> konst.), hydraulischer Abgleich</li> <li>Wärmeübergabe mit freien statischen Heizflächen, Anordnung an normaler Außenwand, Thermostatventile mit Proportionalbereich 1 K</li> </ul>
6	Anlage zur Warmwasserbereitung <ul style="list-style-type: none"> <li>zentrale Warmwasserbereitung, gemeinsame mit Heizungsanlage nach Zeile 5</li> <li>Solaranlage (Flachkollektor, Speicher): bei Berechnung nach DIN V 18599: ausgelegt nach DIN V 18599-8, Tab. 15 bei Berechnung nach DIN V 4108-6 mit DIN V 4701-10: nur zur Trinkwassererwärmung, Speicher indirekt beheizt (stehend), gleiche Aufstellung wie Wärmeerzeuger; <math>A_N \leq 500 \text{ m}^2</math> <math>\hat{=}</math> kleine Solaranlage, <math>A_N &gt; 500 \text{ m}^2</math> <math>\hat{=}</math> große Solaranlage</li> <li>Verteilsystem innerhalb der thermischen Hülle, innenliegende Stränge wärme gedämmt, gemeinsame Installationswand, mit Zirkulation, Standardlängen</li> </ul>
7	Kühlung keine Kühlung
8	Lüftung zentrale Abluftanlage, bedarfsgeführt mit geregelttem DC-Ventilator

## EnEV 2014 Anl. 1 Tab.2: Transmissionswärmeverl. $H_T$ in $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ; Höchstwerte für Wohnungsneubauten

Freistehend $A_N \leq 350 \text{ m}^2$	Freistehend $A_N > 350 \text{ m}^2$	Einseitig angebaut	Alle anderen + Erweiterungen
$H_T = 0,40$	$H_T = 0,50$	$H_T = 0,45$	$H_T = 0,65$

Ab 01.01.2016 darf  $H_T$  eines zu errichtenden Wohngebäudes das 1,0-fache des entsprechenden Wertes des jeweiligen Referenzgebäudes nicht überschreiten. Die jeweiligen Höchstwerte dieser Tabelle dürfen dabei nicht überschritten werden.



### Planung und Ausführung

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 Zehnkämpfer-eigenschaften 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.

Die Broschüre "Planung und Ausführung" kann auf unserer Homepage [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter "Downloads" als PDF-Datei heruntergeladen oder mit dem Bestellblatt am Ende dieses Handbuchs als gedruckte Version bestellt werden.



## SANITÄR



## HEIZUNG



## KLIMA/LÜFTUNG



## ELEKTRO

**GC UND DAS  
FACHHANDWERK:  
EINE GUTE  
PARTNERSCHAFT.  
JETZT UND IN  
ZUKUNFT.**

- Bäder-Ausstellung
- Technik-Ausstellung
- Elektro-Ausstellung
- Kompetente Beratung

**GIENGER MEMMINGEN KG**  
FACHGROßHANDEL FÜR  
HAUSTECHNIK  
FRAUNHOFER STRASSE 76  
87700 MEMMINGEN  
T +49 8331 935-0  
F +49 8331 935-190/-290  
WWW.GC-GRUPPE.DE

### Anforderungen an Nichtwohngebäude

Das Berechnungsverfahren für die Bilanzierung von Nichtwohngebäuden hat sich nicht geändert. Die Anforderungen im Rahmen des Jahres-Primärenergiebedarfs werden – wie bei Wohngebäuden – ab 2016 um 25 % verschärft.

Wie in der EnEV 2009 erfolgt der Nachweis für die einzelnen Außenbauteile über gemittelte Wärmedurchgangskoeffizienten. Ab 01.01.2016 werden die Anforderungen an die gemittelten U-Werte der vier Bauteilgruppen um ca. 20 % verschärft

### Referenzausführung Nichtwohngebäude

	Zonentemperatur $\geq 19^{\circ}\text{C}$	Zonentemperatur $< 19^{\circ}\text{C}$
Außenwände	$U = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Vorhangfassade	$U = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Fenster	$U = 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 1,9 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Dächer	$U = 0,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Bauteile an Erdreich	$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
Wärmebrückenzuschlag	$0,05 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ (gemäß Beiblatt 2 DIN 4108)	$0,1 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$ ohne Nachweis
Lüftung	mechanische Abluftanlage oder Zu-/Abluft mit WRG	
Warmwasser	solare Wassererwärmung	
Heizung	Öl – Brennwert $55/45^{\circ}\text{C}$	

Die möglichen Referenzausführungen der technischen Gebäudeausrüstung (TGA) sind auf Grund des Umfangs hier nicht wiedergegeben und können dem Gesetzestext entnommen werden.

### Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten der wärmeübertragenden Umfassungsfläche von Nichtwohngebäuden

Zeile	Bauteil	Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bezogen auf den Mittelwert der jeweiligen Bauteile		
		Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall $\geq 19^{\circ}\text{C}$	Werte ab 01.01.2016	Zonen mit Raum-Solltemperaturen im Heizfall von $12$ bis $< 19^{\circ}\text{C}$
1	Opake Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	$U = 0,35 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
2	Transparente Außenbauteile, soweit nicht in Bauteilen der Zeilen 3 und 4 enthalten	$U = 1,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 1,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 2,80 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
3	Vorhangfassade	$U = 1,90 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 1,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 3,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
4	Glasdächer, Lichtbänder, Lichtkuppeln	$U = 3,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 2,50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$	$U = 3,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Des Weiteren wurden folgende Vereinfachungen am Berechnungsverfahren vorgenommen:

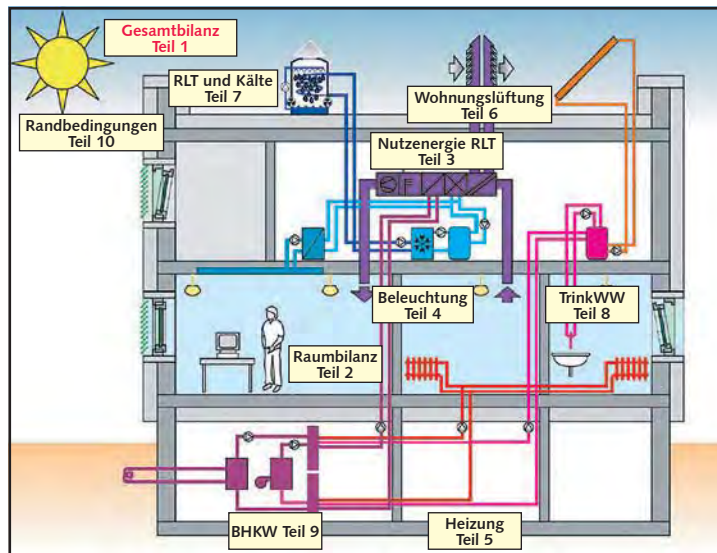
- Auch bei Neubauten dürfen bei der Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs  $Q_p$  die bisher nur für den Bestand geltenden Vereinfachungen bei der Zonierung, der Zuweisung der Hüllflächeneigenschaften sowie der Ermittlung von tageslichtversorgten Bereichen nach DIN V 18599-1 Anhang D verwendet werden.
- Wenn für bauliche oder anlagentechnische Komponenten keine anerkannten Regeln der Technik vorliegen, können die Eigenschaften dieser Komponenten angesetzt werden, sofern sie durch dynamisch-thermische Simulationsrechnungen nach Randbedingungen DIN V 18599:2011-12 ermittelt wurden.

# 4.1 Wärmeschutz

## Technische Anlagen in Gebäuden

Im Bilanzverfahren werden der Baukörper, die Anlagentechnik und die Nutzung sowie deren Wechselwirkungen untereinander berücksichtigt. Gemäß EnEV können diese Berechnungen nach DIN V 4108-6 mit DIN V 4701-10 oder nach DIN V 18599 erstellt werden, bei Nichtwohngebäuden muss DIN V 18599 angewendet werden. In die Bilanzierung nach DIN V 18599 werden einbezogen Energieaufwendungen für

- Heizung
- Lüftung
- Klimatisierung (Kühlung und Befeuchtung)
- Warmwasserversorgung
- Beleuchtung
- Hilfsstrom, der unmittelbar mit der Energieversorgung zusammenhängt



DIN V 18599-4:2007-02; Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Maßgebend für das Anwenden der DIN-Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

## Zonen

Für die Gesamtenergiebilanzierung gem. DIN V 18599 werden Gebäude bzw. Gebäudeteile abhängig von ihren Nutzungsrandbedingungen betrachtet. Für Wohngebäude gelten einheitliche Bedingungen, Nichtwohngebäude werden ihren Nutzungsrandbedingungen entsprechend in Zonen unterteilt. Eine Zone innerhalb eines Gebäudes ist durch einheitliche Nutzungsbedingungen charakterisiert, diese beziehen sich auf

- die Nutzungs- und Betriebszeiten
- die Beleuchtung
- das Raumklima
- die Wärmequellen
- die Raumlufttemperatur
- das Trinkwasser.

Eine Zone kann daher aus einem einzelnen Raum, mehreren Räumen gleicher Nutzung (auch nicht zusammenhängend), aber auch aus einem Gebäudeteil, das sich auch über mehrere Stockwerke erstrecken kann, bestehen. Eine Zone weist mindestens eine Art der Konditionierung (Heizung, Kühlung usw.) auf, für die der Nutzenergiebedarf jeweils getrennt bestimmt wird.

## EnEV 2014/16

### • Brennwerttechnik

Die auf fossilen Brennstoffen basierende Brennwerttechnik wird den Status der „Standardtechnik“ mit steigenden Anforderungverschärfungen an den Jahresprimärenergiebedarf in zunehmenden Maße einbüßen. Der Ordnungsgeber ist bestrebt, im Hinblick auf das geforderte Niedrigstenergiegebäude im Jahr 2020 die Abhängigkeit von öl- bzw. gasbetriebenen Wärmeerzeugern zu minimieren.

### • Strombasierte Anlagentechnik

Bei strombasierten Heizungsanlagen (Wärmepumpen, BHKW), welche bereits einen Marktanteil von ca. 40 % ausmachen, ist ein deutliches Signal von Seiten des Ordnungsgebers gesetzt worden. Die Senkung des Primärenergiefaktors  $f_p$  für Strom in 2 Schritten von 2,6 auf 2,4 ab 01.01.2014 bzw. auf 1,8 ab 01.01.2016 unterstreicht die Absicht zukünftig vorrangig auf Basis von regenerativer Stromerzeugung agieren zu wollen. Hinzu kommt, dass man den Ausbau von Nahwärmenetzen mit dieser Technik forcieren möchte.



## AIRfrischend!

### Innovative Lüftungstechnik für Neubau und Sanierung

Die HEINEMANN GmbH hat sich in ihrer mehr als 20-jährigen Firmengeschichte zu einem anerkannten Anbieter von Komplettlösungen insbesondere für Komfortlüftung entwickelt. Die Basis dafür bildet das umfassende Produktprogramm, das dreistufig vertrieben wird und Lösungen für jeden Einsatzbereich bereithält. Unterstützt werden Wohnungsbaugesellschaften, Planer und Architekten, das verarbeitende Fachhandwerk vor Ort und die Kunden aus dem öffentlich-gewerblichen Bereich durch das deutschlandweite Vertriebs- und Servicenetz.



Komfortlüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung von 20 bis 3.500 m³/h



RENO Kanalsystem für den Wohnungsbau



VALLOFLEX II Luftverteilsystem für Neubau & Sanierung



Mit dem **“Ziegel-Lexikon Mauerwerk”** liegt ein kleiner, kompakter Ratgeber rund um den Ziegel vor. Es ist ein Lexikon, das mit Rat und Tat sowohl auf der Baustelle als auch im Unterricht im Rahmen der Aus- und Weiterbildung genutzt werden kann. Das gesammelte Ziegel-Wissen für die Bau-Praxis auf 112 Seiten kann mit dem Bestellblatt am Ende dieses Handbuchs als gedruckte Version bestellt werden.

#### Inhalt:

1. Impressum
2. Einführung
3. Mauerziegel  
(Herstellung von Ziegeln / Ziegel als Baustoff / Definitionen und Eigenschaften / Mauerziegel und Ergänzungsprodukte)
4. Bauphysik  
(Verförmung / Wärmeschutz / Schallschutz / Brandschutz)
5. Nachhaltigkeit
6. Mauerwerk  
(Bemessung / Ausführung, tragende Wände / nicht-tragende Außenwände / nichttragende Innenwände / zweischalige Ziegelaußenwände / bewehrtes Mauerwerk / Schutz des Mauerwerks)
7. Gebäudestabilität  
(Aussteifende Wände / Ringanker und Ringbalken / Decken und Massivdächer)
8. Putz und Mauermörtel  
(Mauermörtel / Außenputz)
9. Technische Regeln  
(Planung und Ausführung / Herstellung und Verwendung / Normen und Zulassungen für Ziegel / Güteschutz und Lieferschein)
10. Stichwortverzeichnis

Mit Novellierung der Einsparverordnung liegen die Anforderungen für Wärmepumpen an die Gebäudehülle im Bereich der Referenzausführung. Ab 01.01.2016 liegen die erforderlichen U-Werte an die Wand dann im Bereich von 0,24 - 0,28 W/m<sup>2</sup>K, je nach Gebäudetechniktyp und Gebäudegeometrie.

#### • Anlagentechnik basierend auf regenerativer Energie

Wärmeerzeuger auf Basis regenerativer Energie (Biomasse, Holzpellets) sind aufgrund ihres niedrigen Primärenergiefaktors < 1 auch mit einer Gebäudehülle > 0,28 W/m<sup>2</sup>K einsetzbar.

Beispiele Anlagentechnik siehe Seite 116

### EnEV easy - Ausführungen auf Grundlage standardisierter Berechnungen

#### Allgemeines

Als dritte Nachweisvariante neben DIN V 4108-6 in Verbindung mit DIN V 4701-10 und der DIN V 18599 kann länderspezifisch eine sogenannte „EnEV easy“ (Modellgebäudeverfahren) eingeführt werden. Sie ermöglicht den Nachweis für bestimmte Gruppen von nicht gekühlten Wohngebäuden auf Basis von Modellrechnungen. Die Bekanntmachung erfolgt im Bundesanzeiger.

Das Verfahren beruht auf einer Kombination von insgesamt neun anlagentechnischen Ausstattungen in Verbindung mit fünf wärmeschutztechnischen Anforderungsniveaus deren U-Wert Anforderungen für die Außenwand zwischen 0,36 W/m<sup>2</sup>K und 0,22 W/m<sup>2</sup>K variieren. Bei Einhaltung von bestimmten Rahmenbedingungen können somit ausgewiesene Werte für den Nachweis des Wärmeschutzes beziehungsweise für den Eintrag in Energieausweise ohne weitere Berechnung verwendet werden. Dieses vereinfachte Verfahren ist umstritten, kann aber zumindest für eine Vordimensionierung recht brauchbar sein.

Folgende Werte sollen aus Tabellen abgelesen werden können:

- Endenergiebedarf  $Q_e$
- Primärenergiebedarf  $Q_p$
- Transmissionswärmeverlust  $H_t$

#### Anwendungsvoraussetzungen / Anwendungsgrenzen des Verfahrens

Viele Standardgebäude können zu einem großen Teil schon aufgrund ihrer Bauteilgeometrie oder Architektur nicht erfasst werden. Ein ganz entscheidendes Kriterium für die Anwendbarkeit des Modellgebäudeverfahrens liegt beispielsweise in der maximal zulässigen Fensterfläche je Fassadenseite. Diese ist begrenzt auf 30 % und stellt somit ein Ausschlusskriterium für eine Vielzahl von Bauvorhaben dar. Unter diesen Voraussetzungen ist die Anwendbarkeit des Modellgebäudeverfahrens stark limitiert. Der prozentuale Anteil von Gebäuden aus dem Fundus der Ziegel-Bauberater liegt ungefähr bei 20 – 25%.

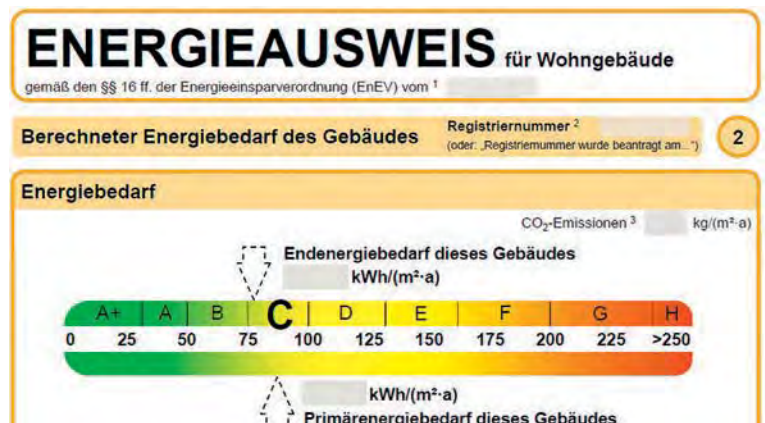
### Energieausweise

#### Neuerungen Energieausweise

In den neu konfigurierten Ausweisformularen für Wohngebäude hat der Verordnungsgeber neben der Einführung von sogenannten Energieeffizienzklassen die Integration der Modernisierungsempfehlungen als neue Seite 4 in den Ausweis aufgenommen. Überdies besteht die Pflicht zur Aufnahme einer Registriernummer, die auf allen Ausweiseiten enthalten sein wird.

#### Registriernummern

Zukünftig müssen die durch die ausführenden Planer erstellten Ausweise registriert werden. Mit der Registrierung ist für die nächsten sieben Jahre das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin beauftragt,



# 4.1 Wärmeschutz

das zugleich auch Kontrollstelle für alle elektronisch durchführbaren Kontrollen und zuständig für Plausibilitätsprüfungen ist. Mit Inkrafttreten der Verordnung am 1. Mai 2014 wird jeder Ausweis für ein Bestandsgebäude sowie für ein zu errichtendes Gebäude über ein elektronisches Antragsverfahren zu registrieren sein.

## Energieeffizienzklassen

Die Energieeffizienzklassen werden sich in der Spanne von A<sup>+</sup> (Endenergie < 30 kWh/m<sup>2</sup>a) bis H (Endenergie > 250 kWh/m<sup>2</sup>a) bewegen. Die Zuordnung ist sowohl für Bedarfs- als auch für Verbrauchsausweise, trotz offensichtlicher Diskrepanzen, gleich.

## Etablierung eines Kontrollsystems für Energieausweise

Die EPBD-Richtlinie fordert von den Mitgliedsstaaten die Einführung eines Kontrollsystems für Energieausweise und Inspektionsberichte für Klimaanlagen. Daher soll ein repräsentativer Anteil aller Neubauvorhaben eines Jahres in drei Prüfstufen stichprobenartig kontrolliert werden.

### Erste Prüfstufe: Plausibilitätskontrolle

Die Kontrolle erfolgt durch das DIBt über eine elektronische Validitätsprüfung der Eingabedaten. Sobald eine wie oben beschrieben ermittelte Registriernummer für die Kontrolle ausgelost wird, wird der Aussteller aufgefordert, seine Berechnungsdaten zur Verfügung zu stellen, um die eingegebenen Daten auf Plausibilität zu prüfen.

### Zweite Prüfstufe: Kontrolle der Berechnungen

Es liegt in der Hoheit der einzelnen Bundesländer festzulegen, welche Unterlagen für die Überprüfung jeweils erforderlich sind. Denkbar sind die konkrete Berechnung von Energieausweisen und Inspektionsberichten.

### Dritte Prüfstufe:

Vor Ort Begehung des jeweiligen Gebäudes.

## Pflichtangaben in Immobilienanzeigen

Im Falle des Verkaufs oder der Vermietung einer Wohnung bzw. eines Wohngebäudes ist die Angabe von Energiekennwerten künftig verpflichtend. Die Kennwertangabe richtet sich am Informationsbedürfnis des Käufers aus, indem sie statt des Primärenergiebedarfs den Endenergiebedarf in Verbindung mit dem entsprechenden Energieträger ausweisen. Beide zusammen sollen Aufschluss über die zu erwartenden Heizkosten geben. In Verbindung mit der Energieeffizienzklasse soll sich dem Bau Laien die Güte eines Wohnhauses leichter erschließen.

## Ausblick

Betrachtet man die Maßgabe einer Quantifizierung des Niedrigstenergiegebäude-Standards, die bis zum 01.01.2017 festzulegen ist, dann ist davon auszugehen, dass die nächste EnEV bis zum Ablauf des Jahres 2016 erneut zu novellieren ist. Die europäische Gebäuderichtlinie (EPBD) gibt vor, dass das Niedrigstenergiegebäude zum Zeitpunkt seiner Einführung dem kostenoptimalen Anforderungsniveau entsprechen muss. Folglich sind zu gegebener Zeit die Auswirkungen der EnEV 2014 zu berechnen und zu validieren. Darüber hinaus sind die Auswirkungen mit dem in absehbarer Zeit zur Novellierung anstehenden Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz in Einklang zu bringen. Auf Grundlage dieser Betrachtungen ist der mögliche Standard für die Effizienzhäuser der Zukunft festzulegen.

## 3. Sommerlicher Wärmeschutz

Um kritische Räume vor unzumutbaren Temperaturen im Sommer aufgrund zu hoher solarer Wärmeeinträge zu schützen und auf Kühlungs-Anlagentechnik verzichten zu können, sind nach EnEV 2014 die Anforderungen des sommerlichen Wärmeschutzes einzuhalten:

$$S_{\text{vorh}} = \frac{\sum (A_W \cdot g \cdot F_C)}{A_G} \leq S_{\text{zul.}} = \sum S_i$$

Legende:

- A<sub>W</sub> Dicke der jeweiligen Baustoffschicht
- g Gesamtdurchlassgrad des Glases
- F<sub>C</sub> Abminderungsfaktor für fest installierte Sonnenschutzvorrichtungen (→ Tab. unten)
- A<sub>G</sub> Nettogrundfläche des Raumes (Innenmaße)



## Sommerlicher Wärmeschutz

Der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes ist seit dem 1. Mai 2014 gesetzlich vorgeschrieben. Die EnEV 2014 regelt in Verbindung mit der aktuellen DIN 4108-2 von Februar 2013 die ingenieurmäßigen Nachweisverfahren. Nachgewiesen werden muss entweder in einem thermischen Simulationsverfahren die Begrenzung der Übertemperaturgradstunden oder in einem vereinfachten Verfahren die Unterschreitung eines vorgegebenen Sonneneintragskennwertes.

In dieser Broschüre wird die Nachweisführung des Sonneneintragskennwert-Verfahrens erläutert und an einem Beispiel verdeutlicht. Ergänzende Erläuterungen zum unterschiedlichen Temperaturverhalten von Gebäuden auf Grund deren unterschiedlichen Speicherfähigkeit sowie die Ergebnisse eines Forschungsvorhabens runden das Thema ab. Die Nachweise können mit dem EnEV-Programm geführt werden, das auf CD bei uns erhältlich ist. Selbstverständlich sind es gerade die Ziegel (Wandkonstruktionen), die über ein ausgewogenes Wärmedämm- und -speichervermögen verfügen und damit einen wesentlichen Beitrag für das energieeffiziente Bauen – im Sommer wie im Winter – leisten können.

Die Broschüre "Sommerlicher Wärmeschutz" kann auf unserer Homepage [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter "Downloads" als PDF-Datei heruntergeladen oder mit dem Bestellblatt am Ende dieses Handbuchs als gedruckte Version bestellt werden.



**Ziegel EnEV-PC 8.1 (PC-Planungsprogramm zur Berechnung der Nachweise für Wohngebäude nach EnEV 2014/16)**  
Baurechtliche EnEV-Nachweiseführung und die Erstellung von Energieausweisen für Wohngebäude im Neubau- bzw. Altbaustandard – einfach und sicher mit unserem neuen Planungsprogramm.

In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel e. V. wurde die bewährte Software auf die Anforderungen der EnEV 2014/16 weiterentwickelt. Sie bietet Architekten, Ingenieuren und Fachplanern erneut eine leistungsfähige Planungsunterstützung.

#### Programmbeschreibung:

Das Ziegel-PC-Nachweisprogramm in der Version 8.1 basiert auf den aktuellen technischen Informationen der Normung, der Ordnungsgebung und der Bauwirtschaft. Hierbei kommt die Mitarbeit der Programmautoren in den einschlägigen Normenausschüssen der Aktualität besonders zu Gute.

#### Leistungsumfang:

- Monatsbilanz-Verfahren für Wohngebäude
- Referenzgebäude-Verfahren nach EnEV 2009 zur Festlegung der Anforderungen
- Tabellen-Verfahren zur Anlagentechnik für Wohngebäude gem. DIN V 4701-10
- Tabellen-Verfahren zur Anlagentechnik von Bestandsanlagen gem. BMVBS-Richtlinie
- Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach DIN 4108-2:2013-02
- Energieausweis nach EnEV auf Basis des Energiebedarfs oder des Energieverbrauchs

Die CD-ROM ist zum Preis von 90,- € (Vollversion) bzw. 45,- € (Update) bei uns erhältlich (zzgl. MwSt. und Versand).

Zur Ermittlung des zulässigen Sonneneintragskennwertes  $S_{zul}$  sind nach Tab. 8, DIN 4108-2 die anteiligen Sonneneintragskennwerte  $S_x$  zu ermitteln, abhängig von:

- Klimaregion des Gebäudestandorts (heiß, mild, kühl)
- Bauart (leicht, mittel, schwer)
- Intensität der Nachtlüftung
- Verglasungsart, Orientierung, Neigung, Verschattung

Gebäudehüllen aus Wärmedämmziegeln und massivem Innenausbau gelten als mittlere Bauart, aus Mauerziegeln mit  $RDk \geq 1,0$  als schwere Bauart.

Auf Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes kann nach DIN 4108-2, Nr. 8.3 verzichtet werden, wenn:

- bei Wohngebäuden der grundflächenbezogene Fensterflächenanteil des krit. Raums  $\leq 35\%$  und  $F_c \leq 0,30$  (bei  $g > 0,40$ ) bzw.  $F_c \leq 0,35$  (bei  $g \leq 0,40$ ) oder
- Fensterflächen unter den Grenzen Tab. 6, DIN 4108-2

#### Abminderungsfaktoren $F_c$ nach Tab. 7, DIN 4108-2 (Auszug)

Beschaffenheit der Sonnenschutzvorrichtung	$F_c$		
	$g \leq 0,40$ 2-fach	$g > 0,40$	
		3-fach	2-fach
Ohne Sonnenschutz	1,00	1,00	1,00
Innenliegend oder zwischen den Scheiben			
– weiß oder reflektierend, g.T. <sup>1)</sup>	0,65	0,70	0,65
– helle Farben oder g.T. <sup>2)</sup>	0,75	0,80	0,75
– dunkle Farben oder h.T. <sup>3)</sup>	0,90	0,90	0,85
Außenliegend			
– Rollläden, Fensterläden <sup>4)</sup>	0,35	0,30	0,30
– drehbare Lamellen, 45°	0,30	0,25	0,25
– Vordächer, Markisen allg.	0,55	0,50	0,50

1) g.T.: Hoch reflektierende Oberflächen, geringe Transparenz  $\leq 10\%$ , Reflexion  $\geq 60\%$ .  
2) Geringe Transparenz, Transparenz  $< 15\%$ . 3) h.T.:  $\triangleq$  höhere Transparenz 4)  $\frac{3}{4}$  geschlossen

#### 4. Energieeffizient Bauen mit meinZiegelhaus

Energieeffizient Bauen beginnt bei der Auswahl des geeigneten Standorts, umfasst die Auswahl, Anordnung und Verknüpfung geeigneter Komponenten in den Bauteilen und der technischen Gebäudeausrüstung sowie eine integrale Planung und Ausführung samt konsequenter Qualitätsüberwachung. Der bauordnungsrechtlich geforderte Wärmeschutz ist immer über die gültige Fassung der EnEV nachzuweisen. Alles was an Energieeffizienz darüber hinausgeht, kann nach den derzeitigen Regelungen – sofern die entsprechenden Rahmenbedingungen eingehalten werden – als KfW-Effizienzhaus gefördert werden. Eine hochwärmedämmende Gebäudehülle, wie sie aus Mauerziegeln der neuesten Generation mit altbewährten Details einfach erstellt werden kann, ist Basis für jedes energieeffiziente Gebäude.

Auch für einen mehrschaligen Aufbau der Außenwand sind Mauerziegel hervorragend geeignet und bilden z. B. bei Wärmedämmverbundsystemen (WDVS) für die üblicherweise geklebten und ggf. noch zusätzlich verdübelten Dämmplatten einen sehr guten, tragfähigen Untergrund. Sinnvollerweise werden hierfür schwere und stabile Ziegel eingesetzt, die Wärmedämmung übernimmt das WDVS. Zu berücksichtigen ist, dass WDV-Systeme als komplettes System bauaufsichtlich zugelassen sein müssen. Die Zulassungen umfassen die Kombination aus Dämmstoff, Armierungsgewebe und -mörtel, Putzschichten und Befestigung auf dem bzw. im Untergrund. Die Angaben zu Belastbarkeit und Witterungsbeständigkeit sowie dessen Einfluss auf die Schalldämmung und den U-Wert der gesamten Wand gelten nur für das komplette System. Des Weiteren ist bei WDV-Systemen höchste Sorgfalt in der Planung und Ausführung nötig, wenn der Aufbau langfristig schadensfrei bleiben soll.

# 4.1 Wärmeschutz

## Energieberater PROFESSIONAL (für Wohngebäude)

Energetische Planung und Bewertung von Wohngebäuden nach aktueller EnEV. Bilanzierung wahlweise nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10/12 oder nach DIN 18599, automatische Erzeugung des Referenzgebäudes. Neubau Nachweis, Energiebedarfsausweise für Neubau und Bestand.

- Hüllflächenberechnung mit Bauteilnachweis nach EN ISO 6946 und
- Wasserdampfdiffusionsberechnung nach Glaser DIN 4108-3 + DIN EN ISO 13788
- Erfassung beliebig vieler Heiz- und Warmwasserstränge sowie Lüftungsanlagen Erfassung des tatsächlichen Nutzerverhaltens nach Verbrauchsangabe EEWärmeG Nachweis mit Berechnungshilfen
- Umfassende Sanierungsmaßnahmen
- KfW-Nachweise
- Anrechnung von Strom aus erneuerbaren Energien nach §5 EnEV
- Umfangreiche Hersteller-Produktkataloge für Baustoffe, Bauteile und Anlagentechnik
- BAFA-Musterbericht, detaillierte Berechnungsunterlagen, Erfassungsbogen
- Muster Vor-Ort-Beratungsbericht
- Neue EnEV 2014
- Neue Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Neuer KfW-Datenexport

## Energieberater 18599 (für Wohn- und Nichtwohngebäude)

Mit dem „Energieberater 18599 3D PLUS“ bietet das Softwarehaus Hottgenroth/ETU Energieberatern, Planern und Architekten ein Instrument zur energetischen Planung und Bewertung von Wohngebäuden gemäß DIN 4108-6 und DIN 4701-10/12 sowie Nichtwohn-



gebäuden gemäß DIN V 18599. Das bereits integrierte CAD-System HottCAD ermöglicht dem Nutzer eine zügige Gebäudeaufnahme über eine intuitiv aufgebaute Zeichenoberfläche. Neben der Möglichkeit frei zu Zeichnen, kann der Nutzer PDF- und Bilddateien sowie DXF/DWG-Dateien als Vorlage verwenden. Die 3D-Ansicht ermöglicht eine sofortige visuelle Kontrollfunktion. Die Zuweisung komplexer Zonierungen erfolgt direkt per Mausklick im 3D-Modell. Aufgenommene Daten fließen sofort in die weitere energetische Planung und Bewertung ein.

Viele weitere benutzerfreundliche Werkzeuge helfen bei den detaillierten Berechnungen, z.B. von Tageslichtbereichen und erdreichberührten Bauteilen nach DIN EN ISO 13370. Zahlreiche Druckausgaben, beispielsweise eine zonenweise oder eine energieartbezogene Darstellung, geben Auskunft über das Ergebnis. Umfassende Herstellerdatenbanken für Anlagentechnik und Baustoffdaten sind integriert sowie ein Katalog mit über 1000 Bauteilen.

Als Arbeiterleichterung erweist sich das gemeinsame Datenmodell für alle hausinternen Anwendungen. Über die Programmgrenzen hinaus stehen einmal erfasste oder errechnete Werte überall zur Verfügung.

Energieberater, die einen hydraulischen Abgleich, oder eine Solar-simulation durchführen möchten, können direkt auf die schon vorhandenen Daten zugreifen. Zusätzlich wird mit dem IFC-Format ein weltweiter Standard von CAD Softwareprodukten unterstützt.

Mit diesen umfangreichen Funktionen geht der „Energieberater 18599 3D PLUS“ über die Erstellung von bedarfsorientierten Energieausweisen hinaus. Er hilft bei der ganzheitlichen Verbesserung der Energieeffizienz im Neubau und im Gebäudebestand, z.B. bei der Erstellung von Sanierungskonzepten einschließlich Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Das wird auch von den Anwendern honoriert: Mehr als 25.000 Benutzer arbeiten bereits mit dieser Software, und über 60% aller BAFA-Beratungen wurden mit ihr durchgeführt. Kein anderes Produkt wird so häufig eingesetzt.

## Systemvoraussetzungen für beide Programme

**Betriebssystem:**  
Microsoft Windows 7/8 (ausgenommen Windows RT) mit aktuellem Service Pack

**Arbeitsspeicher:**  
mind. 4 GB, empfohlen 16 GB

(Bild: Hottgenroth)

HOTTGENROTH  
SOFTWARE ETU

## Intelligente Softwarepakete für Planer und Ausführende

Hottgenroth/ETU entwickelt kaufmännische/technische und CAD-Software sowie Internetanwendungen für die Bereiche Energieeffizienz, Bauhaupt- und Nebengewerbe sowie haustechnische Planung und Auslegung. Die Programme richten sich an Planer, Architekten, Handwerker und Handelsunternehmen. In einigen Bereichen ist Hottgenroth/ETU heute Marktführer.



etu.de  
hottgenroth.de

HOTTGENROTH SOFTWARE  
ETU Software  
Von-Hünefeld-Str. 3  
50829 Köln  
Fon 0221.70 99 33 40  
Fax 0221.70 99 33 44



## U-Wert-Tabelle ohne zusätzliche Dämmung

Innen: 1,5 cm Gips- oder Kalkgipsputz / aussen: 2,0 cm Maschinenleichtputz (WLZ 0,31)

Mauerwerk	Wärmeleitfähigkeit Ziegel W/(mK)	Wanddicke cm	Artikelnummer V.Plus/VD	Mörtel	U-Wert W/(m <sup>2</sup> K) inkl. Putz
<b>ThermoPlan® MZ70</b>	0,07	49,0	964/805	DBM*	0,14
	0,07	42,5	963/804	DBM*	0,16
	0,07	36,5	962/803	DBM*	0,18
	0,07	30,0	961/801	DBM*	0,22
<b>ThermoPlan® MZ8</b>	0,08	36,5	924/914	DBM*	0,21
<b>ThermoPlan® S8</b>	0,08	49,0	878/451	DBM*	0,16
	0,08	42,5	889/449	DBM*	0,18
	0,08	36,5	888/448	DBM*	0,21
<b>ThermoPlan® MZ90-G</b>	0,09	42,5	866/496	DBM*	0,20
	0,09	36,5	865/495	DBM*	0,23
	0,09	30,0	864/494	DBM*	0,28
<b>ThermoPlan® S9</b>	0,09	42,5	839/920	DBM*	0,20
	0,09	36,5	843/919	DBM*	0,23
	0,09	30,0	842/918	DBM*	0,28
<b>ThermoPlan® MZ10</b>	0,10	36,5	876/798	DBM*	0,26
<b>ThermoPlan® T10</b>	0,10	36,5	825/953	DBM*	0,26
	0,10	30,0	824/952	DBM*	0,31
<b>ThermoPlan® T11</b>	0,11	42,5	817/762	DBM*	0,24
	0,11	36,5	816/759	DBM*	0,28
	0,11	30,0	815/758	DBM*	0,34
<b>ThermoPlan® TS12</b>	0,12	42,5	867/293	DBM*	0,26
	0,12	36,5	829/292	DBM*	0,30
	0,12	30,0	828/291	DBM*	0,36
<b>ThermoPlan® T16</b>	0,16	36,5	836/244	DBM*	0,39
	0,16	30,0	835/243	DBM*	0,47
	0,16	24,0	834/297	DBM*	0,57
<b>ThermoBlock® S9</b>	0,09	42,5	960	LM 21	0,20
	0,09	36,5	959	LM 21	0,23
	0,09	30,0	958	LM 21	0,28
<b>ThermoBlock® T11</b>	0,11	36,5	949	LM 21	0,28
<b>ThermoBlock® T16</b>	0,16			LM 21	0,39
	0,18	36,5	287	LM 36	0,44
	0,21			NM IIa	0,50
	0,16			LM 21	0,47
	0,18	30,0	286	LM 36	0,52
	0,21			NM IIa	0,59
	0,16			LM 21	0,57
	0,18	24,0	391	LM 36	0,62
	0,21			NM IIa	0,71

\*DBM = Dünnbettmörtel

\*LM = Leichtmörtel

\*NM = Normalmauermörtel

Bauen, charakterisiert durch Rohstoffgewinnung, Baustoff- und Bauteilherstellung und Errichtung von Bauwerken für die verschiedenen Zweckbestimmungen, die Wartung und Pflege von Gebäuden, deren Umnutzung bis hin zu der Beendigung von deren Nutzungsphase, darf natürliche Wirkungsgefüge nicht gefährden, sondern soll das Ökosystem unseres Lebensraumes lebenswert stabilisieren. Im Rahmen einer gesamtheitlichen, d.h. ökologischen, ökonomischen und sozialen Betrachtung unserer Bau- und Siedlungsweisen sowie unserer Wohngepflogenheiten kann dies nur heißen, die Umweltbeanspruchung weitestmöglich zu reduzieren.

Die häufige Fragestellung nach einer gesamtheitlichen, ökologischen wie ökonomischen Beurteilung von Bauprodukten darf sich nicht nur auf den Baustoff konzentrieren, sondern muss folgende Bereiche zwingend beinhalten:

- Die Betrachtung des gesamten „Lebenszyklus“ eines Gebäudes.
- Die Betrachtung mindestens des gesamten Gebäudes statt eines reinen Vergleichs einzelner Bauprodukte.
- Die Berücksichtigung der Nutzungsqualität, d.h. des „Lebenswertes“ eines Gebäudes, einer Siedlung, Stadt und Landschaft.

Siehe dazu auch Seite 120.

Die Broschüre **„Ökologisches Bauen mit Ziegeln“** finden Sie auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter **„Service/Prospekte“** als PDF-Datei.



# 4.1 Wärmeschutz – U-Wert-Tabellen

## U-Wert-Tabelle für Wärmedämmverbundsysteme mit ThermoPlan®-Planziegel

ThermoPlan®-Mauerwerk	Wand-dicke	Artikel-Nr. V.Plus/VD	Mör-tel	Wärme-leitzahl	Wärmedämmverbundsystem (WDVS)							
					Dämmstärke (Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes: $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ )							
	cm			W/(mK)	10 cm	12 cm	14 cm	16 cm	18 cm	20 cm	22 cm	24 cm
Plan T16	36,5	836/244	DBM*	0,16	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11
	30,0	835/243	DBM*	0,16	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
	24,0	834/297	DBM*	0,16	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
Plan-T/-TS² 0,8	24,0	218	DBM*	0,39	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13
	17,5	167	DBM*	0,39	0,29	0,25	0,22	0,19	0,17	0,16	0,14	0,13
	17,5	217	DBM*	0,39	0,29	0,25	0,22	0,19	0,17	0,16	0,14	0,13
Plan-TS² 0,9	24,0	220	DBM*	0,42	0,28	0,24	0,21	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13
Plan-TS² 1,2	24,0	197	DBM*	0,50	0,28	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	0,14	0,13
	17,5	198	DBM*	0,50	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14
	14,5	242	DBM*	0,50	0,30	0,26	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14
Plan-TS² 1,4	24,0	150	DBM*	0,58	0,29	0,25	0,22	0,19	0,17	0,16	0,15	0,13
	17,5	149	DBM*	0,58	0,30	0,25	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14

\*Dünnbettmörtel (DBM): Dicke der Lagerfuge = 1 mm ( $\lambda = 0,80 \text{ W/(mK)}$ ) + Planziegel 24,9 cm hoch = Schichthöhe 25 cm

## U-Wert-Tabelle für Wärmedämmverbundsysteme mit ThermoBlock®-Blockziegel

ThermoBlock®-Mauerwerk	Wand-dicke	Artikel-Nummer	Mör-tel	Wärme-leitzahl	Wärmedämmverbundsystem (WDVS)							
					Dämmstärke (Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes: $\lambda = 0,035 \text{ W/(mK)}$ )							
	cm			W/(mK)	10 cm	12 cm	14 cm	16 cm	18 cm	20 cm	22 cm	24 cm
Block T16	36,5	287	LM21*	0,16	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,11
	30,0	286	LM21*	0,16	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
	24,0	391	LM21*	0,16	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
HLZ-T 0,8	24,0	230	NM*	0,39	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13
	20,0	115	NM*	0,39	0,28	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14
	17,5	246	NM*	0,39	0,29	0,25	0,22	0,19	0,17	0,16	0,15	0,14
	14,5	245	NM*	0,39	0,29	0,25	0,22	0,19	0,18	0,16	0,15	0,14
Block-TS² 1,2	24,0	133	NM*	0,50	0,28	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	0,14	0,13
	17,5	044	NM*	0,50	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14
Block-TS² 1,4	24,0	054	NM*	0,58	0,29	0,25	0,22	0,19	0,17	0,16	0,15	0,13
	17,5	057	NM*	0,58	0,30	0,25	0,22	0,20	0,18	0,16	0,15	0,14

\*Normalmörtel (NM): Dicke der Lagerfuge = 12 mm ( $\lambda = 0,80 \text{ W/(mK)}$ ) + Blockziegel 23,8 cm hoch = Schichthöhe 25 cm

Leichtmörtel (LM): Dicke der Lagerfuge = 12 mm ( $\lambda = 0,21 \text{ W/(mK)}$ ) + Blockziegel 23,8 cm hoch = Schichthöhe 25 cm



### Wärmebrücken-katalog 4.1 – kostenlose Software zur Berechnung der Wärmebrücken

Wärmebrücken verursachen Änderungen des Wärmestroms und der Oberflächentemperaturen. Im Nachweisverfahren für den baulichen Wärmeschutz der Energieeinsparverordnung sind Wärmebrücken ausdrücklich zu berücksichtigen. Zur Bestimmung der Wärmeverluste durch Transmission werden die längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten berechnet. Die Rechenergebnisse gelten jeweils für die protokollierten Details und können auf geringfügig abweichende Konstruktionen übertragen werden. Dies gilt vorrangig für die Ermittlung der längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten bzw. Wärmebrückenverlustkoeffizienten y. Sämtliche Wärmebrücken wurden mit einem Programm zur Analyse zweidimensionaler Wärmebrücken berechnet. Das Programm ist nach DIN EN ISO 10211 validiert.

Ziegel-Vorzugslösungen sind nach den Regeln des Beiblatt 2 zu DIN 4108 hinsichtlich der Gleichwertigkeit überprüft und im Falle der Nichteinhaltung in den Erläuterungen zu den einzelnen Details gekennzeichnet.

Das Programm ermittelt bei 162 Details für jeweils mehrere Wanddicken und Dämmniveaus insgesamt ca. 2.000 Wärmebrückenverlustkoeffizienten.

Die Software **“Wärmebrücken-katalog 4.1”** finden Sie auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter **“Downloads”**.



### Baulicher Brandschutz – Brandschutz im Wohnungsbau

Die 40-seitige Broschüre enthält folgende Themen:

1. Einleitung
2. Begriffe
3. Brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile
4. Einflüsse auf den Feuerwiderstand von Mauerwerksteilen
5. Brandschutztechnische Einstufung von Ziegelbauteilen
6. Typische Ziegelkonstruktionen und ihre brandschutztechnische Einstufung
7. Brandschutztechnische Einstufung von Mauerziegeln nach bauaufsichtlichen Zulassungen
8. Brandschutztechnische Ausführungsdetails bei Ziegelmauerwerk
9. DIN EN 1996-1-2 Europäische Anwendungsnorm für den Brandschutz mit Mauerwerk

Die aktuelle Broschüre **“Baulicher Brandschutz”** finden Sie auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter **“Downloads”** als PDF-Datei. Sie können diese aber auch mit dem Bestellformular am Ende dieses Handbuchs als gedruckte Version bestellen.

### Bauordnungsrecht

Der bauliche Brandschutz ist ein hohes Schutzziel im Bauordnungsrecht. Nach der Musterbauordnung sowie konkret nach der Bayerischen Bauordnung (BayBO) Art. 12 sind bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung sowie Ausbreitung eines Brandes vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind. Als technische Maßnahmen des vorbeugenden Brandschutzes sind in der LBO eine Reihe von Anforderungen genannt, die nachfolgend auszugsweise aufgeführt sind.

### Klassifizierung von Gebäuden und Anforderungen an deren Bauteile<sup>1)</sup> nach BayBO

Die grundsätzlichen Anforderungen des Bauordnungsrechts zielen auf die Standfestigkeit der Gebäude und die Fluchtmöglichkeiten der Bewohner ab. Daher werden in Abhängigkeit der Gebäudebedeutung und –geometrie Gebäudeklassen definiert, in denen die Schutzziele dann über entsprechende Baustoffe und Bauteile umgesetzt werden müssen.

Gebäudeklasse (GK)	Gebäudeart, Höhe <sup>2)</sup> , Nutzungseinheiten (NE)	Tragende Wände, Stützen, Decken, Trennwände <sup>3)</sup>			Anstelle von Brandwänden sind auch folgende Alternativen zulässig:	LEGENDE □ keine Anforderungen ■ feuerhemmend F30 ■ hochfeuerhemmend F60 ■ feuerbeständig F90 ▨ Wand anstelle Brandwand ■ Brandwand
		im KG	über KG	im DG <sup>4)</sup>		
GK 1	a): Freistehende Gebäude mit Höhe $h \leq 7$ m $\leq 2$ NE, Grundfläche insgesamt $\leq 400$ m <sup>2</sup>  b): Alle land- und forstwirtschaftlich genutzten Gebäude	feuerhemmend	keine Anforderungen	keine Anforderungen	Hochfeuerhemmende Wände (F 60 /REI 60)  Gebäudeabschlusswände, die je von innen nach außen die Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Teile des Gebäudes, mindestens jedoch feuerhemmende Bauteile, und von außen nach innen die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerbeständiger Bauteile haben.	
GK 2	Angebaute Gebäude Höhe $h \leq 7$ m $\leq 2$ NE, Grundfläche insgesamt $\leq 400$ m <sup>2</sup>	feuerhemmend	feuerhemmend	keine Anforderungen	Feuerbeständige Wände, wenn umbauter Raum des landwirtschaftlich genutzten Gebäudes/-teils $\leq 2.000$ m <sup>3</sup>	
GK 3	Freistehende und angebaute Gebäude Höhe $h \leq 7$ m	feuerbeständig	feuerhemmend	keine Anforderungen	Wände, die auch unter zusätzlicher mechanischer Beanspruchung hochfeuerhemmend sind. (F 60 /REI-M 60)	
GK 4	Freistehende und angebaute Gebäude Höhe $h \leq 13$ m Grundfläche je NE $\leq 400$ m <sup>2</sup>	feuerbeständig	hochfeuerhemmend	keine Anforderungen	keine Alternativen zulässig	
GK 5	Freistehende und angebaute Gebäude sowie unterirdische Gebäude	feuerbeständig	feuerbeständig	keine Anforderungen		

1) Auszugsweise, weitere Hinweise siehe Bayerische Bauordnung (Ansicht unter: [www.gesetze-bayern.de](http://www.gesetze-bayern.de)).  
 2) Höhe: Maß der Fußbodenoberkante des höchstgelegenen Geschosses, in dem ein Aufenthaltsraum möglich ist, über Geländeoberfläche i. M.  
 3) Trennwände müssen Feuerwiderstandsfähigkeit der tragenden und aussteifenden Bauteile des Geschosses haben, jedoch mindestens feuerhemmend. Zum Abschluss von Räumen mit Explosions- oder erhöhter Brandgefahr müssen sie feuerbeständig sein. Die beiden zuvor genannten Regeln gelten nicht für Wohngebäude der Gebäudeklassen 1 und 2.  
 4) Bei mehrgeschossigen Dachräumen gilt das nur für die oberste Dachgeschossebene, oberhalb der keine weiteren Aufenthaltsräume möglich sind. Alle anderen Dachgeschossebenen sind wie Normalgeschosse auszuführen: Art. 27 Abs. 4 bleibt unberührt.

## 4.2 Brandschutz

### Normung

Die DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ ist die klassische, den Bauordnungen zugeordnete Norm, die den Brennbarkeitsgrad von Baustoffen und die Feuerwiderstandsfähigkeit von Bauteilen definiert. Sie führt auf, wie der in den Bauordnungen geforderte bauliche Brandschutz zu realisieren ist und macht grundsätzlich die Untersuchung des Brandverhaltens durch Normprüfungen zur Pflicht. 2002 ist das europäische Klassifizierungssystem DIN EN 13501 für die Beurteilung des Brandverhaltens von Baustoffen und Bauprodukten in das deutsche Baurecht eingeführt worden. Eine Klassifizierung ist für national geregelte Bauprodukte aber auch weiterhin nach DIN 4102 möglich. Nur bei harmonisierten europäischen Zulassungen, die mit einem CE-Kennzeichen ausgestattet sind, ist zwingend eine Klassifizierung nach DIN EN 13501 erforderlich.

Die für den Mauerwerksbau relevanten Norm-Teile sind:

- DIN 4102-1 / DIN EN 13501-1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- DIN 4102-2 / DIN EN 13501-2: Bauteile; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- DIN 4102-3 / DIN EN 1996-1-2/NA: Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
- DIN 4102-4 / DIN EN 1996-1-2/NA: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile (mit Änderungsblatt A1-11.04) [Internet: Rockwool und hagebau]

### Klassifizierung von Baustoffen

Baustoffe werden entsprechend ihres Brandverhaltens bauordnungsrechtlich als nicht brennbar, schwer, normal und leicht entflammbar eingestuft und den Baustoffklassen A oder B der DIN 4102-1 bzw. 13501-1 zugeordnet. Im Unterschied zur nationalen Norm beinhaltet die europäische Klassifizierungsnorm deutlich mehr Klassen und Kombinationen. Dort werden sieben europäische Baustoffklassen (Euroklassen) unterschieden: A1, A2, B, C, D, E und F. Neben dem reinen Brandverhalten werden zusätzlich die Rauchentwicklung (s1 – s3) und das brennende Abtropfen/Abfallen (d0 – d2) berücksichtigt. Ein direkter Vergleich mit den Baustoffklassen der DIN 4102 ist nicht ohne weiteres möglich, lediglich die nicht brennbaren Baustoffe werden analog in die Klassen A1 und A2 eingeteilt. Nach deutschen und europäischen Brandschutznormen werden Ziegel – als rein mineralischer Baustoff – ohne Brand-Prüfverfahren als nicht brennbarer Baustoff A1 deklariert.

### Klassifizierung von Bauteilen

Entsprechend ihrer Feuerwiderstandsfähigkeit werden Bauteile, wie z. B. Wände, gemäß den Kriterien der DIN 4102-2 bzw. der DIN EN 13501-2 klassifiziert und können so den bauordnungsrechtlichen Anforderungen (feuerhemmend, hochfeuerhemmend, feuerbeständig) gegenüber gestellt werden. Dies bezieht sich bei tragenden und aussteifenden Bauteilen auf deren Standsicherheit im Brandfall, sowie bei raumabschließenden Bauteilen auf deren Widerstand gegen die Brandausbreitung. Sie werden zusätzlich nach dem Brandverhalten ihrer Baustoffe unterschieden in:

- Bauteile aus nicht brennbaren Baustoffen (z. B. Ziegelmauerwerk)
- Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus nicht brennbaren Baustoffen bestehen, und die als raumabschließende Bauteile zusätzlich eine in Bauteilebene durchgehende Schicht aus nicht brennbaren Baustoffen haben
- Bauteile, deren tragende und aussteifende Teile aus brennbaren Baustoffen bestehen, und die allseitig Brandschutzbekleidungen und Dämmstoffe aus nicht brennbaren Baustoffen haben
- Bauteile aus brennbaren Baustoffen

Bauteilklassifizierung nach DIN EN 13501-2 und (DIN 4102-1)				
Bauaufsichtliche Anforderung an Bauteile	nicht tragende Bauteile		tragende Bauteile raumabschließend	
	Innenwände	Außenwände	nein	ja
feuerhemmend	EI 30 (F 30)	E 30 (i→o) (W 30) EI 30 (i←o) (W 30)	R 30 (F 30)	REI 30 (F 30)
hochfeuerhemmend	EI 60 (F 60)	E 60 (i→o) (W 60) EI 60 (i←o) (W 60)	R 60 (F 60)	REI 60 (F 60)
feuerbeständig	EI 90 (F 90)	E 90 (i→o) (W 90) EI 90 (i←o) (W 90)	R 90 (F 90)	REI 90 (F 90)
Feuerwiderstand 120 min	—	—	R 120 (F 120)	REI 120 (F 120)
Brandwand	EI-M 90 (F 90)	—	—	REI-M 90 (F 90)

### Symbole und Erläuterung der europäischen Klassifizierungskriterien

Künftig wird der Feuerwiderstand von Bauteilen nach den europäischen Normen DIN EN 1363, DIN EN 1364 und DIN EN 1365 [8-11] geprüft und nach EN 13501-2 [7] klassifiziert. Das europäische Klassifizierungssystem differenziert die Kriterien für den Feuerwiderstand deutlich stärker.

R = Résistance – Tragfähigkeit

E = Étanchéité – Raumabschluss

I = Isolation – Hitzedämmung unter Brandeinwirkung

M = Stoßbeanspruchung (bei Brandwänden)

(i→o) + (i←o) = Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer  
(i = in/innen)  
(o = out/außen)

Feuerwiderstandsklasse F nach DIN 4101-2 und entsprechende Einstufungen nach DIN EN 13501-2; der Zahlenwert gibt sowohl bei der deutschen wie auch der europäischen Einstufung die Feuerwiderstandsdauer in Minuten an.

Bei Ziegeln nach bauaufsichtlicher Zulassung sind die Regelungen der Zulassung zu beachten. Wärmedämmziegel für Ein- und Zweifamilienhäuser sind häufig nur in die Feuerwiderstandsklasse F 30 eingestuft, da die bauaufsichtlichen Anforderungen für diese Gebäude nicht höher sind.

Die maximale bauaufsichtliche Anforderung im Wohnungsbau ist F 90. Weitergehende Einstufungen wie F 120 und F 180 werden z. B. von den Sachversicherern zur Einstufung des Schadensrisikos vor allem bei Gewerbebauten herangezogen.



## Brandschutz mit Mauerwerk

### Inhalt:

1. Baurechtliche/gesetzliche Anforderungen
  - 1.1 Gebäudeklassen
  - 1.2 Bauaufsichtliche Anforderungen an Baustoffe
  - 1.3 Bauaufsichtliche Anforderungen an Bauteile
  - 1.4 Bauaufsichtliche Anforderungen an Wände
  - 1.5 Brandbeanspruchung
2. Brandverhalten von Mauerwerk
  - 2.1 Baustoffverhalten
  - 2.2 Bauteilverhalten
  - 2.3 Nachweisverfahren
    - 1 Prüfnormen
    - 2 Bemessungsnormen
    - 3 Bemessung nach DIN EN 1996-1-2
    - 4 Aktuelle Bemessungsnormen für Mauerw.
3. Bauwerksbetrachtung
  - 3.1 Allgemeines
  - 3.2 Wohnungsbau
  - 3.3 Wirtschaftsbau
  - 3.4 Ausführungsdetails
4. Brandschäden
  - 4.1 Allgemeines
  - 4.2 Sanierung – Wiederverwendung
5. Vorteile von Mauerwerk für den Bauherrn und Nutzer

### Brandschutztechnische Einstufung von Ziegelmauerwerk

Nachdem Ziegelbauteile hinsichtlich ihrer Feuerwiderstandsdauer nach DIN 4102-2 geprüft worden sind, erfolgt eine brandschutztechnische Einstufung in Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102-4 bzw. DIN EN 1996-1-2/NA. Dort sind übliche Bauteile klassifiziert für die bereits gesicherte Ergebnisse vorliegen. Folgende Mauerziegelarten sind in der Brandschutz-Normung berücksichtigt:

DIN 105-100: Mauerziegel – Teil 100: Mauerziegel mit besonderen Eigenschaften (2012-01)  
(diese Norm hat die Normen DIN 105-1 bis 105-4 ersetzt)

in Verbindung mit:

DIN 105-5: Mauerziegel – Teil 5: Leichtlanglochziegel und Leichtlangloch-Ziegelplatten (2013-06)

DIN 105-6: Mauerziegel – Teil 6: Planziegel (2013-06)

Ausgehend von der notwendigen Feuerwiderstandsklasse kann aus den Zuordnungen in DIN 4102-4 bzw. DIN EN 1996-1-2/NA die passende Mauerwerksqualität und -wandstärke ermittelt werden.

Allerdings sind in den Normen nur Standardprodukte hinterlegt. Um innovative Ziegel verwenden zu dürfen, muss für sie eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ) vom Deutschen Institut für Bautechnik in Berlin (DIBt) ausgestellt sein. Wenn das Produkt besondere brandschutztechnische Qualitäten aufweisen soll, sind diese über Brandversuche in Prüfinstituten nachzuweisen, die Ergebnisse werden in die jeweiligen Zulassungen übernommen und sind dann maßgebend.

Der Bereich „Brandschutz“ ist relativ komplex, zudem sind die Kennwerte aufgrund ständiger Weiterentwicklungen einem gewissen Wandel unterzogen. Gerne beantworten wir deshalb die Fragen zu Ihrem konkreten Anwendungsfall auf Anfrage.

### Brandwände

Treppenraumwände, Gebäudetrennwände bei aneinander gereihten Gebäuden (außer bei Einfamilien- und Reihenhäusern) und Gebäudeabschlusswände auf der Grenze zum Nachbarn sind als Brandwände auszuführen. Brandwände unterliegen höheren Prüfanforderungen als F 90-Wände und sind mit diesen nicht zu verwechseln.

Zulässige Schlankheit, Mindestwanddicke und Mindestachsabstand von ein- und zweischaligen Brandwänden (einseitige Brandbeanspruchung) bei unverputzten Wänden oder Wänden mit brennbarer Außendämmung. Die ( )-Werte gelten für Wände mit Putz. Brandwände mit brennbarer Außendämmung dürfen nur bei geringer Gebäudehöhe und maximal 2 Wohneinheiten ausgeführt sein.

Mauerziegel nach	Rohdichteklasse	Zulässige Schlankheit $h_s/d$	Mindestdicke in mm	
			einschalig	zweischalig
DIN V 105-1	$\geq 1,4$	Bemessung nach DIN 1053-1	240	2 x 175
	$\geq 1,2$		300 (175)	2 x 200 (2 x 150)
DIN V 105-2 Lochung A + B	$\geq 0,9$		240 (175)	(2 x 150)
	$\geq 0,8$		365 (240)	2 x 240 (2 x 175)
DIN V 105-2 Lochung W	$\geq 0,8$		(240)	(2 x 175)
Planziegel nach DIN 105-6	$\geq 0,9$		Bemessung nach Zulassung	(240)

Zusätzlich erteilte Brandwandzulassung für Mauerziegel mit beidseitigem Putz:

- DIN 105-1; HLz B Rohdichteklasse  $\geq 1,2$  mit NM  $\geq 17,5$  cm P-3228/5179-MPA BS
- DIN 105-2; HLz B Rohdichteklasse  $\geq 0,9$  mit NM  $\geq 17,5$  cm P-3228/5179-MPA BS
- DIN 105-2; HLz W und B Rohdichteklasse  $\geq 0,8$  mit LM 36  $\geq 24,0$  cm P-3229/5189-MPA BS

Die Broschüre **“Brandschutz mit Mauerwerk”** der Deutschen Gesellschaft für Mauerwerksbau e.V. finden Sie auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter **“Service/ Prospekte”** als PDF-Datei.

# 4.3 Bauen in Erdbebengebieten

## Verwendung von Zulassungsziegeln in den deutschen Erdbebengebieten

Ziegelsorte	Verwendung in den Erdbebengebieten	
	0 + 1	2 + 3
Ziegel nach DIN 105 bzw. DIN EN 771-1 in Verbindung mit DIN V 20000-401	Keine Zusätzlichen Anforderungen.	In Wandlängsrichtung durchgehende Innenstege oder mittlere Steindruckfestigkeit in dieser Richtung von 2,5 N/mm <sup>2</sup> (der kleinste Einzelwert einer Versuchsreihe aus sechs Prüfkörpern muss mindestens 2,0 N/mm <sup>2</sup> betragen).
Ziegel mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung des DIBt.	Keine zusätzlichen Anforderungen, Regelungen der Zulassung zur Schubfestigkeit beachten.	



Bild: Erdbebenzonierungskarte für die DIN 4149 in der Fassung von 2005 [1, 2] auf der Grundlage der Einschätzung der Erdbebengefährdung der Bundesrepublik Deutschland [3, 4] mit freundlicher Genehmigung von Dr. G. Grünthal, Geoforschungszentrum Potsdam, Section 5.3 Engineering Seismology, Telegrafenberg, 14473 Potsdam.

## Erdbebenzonen mit zugehörigem Intensitätsintervall, Beschreibung der zu erwartenden Schäden und Bemessungswert der Bodenbeschleunigung

Erdbebenzone	Intensitätsintervall nach EMS-Skala	Zu erwartende Schäden	Bemessungswert der Bodenbeschleunigung
			$a_g$ in m/s <sup>2</sup>
0	$6 \leq I < 6,5$	Leichte Gebäudeschäden, vornehmlich an Häusern in schlechtem Zustand, feine Risse im Putz	Keine Berechnung erforderlich
1	$6,5 \leq I < 7$	Gebäudeschäden; die meisten Personen erschrecken und flüchten ins Freie; Risse im Putz, Spalten in Wänden und Schornsteinen	0,4
2	$7 \leq I < 7,5$		0,6
3	$7,5 \leq I$		0,8

## Bedeutungskategorie und zulässige Anzahl der Vollgeschosse für Gebäude ohne rechnerischen Standsicherheitsnachweis

Erdbebenzone	Bedeutungskategorie	Maximale Anzahl von Vollgeschossen
0	Keine Einschränkung	Keine Anforderung
1	I bis III	4
2	I und II	3
3	I und II	2

Bedeutungskategorien:

- I: Bauwerke von geringer Bedeutung für die öffentliche Sicherheit, z. B. landwirtschaftliche Bauten
- II: Gewöhnliche Bauten, die nicht zu den anderen Kategorien gehören, z. B. Wohngebäude
- III: Bauwerke, deren Widerstandsfähigkeit gegen Erdbeben im Hinblick auf die mit einem Einsturz verbundenen Folgen wichtig ist, z. B. große Wohnanlagen, Verwaltungsgebäude, Schulen, Versammlungshallen, kulturelle Einrichtungen, Kaufhäuser usw.
- IV: Bauwerke, deren Unversehrtheit während des Erdbebens von Bedeutung für den Schutz der Allgemeinheit ist, z. B. Krankenhäuser, wichtige Einrichtungen des Katastrophenschutzes und der Sicherheitskräfte, Feuerwehrhäuser usw.

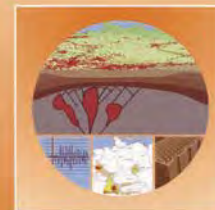
## Mindestanforderungen an aussteifende Wände (Schubwände) aus Mauerwerk nach DIN 4149

Erdbebenzone	Schlankheit $h_k/t$	Wanddicke $t$ (mm)	Wandlänge $l$ (mm)
0	Keine Anforderung	Keine Anforderung	Keine Anforderung
1	Nach DIN 1053-1	Nach DIN 1053-1	$\geq 740$
2	$\leq 18$	$\geq 150^{1)}$	$\geq 980$
3	$\leq 15$	$\geq 175$	$\geq 980$

$h_k$ : Knicklänge nach DIN 1053-1

1) Wände der Wanddicke  $\geq 115$  mm dürfen zusätzlich berücksichtigt werden, wenn die Schlankheit  $h_k/t \leq 15$  ist.

## Erdbebensicher Bauen mit Ziegelmauerwerk



**ZIEGL**

### Anforderungen an Mauerwerksbaustoffe für die Verwendung in den deutschen Erdbebengebieten

Es dürfen grundsätzlich alle Mauersteine und Mauermortel für Mauerwerk nach DIN 1053-1 in den deutschen Erdbebengebieten verwendet werden, also auch alle bauaufsichtlich zugelassenen Hochlochziegel.

In den Erdbebenzonen 2 und 3 müssen Mauersteine entweder in Wandlängsrichtung durchgehende Stege haben oder eine Längsdruckfestigkeit von mindestens 2,5 N/mm<sup>2</sup> aufweisen.

Mauersteine nach Festigkeitsklasse 2 dürfen ohne rechnerischen Nachweis der Erdbebensicherheit nur verwendet werden, wenn mind. 50 % der erforderlichen Schubwandquerschnittsflächen (s. Tabelle) aus Steinen der Festigkeitsklasse 4 bestehen.

Zusätzliche Anforderungen an die Ausführung der Stoßfugen bestehen nicht, da das Modell für die Schubbemessung nach DIN 1053 keine Kraftübertragung in den Stoßfugen berücksichtigt. In allen Erdbebenzonen darf daher auch Mauerwerk mit unvermörtelten Stoßfugen verwendet werden, wenn die übrigen Randbedingungen der Norm eingehalten werden.

Die Broschüre "Erdbebensicher bauen mit Ziegelmauerwerk" finden Sie unter "Downloads" auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) (PDF-Datei).

Hier können Sie auch die kostenlose Software "Nachweisprogramm Erdbebensicherheit" herunterladen.



Die aktuelle Broschüre **“Baulicher Schallschutz – Schallschutz mit Ziegeln”** finden Sie auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter **“Downloads”** als PDF-Datei. Sie können diese aber auch mit dem Bestellformular am Ende dieses Handbuchs als gedruckte Version bestellen.

#### Inhalt:

1. Einleitung
2. Grundlagen des Schallschutzes im Hochbau – Begriffe und Definitionen
3. Anforderungen an den Schallschutz
4. Berechnungsverfahren und Randbedingungen
5. Schalldämmung von Bauteilen
6. Anschlussdetails
7. Beispiele
8. Literatur
9. Stichwortverzeichnis

Bei Fragen rund um den Schallschutz mit Ziegeln hilft Ihnen unsere **Technische Bauberatung** sowie unsere **Schallschutzbroschüre**.

## I. Einleitung, Allgemeines

Ruhe in den eigenen vier Wänden ist ein Grundbedürfnis des Menschen. Der Schallschutz in Gebäuden hat große Bedeutung für die Gesundheit und das Wohlbefinden der darin lebenden Menschen. Besonders wichtig ist der Schallschutz im Wohnungsbau, da die Wohnung dem Menschen zur Entspannung und zum Ausruhen dient und die Privatsphäre gegenüber dem Nachbarn abschirmen soll. Schallschutz (= Schutz vor Geräuschen von innerhalb des Hauses) und Lärmschutz (= Schutz vor Geräuschen von außerhalb des Hauses) sind deshalb wesentlichen Anforderungen an Innen- und Außenwände.

## 2. Wahrnehmung und Empfindung von Geräuschen

Die menschliche Geräuschwahrnehmung – insbesondere die Lautstärkeempfindung – ist ein psychoakustischer Vorgang. Zudem ist das Schallempfinden des Menschen subjektiv: Schall bzw. Lärm wird unterschiedlich intensiv wahrgenommen. Mit abnehmender Lautstärke reagiert das menschliche Gehör empfindlicher auf Änderungen des Schallpegels, so dass bei einem Pegel von  $L = 20 \text{ dB(A)}$  bereits eine Zunahme von  $\Delta L = \text{ca. } 5 \text{ dB(A)}$  als Verdoppelung der Lautstärke wahrgenommen wird.

Wahrnehmung bei Schallpegeln oberhalb von  $40 \text{ dB(A)}$ :

- $\Delta L = 1 \text{ dB(A)}$ : Wahrnehmungsschwelle für Lautstärkeänderungen
- $\Delta L = 3 \text{ dB(A)}$ : deutlich wahrnehmbare Änderung der Lautstärke
- $\Delta L = 10 \text{ dB(A)}$ : Verdoppelung bzw. Halbierung der wahrgenommenen Lautstärke

Bei abnehmendem Geräuschpegel wird auch das Hörvermögen besser. Gebäude in verkehrsberuhigten Zonen oder in ländlichen Strukturen brauchen daher einen besonders guten Schutz, da ein gewisser „Grund-Geräuschpegel“ fehlt. Außenlärm kann sich aus verschiedenen Arten von Geräuschen zusammensetzen, wobei der maßgebende Anteil fast immer aus Verkehrslärm besteht. Der wesentliche Unterschied zu wohnüblichen Innengeräuschen besteht in den verschiedenartigen Frequenzspektren. Bei Verkehrsgläuschen sind die tieffrequenten Geräuschanteile im Verhältnis erheblich stärker ausgeprägt. Außenbauteile sollten deshalb in diesem Frequenzbereich eine genügend hohe Schalldämmung aufweisen. [FV WDV5]

## 3. Gesetze - Richtlinien - Empfehlungen

### Landesbauordnung Bayern

Aus Gründen des Gesundheitsschutzes fordert die bayerische Bauordnung (BayBO) in Art. 13:

Gebäude müssen einer ihrer Nutzung entsprechenden Schallschutz haben. Geräusche, die von Ortsfesten Einrichtungen in baulichen Anlagen oder auf Baugrundstücken ausgehen, sind so zu dämmen, dass Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.

Folgende baurechtliche Anforderungen an den Schallschutz sind also zu beachten:

- Luftschalldämmung zwischen fremden, schutzbedürftigen Räumen
- Trittschalldämmung zwischen fremden, schutzbedürftigen Räumen
- Schutz vor Geräuschen aus haustechnischen Anlagen aus fremden Bereichen
- Schallschutz gegen Außenlärm

Der Schallschutz ist nicht nur zu planen, sondern ggf. auch nachzuweisen. Gemäß Art. 62 der Bayerischen Bauordnung ist für alle verfahrenspflichtigen Bauvorhaben neben der Standsicherheit, dem Brand-, Erschütterungs- sowie dem Wärmeschutz auch der Schallschutz nachzuweisen (bautechnische Nachweise), auch wenn der Nachweis der Bauaufsichtsbehörde nicht vorgelegt werden muss.

### DIN 4109 Schallschutz im Hochbau

Die Grundlagen für den bauordnungsrechtlich geforderten, baulichen Schallschutz bildet seit 1989 die DIN 4109:1989 „Schallschutz im Hochbau“. Sie ist gem. der Bayerischen Bauordnung (BayBO Art. 3 (2)) als Technische Baubestimmung eingeführt und somit als verbindliche technische Regel zu beachten. Dort sind Anforderungen und Nachweise für den baulichen Schallschutz festgelegt.

Ergänzend erläutert das Beiblatt 1 zu DIN 4109 das Rechenverfahren anhand von Ausführungsbeispielen. Im Rahmen der aktuellen Norm-Überarbeitung wird das europäisch genormte Rechenverfahren der DIN EN 12354 übernommen, mit dem die Schalldämmung in Gebäuden sehr viel besser als bisher prognostiziert werden kann (s. a. Kap. 5 Berechnung der Luftschalldämmung).

Im Beiblatt 2 zu DIN 4109, das bauaufsichtlich nicht eingeführt wurde, sind Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz enthalten. Diese Werte sind bauordnungsrechtlich nicht verbindlich. Sollte deren Umsetzung gewünscht sein, müssen sie im Vorfeld ausdrücklich und rechtsverbindlich vertraglich vereinbart werden. Allerdings ist anzumerken, dass im gehobenen Wohnungsbau (Eigentumswohnungen) mit dem Verweis auf die heutzutage zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten inzwischen ein hochwertiger Schallschutz quasi erwartet wird, der sich mindestens an den Empfehlungen im Beiblatt 2 orientiert.

## 4.4 Schallschutz

ren sollte. Auch die aktuelle Rechtsprechung sieht zunehmend die Mindestanforderungen der Norm in diesem Gebäudesegment nicht mehr als Stand der Technik an, umso wichtiger ist eine eindeutige, vertragliche Vereinbarung mit Beginn der Planung.

### VDI Richtlinie 4100

Neben der Norm zum Schallschutz gibt es weitere Empfehlungen, wie z. B. die VDI Richtlinie 4100 des Vereins Deutscher Ingenieure – VDI. Sie wurde 1995 veröffentlicht, mehrmals überarbeitet und liegt aktuell als VDI Richtlinie 4100:2012 vor. In ihr werden weitergehende Anforderungen an einen erhöhten Schallschutz in Gebäuden gestellt, die über den geschuldeten Mindestschutz hinausgehen, ähnlich den Empfehlungen im Beiblatt 2 zu DIN 4109. Die VDI Richtlinie 4100 wird hauptsächlich von Akustikern genutzt, abweichend von der DIN 4109 bezieht sie sich nicht auf Schalldämm-Maße, sondern auf Schallpegel-Differenzen. Demnach kann ein Gebäude, bzw. Teile davon, drei Schallschutzstufen (SSt I - SSt III) zugeordnet werden, anhand derer ein auf die Bedürfnisse abgestimmter Schallschutz ermittelt und vereinbart werden kann.

- SSt I entspricht der DIN 4109
- SSt II entspricht in etwa den Vorschlägen zum erhöhten Schallschutz der DIN 4109 Beiblatt 2
- SSt III stellt die höchsten Ansprüche dar und berücksichtigt auch eine angemessene Betrachtung des Ruheschutzes

Die in der VDI angegebenen Kennwerte beziehen sich im Regelfall auf Aufenthaltsräume im Sinne der Landesbauordnungen, unabhängig von der Raumgröße. Die Kennwerte gelten für alle Geräuschquellen und -übertragungswege aus fremden Wohn- und Arbeitsräumen, sowie von außen. Die zugehörigen Kennwerte für den baulichen Schallschutz werden tabellarisch angegeben. Neben den Kennwerten wird die Qualität des subjektiv empfundenen Schallschutzes bei den einzelnen Stufen erläutert. Die VDI Richtlinie 4100 ist nicht bauaufsichtlich eingeführt, hat also keinen rechtsverbindlichen Charakter.

### DEGA-Empfehlung 103

Die Deutsche Gesellschaft für Akustik e. V. (kurz: DEGA) ist ein eingetragener Verein mit Sitz in Berlin, der als Dachverband der in Deutschland tätigen Akustiker fungiert und so genannte Fachausschüsse zu den unterschiedlichen Themenbereichen der Akustik unterhält. Sie hat im März 2009 eine Empfehlung veröffentlicht, in der sieben Schallschutzklassen definiert sind, die eine transparente Klassifizierung von Wohneinheiten und eine verständliche Beurteilung der geplanten und ausgeführten baulichen Qualität hinsichtlich ihrer schalltechnischen Eigen-

schaften ermöglichen sollen. Dieser Kriterienkatalog dient lediglich der Einstufung der schalltechnischen Qualität von Wohneinheiten und ersetzt nicht den baurechtlich erforderlichen Schallschutznachweis. Auch hier wird empfohlen, bei Inanspruchnahme dieser Empfehlung die gewünschten Schallschutzklassen rechtzeitig vertraglich zu vereinbaren.

Ein Schallschutz mittlerer Art und Güte (Stand der Technik) liegt im Allgemeinen über den Mindestanforderungen der DIN 4109 und ist situationsabhängig. Empfehlenswert ist, das angestrebte Schallschutzniveau nach DIN 4109 Beiblatt 2 zu vereinbaren.

### 4. DIN 4109 Schallschutz im Hochbau

Die Norm unterscheidet mit Bezug auf die Geräuschquelle zwischen dem Schutz von Aufenthaltsräumen vor Schallübertragung aus fremden Räumen (Luft- und Trittschallschutz), Schutz vor Geräuschen aus haustechnischen Anlagen und Schutz gegen Außenlärm (Lärmschutz). Das Ziel der Anforderungen der DIN 4109 ist es, Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung zu schützen. Dieses bauordnungsrechtliche Schallschutzniveau in einer Norm ist sinnvoll, weil damit der öffentlich rechtliche Auftrag zum Gesundheitsschutz der Bewohner erfüllt ist. Daraus ergibt sich im Umkehrschluss auch, dass ein vollkommener Schutz in der Form, dass Nachbargeräusche nicht mehr wahrgenommen werden können, nicht erwartet werden kann. Ein solcher Schutz ist im Geschosswohnungsbau nur bedingt ausführbar und auch selten bezahlbar. Entsprechend dieser Definition des Schutzziels der DIN 4109 ergibt sich die Notwendigkeit der Lärmvermeidung, sowohl der Vermeidung des Außenlärms beispielsweise im Straßenverkehr als auch der Vermeidung von Lärmemissionen in Aufenthaltsräumen. Mit Bezug auf das unterschiedliche menschliche Empfinden von Schallereignissen wird der zumutbare Schallpegel in Aufenthaltsräumen mit 25 bis 35 dB(A) für die Nachtzeit und 30 bis 40 dB(A) für die Tageszeit angegeben. Bei Schallübertragungen innerhalb von Gebäuden liegt die Belästigungsschwelle häufig deutlich niedriger. Dies ist jedoch stark vom Informationsgehalt des Geräusches und besonders vom allgemeinen Grundgeräuschpegel abhängig.

Die Schutzfunktion erbringt nicht allein die Trenn- bzw. die Außenwand. Sie muss von der gesamten Konstruktion, d. h. Wand mit ggf. Fenstern, Anschlüssen und flankierenden Bauteilen, erbracht werden. Diesem gravierenden Einfluss des gesamten Wand-/Decken-Systems wird die europäische Normung zum Schallschutz gerecht. Mit der Abkehr vom Schalldämm-Maß einer Wand, hin zur Schall-Pegeldifferenz zwischen zwei Räumen



#### ing.-büro - sachverständige

schallschutz  
bau- & raumakustik  
erschütterungsschutz  
wärme- & feuchteschutz  
energieberatung /-konzepte  
enev-/ gebäudeenergieausweis  
thermografie & luftdichtheit

...wenn's mal wieder laut wird...

Dr.rer.nat. Thomas Hils

Öffentlich bestellter und vereidigter  
Sachverständiger für  
Schallschutz, Bau- und Raumakustik,  
Wärme- und Feuchtigkeitsschutz,  
IHK München & Obb.

hils consult gmbh  
ing.-büro für bauphysik  
Mess-Stelle nach § 26/28 BImSchG  
VMPA-Schallschutzprüfstelle, VBI

Kolpingstr. 15, 86916 Kaufering  
fon: ( 0 81 91) 97 14 -37  
fax: ( 0 81 91) 97 14 -38  
info@hils-consult.de  
www.hils-consult.de



### DEGA-Memorandum: Die allgemein anerkannten Regeln der Technik in der Bauakustik

Das Papier beinhaltet sowohl eine technische als auch juristische Stellungnahme zur Definition der anerkannten Regeln der Technik im Hinblick auf die differenzierten Schallschutzanforderungen in Mehrfamilienhäusern und zwischen Reihenhäusern. Damit werden erstmals fachöffentlich die BGH-Urteile der Jahre 2007 und 2009 aus Sicht der Bauakustiker kommentiert, die daraus keine generelle Verschärfung der Anforderungen an den Schallschutz ableiten. Die bauordnungsrechtlichen Anforderungen der DIN 4109:1989 werden somit als anerkannte Regel der Technik in Bezug auf derzeit übliche Bauweisen bestätigt.

Das von der DEGA vorgelegte Memorandum ist als eine kompetente Antwort auf die Fragen verunsicherter Bauschaffender zu nutzen und ermöglicht auch in Zukunft die Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik im Hinblick auf das Bauen preiswerter Wohnhäuser aus leichtem, hochwärmedämmenden Mauerwerk.

Das Memorandum **“Die allgemein anerkannten Regeln der Technik in der Bauakustik”** der Deutschen Gesellschaft für Akustik e.V. finden Sie auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter **“Downloads”** als PDF-Datei.

werden sowohl dem Hörvermögen als auch der Gebäude- und Raumgeometrie, der Konstruktion, sowie dem Materialverhalten Rechnung getragen. Die Übertragung auf die deutsche Norm DIN 4109 sowie auf die Anforderungen in Deutschland ist seit langem geplant und soll noch 2014 erfolgen.

### 4.1 Schutz gegen Schallübertragungen im Innenbereich

Die in Tabelle 1 und 2 angeführten Kennwerte spiegeln den Stand der DIN 4109:1989 wieder. Die sich z. Zt. in der Überarbeitung befindliche Norm wird die bisherigen bauordnungsrechtlichen Anforderungen nahezu unverändert beibehalten. Die Vorschläge

für einen erhöhten Schallschutz gemäß Beiblatt 2 zu DIN 4109 sollen allerdings nicht innerhalb eines Mehrfamilienhauses fortgeschrieben werden. Das Deutsche Institut für Normung (DIN) wird derartige privatrechtliche Angelegenheiten zukünftig nicht mehr in der Baunormung behandeln.

### 4.2 Schutz gegen Außenlärm

Außenbauteile sind unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten und -nutzungen durch die in Tabelle 3 aufgeführten Anforderungen der Luftschalldämmung gegen Außenlärm zu schützen. Außenlärm wird nach DIN 4109 in Lärmpegelbereiche I bis VII eingeteilt. Die Einstufung eines Objekts in einen oder mehrere Lärmpegelbereiche ergibt sich

**TABELLE 1: Kennwerte der Luftschalldämmung von Bauteilen zum Schutz gegen Schallübertragung aus einem fremden Wohn- und Arbeitsbereich (Auszug aus DIN 4109 Tab.3)**

Luftdämmung über		LBO-rechtlicher Schallschutz $R'_w$	Erhöhter Schallschutz $R'_w$
Decken	Kellerdecken, Decken zu Hausfluren und Treppenräumen	$\geq 52$ dB	$\geq 55$ dB
	Decken unter allgemein nutzbaren Dachräumen, z.B. Trockenböden, Abstellräumen usw.	$\geq 53$ dB	
	(Wohnungs)trenndecken zwischen fremden Räumen	$\geq 54$ dB	
	Decken über Durchfahrten, Einfahrten von Sammelgaragen und ähnliches unter Aufenthaltsräumen	$\geq 55$ dB	
Wände	Treppenraumwände und Wände neben Hausfluren <sup>1)</sup>	$\geq 52$ dB	$\geq 55$ dB
	Wohnungstrennwände zwischen fremden Räumen	$\geq 53$ dB	
Türen	Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen in Flure und Dielen von Wohnungen oder Arbeitsräumen führen.	$\geq 27$ dB	$\geq 37$ dB
	Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume von Wohnungen führen, außer sie führen über Flure und Dielen.	$\geq 37$ dB	— <sup>2)</sup>

1) Für Wände mit Türen gilt  $R'_{w, (Wand)} = R'_{w, P} (Tür) + 15$  dB. Wandbreiten < 30 cm bleiben unberücksichtigt.  
 2) Von Türen, die direkt in Wohnbereiche führen wird wegen höher einzuplanender Schalldämm-Maße abgeraten.

**TABELLE 2: Kennwerte der Luftschalldämmung bei Ausführung zweischaliger Gebäudetrennwände zwischen Doppel- und Reihenhäusern, in Abhängigkeit von Trennwandausbildung und Raumanordnung**

Trennwandsituation	Schallschutz gemäß den anerkannten Regeln der Technik $R'_w$	Erhöhter Schallschutz gemäß den anerkannten Regeln der Technik $R'_w$
Zweischalige Haustrennwand bei nicht unterkellerten Aufenthaltsräumen mit unvollständiger Trennung, z. B. mit gemeinsamem Fundament oder bei weißer Wanne	$\geq 59$ dB	$\geq 62$ dB
Vollständig bis zur Bodenplatte getrennte zweischalige Haustrennwand an Aufenthaltsräumen im Allgemeinen	$\geq 62$ dB	$\geq 65$ dB



# 4.4 Schallschutz

aus Vorschriften, Festsetzungen im Bebauungsplan, amtlichen Lärmkarten oder sonstigen Unterlagen. Die für Wohnungen geforderten Werte liegen meistens in den Lärmpegelbereichen II bis IV (entspr. erf.  $R'_{w, res}$  30 – 40 dB). Die Schalldämmqualität der Außenwandkonstruktion ist für den jeweiligen Lärmpegelbereich nachzuweisen, wobei zu beachten ist, dass der Lärmschutz von der gesamten Fassade, also von Wand und Fenster, erbracht werden muss. Dabei sind Fensterelemente und Rollladenkästen i. d. R. die Schwachstellen und verschlechtern – selbst bei rel. kleinem, prozentualen Flächenanteil – die schalldämmende Wirkung der Außenwand erheblich. Des Weiteren haben die Raumgeometrie (Fassadenfläche zu Raumtiefe) und die Raumgröße (Absorptionsfläche) einen erheblichen Einfluss.

**TABELLE 3: Anforderungen an das erforderliche Schalldämm-Maß von Außenwänden und Dächern in Abhängigkeit vom Lärmpegelbereich und der Nutzung** (Auszug aus DIN 4109 Tab. 8)

Lärmpegelbereich	maßgeblicher Außenlärmpegel [dB(A)]	erforderliches resultierendes Luftschalldämm-Maß $R'_{w, res}$ des Außenbauteils verschiedener Raumarten [dB]		
		Bettenräume in Krankenanstalten	Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungs-, Unterrichts-räume	Büro-räume <sup>1)</sup> u. ä.
I	bis 55	35	30	—
II	56 - 60	35	30	30
III	61 - 65	40	35	30
IV	66 - 70	45	40	35
V	71 - 75	50	45	40
VI	76 - 80	— <sup>2)</sup>	50	45
VII	> 80	— <sup>2)</sup>	— <sup>2)</sup>	50

1) An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, werden keine Anforderungen gestellt.

2) Die Anforderungen sind nach den örtlichen Gegebenheiten festzulegen.

## 4.3 Begriffserläuterungen

### Allgemein

**Luftschall:** Ausbreitung der Schallwellen in einem gasförmigen Medium. Bei Auftreffen der Luftschallwellen auf ein Bauteil wird dieses zu Schwingungen angeregt. Im Bauteil wird der Schall als Körperschall weitergeleitet und auf der anderen Seite wieder in Luftschall umgesetzt.

**Körperschall:** Ausbreitung des Schalls in einem Körper, nachdem dieser angeregt wurde, z. B. durch Rohre aus Sanitärinstallationen oder durch handwerkliche Arbeiten an der Wand. Körperschall wird

als Luftschall abgestrahlt.

**Trittschall:** Körperschall, der durch Begehen entsteht.

**Außenlärmpegel:** Der Außenlärmpegel in (dB), auch als maßgeblicher Außenlärmpegel bezeichnet, ist derjenige Schallpegelwert, der für die akustische Bemessung von Außenbauteilen angesetzt wird. Er soll die Geräuschbelastung von außen vor dem Gebäude – repräsentativ unter Berücksichtigung der zu erwartenden Entwicklung in den nächsten 5 bis 10 Jahren – beschreiben.

**Schalldruckpegel (L):** Auch kurz „Schallpegel“ genannt, dient zur Beschreibung von Schallereignissen in der Bauakustik. Er ist nicht identisch mit Begriffen, die das Schallempfinden beschreiben.

### Luftschalldämmung

Das **Schalldämm-Maß (R)** kennzeichnet nach DIN 4109 die Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen ohne Nebenwegs(Flanken)übertragung, ist von der Frequenz des Schalls abhängig und bezeichnet das Verhältnis von der auf der einen Seite auf das Bauteil auftreffenden zur abgegebenen Schalleistung auf der anderen Seite. Ein Bauteil hat bei verschiedenen Schallfrequenzen unterschiedlich gute Dämpfungseigenschaften. Um einen praktikablen Wert zu bekommen, wird über ein genormtes Verfahren aus den Messwerten ein „Mittelwert“ (Einzahl-Angabe) gebildet, das sogenannte „bewertete Schalldämm-Maß“  $R_w$ .

Das **bewertete (Direkt)Schalldämm-Maß ( $R_w$ )** (auch „Bauteil-Schalldämm-Maß“) ist der Wert, für den das Bauteil im Prüfstand mehreren Messungen bei unterschiedlichen Frequenzen unterzogen wird und der dann an einer zugeordneten Bezugskurve bei 500 Hz als Einzahl-Angabe abgelesen wird. Es wird ohne Nebenwegs(Flanken)übertragung gemessen. Er ist ein Bauteilkennwert und enthält kein Vorhaltemaß. Dieser Wert wird für die Berechnung von  $R'_{w}$  nach DIN 12354-1 benötigt, dem Wert, der dann tatsächlich vor Ort mindestens erreicht werden muss. Alle Schalldämmprüfungen werden i. d. R. an beidseitig verputzten Mauerwerkswänden vorgenommen.

Das **modifizierte bewertete (Direkt)Schalldämm-Maß ( $R_{w, Bau, ref}$ )**, mit dem z. B. die Schalldämmqualität von Wänden aus Ziegeln nach Zulassung (i. d. R. alle hochwärmedämmenden Mauerziegel) angegeben wird, ist im Prinzip das Direktschalldämm-Maß  $R_w$  einer Ziegelwand, jedoch unter Berücksichtigung eines Bau-Verlustfaktors.

Das **bewertete Bau-Schalldämm-Maß ( $R'_{w}$ )** beinhaltet neben der Schalldämmung des trennenden



Die Broschüre **“Schallschutz nach DIN 4109”** der Deutschen Gesellschaft für Mauerwerksbau e.V. finden Sie auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter **“Service/Prospekte”** als PDF-Datei.

### Inhalt:

1. Baulicher Schallschutz im Rahmen der DIN 4109
  - 1.1 Schallschutz in Mehrfamilienhäusern
  - 1.2 Schallschutz in Einfamilien-Doppel- und Reihenhäusern
2. Rechtliche Ausführungen
  - 2.1 Planungssicherheit bei Einhaltung der DIN 4109?
  - 2.2 Gesetzliches Prüfungssystem zur Festlegung der Mängelfreiheit
  - 2.3 Rechtsfolgen bei Vorliegen von Mängeln
  - 2.4 Prüfungsstufe 1 – Beschaffensvereinbarungen und Nachteile bei deren Fehlen
  - 2.5 Prüfungsstufe 2 – vertraglich vorausgesetzter Verwendungszweck
  - 2.6 Prüfungsstufe 3 – Einzuhaltenes Schallschutzniveau bei fehlender Beschaffensvereinbarung
  - 2.7 Ergänzungen des Prüfungsschemas und Einbeziehung der allgemein anerkannten Regeln der Technik – Rechtsprechung
  - 2.8 Bedeutung der allgemein anerkannten Regeln der Technik zu DIN-Normen und abderen Normen
  - 2.9 Anerkannte Regeln der Technik im Lichte unterschiedlicher Baukonstruktionen
  - 2.10 Kritische Bewertung der Rechtsprechung



## Schallrechner 1.8 – für sicheren Schallschutz mit Ziegel

Einfache und sichere Schallschutzprognose für Planung und Ausführung zur Berechnung der Luftschalldämmung zwischen Räumen nach DIN 4109 und DIN EN 12354-1.

### Inhalt:

1. Grafisch optimierte Oberfläche
2. Berechnung der Luftschalldämmung zwischen Räumen nach DIN 4109 und DIN EN 12354-1 und bauaufsichtlicher Zulassung Z-23.22-1787
3. Berechnung der Luftschalldämmung von Wohnungs- und Flurtrennwänden, zweischaligen Haustrennwänden und Geschossdecken
4. Lokalisieren von akustischen Schwachstellen
5. Berücksichtigung ziegelspezifischer Bauteilanschlüsse (Stoßstellen)
6. Umfangr. Baustoffdatenbank
7. Datenbank individuell erweiterbar

Die Ermittlung des Bauteil-Schalldämm-Maße  $R_w$  als Eingangsgröße für die Berechnung erfolgt nach DIN 4109, Teil 3 (Manuskript 2010), nach DIN EN 12354 - 1 oder aus Prüfzeugnissen der Hersteller von Baustoffen und Bauteilen. Die Rechenwerte der Direktdämm-Maße  $R_{w,Bau,ref}$  sind als Eingangsgröße im Prognoseverfahren auf einen Bau-Verlustfaktor in situ bezogen. Prüfstandswerte sind demnach immer in sogenannte  $R_{w,Bau,ref}$ -Werte umgerechnet und mit einer Nachkommastelle angegeben.

Die Software **“Schallrechner 1.8”** finden Sie auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter **“Downloads”**.

Bauteils auch die Nebenwegs(Flanken)übertragung aller benachbarter Bauteile im eingebauten Zustand. Es ist keine reine Bauteilkenngröße, es beschreibt die Schalldämmung zwischen zwei Räumen und wird aus einer Baumesung im Gebäude mit anschließender Umrechnung und aus „alten“ Prüfstandmessungen gewonnen. Der Wert konnte in der Vergangenheit auch mittels Güteprüfung in einem Prüfstand mit Nebenwegsübertragung ermittelt werden. Die Abkürzung trägt dann den zusätzlichen Index „P“.

Der **Rechenwert des Bau-Schalldämm-Maßes** ( $R'_{w,R}$ ) ist der im Vorfeld errechnete und prognostizierte Schalldämmwert eines trennenden Bauteils samt Nebenwegs(Flanken)übertragung und kann für übliche Bauteile dem Beiblatt 1 der DIN 4109-2 entnommen werden. Man geht dabei im Massivbau von einer mittleren flächenbezogenen Masse der Flankenbauteile von ca. 300 kg/m<sup>2</sup> aus. Dieser Rechenwert ist gegenüber dem gemessenen Laborwert um das sogenannte „Vorhaltemaß“ von 2 dB abgemindert, was den Unwägbarkeiten der Bauausführung und der Bausituation bei Schallmessungen Rechnung tragen soll.

Die Bemessung der Schalldämmung einer Ziegelwand allein über deren Masse darf jedoch nur für Mauerwerk mit einer Wandstärke bis 24 cm oder einer Rohdichteklasse ab 1,0 erfolgen, also nicht für wärmedämmende Hochlochziegel. Hierfür sind zunächst konkrete Bauteilwerte im Prüfstand zu ermitteln und zu korrigieren ( $R_{w,Bau,ref}$ ), die dann als Eingangsgrößen für die Berechnungen von  $R'_{w,R}$  benötigt werden.

Das resultierende, bewertete Bau-Schalldämm-Maß ( $R'_{w,res}$ ) ergibt sich für ein Bauteil, das aus mehreren, unterschiedlichen Komponenten besteht, wie z. B. eine Außenwand (Massivwand, Fenster, Türen), über eine Berechnung aus den  $R_w$ - bzw.  $R_{w,Bau,ref}$ -Werten der Elemente.

## 5. Berechnung der Luftschalldämmung

Die Berechnungen zur Schalldämmung erfolgen bislang nach Beiblatt 1 zu DIN 4109:1989. Die Berücksichtigung der flankierenden Übertragung unter Verwendung von Lochsteinen kann mit dieser Norm nur unzureichend abgebildet werden. Vor diesem Hintergrund wird die DIN 4109 vollständig überarbeitet und an das europäisch genormte Bilanzverfahren der DIN EN 12354-1:2000-12 angepasst. Die Rechenalgorithmen dieser Norm sowie der derzeitige Stand der Technik sind im „Ziegel-Schallrechner“ von „mein-Ziegelhaus“ umgesetzt und erlauben dem Anwender die Nachweisführung des Schallschutzes auf Basis der DIN EN 12354-1:2000-12. Diese Vorgehensweise wird durch die von der Arbeitsgemeinschaft Mauerziegel erwirkte Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-23.22-1787 des Deutschen Instituts für Bautechnik legitimiert. Das Ziegel-Schallschutz-Rechenprogramm

wird bereits erfolgreich in der Praxis angewandt und kann über die Seite [www.zwk.de/downloads.html](http://www.zwk.de/downloads.html) bezogen werden.

Die Anwendung erlaubt eine sichere Prognose der Schalldämmung von Trennwänden unter Berücksichtigung der Schalldämm-Maße  $R_{w,Bau,ref}$  hochwärmedämmender Lochsteine und erhöht damit die Planungssicherheit. Das Programm stellt eine Alternative zu wissenschaftlichen und kommerziellen Simulations-Software-Tools für den Massivbau dar und weist darüber hinaus die herstellerbezogenen Kennwerte verschiedener Hochlochziegelwände und auch Stoßstellendetails in den Datenbanken aus.

Der Ziegel-Schallrechner erlaubt die Berechnung des Schallschutzes zwischen zwei nebeneinander liegenden Räumen in Massivgebäuden für die horizontale sowie die vertikale Schallübertragung. Auch die Schalldämmung zweischaliger Haustrennwände kann ermittelt werden, wobei die Ausführung der Fundamentierung unterkellertes sowie nicht unterkellertes Gebäude berücksichtigt wird. Standardmäßig enthalten die Rechenergebnisse einen normativen Sicherheitsabschlag von 2 dB, so dass sie unmittelbar mit den Anforderungswerten der DIN 4109 verglichen werden können. Neben den Bauteilkennwerten werden auch die Stoßstellendämm-Maße standardmäßig aus dem Verhältnis der flächenbezogenen Massen der anschließenden Bauteile berechnet. Für eine Reihe besonderer Detailausführungen sind in einer Datenbank verbesserte Stoßstellendämm-Maße mit besonderen Ausführungshinweisen von Mein Ziegelhaus hinterlegt.

Die Programmanwendung ermöglicht die Erstellung eines bauordnungsrechtlichen Schallschutznachweises in Verbindung mit der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-23.22-1787 des Deutschen Instituts für Bautechnik, Berlin.

## 6. Schallschutz in der Praxis

### 6.1 Schallschutz mit Ziegel-Mauerwerk

Schall- und Lärmschutz sind wesentlichen Anforderungen an Innen- und Außenwände, dem werden die modernen ThermoBlock®- und ThermoPlan®-Ziegel gerecht. Entweder über ihre hohe Masse als Innenwandziegel oder über ihre ausgeklügelte Geometrie in Kombination mit einem Faserdämmstoff.

Als Haustrennwände zwischen Doppel- und Reihenhäusern sollten zweischalige Konstruktionen ausgeführt werden, da einschalige Trennwände (auch Kommunwände genannt) im Reihen- und Doppelhausbau nicht mehr Stand der Technik sind und daher nur in Ausnahmefällen und bei ausdrücklicher vertraglicher Vereinbarung geplant werden sollten. Sobald eine zweischalige Haustrennwand errichtet wird, gelten die üblicherweise mit einer solchen

# 4.4 Schallschutz

Konstruktion zu erzielenden Mindest-Kennwerte von 59 dB bzw. 62 dB (Tab. 2).

In Tabelle 4 sind Direktschalldämm-Maße ( $R_w$ ) für Innenwände angegeben, die gem. DIN 4109-3 in Abhängigkeit von der Rohdichte ermittelt worden. In Tabelle 5 sind modifizierte Direktschalldämm-

Maße ( $R_{w,Bau,ref}$ ) für wärmedämmende Außenwand-Ziegel mit bauaufsichtlicher Zulassung angegeben, die nicht über die Massekurve ermittelt werden dürfen, sondern in Eignungsprüfungen zu bestimmen sind. Diese  $R_w$ -Werte sind die Grundlage für das zukünftige Bilanzierungsverfahren nach DIN 12354-1.

TABELLE 4: Ziegel-Innenwände – einschalig, beidseitig verputzt								$R_w$
Bewertetes Direktschalldämm-Maß $R_w$ (nach E DIN 4109-3 bzw. Z-23.22-1787)								
meinZiegelhaus-Produkt	Rohdichte-klasse	Wanddicke roh	Gesamtmasse der Wand $m'$ (kg/m <sup>2</sup> )			Bewertetes Direktschalldämm-Maß $R_w$ (dB)		
			DB M	LM	NM	DBM	LM	NM
ThermoBlock® T16 ThermoBlock® HLZ-T ThermoPlan® TS <sup>2</sup>	0,8	11,5 cm	116	119	124	41,6	41,9	42,5
		17,5 cm	161	165	174	46,0	46,3	47,0
		24,0 cm	210	215	227	49,6	49,9	50,6
ThermoBlock® HLZ-T ThermoPlan® TS <sup>2</sup>	0,9	11,5 cm	128	129	135	42,9	43,0	43,6
		17,5 cm	179	181	189	47,4	47,5	48,2
		24,0 cm	234	236	248	51,0	51,1	51,8
ThermoPlan®/ThermoBlock® TS <sup>2</sup> 1,2	1,2	11,5 cm	157	160	166	45,6	45,9	46,4
		17,5 cm	223	228	237	50,3	50,6	51,2
		24,0 cm	294	301	313	54,1	54,4	54,9
ThermoPlan®/ThermoBlock® TS <sup>2</sup> 1,4	1,4	11,5 cm	180	181	186	47,5	47,5	48,0
		17,5 cm	258	259	268	52,3	52,4	52,8
		24,0 cm	342	344	356	56,1	56,2	56,7
ThermoBlock® Schallschutzziegel	1,8	11,5 cm	—	222	228	—	50,3	50,6
		17,5 cm	—	322	331	—	55,3	55,7
		24,0 cm	—	431	443	—	59,2	59,6
ThermoBlock® Schallschutzziegel	2,0	11,5 cm	—	243	249	—	51,5	51,8
		17,5 cm	—	354	363	—	56,6	56,9
		24,0 cm	—	474	486	—	60,5	60,8
ThermoBlock® Schallschutzziegel ThermoPlan® Planfüllziegel PFZ	2,0 <sup>1)</sup>	11,5 cm	277	—	—	53,3	—	—
		17,5 cm	340	—	—	56,0	—	—
		24,0 cm	474	—	—	60,5	—	—
		30,0 cm	558	—	—	62,7	—	—

DBM = Dünnbettmörtel LM = Leichtmörtel NM = Normalmörtel  
 Bei der Berechnung der flächenbezogenen Wandmassen sind 15 mm Kalk-Gipsputz je Seite eingerechnet (2 x 15 kg/m<sup>2</sup>)  
 Zwischenwerte können nach folgender Formel berechnet werden:  $R_w = 30,9 \log (m'_{ges}/m'_{0}) - 22,2$  (dB)  
 1) Die Verfüllung der PFZ-Wand ist mit Beton der Rohdichte 2,35 kg/dm<sup>3</sup> angenommen, woraus sich der angegebene Wert für die fertige Wand ergibt.  
 Blockziegel können nur im Dickbettmörtel-System verarbeitet werden (Leicht- oder Normalmörtel), Planziegel werden sinnvollerweise mit Dünnbettmörtel vermauert.  
 O. g. Tabellenwerten sind Direktschalldämm-Maße ( $R_w$ ), die Grundlage für das zukünftige Bilanzierungsverfahren nach DIN EN 12354-1 sind. Daraus errechnet sich ein Prognosewert der erwarteten Schalldämmung am Objekt ( $R'_{w,p}$ ), der i. d. R. ca. 5 dB niedriger ist, als der Eingangswert  $R_w$ .

## Steckdosen, Schlitze und Installationen

Werden in Wohnungen, die die Anforderungen nach DIN 4109 erfüllen müssen, Installationsleitungen verlegt, so hat der verbleibende Restquerschnitt diesen Maßgaben zu genügen.

Zugunsten des Schallschutzes sollte grundsätzlich auf Installationen in Wohnungstrennwänden verzichtet werden. Bei Wohnungstrennwänden aus Schallschutzziegeln oder Planfüllziegeln, können dennoch begrenzt Elektroinstallationen ausgeführt werden. Der Umfang sollte aber auf ein Minimum beschränkt werden.

Dabei ist besonders zu beachten:

- Elektro Dosen nicht direkt gegenüberliegend anordnen. Ein Versatzmaß von mindestens 40 cm ist als lichter Abstand einzuhalten.
- Flache Installationsdosen verwenden – keine zu tiefen Ausfräsungen erstellen.
- Elektro Dosen im Bereich ungeschnittener Dosen anordnen.
- Bei Dosen im Bereich einer mörtelfreien Stoßfuge die Fuge hinter der Dose satt vermörteln.
- Auf Rohrleitungen grundsätzlich verzichten.

Diese Hinweise stammen aus dem Merkblatt **“Schlitze und Aussparungen”** der Deutschen Gesellschaft für Mauerwerksbau e.V. (siehe auch Seite 85).



## Kalkulations-Richtzeiten für Ziegelmauerwerk

### Inhalt:

1. Inhalt und Impressum
2. Vorwort
3. Allgemeines
4. Einführung
5. Richtzeit-Tabellen Mauerarbeiten mit großformatigen Ziegeln
6. Randbedingungen Planelement T500
7. Planelement T500
8. Randbedingungen
9. Hochlochziegel
10. Planhochlochziegel
11. Randbedingungen Schallschutz-Füllziegel
12. Schallschutz-Füllziegel
13. Randbedingungen Schallschutz-Plan-Füllziegel
14. Schallschutz-Plan-Füllziegel
15. Richtzeit-Tabellen Mauerarbeiten mit kleinformatigen Ziegeln
16. Randbedingungen
17. Kleinformate
18. Teilzeit-Tabellen Ziegel und Mörtel

Die Neuauflage der **“Kalkulations-Richtzeiten Ziegelmauerwerk”** finden Sie unter **“Downloads”** auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) (PDF-Datei).

TABELLE 5: Ziegel-Außenwände – einschalig, beidseitig verputzt <span style="float: right;">R<sub>w,Bau,ref</sub></span>					
Bewertetes, korrigiertes Direktschalldämm-Maß R <sub>w,Bau,ref</sub> in Eignungsprüfungen ermittelt					
meinZiegelhaus-Produkt	Rohdichte-klasse	Wandbreite roh			
		30,0 cm	36,5 cm	42,5 cm	49,0 cm
ThermoPlan® MZ70	0,55	x <sup>1)</sup>	x <sup>1)</sup>	x <sup>1)</sup>	x <sup>1)</sup>
ThermoPlan® MZ8	0,60	— <sup>2)</sup>	46,3 dB	— <sup>2)</sup>	— <sup>2)</sup>
ThermoPlan® MZ90-G	0,70	48,2 dB	50,0 dB	x <sup>1)</sup>	— <sup>2)</sup>
ThermoPlan® MZ10	0,75	— <sup>2)</sup>	51,4 dB	— <sup>2)</sup>	— <sup>2)</sup>
ThermoPlan® S8	0,60	mit diesem Produkt wurden keine Eignungsprüfungen durchgeführt			
ThermoPlan®/ThermoBlock® S9	0,60 – 0,65	mit diesem Produkt wurden keine Eignungsprüfungen durchgeführt			
ThermoPlan® T10	0,65 – 0,70	mit diesem Produkt wurden keine Eignungsprüfungen durchgeführt			
ThermoPlan®/ThermoBlock® T11	0,65	mit diesem Produkt wurden keine Eignungsprüfungen durchgeführt			
ThermoPlan® TS12	0,75	48,3 dB	49,5 dB	> 49,5 dB	— <sup>2)</sup>
ThermoPlan®/ThermoBlock® T16	0,75 – 0,8	mit diesem Produkt wurden keine Eignungsprüfungen durchgeführt			

Mauerwerkswände mit 20 cm Maschinenleichtputz außen und 15 mm Kalk-Gipsputz innen  
 1) Prüfungsergebnis liegt noch nicht vor. Aktueller Stand auf Anfrage. 2) Ziegel wird in dieser Wanddicke nicht hergestellt.

Nach der noch gültigen DIN 4109:1989 Beiblatt 1 Tab. 5 können Prognosewerte der Schalldämmung von Mauerwerkswänden inkl. Flankenübertragung noch aus ihrer Rohdichte abgeleitet werden ( $R'_{w,R}$ ). Dabei wird von einem beidseitigen Putz und einer mittleren flächenbezogenen Masse der flankierenden Bauteile von ca. 300 kg/m<sup>2</sup> ausgegangen. Gemäß DIN 4109 Bbl. 1 Tab. 1 können Dämmwerte aber auch aus der flächenbezogenen Masse der verputzten Wand abgeleitet werden. Zukünftig – nach Novellierung der DIN 4109 – muss dieser Wert über eine bilanzierende Berechnung ermittelt werden. In Tabelle 6 sind auszugsweise Werte aus der Norm angegeben, die zur Orientierung und Vorbeurteilung herangezogen werden können, allerdings empfiehlt sich auch jetzt schon, für jeden Fall individuelle Berechnungen zu erstellen, bei denen die jeweiligen Randbedingungen berücksichtigt werden können.

### 6.2 Grundsätzliches zur Ausführung mit Ziegel-Mauerwerk

Untersuchungen haben ergeben, dass mörtelfrei, knirsch gemauerte Wände im Hinblick auf den Schallschutz besser sind, als solche mit vermörtelten Stoßfugen, da die in den Stoßstellen entstehenden Luftspalten eine günstigere Fugendämpfung aufweisen als ausgemörtelte Stoßfugen.

Durchgehende Fugen im Bauteil müssen verschlossen sein, z. B. durch Putzschichten. Eine, auch nur einseitig, verputzte Wand wird i. d. R. als dicht bezeichnet. Unverputzte Wände müssen in den Stoß- und Lagerfugen vermörtelt sein und dürfen nicht mit porösen Steinen, wie beispielsweise haufwerksporigen Leichtbetonsteinen, errichtet sein. Bei verputzten Wänden kann auf die Stoßfugenvermörtelung verzichtet werden.

Schmale Schlitzte, Risse in den Steinen, kleinere Aussparungen oder Hohlräume (z. B. Steckdosen) in den Wänden verringern die Schalldämmung einer Wand nicht oder nur unwesentlich, wenn dadurch die Dichtigkeit nicht beeinträchtigt wird.

Je fester (biegesteifer) eine massive Trennwand mit den flankierenden Bauteilen (z. B. Außenwand) verbunden ist, desto günstiger wirkt sich das auf die Luftschalldämmung des Trennbauteils und die Schalllängsleitung über die flankierenden Bauteile aus. Sehr ungünstig kann sich „Misch-Mauerwerk“ auswirken, wenn Wände aus bindemittelgebundene Baustoffe (z. B. Kalksandstein, Betonstein) stumpf angeschlossen sind und es aufgrund der Schwindverkürzungen der Steine im Zuge ihres langwierigen Austrocknungsprozesses zu Abrissen kommt.

Um die vertikale Schalllängsleitung über leichte Ziegelaußen- oder -innenwände abzumindern, sollte unter und oberhalb des Deckenlagers eine besandete Bitumenbahn R 500 vollflächig aufliegen. Eine Trennung des Putzes durch einen elastisch verfüllten Kellenschnitt hilft Schallbrücken zu vermeiden.

Wird bei einer schalltechnisch undichten Rohbauwand eine Ausbauplatte aufgebracht („Trockenputz“), so ist mit einer Verringerung der Schalldämmung gegenüber nass verputzten Wänden zu rechnen. In diesem Fall sind zuvor offene Mauerwerksfugen zu schließen, die seitlichen Anschlüsse der Platten sollten dauerelastisch verfügt werden.

An nichttragende Trennwände werden i. d. R. keine akustischen Anforderungen gestellt. Als flankierende Bauteile beeinflussen sie jedoch die Schalldämmung von trennenden Bauteilen, vor allem von Decken. Sie sollten deshalb akustisch entkoppelt angeschlossen werden, ebenso sollte der Putz unterbrochen und der Kellenschnitt dauerelastisch geschlossen werden.

# 4.4 Schallschutz

**TABELLE 6: Ziegel-Innenwände – zweischalig, beidseitig verputzt**

**R<sub>wR</sub>**

Bewertetes Schalldämm-Maß R'<sub>wR</sub> (gem. DIN 4109-3:1989 Beiblatt 1 Tab. 1)

meinZiegelhaus-Produkt	Rohdichte-klasse	Wandstärke roh D (cm)	Gesamtmasse der Wand inkl. Putz m' (kg/m <sup>2</sup> )		Bewertetes Schalldämm-Maß R' <sub>wR</sub> (dB)			
			einschalig D	zweischalig 2 x D	einschalig	zweischalig <sup>1)</sup>		
						30 mm	40 mm	50 mm
<b>Planziegel mit Dünnbettmörtel</b>								
ThermoPlan® TS² 1,2	1,2	11,5	157	—	41	—	—	—
		17,5	223	416	45	65	66	67
		24,0	294	558	49	68	69	70
ThermoPlan® TS² 1,4	1,4	11,5	180	—	43	—	—	—
		17,5	258	486	47	67	68	69
		24,0	342	654	51	70	71	72
ThermoPlan® Planfüllziegel PFZ	bis ca. 2,0 <sup>1)</sup>	14,5	277	—	48	—	—	—
		17,5	340	650	50	70	71	72
		24,0	473	916	54	74	75	76
		30,0	558	—	56	—	—	—
<b>Blockziegel mit Normalmörtel</b>								
ThermoBlock® TS² 1,2	1,2	11,5	166	—	41	—	—	—
		17,5	237	444	46	66	67	68
		24,0	313	596	49	69	70	71
ThermoBlock® TS² 1,4	1,4	11,5	186	—	44	—	—	—
		17,5	268	506	48	67	68	69
		24,0	356	682	51	71	72	73
ThermoBlock® Schallschutzziegel	1,8	11,5	228	—	46	—	—	—
		17,5	331	632	50	70	71	72
		24,0	443	856	53	73	74	75

1) Breite der Trennwandfuge  
 2) Die Verfüllung der PFZ-Wand ist mit Beton der Rohdichte 2,35 kg/dm<sup>3</sup> (Füllbeton verdichtet) angenommen, woraus sich der angegebene, gemittelte ca.-Wert für die fertige Wand ergibt. Der tatsächliche Wert ist formatabhängig, ausführungsbedingte Abweichungen sind zusätzlich möglich.  
 Bei der Berechnung der flächenbezogenen Wandmassen sind 15 mm Kalk-Gipsputz je Seite eingerechnet (2 x 15 kg/m<sup>2</sup>)  
 Voraussetzung bei zweischaligen Gebäudetrennwänden: Schallbrückenfreie Trennung ab Unterkante Bodenplatte bis zum Dach sowie der Außenwände an diesen Stellen, die Fuge muss hohlräumfrei mit Trennfugen-Dämmplatten (Anwendungstyp WHT) gefüllt sein.



Zur Erstellung haustechnischer Anlagen bei Neu- und Altbauten in Mauerwerksbauweise werden die hierfür erforderlichen Leitungen vorwiegend in nachträglich hergestellten Schlitzen und Aussparungen verlegt. Die hiermit einhergehende Schwächung des Mauerwerksquerschnitts hat Auswirkungen auf die Tragfähigkeit und die bauphysikalischen Eigenschaften des Mauerwerks. Diese Beeinflussung von Statik und Bauphysik ist ebenfalls gegeben, wenn die Schlitze und Aussparungen bereits bei der Erstellung der Rohbauwand durch Anordnung von Formsteinen oder durch Berücksichtigung beim Mauerwerksverband vorgesehen werden. In der Praxis ruft das angesprochene Thema der Anordnung und Ausführung von Schlitzen und Aussparungen sowohl bei Tragwerksplanern als auch bei Bauausführenden immer wieder Unsicherheit hervor. In dem Merkblatt sollen daher für diese Zielgruppen schwerpunktmäßig Hinweise und Erläuterungen zu Festlegungen in der Ausführungsnorm DIN 1053-1 gegeben werden, wobei auch auf das Schlitzen von nicht tragenden Mauerwerkswänden eingegangen wird. Zusätzlich zu diesen statischen werden auch schall-, wärme- und brandschutztechnische Gesichtspunkte angesprochen.

Das Merkblatt **“Schlitze und Aussparungen”** der Deutschen Gesellschaft für Mauerwerksbau e.V. finden Sie auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter **“Service/Prospekte”** als PDF-Datei.



## Mauerwerksbau – Eurocodes

Wenngleich die Mauerwerksnormen zu den ältesten Normen überhaupt gehören und in ähnlicher Form in allen großen Städten Europas Ende des 19./Anfang des 20. Jahrhunderts entstanden, ist der aktuelle Prozess der europäischen Mauerwerksnormung als ausgesprochen zäh zu bezeichnen. Das europäische Normenpaket zur Anwendungsnormung, die so genannten „Eurocodes“ wurden in Deutschland Mitte des Jahres 2012 eingeführt, mit Ausnahme der Normen für die Erdbebenberechnung und für den Mauerwerksbau. Eine detaillierte Übersicht erhalten Sie mit den beiden Beiträgen dieser „Mein Ziegelhaus Aktuell“.

### Inhalt:

1. Einführung der Eurocodes
2. Bemessung mit Eurocodes

Die Broschüre **“Mauerwerksbau – Eurocodes”** mit 16 Seiten Umfang finden Sie unter **“Downloads”** auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) als PDF-Datei.

## Normung

Die Standsicherheit von Mauerwerk wurde bisher nach der deutschen Norm „DIN 1053 Mauerwerk – Berechnung und Ausführung“ nachgewiesen. Im Zuge der europäischen Harmonisierung werden im Bauwesen die nationalen Normen durch europaweit vereinheitlichte Regeln für die Bemessung, die sog. Eurocodes, ersetzt, von denen es zur Zeit zehn Normenreihen gibt, die alle Hauptgebiete des Bauwesens abdecken.

### DIN 1053: Mauerwerk – Berechnung und Ausführung

Die nach wie vor gültige DIN-Norm basiert auf dem globalen Sicherheitskonzept. Sie umfasst sowohl die Berechnung und Nachweisführung als auch die Konstruktion und Ausführung. Mauerwerksrelevant ist insbesondere der Teil 1. Dieser enthält ein vereinfachtes Verfahren, das bis zu 95 % aller Anwendungsfälle abdeckt, sowie ein genaueres Verfahren.

### DIN 1053-100: Mauerwerk – Berechnung auf der Grundlage des semiprobabilistischen Sicherheitskonzepts

Europäische Baunormen verwenden statt des globalen Sicherheitskonzepts ein sogenanntes Teilsicherheitskonzept. In Vorbereitung auf deren Einführung wurden die Themenbereiche „Berechnung und Bemessung“ aus dem Teil 1 der DIN 1053 ausgegliedert und sozusagen als Zwischenlösung in einen Teil 100 überführt, um eine durchgängige Berechnung von Gebäuden aus Mauerwerk und anderen Bauelementen, die bereits nach dem Teilsicherheitskonzept bemessen werden, zu ermöglichen. Dabei sind alle Nachweise von der Spannungsebene ( $\sigma$ ) auf die Kräfteebene (N) überführt worden, zudem wird mit differenzierten Sicherheitsbeiwerten auf unterschiedliche Bauwerksbelastungen und -einwirkungen eingegangen.

Da der Eurocode 6 / die DIN EN 1996 vorliegt und über einen Gleichwertigkeitsbeschluss des DIBt anwendbar ist, hat die DIN 1053-100 keine praktische Bedeutung mehr.

### Eurocode 6 / DIN EN 1996: Mauerwerk

Für den Mauerwerksbau maßgebend ist die DIN EN 1996 „Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten“, die wiederum aus vier Teilnormen besteht:

- DIN EN 1996-1-1: Bemessung für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk
- DIN EN 1996-1-2: Bemessung für den Brandfall
- DIN EN 1996-2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk
- DIN EN 1996-3: Vereinfachte Bemessung für unbewehrtes Mauerwerk

Länderspezifische Besonderheiten können in nationalen Anhängen („NA“) aufgenommen und definiert werden.

Der Eurocode 6 ist noch nicht bauaufsichtlich eingeführt. Bis zur endgültigen Aufnahme des EC 6 in die Länderlisten der technischen Baubestimmungen (voraussichtlich Frühjahr 2015) gilt deshalb eine sogenannte Gleichwertigkeitserklärung der Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz. Demnach können Nachweise für Mauerwerk aus Norm- sowie aus Zulassungsziegeln sowohl nach DIN EN 1996, als auch - wie bisher - nach DIN 1053 erstellt werden, eine Mischung innerhalb eines Gebäudes ist jedoch nicht zulässig. Mit Einführung der DIN EN 1996 wird die DIN 1053-100 als technische Baubestimmung gestrichen. DIN 1053-1 bleibt noch bis zum 31.12.2015 bauaufsichtlich eingeführte Norm.

### Weitere Normteile

#### DIN 1053-2: Mauerwerk – Mauerwerksfestigkeitsklassen aufgrund von Eignungsprüfungen

Die Norm zu Mauerwerk nach Eignungsprüfung war eine reine Prüfnorm und bauaufsichtlich nicht eingeführt, sie wurde im Juli 2012 ersatzlos zurückgezogen.

#### DIN 1053-3: Mauerwerk – Bewehrtes Mauerwerk; Berechnung und Ausführung

Die Norm wurde zurückgezogen und durch DIN EN 1996 ersetzt. Der Teil zum bewehrten Mauerwerk wird nicht bauaufsichtlich eingeführt.

#### DIN 1053-4: Mauerwerk – Fertigbauteile

Dieser Normenteil regelt Fertigbauteile aus Mauerwerksprodukten und wird zukünftig durch die DIN 1996 ersetzt.

#### DIN 1053-11 bis 14

Der zuständige Normenausschuss Bauwesen (NABau) hatte begonnen, die DIN 1053-1:1996-11 in Anlehnung an den EC 6 zu überarbeiten und neu in die Normenteile 11 bis 14 zu strukturieren. Im Hinblick auf die anstehende Einführung der Eurocodes wurde jedoch 2009 beschlossen, eine neu gestaltete DIN-Norm mit den Teilen 11 bis 14 national nicht mehr bauaufsichtlich einzuführen, die Arbeiten daran wurden eingestellt.

## Sicherheitskonzepte

### DIN 1053 – Globales Sicherheitskonzept

Vereinfacht dargestellt errechnet sich der Standsicherheitsnachweis nach DIN 1053 aus „ständigen Lasten“ (Eigengewicht) und „veränderlichen Lasten“ (Verkehrslasten), die auf statische Systeme gelegt werden. Die daraus entstehenden Spannungen in den Bauteilen werden ermittelt und mit den zulässigen Spannungen  $\sigma$  verglichen. Die vorzunehmenden Sicherheitsabschlüsse sind bereits in den zulässigen Spannungswerten enthalten.

### DIN EN 1996 – Semiprobabilistisches Sicherheitskonzept

Einwirkung: Zukünftig wird nicht mehr von Lasten ausgegangen, sondern von „Einwirkungen“. Dabei wird unterteilt in:

- ständige Einwirkungen (G): z. B. Eigen- und Ausbaulasten
- veränderliche Einwirkungen (Q): z. B. Nutz-, Schnee-, Windlasten
- außergewöhnliche Einwirkungen (A): z. B. Explosion, Fahrzeuganprall
- Erdbeben

Die für eine Berechnung anzusetzenden „Bemessungswerte von Einwirkungen“ ergeben sich aus den „charakteristischen Werten der Einwirkungen“ (aus DIN-Normen und ggf. bauaufsichtlichen Ergänzungen und Richtlinien) multipliziert mit „Teilsicherheitsbeiwerten“ und „Kombinationswerten“: ( $N_d = N_k \times \gamma_F \times \Psi$ )  
Die Summe der Kräfte aus den Einwirkungen unter Berücksichtigung von Teilsicherheitsbeiwerten von 1,35 für ständige und 1,5 für veränderliche Einwirkungen ergibt die „einwirkende Normalkraft  $N_{Ed}$ “.

Tragwiderstand: Auf der anderen Seite steht der Widerstand, den Bauteile den Einwirkungen entgegen bringen. Wesentliche Größe im Mauerwerksbau ist die „charakteristische Mauerwerksdruckfestigkeit  $f_k$ “. Sie ist die Festigkeit, die unter Zugrundelegung eines statischen Sicherheitskonzeptes von 1:1.000.000 abgesichert ist und von der erwartet werden kann, dass sie von höchstens 5% der Produkte nicht erreicht wird. Zur Berechnung des Tragwiderstands wird dann noch ein Teilsicherheitsbeiwert von 1,5 und bei außergewöhnlicher Belastung noch zusätzlich von 1,3 berücksichtigt. Bei Mauerwerk, für das noch kein  $f_k$ -Wert vorliegt, darf vereinfacht umgerechnet werden:

$$\begin{aligned} \text{Zulassungsziegel: } f_k &= \sigma_0 \times 2,64 \\ \text{Normziegel: } f_k &= \sigma_0 \times 3,14 \end{aligned}$$

In Abhängigkeit der Baustoffwerte, Abminderungsfaktoren und Sicherheitsbeiwerte errechnet sich der „Bemessungswert der aufnehmbaren Normalkraft ( $N_{Rd}$ )“.

Nachweis: Die Bemessung von Mauerwerk erfolgt dann über den Nachweis, dass der Bemessungswert der einwirkenden Normalkraft kleiner ist, als der Bemessungswert der aufnehmbaren Normalkraft  $N_{Ed} \leq N_{Rd}$ .

Durch Zuweisung von Sicherheitsbeiwerten jeweils zu Einwirkung und zu Widerstand verspricht man sich eine genauere Beschreibung der Bemessungssituation und damit wirtschaftlichere Konstruktionen. Die neben der Standsicherheit ebenfalls sicherzustellende Gebrauchstauglichkeit von Bauteilen und Bauwerken kann im Mauerwerksbau ohne weiteren Nachweis als erfüllt angesehen werden, wenn der Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit mit den vereinfachten Berechnungsmethoden nach DIN EN 1996-3 mit nationalem Anhang erfolgt ist und die Regelungen zur Ausführung nach DIN EN 1996-2 mit nationalem Anhang eingehalten sind.

### Vereinfachtes Verfahren – Voraussetzungen

Für die Bemessung von Mauerwerkswänden stehen im Eurocode 6 zwei Berechnungsverfahren zur Verfügung, die Grundlagen beider Verfahren sind identisch, die gleichzeitige Verwendung in einem Gebäude ist zulässig:

- Vereinfachtes Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-3 +NA  
Vorteile:
  - Biegebeanspruchung aus Lastexzentrizität und Windeinwirkungen werden in stark vereinfachter Form bei der Bemessung berücksichtigt
- Genaueres Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1 +NA  
Empfehlenswert wenn:
  - die Randbedingungen zur Anwendung des vereinfachten Berechnungsverfahrens nicht eingehalten werden können
  - teilweise erheblich höhere rechnerische Tragfähigkeiten bei Biegebeanspruchung nötig sind



### Praxistipps für die Ausführung von Mauerwerk – Mit Erläuterungen zu DIN EN 1996 (Eurocode 6)

Historische Gebäude beweisen seit vielen Jahrhunderten die Dauerhaftigkeit und Zuverlässigkeit des Mauerwerksbaus. Vor diesem Hintergrund setzen Bauherren und Immobilienkäufer auch heute bei gemauerten Häusern auf besondere Solidität und Mangelfreiheit. Damit werden an die Planer, besonders aber auch an die Ausführenden, hohe Ansprüche gestellt.

Die vorliegenden Praxistipps sollen vor allem den Ausführenden aufzeigen, worauf man achten sollte, um nicht nur langlebige, optimal nutzbare Mauerwerksbauten zu errichten, sondern auch zufriedene Kunden zu gewinnen. Auch die Planer sind angesprochen, da die gute Ausführbarkeit von Mauerwerk ganz wesentlich von der Gebäudekonzeption abhängt.

Die Broschüre **“Praxistipps für die Ausführung von Mauerwerk”** vom Zentralverband des Deutschen Baugewerbes und der Deutschen Gesellschaft für Mauerwerks- und Wohnungsbau e.V. finden Sie auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter **“Service/Prospekte”** als PDF-Datei.



Nichttragende innere Trennwände in Massivbauweise aus Mauersteinen haben sich seit Jahrzehnten bewährt. Bei entsprechender Ausbildung erfüllen sie die an sie gestellten Anforderungen an den Brand-, Schall- und Wärmeschutz sowie die nutzungsbezogene Beanspruchbarkeit. Trennwände können ohne viel Aufwand nach Erstellen des Rohbaus aufgemauert werden. Sie sind ebenfalls im Altbau bei der Neuaufteilung der zur Verfügung stehenden Wohnflächen einsetzbar. Bei Verwendung von Dünnbettmörtel ist der nachträgliche Feuchteintrag in das Bauwerk geringer als bei herkömmlichem Mauerwerk mit Dickbettfugen.

## Anwendungsgrenzen des vereinfachten Verfahrens nach DIN 1053-1 und DIN EN 1996-3/NA

Bauteil	Wandstärke d (cm)	lichte Geschoßhöhe $h_s$ (m)	Verkehrslast <sup>1)</sup> $q_k = p$ (kN/m <sup>2</sup> )
a) Innenwände	$11,5 \leq d < 24,0$	$h_s \leq 2,75$	$\leq 5,0$
	$24,0 \leq d$	unbeschränkt	
b) tragende Außenwände	$11,5^{2)} \leq d < 17,5^{2)}$	$h_s \leq 2,75$	$\leq 3,0$
c) zweischalige Haus-trennwände	$17,5 \leq d < 24,0$	$h_s \leq 2,75$	$\leq 5,0$
	$24,0 \leq d$	$h_s \leq 12 \cdot d$	

- einschließlich Trennwandzuschlag
- als einschalige Außenwand nur bei eingeschossigen Garagen und ähnlichen Bauwerken, die nicht zum Daueraufenthalt vorgesehen sind,
- als Tragschale zweischaliger Außenwände und als zweischalige Gebäudetrennwand nur bei maximal zwei Vollgeschossen zzgl. ausgebautes Dachgeschoß, aussteifende Querwände im Abstand von max. 4,50 m bzw. Randabstand von Öffnungen mind. 2,00 m

### Weitere Randbedingungen

- Deckenstützweite:  $l \leq 6,0$  m, sofern Biegemomente aus Deckendrehwinkel nicht durch konstruktive Maßnahmen begrenzt werden (z. B. Zentrierleiste). Bei zweiachsig gespannten Decken ist die kürzere Spannweite maßgebend.
- Gebäudehöhe:  $H \leq 20$  m ü. Gel. (bei geneigtem Dach gilt das Mittel aus First- und Traufhöhe)
- Mindest-Deckenauflagertiefe:  $a \geq (0,5 \cdot d)$ ; bei  $d = 36,5$  cm:  $a \geq (0,45 \cdot d)$
- Überbindemaß:  $\ddot{u} \geq 0,4 \cdot h_{st} \geq 45$  mm
- Windlast: Einfluss darf vernachlässigt werden, wenn das Gebäude ausreichend ausgesteift ist

### Druckfestigkeit

Die Druckfestigkeit ist die wichtigste Kenngröße für die Tragfähigkeit von Mauerwerk, sie ergibt sich aus den Festigkeiten von Stein und Mörtel. Bei einer Druckbelastung von oben (senkrecht zur Lagerfuge) wird das Wandbauteil gestaucht, der Baustoff will seitlich ausweichen, wodurch Querzugspannungen im Material entstehen. Da sich der Mörtel meistens stärker als die Steine verformt, entstehen in den Steinen Zugspannungen. Die Druckfestigkeit und die Stärke des Mörtels haben also einen entscheidenden Einfluss auf die Gesamttragfähigkeit des Mauerwerks. Bei gleicher Steinfestigkeit erzielt man mit Dünnbettmörtel eine wesentlich höhere Tragfähigkeit als mit Normalmörtel.

### Grundwerte der zulässigen Druckspannung $\sigma_0$ u. Werte der charakteristischen Druckfestigkeit $f_k$

Blockziegel mit Dickbettmörtel					
meinZiegelhaus-Produkt Zulassung DIBt	Rohdichte- klasse	Stein- festigkeits- klasse	Mörtel- art	zulässige MW- Druckspannung	charakteristische MW-Druckfestigkeit
	(kg/dm <sup>3</sup> )			$\sigma_0$ (MN/m <sup>2</sup> )	$f_k$ (MN/m <sup>2</sup> )
<b>Außenwandziegel</b>					
ThermoBlock S9 Z-17.1-1046	0,60 / 0,65	6	LM 21	0,45	1,19
ThermoBlock T11 Z-17.1-840	0,65	6	LM 21	0,50	1,32
ThermoBlock T16 Z-17.1-909	0,75	8	LM 21	0,80	2,11
			LM 36	1,0	2,64
			NM IIa	1,2	3,17
<b>Innenwandziegel</b>					
ThermoBlock HLZ-T DIN EN 771-1/DIN 105-100	0,80	12	NM IIa	1,60	5,00
			NM III	1,80	5,60
ThermoBlock TS <sup>2</sup> 1,2 Z-17.1-1038	1,20	12	NM IIa	1,60	4,22
			NM III	1,80	4,75
ThermoBlock TS <sup>2</sup> 1,4 Z-17.1-1038	1,40	12	NM IIa	1,60	4,22
			NM III	1,80	4,75

Das Merkblatt **“Nichttragende Innere Trennwände aus Mauerwerk”** der Deutschen Gesellschaft für Mauerwerksbau e.V. finden Sie auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter **“Service/Prospekte”** als PDF-Datei.



# 4.5 Statik

Grundwerte der zulässigen Druckspannung  $\sigma_0$  u. Werte der charakteristischen Druckfestigkeit  $f_k$

Planziegel mit Dünnbettmörtel				
meinZiegelhaus-Produkt Zulassung DIBt	Rohdichte- klasse	Steinfestigkeits- klasse	zulässige MW- Druckspannung	charakteristische MW-Druckfestigkeit
	(kg/dm <sup>3</sup> )		$\sigma_0$ (MN/m <sup>2</sup> )	$f_k$ (MN/m <sup>2</sup> )
Außenwandziegel				
ThermoPlan MZ70 Z-17.1-1084	0,55	8	0,55	1,45
ThermoPlan MZ8 Z-17.1-906	0,60	6	0,55	1,45
ThermoPlan MZ90-G Z-17.1-1087	0,70	12	1,15	3,00
ThermoPlan MZ10 Z-17.1-1015	0,75	12	1,15	3,00
ThermoPlan S8 Z-17.1-1013	0,60	6	0,70	2,30
ThermoPlan S9 Z-17.1-1013	0,60 / 0,65	6	0,70	2,30
ThermoPlan T10 Z-17.1-1047	0,65 / 0,70	6	0,70	2,30
ThermoPlan T11 Z-17.1-840	0,65	6	1,00	2,64
ThermoPlan TS12 Z-17.1-1107	0,75	8	1,20	3,10
ThermoPlan T16 Z-17.1-907	0,75	8	1,40	3,70
Innenwandziegel				
ThermoPlan-Planfüllziegel PFZ Z-17.1-911	0,8	8	1,7	4,40
ThermoPlan TS <sup>2</sup> Z-17.1-1037	0,8	10	1,6	4,22
Z-17.1-913	0,8	12	1,8	4,75
Z-17.1-993	0,9	12	1,9	5,02
ThermoPlan TS <sup>2</sup> 1,2 Z-17.1-993	1,2	12	1,9	5,02
ThermoPlan TS <sup>2</sup> 1,4 Z-17.1-993	1,4	12	1,9	5,02

## Druckfestigkeitsklassen

Druckfestigkeitsklasse	Mittelwert	kleinster zul. Einzelwert	
4	5,0 N/mm <sup>2</sup>	4,0 N/mm <sup>2</sup>	(50 kp/cm <sup>2</sup> )
6	7,5 N/mm <sup>2</sup>	6,0 N/mm <sup>2</sup>	(75 kp/cm <sup>2</sup> )
8	10,0 N/mm <sup>2</sup>	8,0 N/mm <sup>2</sup>	(100 kp/cm <sup>2</sup> )
10	12,5 N/mm <sup>2</sup>	10,0 N/mm <sup>2</sup>	(125 kp/cm <sup>2</sup> )
12	15,0 N/mm <sup>2</sup>	12,0 N/mm <sup>2</sup>	(150 kp/cm <sup>2</sup> )
16	20,0 N/mm <sup>2</sup>	16,0 N/mm <sup>2</sup>	(200 kp/cm <sup>2</sup> )
20	25,0 N/mm <sup>2</sup>	20,0 N/mm <sup>2</sup>	(250 kp/cm <sup>2</sup> )
28	35,0 N/mm <sup>2</sup>	28,0 N/mm <sup>2</sup>	(350 kp/cm <sup>2</sup> )

Maßeinheit: 1 N/mm<sup>2</sup> = 1 MN/m<sup>2</sup> = 19 kp/cm<sup>2</sup>



## Broschüren "Bemessung von Ziegelmauerwerk"

Der Eurocode 6 wird voraussichtlich zum 1. Januar 2015 bauaufsichtlich eingeführt. Mindestens bis dahin sind die DIN 1053-1 und DIN 1053-100 weiterhin bauaufsichtlich eingeführt. Die entsprechenden Broschüren bleiben daher weiter aktuell.

Seit Juli 2013 kann der Eurocode 6 alternativ als Bemessungsnorm angewendet werden, da die erforderlichen nationalen Anhänge als Weißdrucke vorliegen.

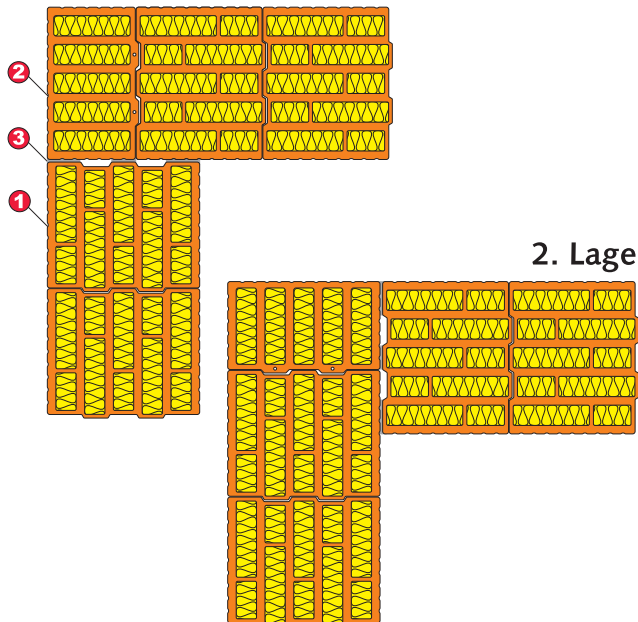
Für die Bemessung von Ziegelmauerwerk nach DIN EN 1996-3 steht bereits jetzt eine unterstützende Broschüre zur Verfügung.

Beide Broschüren zur "Bemessung von Ziegelmauerwerk" finden Sie unter "Downloads" auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) (PDF-Datei).

## Verlegeanleitung für Mauerstärke 30,0 cm

- 1 Außenwandziegel d = 30,0 cm / l = 24,8 cm
- 2 Eckziegel einseitig glatt d = 30,0 cm / l = 17,5 cm
- 3 Dünnbettmörtelauftrag auf die Verzahnung

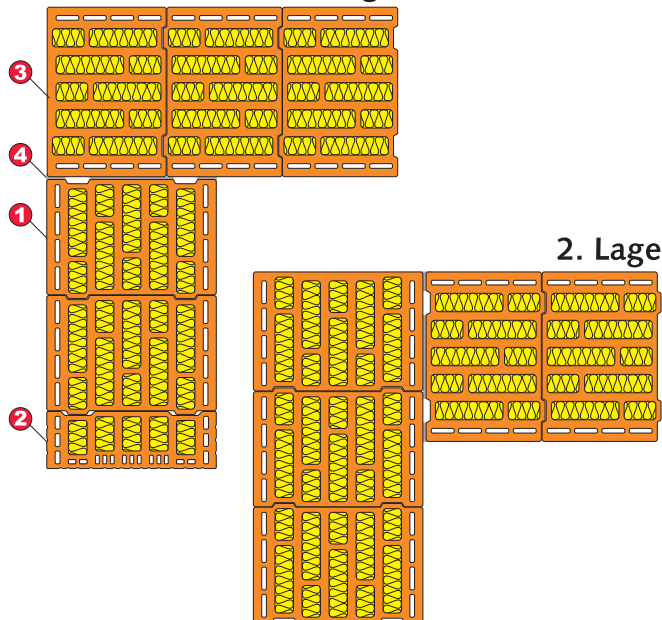
### 1. Lage



## Verlegeanleitung für Mauerstärke 36,5 cm

- 1 Außenwandziegel d = 36,5 cm
- 2 Anfangsziegel einseitig glatt d = 36,5 cm
- 3 Eckziegel einseitig glatt d = 36,5 cm
- 4 Dünnbettmörtelauftrag auf die Verzahnung

### 1. Lage



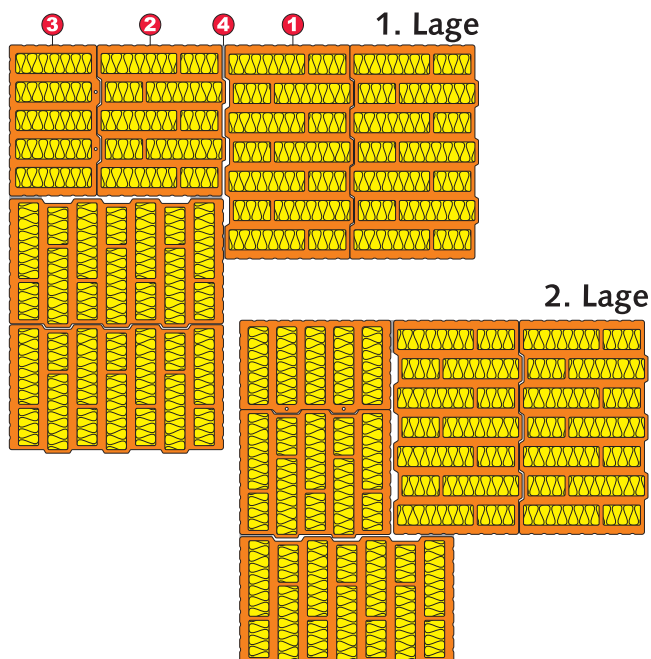
Die in den einzelnen Detail-Zeichnungen verwendeten Lochbilder sind lediglich als Beispiele zu sehen!  
Diese und weitere Detail-Zeichnungen finden Sie als pdf-/dwg- und dxf-Dateien im Servicebereich unserer Homepage unter [www.zwk.de/service\\_verlegeanleitungen.html](http://www.zwk.de/service_verlegeanleitungen.html)



## Verlegeanleitung für Mauerstärke 42,5 cm

- 1 Außenwandziegel d = 42,5 cm / l = 24,8 cm
- 2 Außenwandziegel d = 30,0 cm / l = 24,8 cm
- 3 Eckziegel einseitig glatt d = 30,0 / l = 17,5 cm
- 4 Dünnbettmörtelauftrag auf die Verzahnung

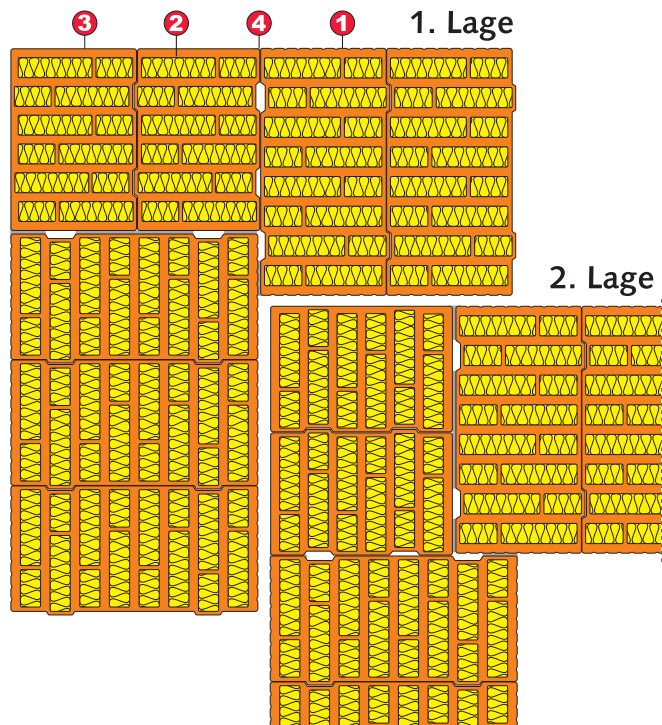
### 1. Lage

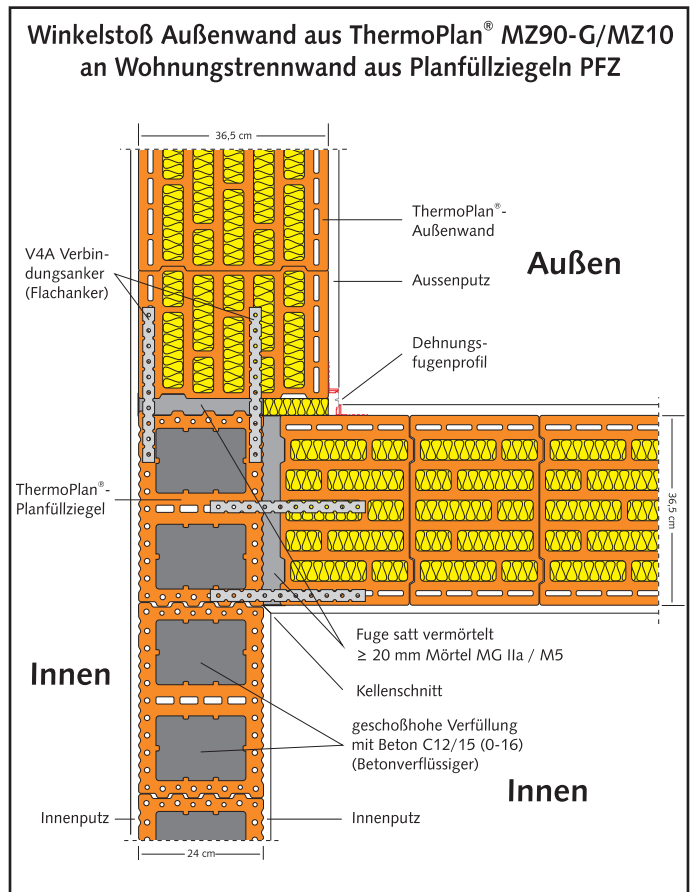
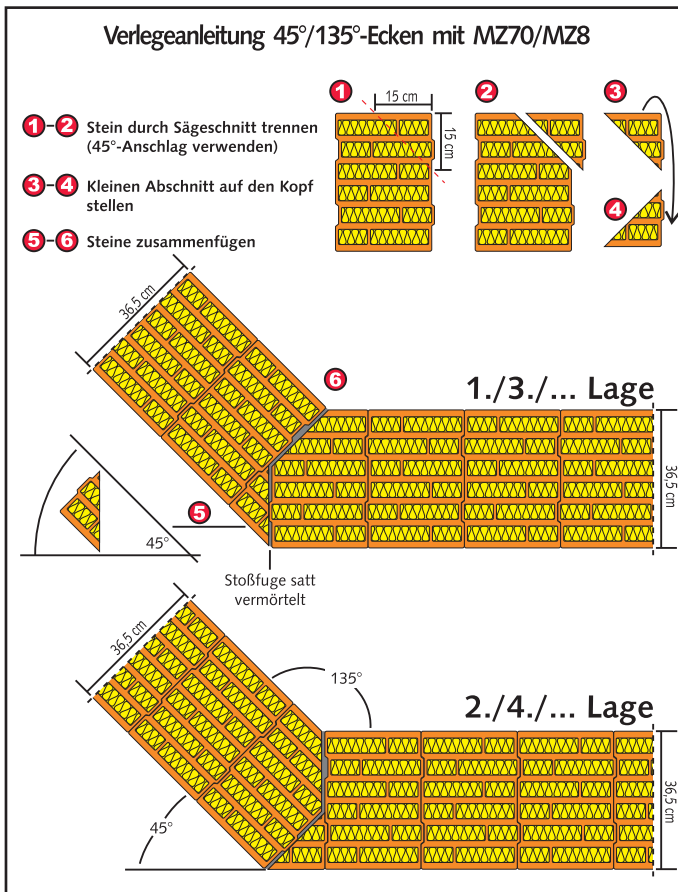


## Verlegeanleitung für Mauerstärke 49,0 cm

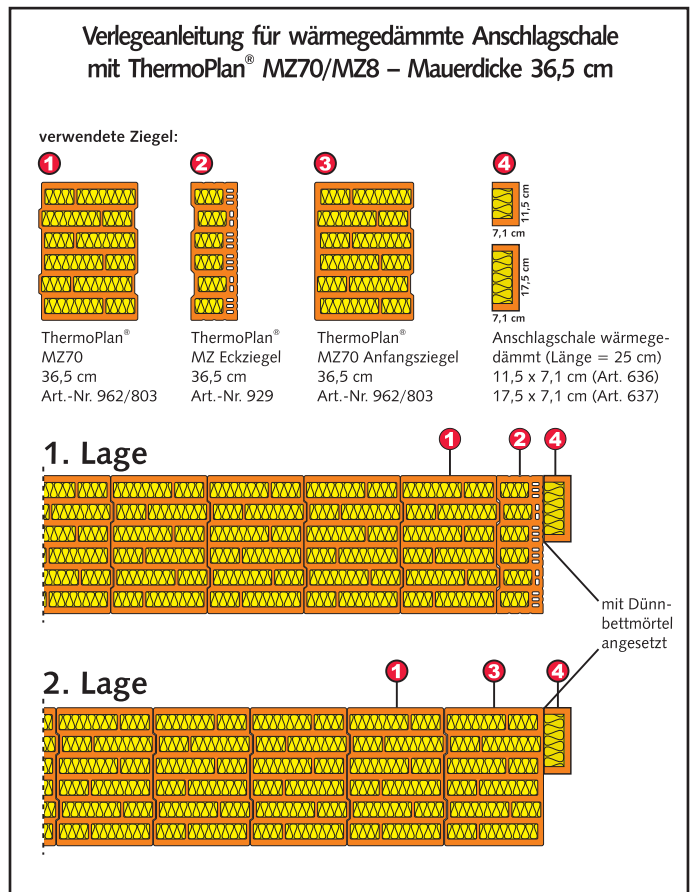
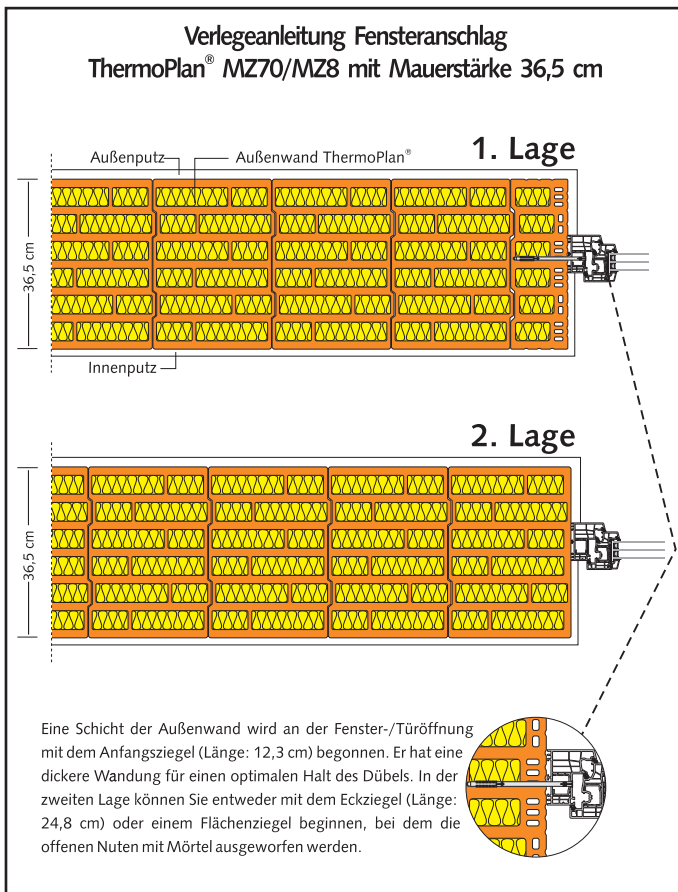
- 1 Außenwandziegel d = 49,0 cm / l = 24,8 cm
- 2 Außenwandziegel d = 36,5 cm / l = 24,8 cm
- 3 Eckziegel d = 36,5 cm / l = 24,8 cm
- 4 Dünnbettmörtelauftrag auf die Verzahnung

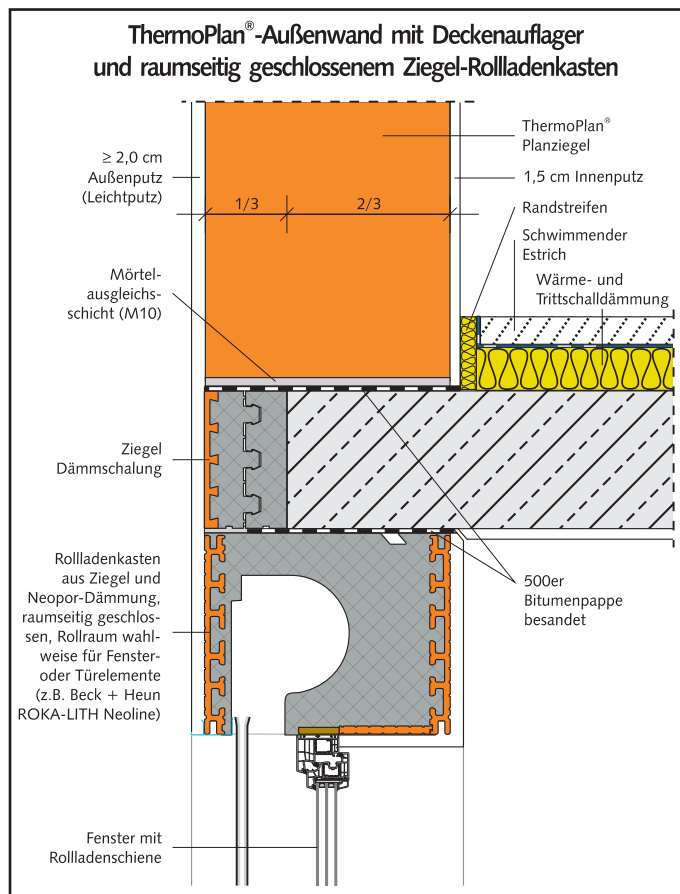
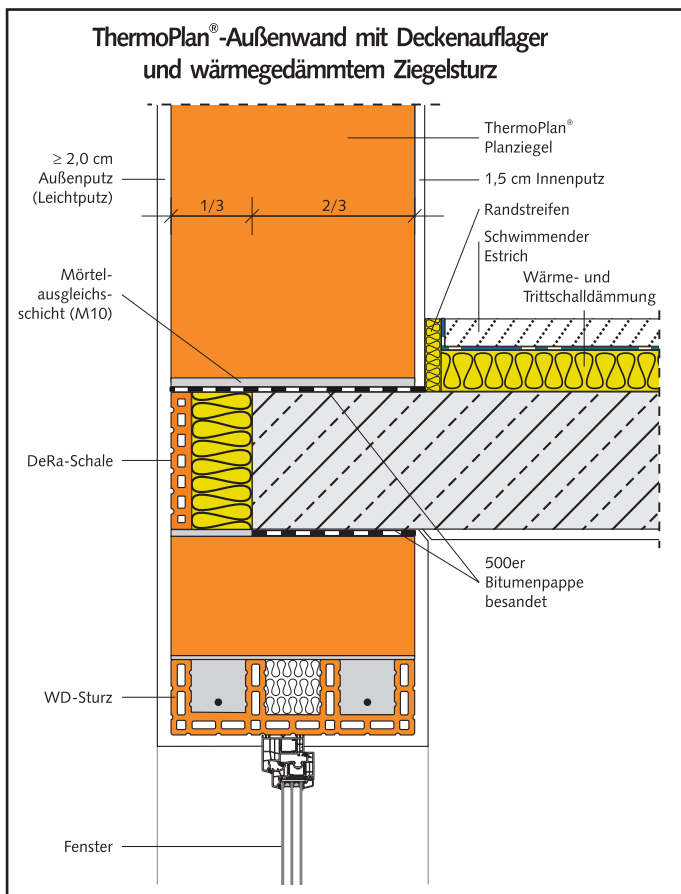
### 1. Lage



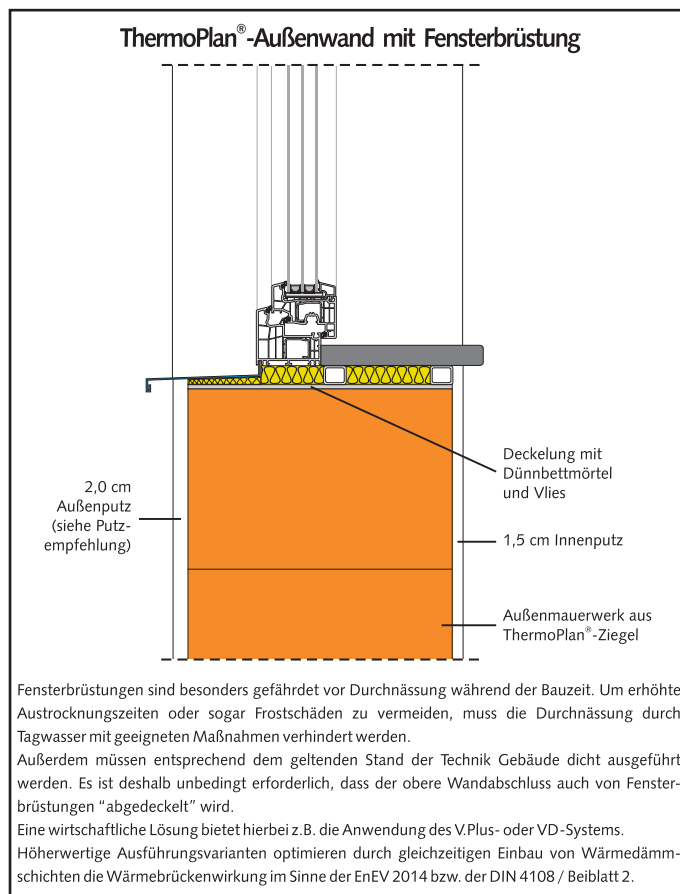
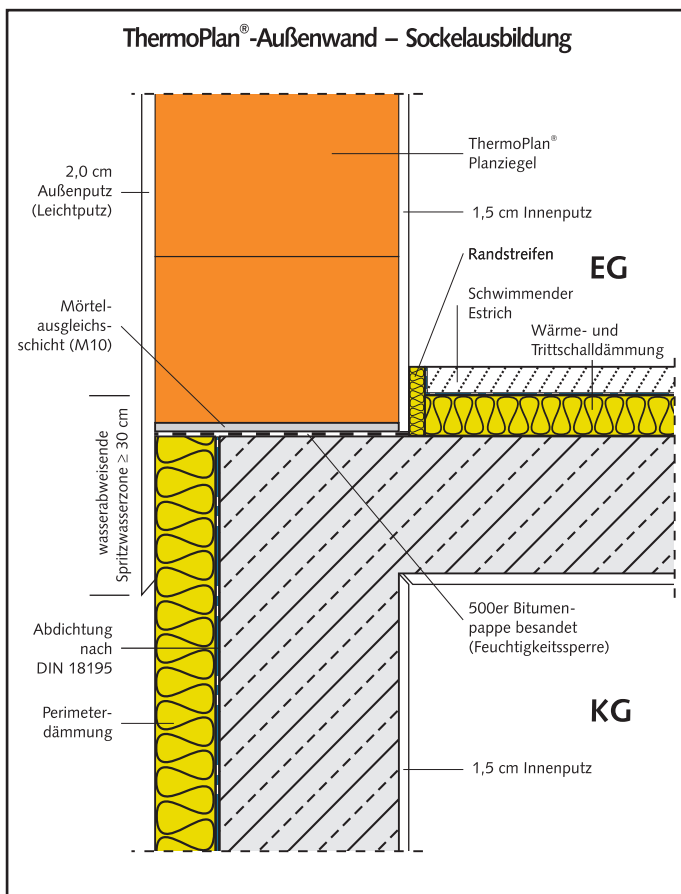


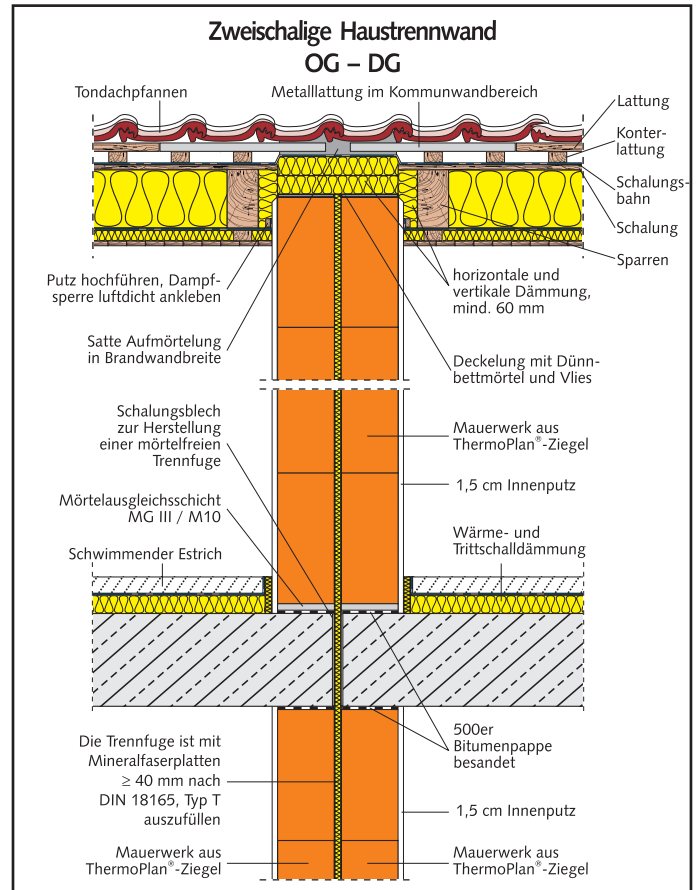
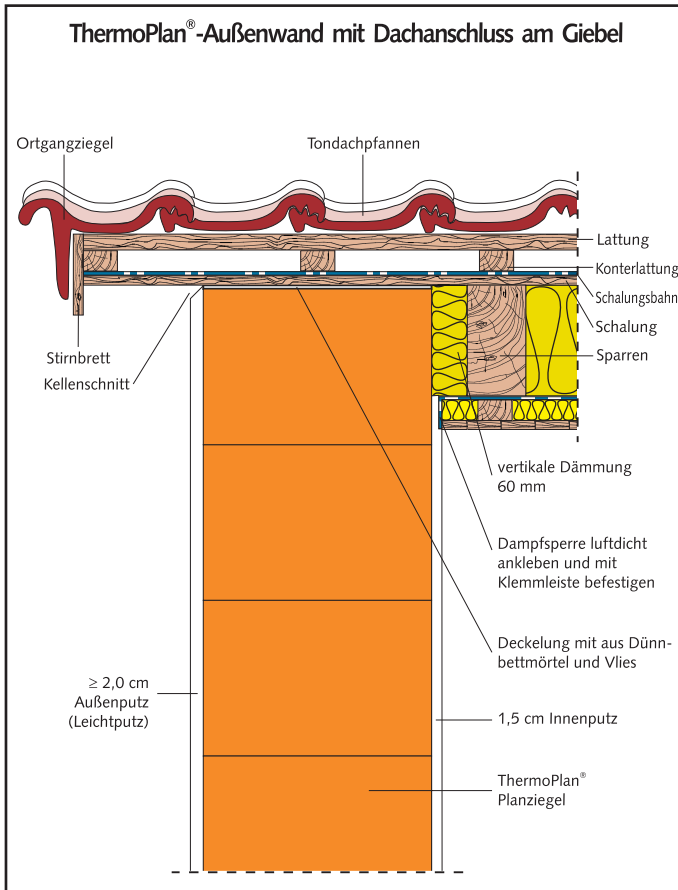
Die in den einzelnen Detail-Zeichnungen verwendeten Lochbilder sind lediglich als Beispiele zu sehen! Diese und weitere Detail-Zeichnungen finden Sie als pdf-/dwg- und dxf-Dateien im Servicebereich unserer Homepage unter [www.zwk.de/service\\_verlegeanleitungen.html](http://www.zwk.de/service_verlegeanleitungen.html)



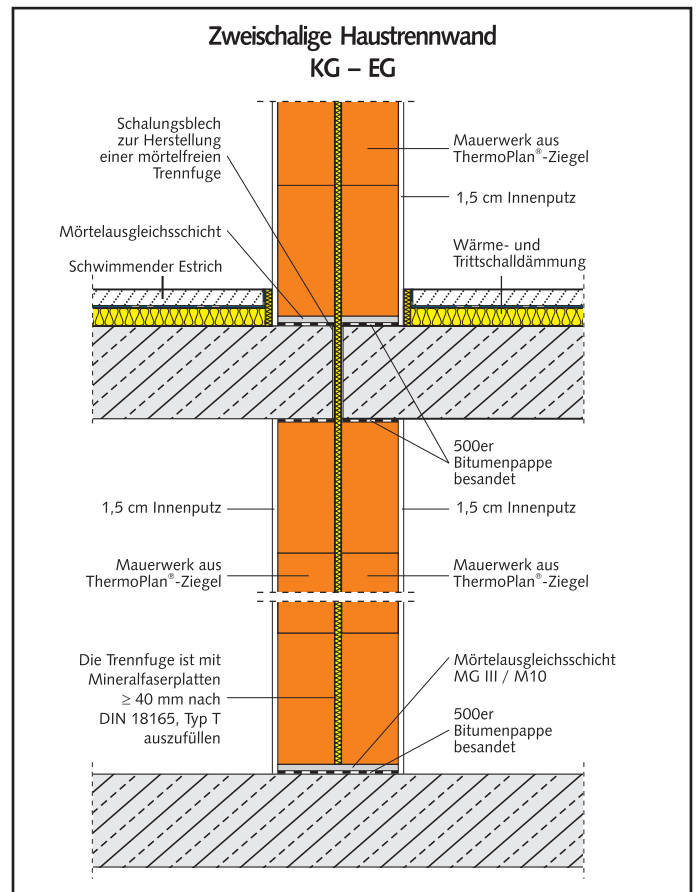
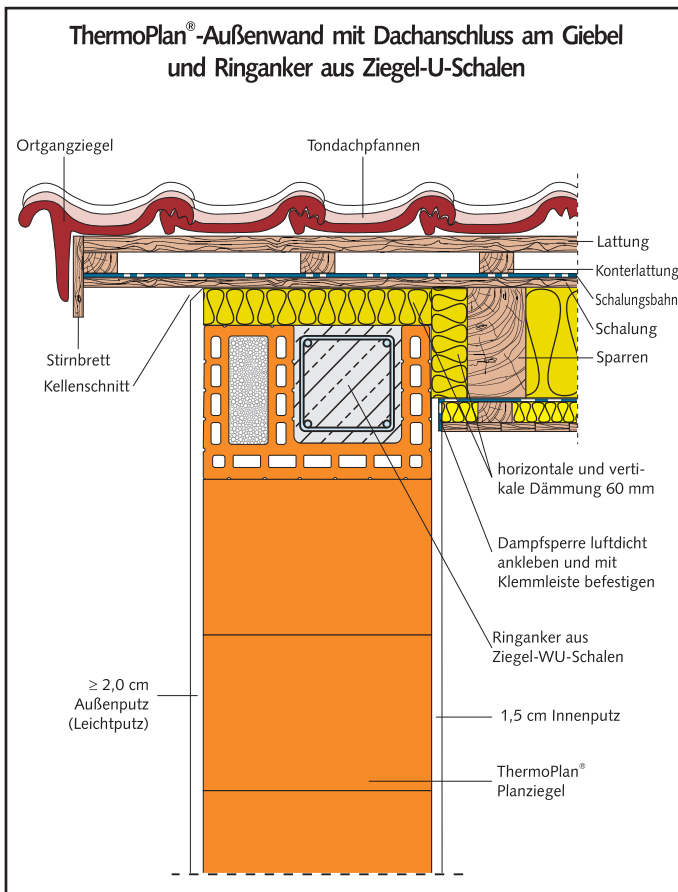


Die in den einzelnen Detail-Zeichnungen verwendeten Lochbilder sind lediglich als Beispiele zu sehen!  
Diese und weitere Detail-Zeichnungen finden Sie als pdf-/dwg- und dxf-Dateien im Servicebereich unserer Homepage unter [www.zwk.de/service\\_verlegeanleitungen.html](http://www.zwk.de/service_verlegeanleitungen.html)

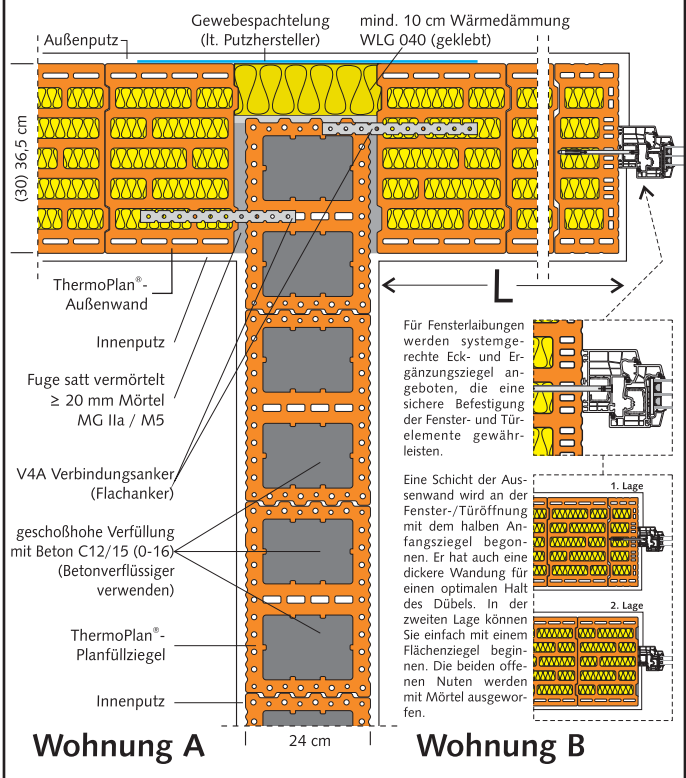




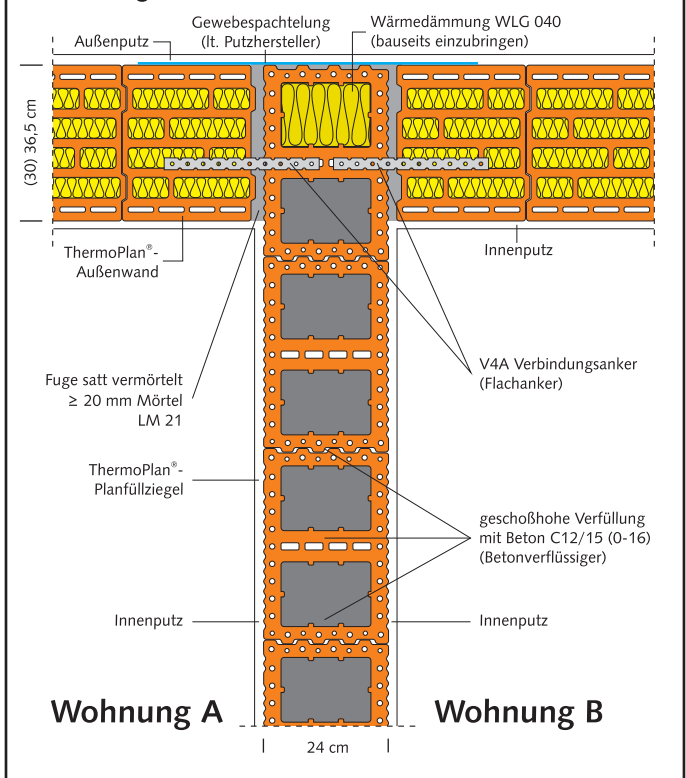
Die in den einzelnen Detail-Zeichnungen verwendeten Lochbilder sind lediglich als Beispiele zu sehen! Diese und weitere Detail-Zeichnungen finden Sie als pdf-/dwg- und dxf-Dateien im Servicebereich unserer Homepage unter [www.zwk.de/service\\_verlegeanleitungen.html](http://www.zwk.de/service_verlegeanleitungen.html)



**Wandanschluss schalldämmende Trennwand aus Planfüllziegeln PFZ  
Durchbindung durch Außenwand aus ThermoPlan® MZ90-G/MZ10  
L > 1,0 m (> 2,5 m²)**



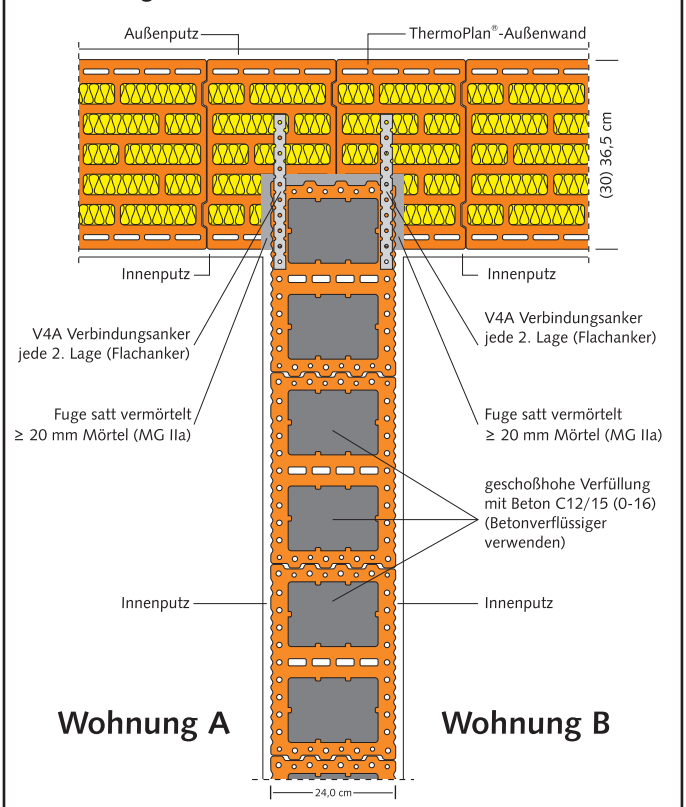
**Wandanschluss schalldämmende Trennwand aus Planfüllziegeln PFZ  
mit integrierter Wärmedämmung (bauseits einzubringen)  
Durchbindung durch Außenwand aus ThermoPlan® MZ90-G/MZ10**



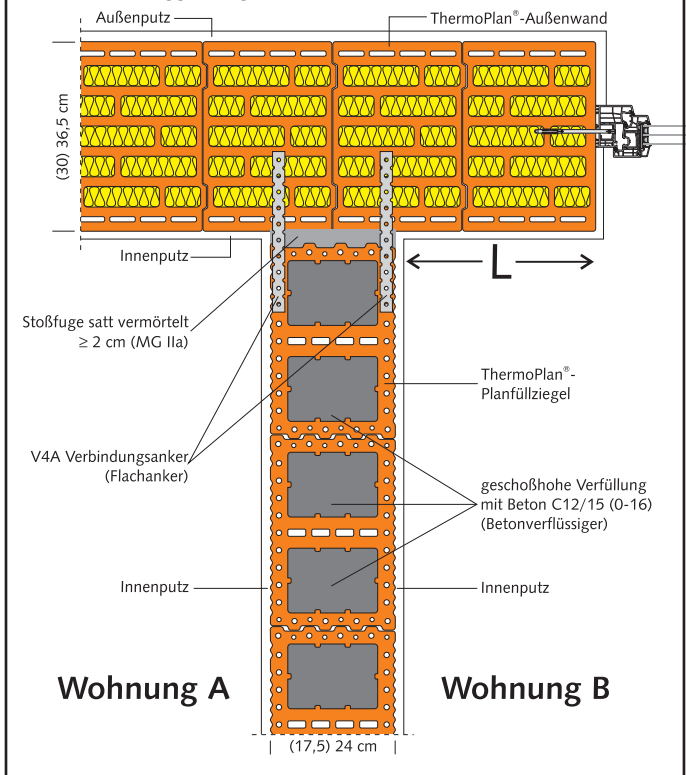
Die in den einzelnen Detail-Zeichnungen verwendeten Lochbilder sind lediglich als Beispiele zu sehen!  
Diese und weitere Detail-Zeichnungen finden Sie als pdf-/dwg- und dxf-Dateien im Servicebereich  
unserer Homepage unter [www.zwk.de/service\\_verlegeanleitungen.html](http://www.zwk.de/service_verlegeanleitungen.html)

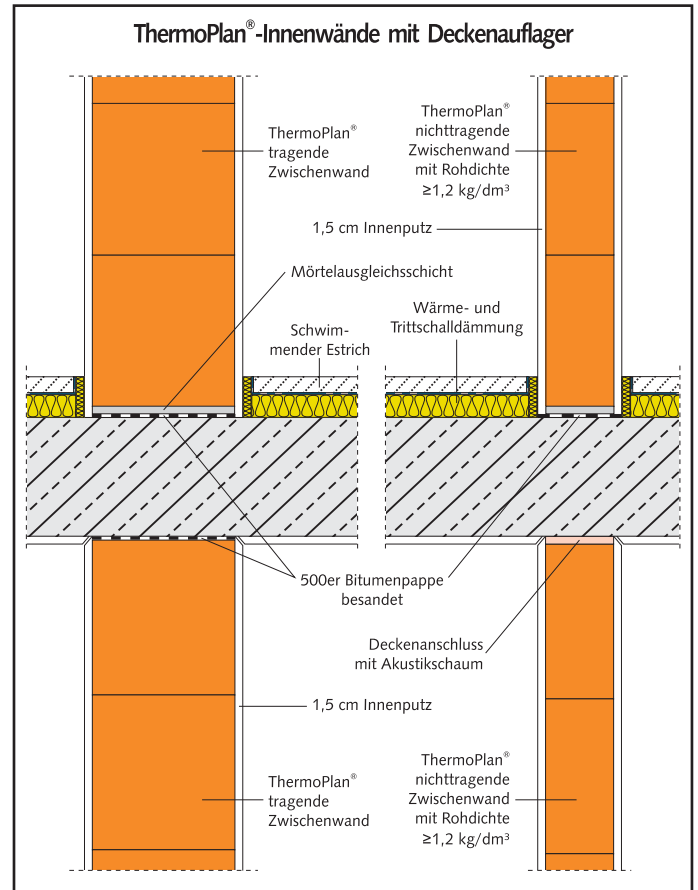
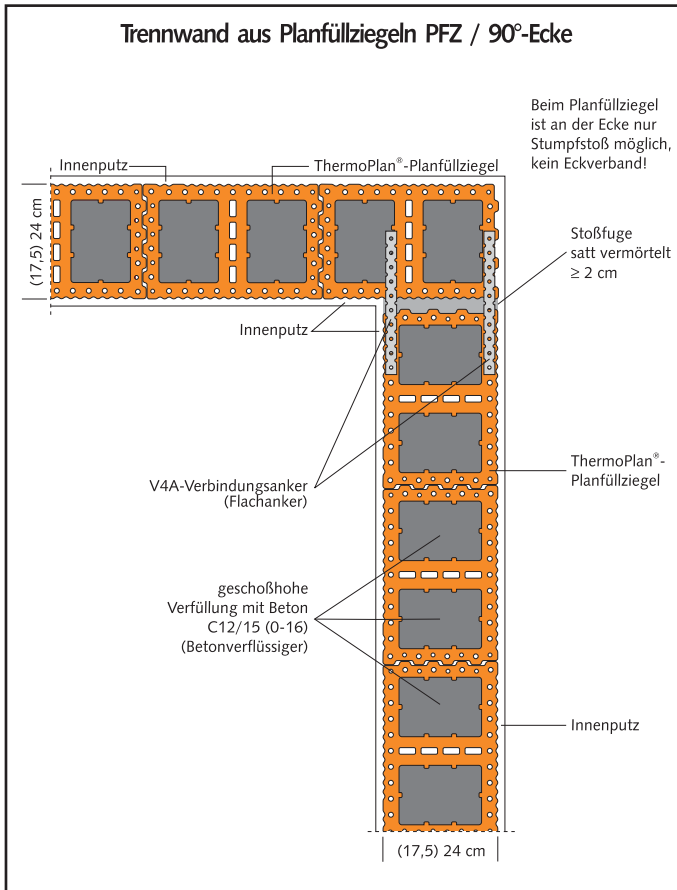


**Wandanschluss schalldämmende Trennwand aus ThermoPlan® PFZ  
Einbindung in Außenwand aus ThermoPlan® MZ90-G/MZ10**

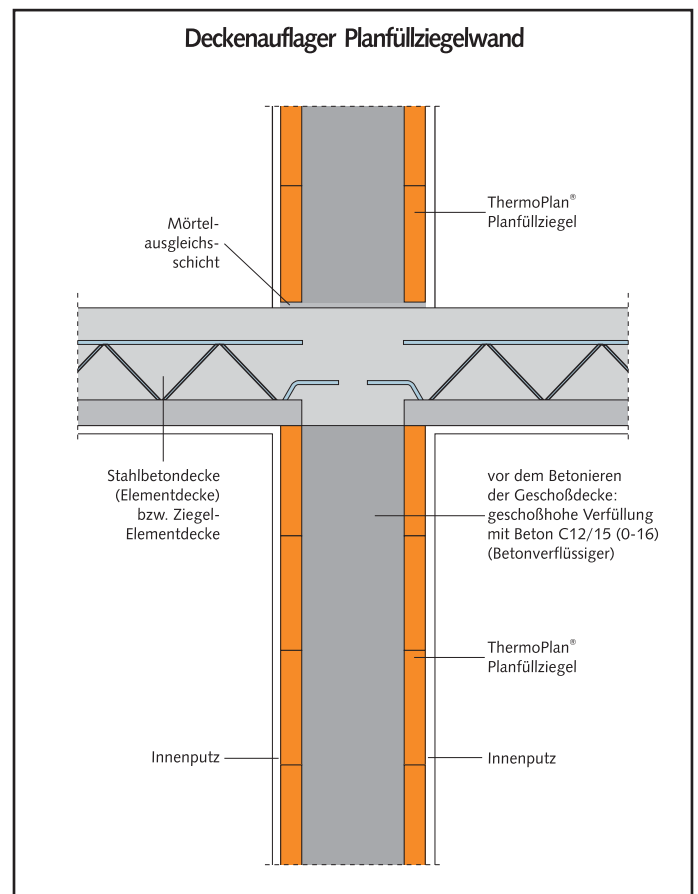
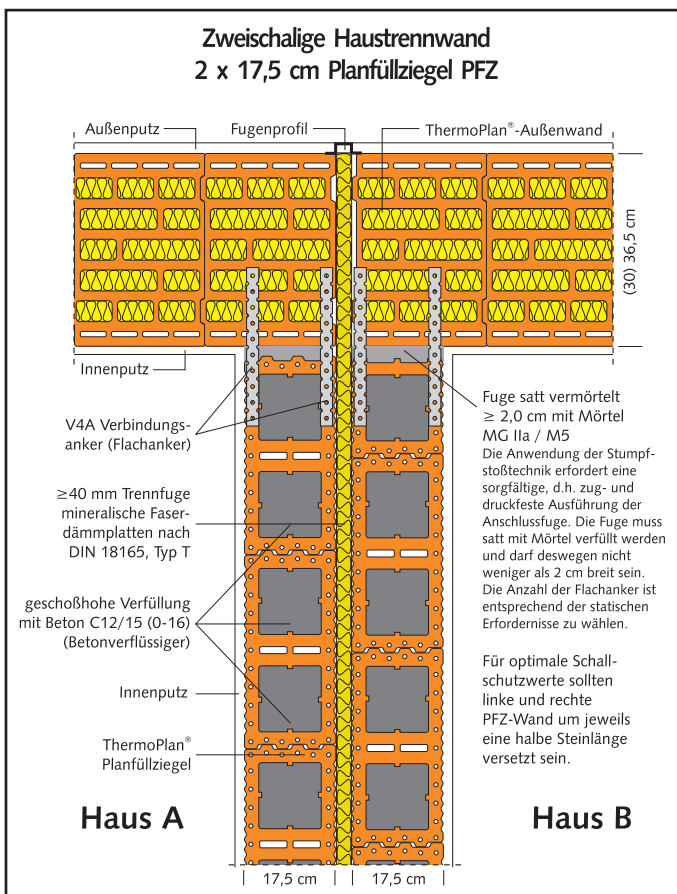


**Wandanschluss schalldämmende Trennwand aus Planfüllziegeln PFZ  
an Außenwand aus ThermoPlan® MZ90-G/MZ10,  
ggf. möglich bei L ≤ 1,0 m (< 2,5 m²)**

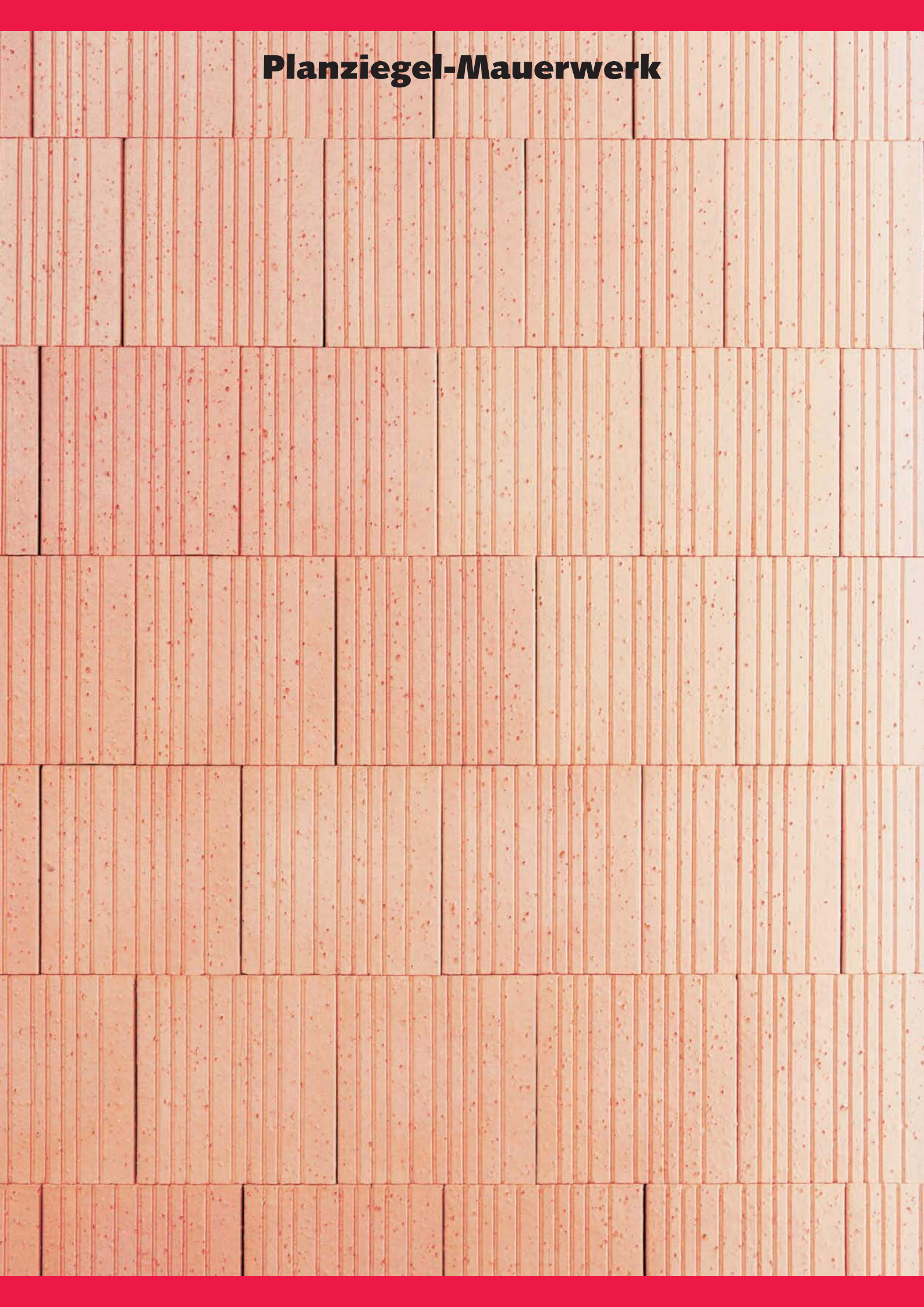




Die in den einzelnen Detail-Zeichnungen verwendeten Lochbilder sind lediglich als Beispiele zu sehen! Diese und weitere Detail-Zeichnungen finden Sie als pdf-/dwg- und dxf-Dateien im Servicebereich unserer Homepage unter [www.zwk.de/service\\_verlegeanleitungen.html](http://www.zwk.de/service_verlegeanleitungen.html)



# Planziegel-Mauerwerk





# 5.1 Verarbeitung Planziegel

## Anwendungstechnik, Baubetreuung:



Markus Gropper  
Mobil: 01 70 / 5 61 50 11  
E-Mail: gropper@zwk.de



### Das müssen Sie vorbereiten:

- 3-4 Mischungen Mörtel LM36/M10 zum Anlegen der ersten Schicht sollten fertig sein, wenn der Anwendungstechniker kommt
- Dachpappe sollte bereits verlegt sein
- mindestens ein Maurer muss bereits auf der Baustelle sein, wenn unser Techniker eintrifft
- Alu-Latten in den Längen von ca. 2 und 4 m
- 2 - 3 Gummihämmer, Schneidmaschine, Bohrmaschine, Niveliergerät
- evtl. Anlegetfix und Mörtelwalze

Die Dauer einer Einweisung beträgt max. 3 Stunden. Bitte evtl. ausfallende Einweisungstermine (z.B. wegen Schlechtwetter) dem Anwendungstechniker frühzeitig telefonisch mitteilen.

### Was Sie auf der Planziegel-Baustelle brauchen:



Der **Dünnbettmörtel**: Bei jeder Planziegel-Lieferung wird automatisch die richtige Menge des dazugehörigen Dünnbettmörtels mitgeliefert.



Der **Doppelrührquirl DLX 152** wurde speziell zum Anrühren von Dünnbettmörtel entwickelt. Es gibt ihn für Xo-Rührwerke und Bohrmaschinen passend wahlweise mit M14- oder HF-Anschluß.



Idealerweise wird der Dünnbettmörtel mit dem **Doppelwellenmischer** angerührt, da hier kein Drehmoment auf den Bediener wirkt.



Für die einfache Verarbeitung eines Planziegel-Mauerwerks benötigen Sie nur Ihre **Wasserwaage**, einen **Gummihammer** und die **DEWALT-Säge**.



Zum Anlegen der ersten Mörtelschicht bieten wir den **Anlegetfix**. Er garantiert ein schnelles und äußerst maßgenaues Anlegen der Mörtelausgleichsschicht auf der Keller- und Geschoßdecke.



Und natürlich das Wichtigste auf Ihrer Baustelle: die **Planziegel-Palette** mit Produktkennzeichnung laut Bauordnung!



**DEWALT 397 Spezialsäge:**  
**SCHNELL. PRÄZISE.**  
**VIELSEITIG.**

**DER NEUE ALLIGATOR:**  
**Mit durchzugsstarkem Hochleistungsmotor und einer Leerlaufhubzahl von 3.000 min<sup>-1</sup>**

- sicher sägen ohne Rückschlag durch gegenläufiges Doppelsägeblattsystem
- schnelle und präzise Schnitte ohne Tiefenbegrenzung bei 430 mm Arbeitslänge
- integrierter Anschluss für externe Staubabsaugungssysteme
- extra leichte, ergonomische Bauweise mit abnehmbaren Griffen für randnahe Arbeiten
- verstärkter HM-Sägeblattsatz DT 2974 für den Einsatz in Ziegeln bis Druckfestigkeitsklasse 12 N/mm<sup>2</sup> mit neuer verstärkter Aufnahme
- Sägeblatt für Ziegel bis Druckfestigkeitsklasse 20 N/mm<sup>2</sup> optional erhältlich
- spezielle, vibrationsicher ausgelegte Sägeblattverschraubungen

### Technische Daten:

Aufnahmeleistung: 1.700 Watt  
Leerlaufhubzahl: 3.000 min<sup>-1</sup>  
Hublänge: 40 mm  
Schnittlänge: 430 mm  
Schnitttiefe: unbegrenzt  
Sägeblattstopp: max. 3 Sek.  
Gewicht: 5,5 kg

Mehr Informationen unter

**www.dewalt.de**

**Bauen mit ThermoPlan®-Ziegel im VD-System ist eine perfekte Sache: Rollen, setzen, fertig! Schallschutz, Winddichtigkeit und Wärmedämmung werden mit dem VD-System optimiert!**

- Deckeln der Lagerfuge in nur einem Arbeitsgang.
- Schneller und rationeller Mörtelauftrag mit der VD-Walze.
- Vertikale Luftkanäle in der Wand werden verhindert.
- Maueranker sind leicht einlegbar.
- Die vollfugige Dünnbettmörtelschicht schließt die Ziegellagen wie beim herkömmlichen Mauern und garantiert nachhaltig alle geforderten Mauerwerkeigenschaften.

Bei VD- und V.Plus®-System ist der **Dünnbettmörtel** (beim V.Plus®-System zusätzlich das **Glasfilamentgewebe**) im Preis enthalten und wird automatisch in ausreichender Menge mit an die Baustelle geliefert.

**Anmischen:** In eine saubere Mörtelwanne klares Wasser geben und unter kräftigem und schnellem Rühren (Rührquirl benutzen) den Dünnbettmörtel einmischen, bis ein klumpenfreier, geschmeidiger Mörtel entsteht. Nach kurzer Reifezeit nochmals aufrühren.

**Mischungsverhältnis:** Auf einen Sack Trockenmörtel (25 kg) 9 bis 11 Liter Wasser geben.

**Verarbeitungstemperatur:** über 5°C



Auf der Betondecke wird zunächst eine Bitumenpappe R500 ausgelegt, Stöße 20 cm überlappend. Um Unebenheiten im Untergrund auszugleichen, wird eine Aus-



gleichsschicht aus Zementmörtel M10 mit wärmedämmenden Eigenschaften (Kimmerschicht-Mörtel) mit Anlegetfix und Alulatte maßgenau angelegt und abgezogen.



Sobald der Mörtel etwas angesteift ist, wird die erste Planziegelschicht lot- und fluchtgerecht versetzt. Sie ist die Grundlage für das exakte Hochziehen der Wand.

## Das VD-Planziegelsystem (Vollflächige Dünnbettmörtelfuge)



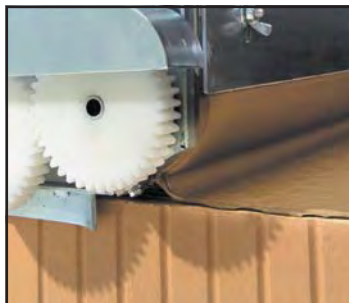
Mörtel in sauberem Eimer mit Doppelrührquirl (z.B. Collomix DLX 152 HF) klumpenfrei anrühren. Mischzeit: 3 Minuten. Mörtel reifen lassen und nochmals durchrühren.



Der angerührte Dünnbettmörtel wird in die Mörtelrolle gefüllt. Zuvor sollte das Gerät mit einem Trennmittel eingesprüht werden, das erleichtert die spätere Reinigung.



Mit der VD-Mörtelwalze wird der Mörtel rationell und einfach aufgetragen. Die Mörtelrolle "deckelt" in einem Arbeitsgang die Lagerfuge. Die Ziegel können nun gesetzt werden.



Auflegen der Mörtelschicht.



Die Mörtelwalze deckelt in einem Arbeitsgang die Lagerfuge vollflächig mit Dünnbettmörtel.



Aufsetzen der Steine und Ausrichten. Fertig!

## Das V.Plus®-Planziegelsystem (Vollflächige Dünnbettmörtelfuge mit Vlies)



Erstes Anfahren: Gerät mit Trennmittel oder Schalöl einsprühen (das erleichtert die spätere Reinigung der Walze). Glasvliesrolle aufsetzen und Vlies mittig im Führungskanal des Vorratsbehälters einführen.



Das Glasvlies soll an der Unterkante ca. 20 cm vorlaufen. Dann den Vorratsbehälter beidseitig des Glasvlies-Führungskanals befüllen und die Auslaufdicke mittels Verstellerschraube auf 2,0 mm einstellen.



Öffnungsgriff betätigen und starten. Die V.Plus®-Walze wird in Schrittgeschwindigkeit über die untere Ziegellage gezogen (den Behälter während der Verarbeitung nie völlig entleeren).



## 5.2 Verarbeitung VD-/V.Plus®-System



Das Glasvlies wird mit Hilfe der Abschnittleiste und einem Teppichmesser an den jeweiligen Wand- oder Pfeilerenden abgetrennt, die Walze auf den nächsten Pfeiler in Warteposition gestellt bis alle Planziegel gesetzt sind.



Die Kontrolle der Dünnbettmörtelschicht-dicken zeigt auf und unter dem Glasvlies einen homogenen Mörtelauftrag. Empfehlung: ca. 1,0 mm auf der Oberseite und 1,0 mm auf der Unterseite.



Gleichzeitig mit dem Aufrollen von Vlies und Mörtel können Ziegel versetzt werden. Die Ziegel sind so auf den Paletten gestapelt, dass der Maurer keinen Ziegel mehr drehen oder wenden muss. Das spart eine Menge Handgriffe und Zeit.



Auch im Hochsommer können beim V.Plus-System® problemlos mehrere Meter Mörtel aufgezogen werden. Das Vlies verlängert die Vorhaltezeit zusätzlich.



In Arbeitspausen wird die V.Plus-Walze einfach so auf zwei Ziegel gestellt, dass das benetzte Glasvlies in den Spalt zwischen den beiden Ziegeln hängt.



Ergebnis ist ein perfekt abgedecktes Mauerwerk. Mauerkronen und Fensterbrüstungen werden automatisch gegen das Eindringen von Regen und Schnee abgedeckt.

### Wechsel der Vlies-Rolle



In Ecken wird die V.Plus®-Walze in einer Wandrichtung nur bis zur Innenecke gefahren. Eine Wanddicke vor der Außenecke wird das beschichtete Vlies mit dem Teppichmesser durchtrennt.



Die Walze wird umgesetzt und an der rechtwinklig verlaufenden Außenecke wird neu gestartet.



Ist die Lauflänge des Vlieses beinahe zu Ende, wird eine neue Rolle auf die beiden Träger gesetzt. Das Ende der Vorgängerrolle und der Anfang der neuen Rolle werden mit doppelseitigem Klebeband verklebt (nicht im Lieferumfang).

### Stumpfstoß



Glasvliesrolle aufsetzen, Vlies mittig im Führungskanal des Vorratsbehälters einführen und fertig! Das neue Vlies wird vom Rest der Vorgängerrolle durchgezogen.



Mit der Steinraspel wird eine kleine Vertiefung in die Außenwand eingefügt. Um Verletzungen vorzubeugen wird der Maueranker vorgebogen, in Dünnbettmörtel getaucht (z. B. in der V.Plus-Walze) und in die Vertiefung eingelegt.



Der Maueranker wird beim Aufrollen des Mörtels – egal ob beim VD- oder V.Plus-System – perfekt eingebunden. Beim späteren Mauern der Zwischenwand werden diese hochgebogen und in die Lagerfuge der anzuschließenden Wand eingebunden.

Bauen mit ThermoPlan®-Ziegel im V.Plus®-System bedeutet Mauerwerk mit Mehrwert  
**Mehrwert 1:**

**größere statische Reserven** durch hohe Mauerwerksdruckspannungen

**Mehrwert 2:**  
**weniger Baufehler** durch mehr Verarbeitungssicherheit

**Mehrwert 3:**  
**geringere Baukosten** durch zeit- und materialsparende Planziegel-Bauweise

**Mehrwert 4:**  
**kompaktes Mauerwerk** durch kraftschlüssige Lagerfugen-verbinding

**Mehrwert 5:**  
**mehr Sicherheit im Schallschutz** durch Vlies und durchgehende Stege im Ziegel

Jede Planziegelschicht wird für sich abgeschlossen:

- Fensterbrüstungen
- Auflager Rolladenkasten
- Giebelwände im beheizten und unbeheizten Bereich
- Zwischenwände im unbeheizten Bereich über dem Kehlbalken

Mauerkronen der Fensterbrüstungen werden automatisch gegen Schnee und Regen abgedeckt. Bei Deckendetails vermeidet man Wärmebrücken im Deckenspiegel, die durch das Eindringen von Deckenbeton in die Lochung des Planziegels entstehen können.

### TIPP:

Auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) finden Sie unter "Mediathek" ein Video über die Verarbeitung des V.Plus®-Systems live von einer Baustelle.



Bild: Fotolia



## Deckenrand-System für das Ziegelmauerwerk



- Mit werkseitig aufgeklebter, hydrophobierter Dämmung
- EnEV-konform
- Vermeidung von Wärmebrücken
- Verarbeitungsfreundlich
- Statisch belastbar
- Keine Einschaltungsarbeiten
- Kein Schalungsverlust
- Homogener Putzgrund
- Garantierte Ausführungssicherheit

**keriform.de**

Keraform Spezialziegel  
Homburger Str. 97  
61118 Bad Vilbel

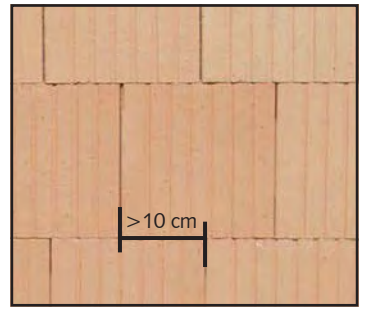
Tel. 06101/5448-48  
Fax 06101/5448-40



MZ-Ziegel werden mit einer Nass-Säge mit Diamant-Sägeblatt oder besser mit einer Bandsäge sauber und maßgenau zugeschnitten (bei der Ziegel-Bearbeitung ist das Beil fehl am Platz!).



Bei Verwendung einer Bandsäge ergeben sich exakte und saubere Schnitte. Außerdem wird kein Wasser in die Ziegel eingebracht!



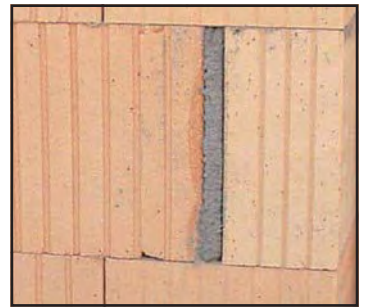
Mauerwerksverband nach DIN 1053-1 Abs. 9.3 = Überbindemaß:  
> 0,4 x Steinhöhe.  
Bei Schichten von 25 cm ergibt sich ein Überbindemaß > 10 cm.



Durch den Einsatz von einseitig glatten Eckziegeln und Anfängerziegeln wird das Überbindemaß sicher eingehalten (Stoßfuge vermörteln).



Fehlstellen im Mauerwerk werden mit Wärmedämmmörtel geschlossen.



Fugenbreiten bis 5 mm sind bei verzahnten Stoßfugen zulässig. Darüber hinaus werden diese mit Wärmedämmmörtel ausgeworfen.



Das Mauerwerk ist vor Witterungseinflüssen (Regen, Schnee usw.) zu schützen, z.B. durch Abdecken mit Folien, Brettern oder Dachpappe.



Ziegelmauerwerk ist aufgrund seiner Poren- und Kapillarstruktur ein besonders gut geeigneter Putzgrund.



Weiterführende Informationen finden Sie im Merkblatt „Außenputz auf Ziegelmauerwerk – einfach, sicher, wirtschaftlich“. TIPP: Fragen Sie auch nach unseren Merkblättern „Sicherheit mit System“.

## Deckenrand-System mit DeRa-Schalen



Deckenrandschale mit werkseitig aufgeklebter Isolierung, einer speziellen, hydrophobierten Mineralwolle (WLG: 035; U-Wert: 0,41 W/m²K), gegen Schalungsdruck.



Rationelles Verlegen der Deckenrand-Systeme in einem Arbeitsschritt. Kein Zeitverlust durch Einschaltungsarbeiten.



**Vorteile:** Vermeidung von Wärmebrücken, homogener Putzgrund, statisch belastbar, Verminderung der vertikalen Schall-Längsleitung, kein Kraftschluss zwischen Beton und Abmauerung.

## 5.3 Verarbeitung Plan-/Blockziegel

Es wird empfohlen, sämtliche nach oben offenen Mauerkronen sowie Auflager für Rolladenkästen und Fensterbrüstungen (im Bild farblich gekennzeichnet) mit dem V.Plus®-Vlies zu deckeln.

mein  
ziegelhaus®  
... ein starker Verbund.

**GIMA**®  
| Die Marke der Profis

**primusLPS**  
DIE ORIGINAL LAIBUNGSPLATTE

für den Innenbereich

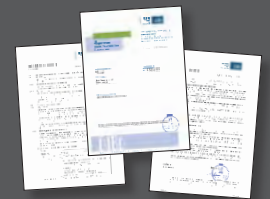


**primusLPS**  
DIE ORIGINAL LAIBUNGSPLATTE

für den Außenbereich



**DIE FERTIGE  
FENSTERLAIBUNG**



**BAUAUF-  
SICHTLICH  
ZUGELASSEN.**

Jetzt mit **bauaufsichtlicher Zulassung Z-33.9-941** vom DIBt. Die **primusLPS**-Polytherm Laibungsplatte darf in allen allgemein bauaufsichtlich zugelassenen WDV-Systemen mit EPS-Dämmstoffen bis 300 mm zur Dämmung von Laibungen eingesetzt werden.

**GIMA Gips- und Malerbedarf  
GmbH & Co.  
Groß- und Einzelhandels KG**

Windmühlstraße 11  
91567 Herrieden-Neunstetten

Telefon: (0 98 25) 92 91-0  
Telefax: (0 98 25) 92 91-90

E-Mail: [info@gima-spezial.de](mailto:info@gima-spezial.de)  
[www.gima-spezial.de](http://www.gima-spezial.de)



Beim V.Plus®-System wird die Fensterbrüstung ohne zusätzlichen Aufwand gegen eindringendes Wasser geschützt. Gleichzeitig werden beste Voraussetzungen für den nachfolgenden Fenstereinbau geschaffen!



Bei Arbeitsende wird eine Lage V.Plus®-Vlies aufgebracht und das Mauerwerk so gegen Witterungseinflüsse geschützt – zusätzliches, aufwändiges Abdecken der Mauerkrone entfällt!

## Geringes Ziegel-Gewicht bei der Verarbeitung

Planfüllziegel aus Klosterbeuren haben ein geringes Gewicht. Das hohe Wandgewicht entsteht erst beim Verfüllen der Mauer.

## Leichtes und schnelles Mauern

Das Setzen der leichten Ziegel geht sehr schnell. Außerdem wird der benötigte Dünnbettmörtel bei jeder Ziegel-Lieferung automatisch in ausreichender Menge mitgeliefert und ist im Preis bereits enthalten.

## Geschoßhohes Verfüllen der Wand mit Beton

Das Verfüllen der Planfüllziegel-Wände erfolgt geschoßhoch am besten zusammen mit dem Betonieren der Decke. Das ist besonders rationell und wirtschaftlich.

## Zeit sparende Verarbeitung im Planziegel-Bausystem

Der große Zeitgewinn bei der Planziegel-Bauweise setzt sich natürlich auch beim Vermauern der Planfüllziegel-Wände fort: Planfüllziegel-Schallschutzwände werden nicht mehr Reihe für Reihe einzeln verfüllt, sondern zügig aufgemauert und dann erst in einem Arbeitsgang verfüllt.

## Maßgenauigkeit der Planfüllziegel für exakte Wände

Planfüllziegel ergeben durch die Verarbeitung mit nur 1 mm dünnen Mörtelfugen homogene und kompakte Mauern mit guter Druckspannung.

## Schlitz

Horizontale und schräge Schlitzlöcher sind bei Wanddicken  $\geq 175$  mm mit einer maximalen Schlitztiefe  $\leq 25$  mm und einer Schlitzlänge  $\leq 1,25$  m zulässig.

## Das Anlegen der ersten Schicht (für beide Systeme gleich)



Der höchste Punkt der Bodenplatte muss ermittelt werden und ist maßgebend für die erste Mörtelschicht.



Wie beim Vermauern von Standard-Planziegeln wird eine besandete Bitumenpappe R500 ausgelegt und eine Ausgleichsschicht aus Zementmörtel M10 aufgebracht.



Die erste Ziegellage wird gesetzt und ist das planebene "Fundament" für die weitere Verarbeitung – wahlweise mit Dünnbettmörtel oder Dryfix-Kleber.

## PFZ-Verarbeitung mit Dünnbettmörtel



Der mitgelieferte Dünnbettmörtel wird mit Wasser und dem Quirl angerührt.



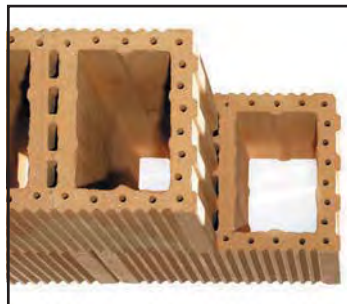
Der im Eimer angerührte Dünnbettmörtel wird in die Mörtelwanne gefüllt. Hier wird Ziegel für Ziegel kurz eingetaucht, der Mörtel haftet sofort fest an der Ziegelunterseite.



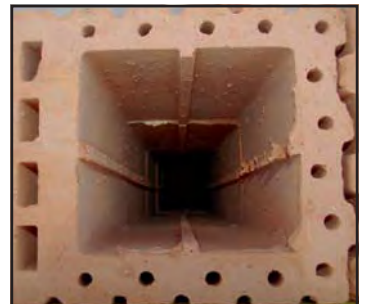
Nachdem die erste Schicht auf Mörtel gesetzt ist, wird noch nicht verfüllt, sondern mit Dünnbettmörtel die Wand in ihrer gesamten Höhe erstellt.



Das Lochbild des PFZ macht Anfänger überflüssig. Ein Schnitt durch die Lochreihe im Mittelsteg schafft exakt zwei halbe Ziegel. Ideal für Ecken, Türailbungen und Aufzugschächte.



Im Mauerverband versetzt stehen die Kanäle exakt übereinander. Das ist wichtig für die geschoßhohe Betonverfüllung!



So entstehen geschoßhohe Kanäle, durch die der Beton ungehindert bis ganz nach unten fließen kann.



Erst die fertig gemauerte Wand wird geschoßhoch mit Beton verfüllt. Am rationellsten geht das z.B. in einem Arbeitsgang beim bzw. vor dem Betonieren der Decke.



Schnelles Bauen ohne aufwändigen Materialwechsel bei Schallschutzwänden. Die fertige Planfüllziegel-Wand bringt hohe Werte im Schallschutz und in der Druckfestigkeit.



Die Befüllung des Planfüllziegels wird mit Beton der Körnung 0-16 mm unter Zugabe von Betonverflüssiger durchgeführt. Danach kann die Decke betoniert werden.

# 5.5 Verarbeitung Planfüllziegel PFZ

## PFZ-Verarbeitung mit Dryfix Ziegelkleber



Mit dem meinZiegelhaus Dryfix Planziegel-Kleber können Sie Planfüllziegel-Wände noch schneller erstellen als bisher. Kartusche auf die Pistolen-Düse aufschrauben, einstellen und fertig.



Der Einsatz der vorbereiteten Pistolen-Düse kann unmittelbar nach kurzem Schütteln erfolgen.



Die Pistolen-Düse ist mit wenigen Handgriffen eingestellt und einsatzbereit.



Der Kleberstrang ist gleichmäßig auf den Außenstegen des Planfüllziegels aufzutragen.



Auf jeder Planziegelschicht sind zwei Kleberstränge mit max. 2 m Länge aufzutragen und schon kann Ziegel für Ziegel aufgesetzt werden.



Ziegel setzen und fertig! So schnell ist der meinZiegelhaus Dryfix Planfüllziegel.



Anschlussdetails werden wie gewohnt ausgeführt.

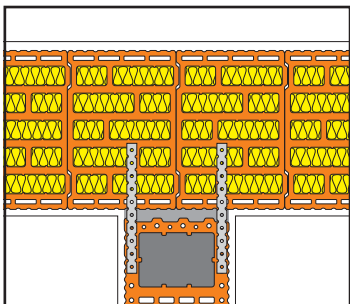


Die Planfüllziegelwand ist unmittelbar nach der Errichtung fertig und geschosshoch belastbar.



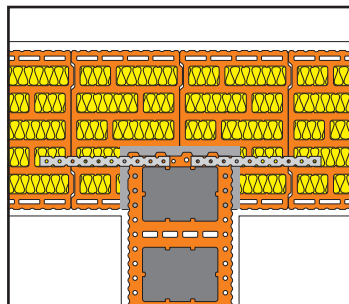
Die Beton-Verfüllung kann entweder separat erfolgen oder in Verbindung mit dem Betonieren der Decke.

### Stumpfstoß ~ (Kij 7,5 dB)



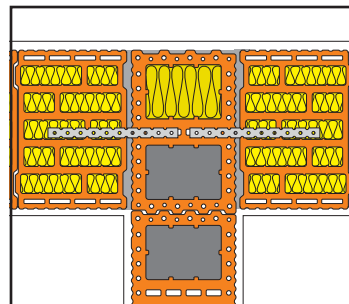
Bei einer Flankenlänge (hier eine Außenwand) von maximal 1,0 m (bis zu Ecken oder geschosshohen Öffnungen) kann evtl. ein Stumpfstoß ausgeführt werden. Es sollte ein rechnerischer Nachweis geführt werden.

### Eingebunden ~ (Kij 10,5 dB)



Wird die Trennwand mindestens 1/3 der Wanddicke in die Außenwand eingebunden, verbessert sich die Dämpfung der Schalllängsleitung über die flankierende Außenwand (siehe auch Details Kapitel 4.1).

### Durchgeführt ~ (Kij 13 dB)



Wandanschluss einer schalldämmenden Trennwand aus Planfüllziegeln, mit bauseits eingebrachter Wärmedämmung durch die Planziegel-Außenwand geführt (siehe auch Details Kapitel 4.1).

## Die Vorteile des meinZiegelhaus DRYFIX Ziegelklebers:

- **Schneller in der Verarbeitung**  
Einfach die Dryfix-Kartusche auf die Pistolen-Düse aufschrauben, einstellen und loslegen.
- **Schneller im Baufortschritt**  
Keine Mörtelzubereitung, kein Mörtelauftrag, keine Nacharbeiten und die Festigkeit ist schnell erreicht.
- **Ganzjährig verarbeitbar**  
Bei Verarbeitungstemperaturen von -5°C bis +35°C verlängert sich die Bau-Saison.
- **Einfachste Verarbeitung**  
Mit der Pistolen-Düse zwei Kleberstränge auftragen, Ziegel setzen – fertig!
- **Zugelassenes Verfahren**  
Das Verfahren ist abgesichert, dies belegt die Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik.
- **Bauunternehmer-Schulung**  
Die gleichbleibend hohe Qualität wird über spezielle Schulungen bei den Bauunternehmen sicher gestellt.
- **Für alle Wanddicken**  
Egal, ob 14,5 cm oder 30 cm, für alle Wanddicken gilt: zwei Kleberstränge, Ziegel aufsetzen – fertig!
- **Geprüft und unbedenklich**  
Selbstverständlich sind alle Systemkomponenten geprüft und gesundheitlich unbedenklich.

Der DRYFIX Ziegelkleber wurde speziell für das Verkleben von Ziegeln entwickelt und darf ausschließlich für das meinZiegelhaus Dryfix PFZ-Mauerwerk verwendet werden.

Er gewährleistet die Standfestigkeit der unverfüllten Planfüllziegelwand, die theoretische Endfestigkeit des Dryfix Planziegelklebers muss für den Betoniervorgang nicht abgewartet werden.

Das Produkt darf nur durch von uns zertifizierten Bauunternehmen verarbeitet werden.

## WÄRMEBRÜCKENFREIE GEBÄUDEHÜLLE

KFW-Darlehen sichern  
mit Beck+Heun Produkten



ROKA-LITH NEOLINE



DÄMMSCHALUNGEN



FENSTERBANK-  
ANSCHLÜSSE

Weitere Informationen:



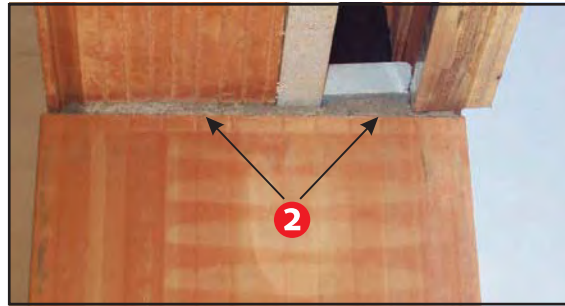
**Beck+Heun GmbH**  
**Niederlassung Süd**  
Industriestraße 2  
D-86450 Altenmünster  
Tel.: +49 (0) 82 95 / 96 95-0  
Fax: +49 (0) 82 95 / 96 95-20  
www.beck-heun.de



### Verarbeitungs- und Pflegehinweise

Der Rollladenkasten sollte ...

- vor Witterungseinflüssen geschützt werden!
- mind. 12,5 cm Auflagefläche im Bereich des Gurtauslasses haben (verkürztes Auflager auf Anfrage)!
- vor dem Betonieren ab einer Länge von mehr als 150 cm abgestützt werden!
- im äußeren Drittel des Putzes eine zusätzliche Bewehrung aus Glasgewebe über den Kastenschenkel erhalten!



- 1 Decken-Halbsteinauflager mit Mörtelaufgabe für Deckenabmauerungsstein mit Dämmung
- 2 Rollladenkastenaufleger – vollflächig vermörtelt
- 3 Der Gurtdurchlass muss beim Versetzen des Rollladenkastens mittig über dem Gurtwicklerkasten ausgerichtet werden

### Zubehör

#### Gurtdurchlass **ESM 40 Plus** für Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ,

mit geschäumter Innendämmung und zweifacher Bürstendichtung  
Luftdurchlässigkeit  $< 0,12 \text{ m}^3/\text{h}$  bei 50 Pa Druckdifferenz mit integrierten seitlichen Edelstahlrollen.  
Bei elektrisch betriebenen Rollläden wird alternativ die EVS Elektro-Verteilerdose ausgeliefert (Bild unten).



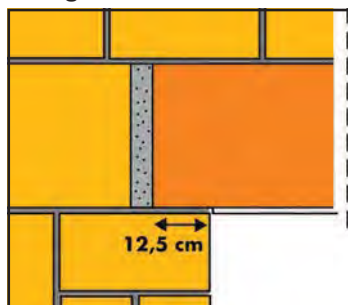
#### Gurtwicklerkasten **ESM 240 "Vario"** aus Polystyrolhartschaum für Wärmebrückenzuschlag

$\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ ,  
absolut luftdicht (nach EnEV §6 Wärmebrückenvermeidung) mit 45 mm variablem Verstell-Bereich und variabler Putzstärken-Einstellung.

Höhe: 249 mm  
Breite: 120 mm  
Tiefe: 240 mm

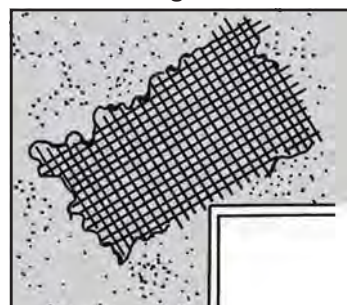


### Auflager



Das Standardauflager beträgt 12,5 cm je Seite und muss vollflächig vermörtelt werden. Die Hohlräume zwischen den Rollladenkastenstirnseiten und Mauerwerk müssen vollständig mit Leichtmauermörtel geschlossen werden.

### Putzbewehrung



Es wird empfohlen, in den Grundputz zusätzlich eine Bewehrung aus Glasfasergewebe (ca. 60 x 30 cm) diagonal über den Kastenecken einzuarbeiten.

### Montageunterstützung



Ab einer lichten Weite von 1,50 m ist der Ziegelrollladenkasten gegen Durchbiegen mit Spriß – je nach Länge und der zu erwartenden Belastung – quer zum Schienenpaar fachgerecht abzustützen.



# 5.7 Schlitzten von Ziegelmauerwerk

## Beachten Sie die DIN 1053-I: 11-1996 "Ausführung von Schlitzten und Öffnungen in Wänden" (siehe untenstehende Tabelle)!

Das nachträgliche Stemmen ist nach DIN 1053 nicht zulässig (gilt allgemein für Mauerwerk)  
Nur die Schlitzfräse hält die definierte Schlitztiefe ein.

Weiterhin gilt:

Möglichst großen Abstand von hochbelastetem Mauerwerk (z.B. unter Stürzen) einhalten, schlitzten schmaler Pfeiler vermeiden, horizontale Schlitzte in höchstens 40 cm Abstand über dem Fußboden oder unter der Decke.



Elektrodose anzeichnen und mit handelsüblicher Bohrmaschine und Diamant-Trocken-Bohrkrone Kernbohrung vornehmen.



Evtl. Ziegelreste und Bohrmehl entfernen – fertig ist ein perfektes Loch für eine Elektrodose!



Spezial-Schlitzfräse mit 2 Diamant-Trennscheiben und verstellbarer Schnittbreite und -tiefe.



Schlitzten der Ziegel mit der Schlitzfräse.



Vorgesägte Schlitzte mit Hammer und Meißel freischlagen.



Einlegen der Elektroinstallation in die Schlitzte.

### Schlitzte und Aussparungen

Schlitzte und Aussparungen, bei denen die Grenzwerte nach der Tabelle 10 DIN 10531-1 eingehalten werden, dürfen ohne Berücksichtigung bei der Bemessung des Mauerwerks ausgeführt werden. Vertikale Schlitzte und Aussparungen sind auch dann ohne Nachweis zulässig, wenn die Querschnittsschwächung, bezogen auf 1 m Wandlänge, nicht mehr als 6 % beträgt und die Wand nicht drei- oder vierseitig gehalten gerechnet ist. Hierbei müssen eine Restwanddicke und ein Mindestabstand eingehalten werden.

### Handlungsanweisung

- Schlitzte und Aussparungen sollten möglichst großen Abstand von hoch belasteten Mauerwerksbereichen, wie z.B. Auflagerbereichen oder unter Stützen haben. Sie sollen niemals in Pfeilern angeordnet werden.
- Die Tiefe sollte so gering wie möglich sein.
- Horizontale Schlitzte sollten nur dicht unter der Decke oder über dem Fußboden angebracht werden.
- Wände unter 17,5 cm Wanddicke möglichst nicht schlitzten.
- Störung des Mauerverbandes vermeiden (schonende Werkzeuge wie z.B. Fräsen verwenden).

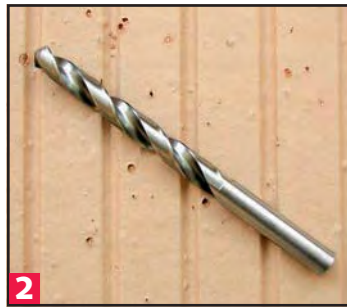
### Ohne Nachweis zulässige Schlitzte und Aussparungen in tragenden Wänden

Wanddicke	Horizontale und schräge Schlitzte <sup>1)</sup> nachträglich hergestellt		Vertikale Schlitzte und Aussparungen nachträglich hergestellt			
	Schlitzlänge		Schlitztiefe <sup>4)</sup>	Einzelschlitz- breite <sup>5)</sup>	Abstand von Öffnungen	Summe Schlitzbreite <sup>5)</sup>
	unbeschränkt	≥ 1,25 m <sup>2)</sup>				
≥ 115	–	–	≤ 10	≤ 100	≤ 115	–
≥ 175	0	≤ 25	≤ 30	≤ 100		≤ 260
≥ 240	≤ 15	≤ 25	≤ 30	≤ 150		≤ 385
≥ 300	≤ 20	≤ 30	≤ 30	≤ 200		≤ 385
≥ 365	≤ 20	≤ 30	≤ 30	≤ 200		≤ 385

- 1) Horizontale und schräge Schlitzte sind nur zulässig in einem Bereich ≤ 0,4 m ober- oder unterhalb der Rohdecke sowie jeweils an einer Wandseite. Sie sind nicht zulässig bei Langlochziegeln.  
 2) Mindestabstand in Längsrichtung von Öffnungen ≥ 490 mm, vom nächsten Horizontalschlitz zweifache Schlitzlänge.  
 3) Die Tiefe darf um 10 mm erhöht werden, wenn Werkzeuge verwendet werden, mit denen die Tiefe genau eingehalten werden kann. Bei Verwendung solcher Werkzeuge dürfen auch in Wänden ≥ 240 mm gegenüberliegende Schlitzte mit jeweils 10 mm Tiefe ausgeführt werden.  
 4) Schlitzte, die bis maximal 1 m über den Fußboden reichen, dürfen bei Wanddicke ≥ 240 mm bis 80 mm Tiefe und 120 mm Breite ausgeführt werden.  
 5) Die Gesamtbreite von Schlitzten nach Spalte 5 und Spalte 7 darf je 2 m Wandlänge die Maße in Spalte 7 nicht überschreiten. Bei geringeren Wandlängen als 2 m sind die Werte in Spalte 7 proportional zur Wandlänge zu verringern.



**1** Bohrlochherstellung im Drehgang. Bei Ziegeln wird damit das Bohrloch nicht zu groß bzw. die Stege im Ziegel brechen nicht aus.



**2** Tipp: Angeschliffene Hartmetallbohrer verwenden – diese bohren schneller, wenn sie ähnlich wie Stahlbohrer scharf angeschliffen sind.



**3** Bohrlochtiefe etwa 10 mm größer als Dübellänge, damit die Schraube über die Dübelspitze herausragen kann.

## fischer Lang- schaft- dübel

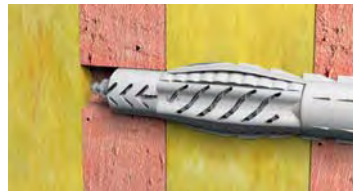
**NEU** SXRL

SXR



**fischer**   
innovative solutions

## Befestigung in Ziegelmauerwerk fischer Universaldübel UX



Das universelle Funktionsprinzip (Verknoten oder Verspreizen) ermöglicht die Verwendung in allen Voll-, Loch- und Plattenbaustoffen. Daher ist der UX die richtige Wahl bei unbekanntem Verankerungsgrund.

Die schrägen Verbindungsstege des UX sorgen für optimale Schraubenführung. Dadurch wird größtmögliche Montagesicherheit gewährleistet.

Bilder  
Leuchten  
leichte Hängeschränke  
Handtuchhalter

leichte Spiegelschränke  
Waschtischbefestigungen  
TV-Konsolen  
Sanitär/Heizung/Klima

## fischer Hochleistungsmörtel FIS V



Die Injektionsmörtel FIS V / FIS V HIGH SPEED verfügen über eine Vielzahl an Zulassungen wie z. B. in Mauerwerk, ungerissenem Beton und für Spezialanwendungen.

FIS V HIGH SPEED hat eine wesentlich kürzere Aushärtezeit und sorgt auch bei Temperaturen von -15°C bis + 20°C für einen zügigen Arbeitsfortschritt.

Das umfangreiche Zubehörsortiment ist optimal abgestimmt auf die Injektionsmörtelfamilie FIS V, steigert die große Flexibilität des Systems und ermöglicht dadurch ein breites Anwendungsfeld.

Geländer  
Fassaden  
Treppen  
Markisen

Vordächer  
Sonnenschutz  
Sanitärgegenstände  
Satellitenantennen

## fischer Langschaftdübel SXRL



In Lochsteinmauerwerk wird durch die 70 mm lange Spreizzone eine untergrundschonende Krafteinleitung gewährleistet. Die Steinstege werden durch die lange Spreizzone nicht zerstört und können dadurch zur Kraftweiterleitung herangezogen werden.

Die hervorragenden Lastwerte in Lochstein übertreffen die Werte handelsüblicher Spezialdübel. Die Werte sind in der ETA (Europäische Technische Zulassung) dokumentiert.

Der SXRL mit Nutzlängen bis 220 mm bietet für jede Anwendung den richtigen Dübel.

Metall-Unterkonstruktionen  
Holz-Unterkonstruktionen  
TV-Konsolen

Küchenschränke  
Holzbalken mit kleinen  
Querschnitten

# 5.6 Verarbeitung Bohren und Dübeln



**4** Bohrloch durch Ausblasen, Ausaugen oder mit Bürste reinigen (Bohrmehl beeinträchtigt die Haftung), erst dann Dübel setzen.



**5** Angaben des Dübelherstellers zu Schraubendicke und -länge beachten, damit optimaler Halt gewährleistet ist!



**6** Für handelsübliche Befestigungen können die handelsüblichen Kunststoffdübel verwendet werden.



## KUNSTSTOFF-RAHMENDÜBEL

W-UR 14 SymCon



## DER VIELSEITIGE UNTER DEN BESTEN! KUNSTSTOFF-RAHMENDÜBEL W-UR 8

Einzigartig vielseitig, unglaublich bissig – mit diesem Kunststoff-Rahmendübel sind Sie für fast alle Montagesituationen gerüstet.



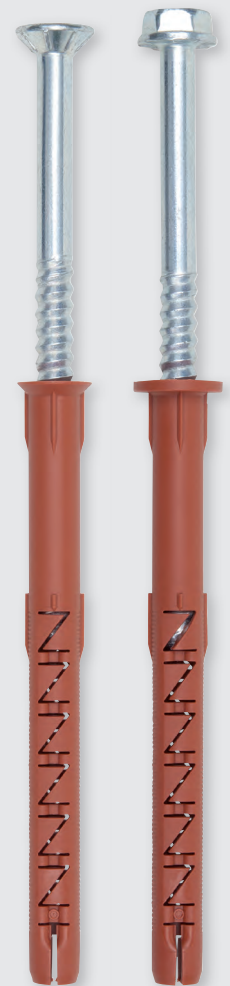
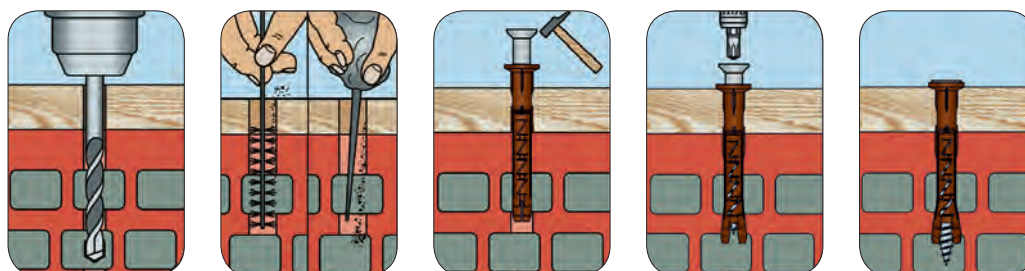
Zugelassen für mehr als 56 verschiedene Verankerungsgründe (ETA-08/0190)



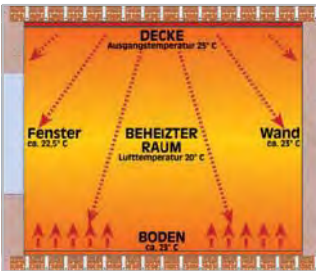
	Steinfestigkeit [N/mm <sup>2</sup> ]	W-UR 8 F [kN] (für Einzeldübel oder Dübelgruppe, $\gamma_f = 1,4$ )	
		30 °C <sup>1)</sup> /50 °C <sup>2)</sup>	50 °C <sup>1)</sup> /80 °C <sup>2)</sup>
ThermoPlan® MZ8 Zugelassene Last Wanddicke $\geq 36,5$ cm	6	0,26	0,21
	8	0,34	0,26
ThermoPlan® MZ10 Zugelassene Last Wanddicke $\geq 30,0$ cm	12	0,57	0,43
ThermoPlan® TS <sup>2</sup> Zugelassene Last Wanddicke $\geq 17,5$ cm	12	0,34	0,26
ThermoPlan® TS12 Zugelassene Last Wanddicke $\geq 30,0$ cm	8	0,17	0,17

1) Max. Langzeittemperatur  
2) Max. Kurzzeittemperatur

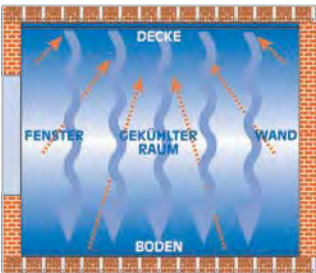
- Geringer Montageaufwand dank vormontierter Spezialschraube.
- Der Rahmendübel ist bis zu einer Temperatur von  $-40^{\circ}\text{C}$  zu verarbeiten. Somit gehören lange Montagepausen in den Wintermonaten der Vergangenheit an.
- Zur Befestigung von z. B. Fassaden, Decken, Dachunterkonstruktionen aus Holz oder Stahl, Holzbalken und -latten, Wandschränken, Regalen etc.
- Hohe Traglast dank einer Verspreizung des Dübels in vier Richtungen.
- Nahezu kein Durchdrehen der Dübelhülse, da das geringe Eindrehmoment der Schraube ein leichtes Verspreizen des Dübels ermöglicht.
- Einsetzbar im Außenbereich dank Varianten mit Dübelschraube aus nicht rostendem Stahl A4.



**Adolf Würth GmbH & Co. KG**  
74650 Künzelsau  
T +49 7940 15-0  
F +49 7940 15-1000  
info@wuerth.com  
[www.wuerth.de](http://www.wuerth.de)



Schemaskizze "Heizfall"



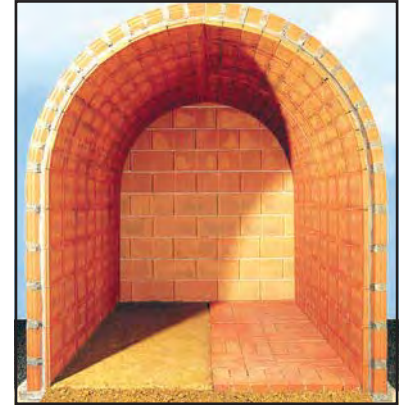
Schemaskizze "Kühlfall"

Detaillierte Unterlagen und Ausschreibungstexte zu Ziegel-Gewölbekeller, Ziegel-Elementdecke und Ziegel-Massivdach erhalten Sie auf Anfrage von uns.

## Der Ziegel-Gewölbekeller: Unsere Vorfahren wussten schon die Vorteile massiver Ziegelkeller zu nutzen

Zur dauerhaften und sicheren Vorratslagerung gehören eine beständige Luftfeuchtigkeit und eine gleichmäßig kühle Temperatur. Deshalb bauten sie solide Gewölbekeller aus massiven Ziegelwänden zur Einlagerung ihrer wertvollen Lebensmittel-Vorräte. Hier bleibt alles über Monate frisch.

Ziegel-Gewölbekeller sind die schnelle und preisgünstige Lösung für natürliche Vorrats- und Weinkeller oder originelle Partyräume. Problemlos gleich im Rohbau mit eingebaut oder nachträglich frei im Garten oder am Haus aufgestellt.



## Ziegel-Klimadecke und -dach – Ziegel-Elemente zum Heizen und Kühlen

- **Heizen und Kühlen:** Die Ziegel-Klimadecke ist eine Produktinnovation, bei der in die Ziegel-Deckenelemente schon bei der Produktion im Werk hochwertige Heizrohre eingebaut werden. Der Vorteil liegt für den Hausbesitzer und Bewohner darin, dass im Winter über die Decke geheizt wird und im Sommer mit dem gleichen System eine Raumkühlung erfolgen kann.

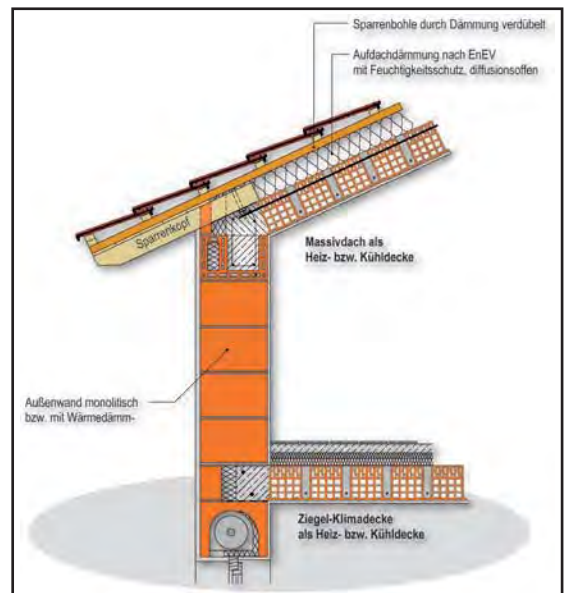
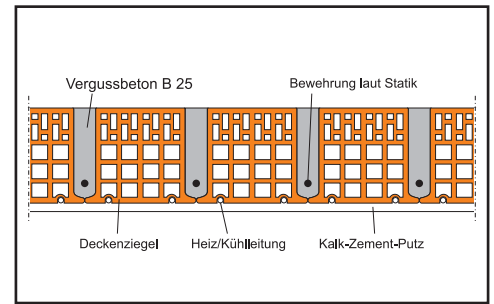
- **Wohnkomfort und Behaglichkeit:** Die sehr gleichmäßige Verteilung der Wärme im Raum schafft ein angenehmes und gesundes Raumklima – an keiner Stelle empfindet man zu warme Luft oder zu kühle Zonen. Der Wohnraum wird gleichmäßig erwärmt – nahezu ohne lästige, ungesunde Staubaufwirbelungen wie bei herkömmlichen Heizsystemen, was ideal ist für ein staubfreies und somit gesünderes Wohnklima – ganz besonders wichtig für Allergiker.

- **Luftdichtheit und Massivdach:** Was für die Geschoßdecke gilt, trifft erst recht für das Hausdach zu. Hier ist das Decken- oder in diesem Fall Dachheizsystem perfekt geeignet: Strahlung nach unten, lange Speicherung der Wärme in den massiven Ziegeln, im Sommer Kühlmöglichkeit für das Dachgeschoss. 100% Luftdichtheit und Wohnraumnutzung mit topp Wohnklima ab sofort unterm Massivdach garantiert. Ganz zu schweigen von höherer Unwettersicherheit und höherem Immobilienwert.

- **Energetisch (Wärmepumpe):** In der Heiztechnik sind Wärmepumpen als umweltschonende und energiesparende Alternativen schon seit längerem im Einsatz. Diese modernen Heizungsanlagen greifen auf eine Wärmequelle zurück, die ganzjährig in unbegrenzter Menge zum Nulltarif zur Verfügung steht: Bis zu 80% der für die Aufheizung benötigten Energie gewinnt die Wärmepumpe aus der in der Umgebungsluft, im Erdreich oder im Wasser gespeicherten Sonnenenergie. Dieses System ist die ideale Ergänzung zur Ziegel-Klimadecke.

- **Energie-Effizienz:** Die Wärme wird als Strahlungswärme (> 90%) an den Raum abgegeben, was zu Einsparungen der Heizenergie führt. Die Raumtemperatur kann insgesamt 2 bis 3 Grad niedriger gewählt werden als bei herkömmlichen Heizungen, um das gleiche Wohlfühlklima zu schaffen. Ganz nebenbei ist Ziegel als Baustoff dampfdiffusionsoffen und regelt so auf natürliche Weise das Raumklima (Feuchtigkeitsaufnahme/Feuchtigkeitsabbau).

**Fazit:** Auch wenn vielleicht der Anschaffungspreis beim Rohbau etwas höher ist als bei einfachen Geschoßdecken, so wird sich der Nutzen in den Folgejahrzehnten permanent zeigen und den Menschen im Haus ein besseres Wohnklima schaffen. Die Umweltentlastung sowie die Kosteneinsparung bei immer teurer und knapper werdenden fossilen Energien wird den Hausbesitzer als auch den Mieter in Zukunft ruhig schlafen lassen. Beim Einbau von Ziegel-Klimadecken anstelle Fußbodenheizung können bis zu 20 % Heizenergie eingespart werden.



**RÖTZER**  
**ZIEGEL**  
**ELEMENTE**

Rötzer-Ziegel-Element-Werk GmbH

Ziegeleistraße 8

92444 Rötz

Telefon: 0 99 76 / 20 03-0

Telefax: 0 99 76 / 20 03-79

Mail: info@roetzer-werk.de

www.ziegelklimadecke.de

# 5.9 Ziegel-Innenwand-System ZIS

## Ziegel-Innenwand-System ZIS

Das innovative Konzept zur Entkopplung leichter, nichttragender Innenwände (DIN 4109) aus Ziegel der Rohdichteklasse 0,8 bis 1,2 für

- verbesserten Schallschutz
- flexible Raumgestaltung
- sichere Verarbeitung

### Systembeschreibung & Lieferumfang:

Durch den Einsatz des Ziegel-Innenwand-Systems wird die Schallübertragung von nichttragenden Innenwänden auf flankierende, tragende Bauteile verhindert, so dass die Schalldämmung des gesamten Gebäudes deutlich verbessert wird.

Das Ziegel-Innenwand-System besteht aus Ziegel der Wanddicke 11,5 cm und Rohdichteklasse 0,8 bis 1,2 sowie aus weißen Entkopplungs-Ansatz-Profilen (EAP) für Wand und Decke\*. Es ist lieferbar für Plan- und Blockziegel. Für die Wandanbindung zum Boden ist ein bauseitig zu stellender Bitumenfilz vorgesehen.

### Verarbeitung:



Das Anlegen der bauseits vorhandenen Bitumenfilzbahn wird entsprechend der Wandmaße auf einem Mörtelausgleich vorgenommen. Die Bitumenfilzbahn sollte eine Breite von mindestens 17,5 cm aufweisen. Für das erste Wandprofil einer Trennwand wird das geöffnete Ende gerade mit einem Teppichmesser abgeschnitten und direkt an die Bitumenfilzbahn gelegt.



Das Wandprofil wird entsprechend den Wandmaßen – lichtetes Maß abzüglich 2 cm für die Profilstärke – angesetzt. Das Ausrichten des Wandprofils erfolgt mit der Wasserwaage am Boden beginnend.



Befestigen der Wandprofile: Das Wandprofil wird entweder mit Stahlnägeln in den Mauerwerksfugen befestigt oder mit ganzflächig aufgetragenem Dünnbettmörtel fixiert. Verbinden der Wandprofile: Beim Verbinden der Wandprofile ist darauf zu achten, dass die Nut- und Feder-Verbindung sauber geschlossen wird. Mörtelbrücken zur Trennwand dürfen nicht entstehen.



Am Boden werden die Ziegel normal im Mörtelbett auf die Bitumenfilzbahn gesetzt. In das Wandprofil werden die Ziegel grundsätzlich trocken eingesetzt.



Für die Haftung des Deckenprofils (Breite 20 cm) wird an der Profilloberseite über die ganze Bahn Silikon oder Dünnbettmörtel als Kleber aufgetragen. Das Deckenprofil wird in das Wandprofil eingefügt und parallel zur Wand unter die Decke geklebt. Nachdem das Deckenprofil angeklebt ist, werden die restlichen Ziegellagen aufgemauert. Die Fuge zur Decke wird wie gewohnt mit Mörtel verschlossen.



Beim Verputzen der Wand ist darauf zu achten, dass die Profile nicht überputzt werden. Die weißen Profile müssen als Indikator für das korrekte Ausführen des Systems sichtbar bleiben. Das überstehende Deckenprofil wird putzbündig mit einem Teppichmesser abgeschnitten. Vor dem Tapezieren oder Streichen sollten die sichtbaren Profile mit Acryl (überstreichfähig) abgespritzt werden.



EAP-Profil Wand (l = 0,95 m)



EAP-Profil Decke (l = 0,95 m)

### Einfluss nichttragender Innenwände

An nichttragende Trennwände werden in der Regel keine akustischen Anforderungen bezüglich des direkten Schalldurchganges gestellt, da sie Räume innerhalb des eigenen Wohn- und Arbeitsbereichs trennen. Als flankierende Bauteile beeinflussen sie die Schalldämmung der trennenden Bauteile, vor allem der Decken. Die aus Gründen der Rissicherheit in den letzten Jahren eingeführte Praxis, den oberen Anschluss durch eine Styroporeinlage elastisch auszuführen, zeigt negative akustische Auswirkungen, wenn über die Putzbrücke akustische Kopplungen auftreten. Der Putz sollte unterbrochen und der Kellerschnitt durch eine elastische Versiegelung geschlossen werden.

Raumtrenn- bzw. Innenwände können wie eine Membran wirken. Der Schall wird dann ungemindert auf angrenzende Wände, Boden und Decke übertragen. Die Lösung liegt in der systematischen Entkopplung der schwinganfälligen Bauteile. Dies wird für Wanddicken von 11,5 cm mit einem neu entwickelten Ziegel-Innenwand-System plus Entkopplungs- und Ansatzprofil EAP erreicht.

\*Das Ziegel-Innenwand-System ZIS beinhaltet zusätzlich zu den Ziegeln in 11,5 cm Wanddicke (wahlweise mit Plan- oder Blockziegeln) die unterschiedlichen Entkopplungs-Anschlussprofile "EAP-Wand" und "EAP-Decke". Die Profil-Liefermenge je 1 m<sup>2</sup> Wandfläche beträgt standardmäßig

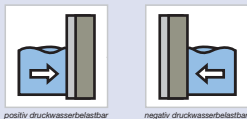
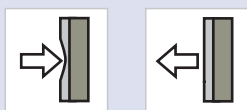
- 0,33 lfm. EAP-Decke
- 0,25 lfm. EAP-Wand



**EINER FÜR ALLE**  
MULTI-BAUDICHT 2K!

## Remmers Multi-Baudicht 2K Die multifunktionale Bauwerksabdichtung

- Vereint die Eigenschaften von KMB und MDS
- Hohe Druck- und Haftzugfestigkeit
- Schnelle Durchtrocknung
- Hervorragende Haftung auf Altbitumen
- Sicheres Anbinden an komplizierte Anschlußdetails
- Streich-, spritz-, spachtel- und kombinierbar



### Allgemeines

Für alle Kellerwände muss ein statischer Nachweis vorliegen. Die Mauerwerksnorm DIN 1053-1 [1] bietet hierfür unter bestimmten Randbedingungen ein vereinfachtes Verfahren an. Dabei kann ein genauere Nachweis entfallen, wenn eine ausreichende Normalkraft (Auflast) auf der Wand vorhanden ist. Weitere Möglichkeiten zum Nachweis von Kellerwänden werden z. B. in [2] erläutert.

Das vereinfachte Verfahren der DIN 1053-1 basiert auf der Annahme des aktiven Erddrucks als Belastung der Kellerwand. Dieser Ansatz ist gerechtfertigt, wenn geeignete rollige Böden mit üblichen Verdichtungsgeräten im Arbeitsraum verfüllt werden. Falls bindige Böden mit schwerem Gerät intensiv verdichtet werden sollen, ist dies bei der Statik zu berücksichtigen.

In solchen Fällen können konstruktive Zusatzmaßnahmen, z. B. die Anordnung von Aussteifungswänden und oder -stützen etwa im Abstand der lichten Kellerhöhe sinnvoll sein. Mit diesen Maßnahmen werden die erforderlichen Auflasten erheblich reduziert und die Ausführungssicherheit der Keller erhöht.

### Ausreichende Auflasten sicherstellen

Bei der Bauausführung ist sicherzustellen, dass die in der Berechnung angesetzten Auflasten z. B. aus der Kellerdecke und Erdgeschosswänden, vor der Verfüllung und Verdichtung des Arbeitsraums tatsächlich vorhanden sind.

Im Regelfall ist bei der Berechnung die Kellerdecke als Auflast berücksichtigt, so dass ein Verfüllen vor Fertigstellung der Kellerdecke grundsätzlich zu vermeiden ist, aber in jedem Falle mit dem Statiker abgeklärt werden muss.

### Statisch erforderliche Aussteifungselemente vor dem Verfüllen erstellen

Darüber hinaus wird in vielen Fällen bei der Statik die Aussteifung der Kelleraußenwand durch Innenwände, Pfeiler oder Stützen bei der Bemessung mit berücksichtigt. Auch diese Aussteifungselemente müssen vor dem Verfüllen des Arbeitsraums vorhanden sein und eine ausreichende Standzeit zur Erlangung der rechnerischen Tragfähigkeit aufweisen.

Im Regelfall sind bei Verwendung von Dünnbettmörtel und Normalmörtel der Mörtelgruppen M5 und höher dafür sieben Tage ausreichend.

### Vorschriftmäßig zum Erfolg – DIN 18195 und Richtlinien

#### DIN 18195, Teil 1 Punkt 4.1

Wirkung und Bestand einer Bauwerksabdichtung hängen natürlich von ihrer fachgerechten Planung und Ausführung ab, aber auch von der abdichtungstechnisch zweckmäßigen Planung, Dimensionierung und Ausführung des Bauwerkes und der Bauteile, auf die die Abdichtung aufgebracht wird. Die DIN 18195 wendet sich daher sowohl an den Abdichtungsfachmann als auch an die für die Gesamtplanung und Ausführung des Bauwerkes Verantwortlichen. Jeder Planer ist demnach angehalten, größte Sorgfalt bei der Planung walten zu lassen und bewährte Techniken einzusetzen.

#### WTA-Merkblatt mit klaren Richtlinien

Nicht alle praxisbewährten Systeme sind bereits genormt. Klare Angaben zum richtigen Vorgehen von der Bestandsaufnahme und Planung bis zur Durchführung der Abdichtung gibt das WTA-Merkblatt „Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile“. Die wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege WTA e. V. fördert im Dialog mit Wissenschaftlern und Praktikern die Bauwerkserhaltung. Remmers ist ständiges Mitglied in diesem renommierten Fachgremium.

#### Die KMB-Richtlinie

In der Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtungen mit kunststoffmodifizierten Bitumen-dickbeschichtungen erdberührter Bauteile werden Detailausführungen für den Planer und Verarbeiter leicht verständlich beschrieben, so dass ein Leitfaden geschaffen wurde, der die DIN 18195 ergänzt. Auch hier wird die Vorreiterrolle der Remmers Abdichtungen durch Systemlösungen z. B. im Bereich des Fußpunktes und Sockels ersichtlich.

#### Auf die DIN wartet noch Arbeit

Die DIN 18195 ist eine Norm, die Abdichtungsstoffe verschiedener Interessengemeinschaften regelt und somit einen Kompromiss der Beteiligten darstellt. Im Teil 1 der DIN 18195 weist das Vorwort darauf hin, dass die Norm in einer ersten Phase lediglich der Hauptentwicklung im Bereich der Bauwerksabdichtungen Rechnung trägt. In einer zweiten Phase sollen dann Festlegungen beraten werden für Abdichtungen mit bisher noch nicht in die Normreihe aufgenommenen Produkten, beispielsweise mineralische Dichtungsschlämme.

# 5.10 Abdichtung des Ziegelkellers

## Abdichtung des Ziegelkellers

Voraussetzung für die hochwertige Nutzung des Untergeschosses ist ein zuverlässiger Feuchteschutz. Feuchte im Keller hat zwei Ursachen: Unzureichender Tauwasserschutz bei zu geringer Wärmedämmung oder mangelhafte Bauwerksabdichtung. Bauwerksabdichtungen regelt die DIN 18195.

### Lastfälle der Feuchtebeanspruchung

Die DIN 18195 unterscheidet Bodenfeuchtigkeit, nichtstauendes Sickerwasser, vorübergehend aufstauendes Sickerwasser und drückendes Wasser.

### Bild 1+2:

#### Lastfall Bodenfeuchtigkeit und nichtstauendes Sickerwasser (DIN 18195-4)

Das Baugelände besteht bis zu ausreichender Tiefe unter der Fundamentsohle und auch das Verfüllmaterial der Arbeitsräume aus nichtbindigen Böden (Sand, Kies, Splitt). Feuchtigkeit versickert ohne anzustauen. Bei bindigen Böden muss eine Drainage nach DIN 4095, deren Funktionsfähigkeit auf Dauer sichergestellt ist, das Schichten- und Hangwasser abführen.

### Bild 3:

#### Lastfall aufstauendes Sickerwasser (DIN 18195-6)

Ohne funktionsfähige Drainage ist bei bindigen Böden von vorübergehend stauendem Sickerwasser auszugehen. Dieser Lastfall darf nur angesetzt werden bei

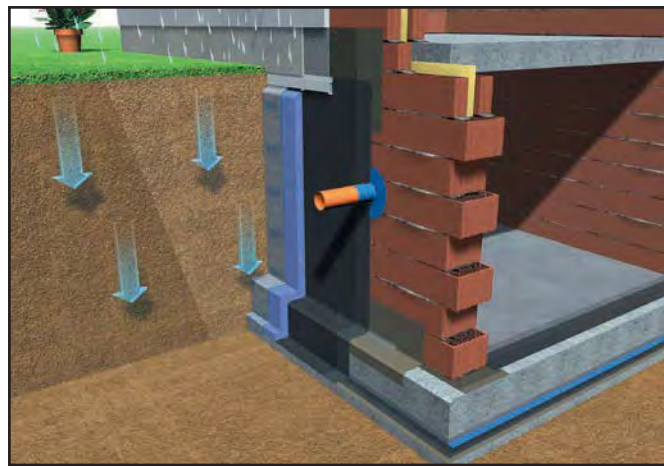
- Gründungstiefen bis 3,0 m unter Gebäudeoberkante
- Unterkante Kellersohle mindestens 0,3 m über dem höchsten Grundwasserstand / Hochwasserstand

### Bild 4:

#### Lastfall von außen drückendes Wasser (DIN 18195-6)

Von diesem Lastfall ist auszugehen bei

- Grundwasser
- Schichtenwasser
- stauendem Sickerwasser unabhängig von Gründungstiefe, Eintauchtiefe und Bodenart.



(alle Bilder: Remmers)



Die Broschüre "Ziegel-Keller – Planung und Ausführung" finden Sie unter "Downloads" auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de) (PDF-Datei).

### Technischer Ratgeber:

#### DIN 18195-T6-8 – drückendes Wasser

- Abdichtungen gegen drückendes Wasser sind Abdichtungen v. Gebäuden und baulichen Anlagen gegen Grundwasser und Schichtenwasser, unabhängig v. Gründungstiefe, Eintauchtiefe u. Bodenart (DIN 18195-T1-7.2.2)
- Drainagen haben für drückendes Wasser keine Zulassung!

#### DIN 18195-T6 – aufstauendes Wasser:

- Wird ein Aufstauen durch eine Dränung nach DIN 4095, deren Funktionsfähigkeit auf Dauer sichergestellt ist, verhindert, können Sohle und Außenwände auch in wenig durchlässigen Böden ( $k=10^{-4} \text{m/s}$ ) nach 18195-T4 abgedichtet werden (18195-T1-4.4)
- Für Ausführungen nach DIN 18195-T6-9 – aufstauendes Sickerwasser – muss als Bodenplatte WU-Beton verwendet werden. Ausführung mind. C 30/37 (B 35).
- Die Abdichtung ist nach DIN 18195-T4-6.1.1 im Regelfall bis 30 cm über Gelände hochzuführen. Ist dies im Einzelfall nicht möglich, müssen besondere Maßnahmen gegen das Eindringen von Wasser vorgenommen werden (z. B. Vordächer, Rinnen etc.). Oberhalb des Geländes darf die Abdichtung entfallen, wenn dort ausreichend wasserabweisende Bauteile vorhanden sind; andernfalls ist diese hinter der Sockelbekleidung hochzuziehen.

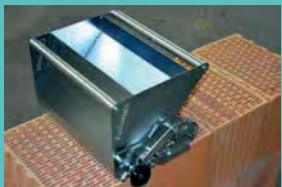
**Maschinen-  
technik für die  
perfekte  
Kleber-  
verarbeitung  
von Collomix**



**Handrührwerk Xo 4 +  
Rührer DLX 152 HF**



**AOX-S Rotations-  
mischer für größere  
Aufgaben**



**Neu: Mörtelschleifer  
für den einfachen  
Kleberauftrag**

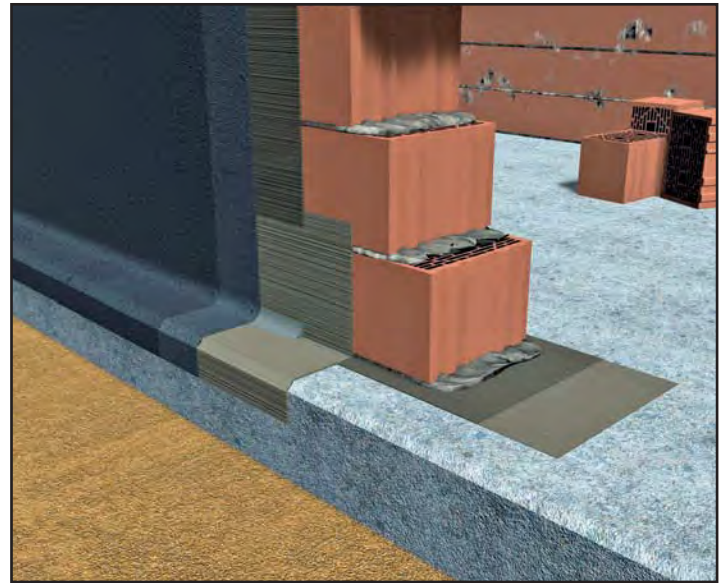
[www.collomix.de](http://www.collomix.de)  
[info@collomix.de](mailto:info@collomix.de)

**Collomix®**

## Kunststoffmodifizierte Bitumen-Dickbeschichtung (KMB):

Die Abdichtung von Kellergeschossen mit einer KMB kann durch spachteln oder im Spritzverfahren erfolgen. Diese sind für die erdberührte Bauwerksabdichtung speziell konfiguriert und daher wasserdicht, hochflexibel und rissüberbrückend.

KMB werden immer im System mit Sockel-, Fugen- und Detailabdichtungen eingesetzt die die gesamtheitliche Funktionsfähigkeit des Abdichtungssystems sicherstellen. Grundlage der Funktionsfähigkeit ist die fachgerechte Verarbeitung sowie die Anpassung des Abdichtungssystems an den am Bauwerk anliegenden Lastfall.



Aufbau einer Abdichtung mit Bitumen-Dickbeschichtung

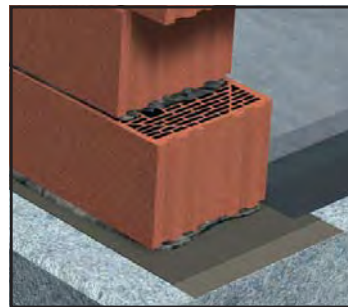
### Abdichtung einer Kelleraußenwand mit wärmedämmenden Ziegeln:

#### Untergrundvorbereitende Maßnahmen



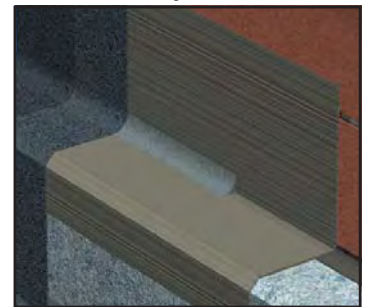
Die Lage der Abdichtung von Bodenplatte ist abhängig vom Lastfall und der Betonbeschaffenheit. Bei WU Bodenplatten kann die Abdichtung oberhalb erfolgen. Ist keine WU Bodenplatte vorhanden, muss die Abdichtung nach DIN 18195 Teil 6 unterhalb und ab Teil 4 oberhalb der Bodenplatte erfolgen.

#### Horizontalsperre unter Wänden



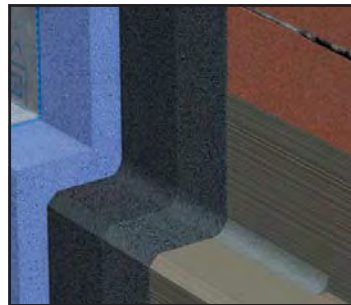
Die Horizontalabdichtung unter Wänden sollte bei mineralischen Schlämmsystemen immer in zwei Lagen ausgeführt werden. Sie lässt sich hervorragend an die Innen- und Außenabdichtung anschließen.

#### Hinterfeuchtungsschutz für das KMB-System



Der Hinterfeuchtungsschutz mit mineralischen Schlämmsystemen ist immer notwendig, wenn die bituminöse Abdichtung nicht vor rückwärtiger Feuchtigkeit geschützt werden kann.

#### KMB-System mit Grundierung



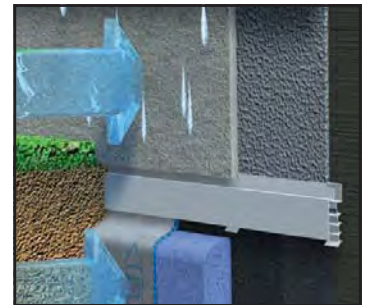
Die bituminöse Abdichtung (KMB) weist eine hohe Rissüberbrückung auf, um selbst bei Setzungen des Bauwerks ihre Abdichtungsfunktion zuverlässig zu erfüllen. Die rissüberbrückenden Eigenschaften werden in der DIN 18195 Teil 2 geregelt und durch ein bauaufsichtliches Prüfzeugnis bestätigt.

#### Sockel- und Detailabdichtung z.B. bei Durchdringungen



Detaillösungen bedürfen immer besonderer Sorgfalt, um auch hier im Bereich einer Durchdringung die Dichtigkeit zu garantieren. Ebenso sind auch Fugen durch die Ausführung mit Fugenbändern zuverlässig abzudichten.

#### Für KMB geeignetes Schutzsystem



Die Sockelabdichtung schützt zuverlässig im Bereich der Spritzwasserzone. Die volle Funktionsfähigkeit ist nur durch genügende Überlappung mit der KMB um mindestens 20 cm sichergestellt. Zum fachgerechten Einbau des Abdichtungsschutzes ist auch die Verwahrung im Sockelbereich von Erdrreich dauerhaft zu verhindern.

(Texte und Bilder: Remmers)



## 5.11 Weinregalziegel

### Abmessungen:

<b>Breite:</b>	<b>365 mm</b>
<b>Höhe:</b>	<b>240 mm</b>
<b>Tiefe:</b>	<b>249 mm</b>
<b>Gewicht:</b>	<b>ca. 11 kg</b>
<b>Aufnahme:</b>	<b>6 Literflaschen</b>
<b>Lochdurchmesser:</b>	<b>ca. 100 mm</b>
<b>Führungsnuten:</b>	<b>ca. 22 mm hoch</b>



Waagrecht oder senkrecht – der Weinregalziegel lässt sich so auch in kleinere Nischen einpassen um immer einen kleinen Vorrat griffbereit zu haben.



Große Mengen Wein dekorativ aufbewahren – mit dem Weinregalziegel kein Problem!



Die Bar im Partykeller – mit dem Weinregalziegel schnell, günstig und unkompliziert verwirklicht. Und bei Bedarf auch schnell wieder verändert!



Das Regal im Vorratsraum – mit dem Weinregalziegel leicht und kostengünstig hergestellt. Einfach handelsübliche Bretter (z. B. aus dem Baumarkt) in die Führungsnuten (22 mm) einstecken und das individuelle Regal ist fertig. Standsicher durch das Eigengewicht des Ziegels lässt es sich bei geänderten Anforderungen problemlos umbauen oder erweitern. Und Ihre Flaschen verstauen Sie ganz nebenbei auch noch!

**Noch mehr  
Aufstellungsbeispiele  
im Internet unter  
[www.zwk.de](http://www.zwk.de)**

**Baumit**  
**Putz-**  
**systeme.**



**Der gute Grund ...**

... für alles  
was kommt!

- **Innenputze**
- **Aussenputze**
- **Dekorputze**



baumit.com

Baumit GmbH • Tel.: +49(0)83 24/9 21-0  
E-Mail: info@baumit.de • www.baumit.com

## DIE PUTZ & ZIEGEL-EMPFEHLUNG.

Eine Systempartnerschaft von BaumitBayosan und dem Ziegelwerk Klosterbeuren.



## Putz & Ziegel-Kombinations-Empfehlungen

Eine Systempartnerschaft von Baumit und dem Ziegelwerk Klosterbeuren.

Die Kombination von Leithochlochziegeln und Leichtputzen ist eine moderne und technisch hochwertige Wandkonstruktion. Als Systempartner geben der Putzspezialist Baumit und das Ziegelwerk Klosterbeuren Empfehlungen für die zeitgerechte und abgestimmte Systemkombination für innovative Putz- und Ziegelsysteme.

In nachfolgender Tabelle finden Sie alle empfohlenen Produktkombinationen der Systempartner Baumit und Ziegelwerk Klosterbeuren. Ausführliche Informationen zu den Produkten entnehmen Sie bitte den Produktprospekten und technischen Unterlagen der beiden Partnerunternehmen.

Die Broschüre **“Außenputz auf Ziegelmauerwerk”** können Sie im Downloadbereich unserer Homepage [www.zwk.de](http://www.zwk.de) herunterladen.

Dort finden Sie hier auch die aktuellen Merkblätter mit den abgestimmten **“Ziegel-/Putz-Kombinationsempfehlungen”** von verschiedenen Putz-Herstellern.

Außenputz		Anstrich	
Unterputz	Oberputz mit Gewebespachtelung	Übersputz	Altschicht
FL 68, FL 68 Speed, MP 69 Speed, EdelPutz Leicht MF	MP 69, SL 67, MPA 40 Speed	LL 66 Plus	Alle Baumit Anstrichsysteme
FL 68, FL 68 Speed, MP 69 Speed, EdelPutz Leicht MF, MP 69, SL 67, MPA 40 Speed	LL 66 Plus	LL 66	Alle Baumit Anstrichsysteme
FL 68, FL 68 Speed, MP 69 Speed, EdelPutz Leicht MF, MP 69, SL 67, MPA 40 Speed, LL 66 Plus	LL 66		

Systemkombinationen Baumit - Ziegelwerk Klosterbeuren					
Außenwand	Außenputz				
Wärmeleitzahl (W/mK)	Sockelputz	Unterputz	Unterputz mit Gewebespachtelung	Oberputz	Anstrich
Außenwände aus Planziegel* und Blockziegel					
0,07 – 0,10	LS 62, MPS 60 Speed	FL 68, FL 68 Speed, MP 69 Speed, EdelPutz Leicht MF	MP 69, SL 67, MPA 40 Speed		
0,11	LS 62, MPS 60 Speed	FL 68, FL 68 Speed, MP 69 Speed, EdelPutz Leicht MF, MP 69, SL 67, MPA 40 Speed	LL 66 Plus	Alle Baumit Oberputze, mineralisch und pastös	Alle Baumit Anstrichsysteme
0,12	LS 62, MPS 60 Speed	FL 68, FL 68 Speed, MP 69 Speed, EdelPutz Leicht MF, MP 69, SL 67, MPA 40 Speed, LL 66 Plus	LL 66		

Hinweise sind allgemein gültig. Ausnahmen bedürfen der Abstimmung mit dem Putzhersteller. Bei Mauerwerk mit Wärmeleitzahlen > 0,12 W/(mK) werden keine zusätzlichen Anforderungen an den Unterputz gestellt.

# 5.12 Verputzen von Ziegelmauerwerk

## Verputztes einschaliges Ziegelmauerwerk ist eine bewährte Außenwand-Konstruktion.

Seine große Verbreitung beruht auf der hohen Ausführungssicherheit, der Wirtschaftlichkeit und der Vielfalt der Gestaltungsmöglichkeiten. Putze und Ziegel sind mineralische Baustoffe, die sich in der Wand in idealer Weise ergänzen. Ziegel nach EN 771 oder nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Außenwände bestehen aus poriertem und gebranntem Ton mit Luftkammern. Für einschalige verputzte Ziegelaußenwände werden heute überwiegend wärmedämmende Ziegel mit Rechenwerten der Wärmeleitfähigkeit für das Mauerwerk zwischen 0,07 und 0,18 W/(mK) eingesetzt. Die Ziegel müssen – wie alle Wandbaustoffe – güteüberwacht und zertifiziert sein. Der Ziegelhersteller muss über ein gültiges Übereinstimmungszertifikat verfügen. Mit verputzten Ziegelwänden können

bei geeigneter Materialauswahl alle statischen und bauphysikalischen Anforderungen, wie Tragfähigkeit, Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutz, sicher erfüllt werden. Außenputze bzw. Außenputzsysteme sind ein wichtiger Bestandteil der Außenwand, da sie das dahinter liegende Mauerwerk dauerhaft vor Witterungseinflüssen schützen und wesentlich zu den bauphysikalischen Eigenschaften der Außenwand beitragen. Diese Eigenschaften werden durch die Kombination von Festigkeit und wasserabweisender Wirkung des Putzes sowie der Putzdicke gewährleistet. Außenputze werden heute in der Regel aus Werk trockenmörtel hergestellt, maschinell gemischt, gefördert und verarbeitet. Außenputze sind in DIN V 18550 – Putz und Putzsysteme – genormt. Dabei wird nach ihrem Einsatzbereich unterschieden zwischen Außenwandputz oberhalb des Sockels, Sockelputz im Spritzwasserbereich und

Kellerwandputz im erdberührten Bereich. Für wärmedämmendes Ziegelmauerwerk haben sich besonders Leichtputzsysteme nach DIN V 18550, Tabelle 5 bewährt, ebenso können Wärmedämmputzsysteme nach DIN V 18550 mit gutem Erfolg verwendet werden. Im gemeinschaftlichen Merkblatt "Leitlinien zum Verputzen von Mauerwerk und Beton" haben die unten genannten Industrieverbände die wichtigsten Hinweise für fachgerechtes Verputzen auf Ziegelmauerwerk zusammengestellt. Mit dieser Information wenden sich die Verbände an Planer und Ausführende der Maurer- und Putzarbeiten.

Die Broschüre "Leitlinien für das Verputzen von Mauerwerk und Beton" erhalten Sie kostenlos unter der Telefonnummer 0 83 33 / 92 22-20, per E-Mail an info@zwk.de oder als Download unter www.zwk.de.

## Putzempfehlungen für verschiedene Hersteller und zusätzliche Informationen finden Sie im Download-Bereich auf unserer Webseite:

[www.zwk.de/service\\_putzempfehlungen.html](http://www.zwk.de/service_putzempfehlungen.html)



### Checkliste: Außenputz auf Ziegelmauerwerk

<b>Baustoffe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ziegel nach EN 771 oder allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung mit Übereinstimmungszertifikat zur Anwendung als Bauprodukt und Güteüberwachung</li> <li>Putzmörtel aus Werk trockenmörtel nach DIN V 18550</li> </ul>
<b>Putzgrund</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mauerwerk nach DIN 1053 und DIN 18330 (VOB/C)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Lagerfugen vollfugig vermörteln</li> <li>Stoßfugen &gt; 5 mm sind zu vermörteln</li> <li>Überbindemaß einhalten</li> <li>Fehlstellen beim Vermauern mit Mauerwerk schließen</li> <li>Mauerwerk vor übermäßiger Durchfeuchtung schützen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Putzsystem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leichtputzsysteme n. DIN V 18550, Tab. 5 oder herstellereitig empfohlener Putz                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Druckfestigkeit des Unterputzes ≤ 5,0 N/mm<sup>2</sup></li> <li>Unterputz/Oberputz wasserabweisend nach DIN V 18550</li> </ul> </li> </ul>
<b>Prüfen und Vorbereiten des Putzgrundes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfung gemäß VOB                             <ul style="list-style-type: none"> <li>ausreichend trockener sauberer Putzgrund</li> <li>lose Teile trocken entfernen</li> <li>Temperatur ≥ 5° C</li> </ul> </li> </ul>
<b>Auftrag des Unterputzes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>in zwei Arbeitsgängen: frisch in frisch</li> <li>besondere Maßnahmen bei Materialwechsel im Putzgrund</li> </ul>
<b>Auftrag des Oberputzes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mindestzeit des Unterputzes beachten</li> <li>gegebenenfalls Egalisationsanstrich auftragen</li> </ul>

Herausgeber:	Arbeitsgemeinschaft	Bundesfachgruppe Hochbau	Deutscher Stuckgewerbebund
Industrieverband	Mauerziegel im Bundesverband	im Zentralverband des	Bundesfachgruppe Stuck-Putz-Trockenbau
Werkmörtel e.V.	der Deutschen Ziegelindustrie	Deutschen Baugewerbes	im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes

## SCHWENK Putz- und Mörtelsysteme

*Baustoffe fürs Leben*

## Das System für Wohngesundheit

*Mit TÜV-zertifizierter Sicherheit*



Wenn es um wohngesunde Innenräume geht, macht SCHWENK den Unterschied: Die Trockenmörtel der SCHWENK Kalk-Innenputzlinie sind vom TÜV Nord als bisher erste und einzige für Allergiker geeignet zertifiziert. Das bedeutet maximale Sicherheit für gesundheitsbewusste Bauherren.

Die Silikatfarbe **SanaSil** ist die ideale Endbeschichtung für die SCHWENK Kalk-Innenputzlinie. Sie unterstützt optimal die feuchteregulierenden Eigenschaften der Kalk-Innenputze und setzt zusammen mit ihnen auch in der Verarbeitung Maßstäbe: Vom naturhellen KIP bis zur Farbe als System entwickelt, lassen sich anspruchsvolle Oberflächen erreichen – und dies bei einfachster Handhabung.



Entscheidend ist: Alle Bestandteile des Systems sind allergen- sowie schadstofffrei und schaffen so gesundes Wohnklima mit TÜV-zertifizierter Sicherheit.



Weitere Informationen finden Sie im Internet unter [www.schwenk-putztechnik.de](http://www.schwenk-putztechnik.de)

## Anlagentechnik entsprechend der EnEV 2014 und dem EEWärmeGesetz



**Anlagenaufwandskennzahl**  
 $e_p = 1,20 - 1,00$   
Erfüllt in Verbindung mit Brennwerttechnik die Mindestanforderung EnEV 2009/EEWärmeG.



**Anlagenaufwandskennzahl**  
 $e_p = 0,90 - 0,65$   
KfW 70 + KfW 55/Passivhäuser.  
Die Einhaltung des EEWärmeG wird über die Leistungszahl der Wärmepumpe definiert.



**Anlagenaufwandskennzahl**  
 $e_p = 1,20 - 1,00$   
Erfüllt in Verbindung mit Solartechnik die Mindestanforderung EnEV 2009/EEWärmeG.



Raumlufttechnische Anlagen sind mit jeder Haustechnik kombinierbar und abhängig vom geplanten Lüftungskonzept.



**Anlagenaufwandskennzahl**  
 $e_p = 0,35 - 0,50$   
Alle KfW-Förderstufen ohne zusätzliche technische Maßnahmen möglich.

Für den Einsatz von Fern- oder Nahwärmeversorgern gelten die Bestimmungen des EEWärmeG.

Durch die Individualität der Anlagentechnik und deren Auswirkung auf die EnEV sowie das EEWärmeG ist es wichtig, diese von Anfang an in den Planungsprozess mit einzubeziehen.

Eine genaue Bestimmung der Anlagenaufwandszahl ermöglicht die Software von Hottgenroth.

## Ziegelempfehlungen für die Energieeinsparverordnung 2014 sowie die KfW-Förderstufen

	<b>Einfamilienhäuser</b>	<b>Doppel-/Reihenhäuser</b>	<b>Mehrfamilienhäuser</b>
<b>KfW-40 Energieeffizienzhaus</b>	ThermoPlan MZ70 (36,5/42,5/49 cm) ThermoPlan S8 (42,5 cm/49 cm)	ThermoPlan MZ70 (36,5/42,5/49 cm) ThermoPlan MZ8 (42,5/49 cm)	ThermoPlan MZ90-G (42,5 cm)
<b>KfW-55 Energieeffizienzhaus</b>	ThermoPlan MZ70 (30/36,5 cm) ThermoPlan MZ8 (36,5 cm) ThermoPlan S8 (36,5/42,5 cm) ThermoPlan S9 (36,5/42,5 cm)	ThermoPlan MZ70 (30/36,5 cm) ThermoPlan MZ8 (36,5 cm) ThermoPlan S8 (36,5/42,5 cm) ThermoPlan S9 (36,5/42,5 cm)	ThermoPlan MZ90-G (36,5/42,5 cm)
<b>KfW-70 Energieeffizienzhaus</b>	ThermoPlan MZ70 (30 cm) ThermoPlan MZ8 (36,5 cm) ThermoPlan S8 (36,5 cm) ThermoPlan S9 (36,5 cm) ThermoPlan T10 (36,5 cm) ThermoPlan T11 (42,5 cm)	ThermoPlan MZ70 (30 cm) ThermoPlan MZ8 (36,5 cm) ThermoPlan S8 (36,5 cm) ThermoPlan S9 (36,5 cm) ThermoPlan T10 (36,5 cm) ThermoPlan T11 (42,5 cm)	ThermoPlan MZ90-G (30/36,5 cm) ThermoPlan MZ10 (36,5 cm) ThermoPlan TS12 (42,5 cm)
<b>EnEV-Anforderung</b>	ThermoPlan S9 (36,5/42,5 cm) ThermoPlan T10 (36,5 cm) ThermoPlan T11 (36,5/42,5 cm) ThermoPlan TS12 (42,5 cm)	ThermoPlan S9 (36,5 cm) ThermoPlan T10 (36,5 cm) ThermoPlan T11 (36,5/42,5 cm) ThermoPlan TS12 (42,5 cm)	ThermoPlan MZ10 (36,5 cm) ThermoPlan TS12 (36,5/42,5 cm)

Die Ziegelempfehlungen sind nur Anhaltspunkte. Es muss eine genaue EnEV-Berechnung durchgeführt werden!

## Ziegelempfehlungen für diverse Haustypen

	<b>Einfamilienhäuser, Doppelhäuser, Reihenhäuser</b>	<b>Mehrfamilienhäuser, Geschossbau</b>	<b>Industrie-/Wirtschaftsbauten, landwirtschaftliche Bauten</b>
<b>Außenwand</b>	ThermoPlan MZ70 ThermoPlan MZ8 ThermoPlan S8 ThermoPlan S9 ThermoPlan T11	ThermoPlan MZ90-G ThermoPlan MZ10 ThermoPlan TS12 ThermoPlan TS <sup>2</sup> 1,2 (mit WDVS) ThermoPlan TS <sup>2</sup> 1,4 (mit WDVS)	ThermoPlan TS12 ThermoPlan T16
<b>Innenwand</b>	ThermoPlan TS <sup>2</sup> ThermoPlan TS <sup>2</sup> 1,2 Planfüllziegel PFZ (für Haustrennwände)	ThermoPlan TS <sup>2</sup> ThermoPlan TS <sup>2</sup> 1,2 Planfüllziegel PFZ (für Wohnungstrennwände)	ThermoPlan TS <sup>2</sup>
<b>Sonstiges</b>	Ziegel-Rollladen-/Raffstorekasten Ziegel-Dämmschalung DeRa-Deckenrandschale U-/WU-Schalen Stürze	Ziegel-Rollladen-/Raffstorekasten Ziegel-Dämmschalung DeRa-Deckenrandschale U-/WU-Schalen Stürze	Ziegel-Rollladen-/Raffstorekasten Ziegel-Dämmschalung DeRa-Deckenrandschale U-/WU-Schalen Stürze

 **SOLADIS**  
Dienstleistungen am Bau

Folgende Dienstleistungen werden über das Ziegelwerk Klosterbeuren angeboten. Die Verrechnung erfolgt über die Soladis GmbH an den gewerblichen Auftraggeber.

**1. EnEV-Nachweis/  
Wärmebrückennachweis nach DIN 4108,  
Teil 6, Beiblatt 2**

**2. Luftdichtheitsmessungen:**

Unterdruckmessung nach Fertigstellung der Luftdichtigkeitsebene (inkl. An-/Abfahrt, ohne Leckagesuche)

**3. Schallschutzmessungen:**

Bei bautechnischen Anfragen während der Planungsphase oder für Schallschutzmessungen arbeiten wir Ihnen gerne ein Angebot aus. Fragen Sie bei uns an.

Setzen Sie sich einfach unter der Nummer 0 83 33 / 92 22 - 24 mit uns in Verbindung.

 **SOLADIS**  
Beteiligungs GmbH  
Südliche Halde 8  
87785 Winterrieden

## Luftdichtheitsmessung

Mit modernen Methoden sind Messungen an der Gebäudehülle kinderleicht

Die EnEV konfrontiert die am Bau Beteiligten mit dem Thema Luftdichtheit. Schließlich bedeutet ein nachgewiesener Grenzwert Bonuspunkte für die Berechnung des Lüftungswärmebedarfs. Der Gesetzgeber schreibt luftdichte Gebäudehüllen bereits seit Juli 1998 vor. Dafür gibt es gute Gründe:

### Bauphysikalische Sicherheit

Entweicht warme, feuchtebeladene Raumluft durch die Gebäudehülle nach außen, kondensiert ein Teil der Luftfeuchtigkeit. Je kälter die Außentemperatur ist, desto mehr Wasser fällt in der Konstruktion aus. Um Feuchtigkeitsschäden und Schimmelpilzbildung zu vermeiden, wird der erforderliche Luftwechsel durch die luftdichte Ebene ausschließlich über geöffnete Fenster oder eine Lüftungsanlage sichergestellt.

### Energetische Bedeutung

Durch Spalten oder Fugen entweichende Energie wirkt sich drastisch auf den Heizwärmebedarf aus. Wegen dieses Verlustes scheinen manche Heizungsanlagen unterdimensioniert zu sein. Sie erreichen im Winter nicht einmal eine Innentemperatur von 19°C.

### Sicherstellen des Wohnkomforts

Tritt Luft von außen durch Fugen in den Wohnraum ein, wird es ungemütlich. Nicht nur, dass es zieht: Die schwerere Kaltluft sammelt sich am Boden zu einem so genannten Kaltluftsee, in dem man sich schnell frostige Füße holt. Luftdichtheit ist zudem eine Voraussetzung für das erforderliche Schalldämmmaß. Gerade im



Das Blowtest-Messgerät wird für den Zeitraum der Messung in ein Fenster oder eine Türe eingebaut

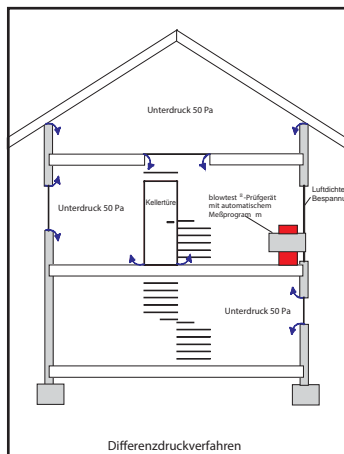
Geschoßwohnungsbau dringen über Undichtheiten Geräusche und Gerüche in Nachbarwohnungen ein.

Cleverer Handwerker haben längst erkannt, dass die EnEV-Vorgaben für luftdichtes Bauen enorme Entwicklungsmöglichkeiten bieten: einheitliche Qualitätsstandards heben Wettbewerbsverzerrungen bei der Auftragsvergabe auf und sichern die Chancengleichheit. Die ausführenden Gewerke belegen mit dem Luftdichtheitsnach-

weis die Qualität ihrer Leistungen und schaffen sich so zusätzliche Referenzen. Der Handwerker dokumentiert mit einer Luftdichtheitsmessung den Stand seiner Arbeit und schützt sich damit gegen Regressansprüche, falls der Bauherr zum Beispiel in Eigenleistung weiterarbeitet.

### So wird Luftdichtheit gemessen

Das Prinzip der Luftdichtheitsmessung ist denkbar einfach: Ein drehzahl geregelter Ventilator wird in ein Fenster oder eine Tür eingebaut (siehe Bild oben). Er fördert Luft nach außen und bewirkt die notwendige Druckdifferenz von 50 Pascal (Pa) zwischen dem beheizten Wohnraum und der Umgebung. Nachströmende Luft, gleicht über undichte Stellen, diesen Unterdruck aus. Solche Schwachstellen in der Gebäudehülle können bereits mit der Hand gespürt werden. Wer es genauer wissen will, dokumentiert die Leckagen mit Hilfe eines Luftgeschwindigkeitsmessgerätes.



# 5.18 EnEV (Lüftungsanlagen)

## Ausstattung und Energieeffizienz: sehr gut!

Modernität zeigt sich aktuell in Langenau; initiiert durch ein Unternehmen aus der Stadt und geplant vom ortsansässigen Architekturbüro Kauer Architekten und Ingenieure. In einem architektonisch interessanten Winkelbau sind 18 barrierefrei zugängliche Wohnungen mit Wohnflächen zwischen 74 und 171 m<sup>2</sup> entstanden. Allen Wohnungen gemein ist eine hochwertige Ausstattung z. B. mit Parkettböden, großen Balkonen, Fußbodenheizung und überhohen Türen.



Das neu gebaute Mehrfamilienhaus aus ThermoPlan MZ10 in Langenau. Erst auf den zweiten Blick erkennt man die Abdeckhauben der Lüftungsgeräte.

In puncto Energieeffizienz bietet das Gebäude mehr als die meisten vergleichbaren Wohnbauprojekte. Die Gebäudehülle besteht aus ThermoPlan® MZ10 in Wanddicke 42,5 cm (36,5 cm in den Nischen) und dreifach verglasten Wärmeschutzfenstern. Eine Solaranlage unterstützt die Brauchwassererwärmung und erlaubt die Komplettabschaltung der Heizungsanlage während der Sommermonate. Zum erreichten Standard „KfW-Effizienzhaus 70“ hat ein Gewerk beigetragen, dass immer häufiger in werthaltigen Neubauimmobilien zu finden ist: Alle Wohnungen sind mit kontrollierter Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung ausgestattet.

Insgesamt wurden in den 18 Wohnungen 55 Lüftungsgeräte „Thermo-Lüfter“ der in Ulm ansässige Firma LTM eingebaut, je nach Wohnungsgröße zwei bis vier der unauffälligen Lüfter. Die notwendige Anzahl wurde von den Fachplanern im Rahmen eines

Lüftungskonzeptes nach DIN 1946-6 sorgfältig berechnet. Dabei haben sich die Planer bewusst für eine dezentrale Lüftungslösung entschieden. Während bei zentralen Lösungen eine oder mehrere große Lüftungsanlagen die Wohnungen über ein verzweigtes Luftkanalnetz versorgen, wird bei dezentralen Konzepten jede Wohneinheit autark be- und entlüftet. Dies hat vor allem Vorteile hinsichtlich des Schallschutzes, weil keine Geräusche über das Leitungsnetz von Wohnung zu Wohnung übertragen werden können. Außerdem sind die Anforderungen an den Brandschutz mit dezentralen Lösungen besser zu erfüllen.

Die in Langenau eingebauten Lüfter gelten als Klassiker der dezentralen Lüftung. Die seit ihrer Markteinführung vor über 20 Jahren zigtausendfach verkauften und immer wieder optimierten Lüfter, sind auch wegen ihrer Kompaktheit und der einfachen

Montage beliebt. Die kleinen Geräte werden direkt in die Außenwand eingebaut, wodurch aufwendiges, kostspieliges Verlegen von Rohrleitungssystemen entfällt. Durch eine Steuerung werden die einzelnen Thermo-Lüfter so zusammengeschaltet, dass sie im System im Gegenteil zusammenarbeiten. Die Funktionsweise des Geräts erinnert an das menschliche Ein- und Ausatmen. Verbrauchte warme Raumluft wird ins Freie befördert und gibt dabei ihre Wärme an den Wärmespeicher des Thermo-Lüfters ab. Anschließend kehrt sich die Laufrichtung der Lüftungsventilatoren um. Kalte Außenluft wird über den Wärmespeicher geführt, dadurch erwärmt und als gefilterte frische Luft in den Wohnraum geführt. Der Wärmeaustausch kehrt sich im Sommer um; dann nimmt die ausströmende und kühlere Innenluft einiges an Wärme von der einströmenden Außenluft mit und kühlt diese spürbar ab.

Dank einem Wärmerückgewinnungsgrad von bis zu 94 % werden gegenüber der Fensterlüftung spürbar Heizkosten eingespart. So war in diesem Bauprojekt der Einsatz der Thermo-Lüfter ein Faktor zum Erreichen des Standards „KfW-Effizienzhaus 70“. Lüftungsgeräte sind auch ein Beitrag zur Schimmelvermeidung. Alle Neubauten sind heute so luftdicht ausgeführt, dass nur der Einsatz einer Lüftungsanlage die zügige Abfuhr anfallender Feuchte garantiert.



In die Außenwand eingebaut sind die Lüfter im Alltag wohltuend unauffällig.



LTM®  
KOMFORT.LÜFTUNGSSYSTEME

### Lüftungs-Systeme mit Energieeffizienz für mehr Komfort

#### LTM Thermo-Lüfter®

Die ideale Systemlösung für Neubau und Sanierung



#### LTM dezent®

Variantenreiche Lösungen zur kontrollierten Be- und Entlüftung von großen Raumeinheiten.



#### blowtest®

Vollautomatisches Prüfgerät zur Überprüfung der Luftdichtheit von Wohngebäuden.



LTM GmbH | Eberhardtstraße 60  
89073 Ulm | Tel.: 0731 - 40 98 67 - 0  
info@ltm-ulm.de | www.ltm-ulm.de



Nachhaltiges Bauen konkret berechenbar zu machen, ist eine der interessantesten Ingenieuraufgaben unserer Zeit. Voraussetzung ist ein Informationssystem, das den Baustoff von der (Ton-)Grube bis zum fertigen Haus begleitet: Eine **Umwelt-Produktdeklaration** (engl. Environmental Product Declaration, EPD). Das Ziegelwerk Klosterbeuren hat seine Ziegel dem strengen, international gültigen Deklarationsverfahren des **Institut Bauen und Umwelt e.V.** unterworfen und alle geforderten Nachweise erbracht, sowie zusätzliche Prüfungen in Bezug auf die (Wohn-)Gesundheit vorgelegt.

Die Umwelt-Produktdeklaration können Sie im Download-Bereich unserer Homepage [www.zwk.de](http://www.zwk.de) als PDF-Datei herunterladen.



Weitere Infos erhalten Sie unter [www.bau-umwelt.de](http://www.bau-umwelt.de).

## Bauen und Umwelt gehören unmittelbar zusammen.

Erst durch das Bauen wird die Umwelt zum Lebensraum. Diesen Lebensraum in Hinblick auf Qualität, (Wohn-)Gesundheit, Umwelt, aber auch Wirtschaftlichkeit zu optimieren, ist Aufgabe des Nachhaltigen Bauens.

### Ökologie

Ziegel bilden die Basis für ökologisches, umweltgerechtes Bauen. Aus den Grundstoffen Ton, Lehm, Sand und Wasser geformt und gebrannt sind sie das erste vom Menschen erschaffene Bauprodukt. Von ihrer außergewöhnlichen Haltbarkeit zeugen heute noch zahllose Beispiele aus der Geschichte. Über ihre lange Lebensdauer hinaus bieten sie als Ziegelmehl oder Recycling-Material eine sinnvolle Weiterverwendung. Auch der Ton- und Lehmabbau geschieht umweltfreundlich. Nach Abbau des oberflächennah gelagerten Rohstoffs werden die Tongruben nach einem, mit den Umweltbehörden abgestimmten, Plan rekultiviert und hinterlassen somit wertvolle Biotop.

### Wohn-Gesundheit

Ziegel sind inert, das heißt sie gasen weder aus noch laugen sie aus.



Die Kirche von Evry des Star-Architekten Mario Botta gilt als anschauliches Beispiel für nachhaltiges Bauen!

Die zu 100% mineralische Zusammensetzung sorgt dafür, dass der naturnahe Baustoff Ziegel nicht nur für die Umwelt, sondern auch für den Menschen völlig unbedenklich ist. Umfangreiche chromatographische Messreihen haben belegt, dass bei Verwendung von organischen Porosierungsmitteln keine gesundheitsgefährdenden Rückstände im Ziegel verbleiben oder ausgasen. Um die Scherben-Eigenschaften

zu optimieren, werden heute ohnehin im wesentlichen Papierfasern der Tonmischung beigegeben.

### Ziegel enthalten keine Allergene.

Für den Mauerziegel sind allergieauslösende Wirkungen nicht bekannt. Die über hunderte von Jahren reichende Erfahrung mit dem Baustoff Ziegel erlaubt die Feststellung, dass allergische Reaktionen auszuschließen sind.



Der oberflächennah abgebaute Lehm hinterlässt nach der obligatorischen Rekultivierung ein hochwertiges Biotop.

Radioaktivität und Radongase sind für den Ziegel ebenfalls kein Thema. Aktuelle Messreihen bestätigen, dass für Mauerziegel nur die natürliche – sehr geringe – und ohnehin bei allen in der Natur vorkommenden Stoffen vorhandene Radioaktivität nachweisbar ist. Eine erhöhte Konzentration ionisierender Gase (Radon) ist ohnedies nur in bestimmten Regionen möglich – sie stammen aus dem Untergrund. Eine Betonkellersohle bzw. -Bodenplatte und der ohnehin erforderliche Mindestluftwechsel sind einfache und wirksame Gegenmaßnahmen.



## 5.20 Informationen aus dem Internet

### UNSERE ADRESSEN:

#### Internet



[www.zwk.de](http://www.zwk.de)

Auf unserer Homepage finden Sie eine Fülle von Informationen zum Bauen mit Ziegeln.

#### E-Mail



[info@zwk.de](mailto:info@zwk.de)

Falls Sie einmal die gewünschte Information nicht finden oder wenn Sie spezielle Fragen oder Anregungen haben, können Sie uns per E-Mail direkt erreichen. Nutzen Sie die Möglichkeit!

#### Newsletter



#### Immer auf dem Laufenden!

Melden Sie sich direkt auf der Startseite unserer Homepage für unseren regelmäßigen Newsletter an – damit Sie die wichtigsten Neuerungen garantiert nicht verpassen.



In unserem Download-Bereich finden Sie Ausschreibungstexte, Verlegeanleitungen und Zulassungen aus diesem Buch zum Herunterladen.

Weiter sind diverse Broschüren, Prospekte, Fachbücher und die jeweils aktuelle Version dieses Handbuchs als Download verfügbar. So können Sie Ihre Arbeitsunterlagen ohne große Mühe stets auf dem neuesten Stand halten.

Icons: fotolia



## Aktuellste Informationen im Internet: Besuchen Sie uns auf [www.zwk.de](http://www.zwk.de)



### Kein Medium ist so aktuell wie das Internet:

In diesem Handbuch finden Sie unsere wichtigsten und bekanntesten Produkte. Aber was ist mit Ziegeln, die erst nach dem Druck entwickelt wurden oder auf den Markt gekommen sind? Auf unserer Homepage finden Sie eine Vielzahl von Informationen zu unseren Produkten – ständig aktuell und jederzeit verfügbar.

Sämtliche Neuigkeiten, technische Informationen, Veranstaltungshinweise, Pressemitteilungen, Informationen zu Niedrigenergiehaus und Ökologie können über das Internet abgerufen werden. Nachfolgend sehen Sie eine kleine Auswahl der wichtigsten Seiten.

### Ausschreibungstexte:

Neben technischen Daten und bebilderten Produktbeschreibungen finden Sie auf unserer Homepage unter der Adresse [www.zwk.de/service\\_ausschreibungstexte.htm](http://www.zwk.de/service_ausschreibungstexte.htm) auch die Ausschreibungstexte für unsere gängigsten Produkte. Diese sind im RTF-Format abgespeichert – einfach anklicken, herunterladen und im eigenen Ausschreibungs- oder Textprogramm weiterverwenden.

### Produkte:

Hier finden Sie bebilderte Produktbeschreibungen und die technischen Daten der wichtigsten Ziegel, Verarbeitungshinweise und eine Materialbedarfsliste zum Herunterladen. Auch über Ziegel-Rollendekästen, Stürze, Werkzeuge und Weinregalziegel werden Sie hier umfangreich informiert. Und auch Produktempfehlungen für diverse Haustypen finden Sie auf dieser Seite!

### Mein Ziegelhaus:

Umfangreiche Tipps für Bauherren sind auf diesen Seiten zusammengefasst.

Unter anderem werden folgende Themen behandelt: **Finanzierung / kostengünstig Bauen / Baumaterial / Winddichtigkeit / Wärmeverluste minimieren / Sommerlicher Wärmeschutz / KfW-Häuser / maximales Wohlbefinden / Unterhaltskosten / Wiederverkaufswert usw.**

### Kundenservice:

Ein Beispiel aus unserem umfangreichen Dienstleistungsangebot sind die kostenlosen Verlegeanleitungen und Details zum Herunterladen. Diese im A4-Format erstellten Seiten geben Ihnen praktische Tipps zur Verarbeitung unserer Ziegel. Neben Eckvarianten für die Wandstärken von 30,0 cm bis 49,0 cm im Außenwandbereich finden sich hier z. B. Zeichnungen von Deckenauflagern, Dachanschlüssen und viele Hinweise zu Planfüllziegel-Wänden. Und bei speziellen Fragen stehen Ihnen natürlich unsere Außendienstmitarbeiter gerne mit Rat und Tat zur Seite – rufen Sie einfach an (Telefonnummern auf Seite 2 dieses Handbuchs)!

### Die Mediathek:

In unserem „Ziegelkino“ finden Sie derzeit die Videos „Imagefilm Ziegelwerk Klosterbeuren“, „Betriebsführung durch das Ziegelwerk Klosterbeuren“, „Herstellung von ThermoPlan MZ-Ziegeln“, „Das Planziegel V.Plus-System“, „ThermoPlan MZ-Reihe“, „ROKA-LITH RG“ und „Ziegelkeller richtig abdichten mit btF-Futhene“.

Direkter Link: [www.zwk.de/mediathek.html](http://www.zwk.de/mediathek.html)



Die Broschüre "Mit Ziegeln bauen ... Geld sparen" kann auf unserer Homepage [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter "Downloads" als PDF-Datei heruntergeladen werden.

Planer:

- 1) Architekturbüro Siegfried Ost, Memmingen
- 2) Index B - Stier Traut Partner, Lindau
- 3) Bioba Massivhaus GmbH, Calw
- 4) heilergeiger architekten, Kempten
- 5) Dipl.-Ing. Markus Hafner, Görisried
- 6) architekten sieber-renn.de, Sonthofen
- 7) Völk+Seberich, Plan+Bau GmbH, Waltenhofen
- 8) Massivhaus Boxler GmbH, Ottobeuren
- 9) Rothdach GmbH & Co. KG, Babenhausen
- 10) Dr. Wolfram Arlart, Memmingen
- 11) architekten sieber-renn.de, Sonthofen
- 12) Becker Architekten, Kempten
- 13) Roland Niedermeier, Kaufbeuren
- 14) Planungsbüro Löffelholz, Lindau
- 15) Bau Ass Peter Köpf GmbH & Co. KG, Hopferau
- 16) e2 Bau- & Projektmanagement, Höchst (A)
- 17) Dipl.-Ing. Hermann Heisser-Bruscha/  
Dipl.-Ing. Elke Bruscha, Memmingen
- 18) Architekturbüro Tschuschke, Durach
- 19) Index B - Stier Traut Partner, Lindau
- 20) Prince Charles' Foundation for the Built Environment, BRE Innovation Park, Watford, England
- 21) Hansjörg Scherer, Marktoberdorf
- 22) modular Ges. f. nachhaltiges Bauen mbH, Lindau
- 23) Völk+Seberich, Plan+Bau GmbH, Waltenhofen
- 24) WBL-Wohnbau GmbH & Co. KG, Landsberg
- 25) Riedler Wohnbau GmbH, Kaufbeuren
- 26) f64 Architekten, Kempten / BSG, Kempten
- 27) Dipl.-Ing. (FH) Rainer Dietz, Lindau
- 28) Dr. Wolfram Arlart, Memmingen



1) Einfamilienhaus



2) Einfamilienhaus



3) Einfamilienhaus



4) Einfamilienhaus



5) Einfamilienhaus



6) Einfamilienhaus



7) Einfamilienhaus



8) Einfamilienhaus



9) Einfamilienhaus



10) Einfamilienhaus



11) Einfamilienhaus



12) Einfamilienhaus



13) Einfamilienhaus



14) Einfamilienhäuser

Wir sind ständig dabei, unsere Bildergalerie zu erweitern. Haben auch Sie Bauten in Ihrem Archiv, die mit unseren Ziegeln ausgeführt wurden und für eine Veröffentlichung geeignet sind? Melden Sie sich bei uns! Wenn noch keine Bilder vorhanden sind, fertigen wir diese auch gern selbst!

# 5.21 Ziegel-Bauten



15) Einfamilienhaus



16) Einfamilienhaus



17) Einfamilienhaus



18) Einfamilienhaus



19) Doppelhaus



20) Doppelhaus



21) Doppelhaus



22) Doppelhaus



23) Doppelhaus



24) Wohnanlage



25) Wohnanlage



26) Wohnanlage



27) Wohnanlage



28) Wohnanlage (mit MZ8 gebaut)



### Referenzobjekte

Nachhaltiges Bauen, zukunfts-fähige Gebäude, energieeffiziente Häuser – Schlagworte oder bereits gelebter Trend in der Bau- und Immobilienwelt? Und wenn baubar, wie sehen dies Häuser aus?

Das zeigen die drei Broschüren mit Bildern und Beschreibungen von Referenzobjekten aus den Bereichen "Ein- und Zweifamilienhäuser", "Wohnungsbau" und "Wirtschaftsbauten", die Sie auf unserer Homepage [www.zwk.de](http://www.zwk.de) unter "Downloads" als PDF-Datei herunterladen können.

Planer:

- 29) Dipl.-Ing. (FH) Rainer Dietz, Lindau
- 30) Brefa GmbH, Woringen
- 31) Dipl.-Ing. Markus Hafner, Görisried
- 32) Memminger Wohnungsbau eG, Memmingen
- 33) Architekt Sebastian Geiger, Pless
- 34) Hiemer + Stetter, Memmingen
- 35) Paul Bau & Putz GmbH, Mauerstetten
- 36) Brefa GmbH, Woringen
- 40) Dr. Wolfram Arlart, Memmingen
- 38) Gottwald + Bertram, Babenhausen
- 39) Trutmann & Agassis, Regensdorf (CH)
- 40) WBL-Wohnbau GmbH & Co. KG, Landsberg
- 41) Hubert Schmid GmbH, Marktoberdorf
- 42) Dipl.-Ing. Architekt Günter Wartig, Stadtbauplatz Lindau
- 43) Schuster Engineering, Neuburg-Kammel
- 44) Sozial-Wirtschafts-Werk des Landkreis Oberallgäu Wohnungsbau GmbH, Sonthofen
- 45) Architekturb. Helmut Schedel, Memmingen
- 46) Architekturbüro Martin Zyschka, Mengen
- 47) Arch. Josef Deggendorfer, Babenhausen
- 48) Architekturbüro Dieter Heiler, Kempten
- 49) Brefa GmbH, Woringen
- 50) BSG-Allgäu, Kempten



29) Wohnanlage



30) Wohn- und Geschäftshaus



31) Wohn- und Geschäftshaus



32) Wohnanlage



33) Kindergarten



34) Einkaufsmarkt



35) Firmengebäude



36) Firmengebäude



37) Hotel



38) Wohnanlage (mit MZ10 gebaut)



39) Wohnanlage nahe des Züricher Flughafens (mit MZ10 gebaut)



40) Wohnanlage (mit MZ10 gebaut)



41) Wohnanlage

Wir sind ständig dabei, unsere Bildergalerie zu erweitern. Haben auch Sie Bauten in Ihrem Archiv, die mit unseren Ziegeln ausgeführt wurden und für eine Veröffentlichung geeignet sind? Melden Sie sich bei uns! Wenn noch keine Bilder vorhanden sind, fertigen wir diese auch gern selbst!

## 5.21 Ziegel-Bauten



42 Wohnanlage (kostengünstiges Bauen)



43 Seniorenwohnanlage



44 Seniorenwohnanlage



45 Kinderhospiz Bad Grönenbach



46 Alten- und Pflegeheim



47 Feuerwehrhaus



48 Seniorenzentrum Waltenhofen



49 Panoramahotel Oberjoch



50 AWO Seniorenwohnanlage Kempten

### 42) Kostengünstiges Bauen in Lindau:

Kostengünstiger Wohnungsbau in Massivbauweise:

Mit Baukosten von 818,07 €/m<sup>2</sup> (=1.600 DM/m<sup>2</sup>) Wohnfläche demonstrierte das Stadtbauamt Lindau den Einfluss einer kostenoptimierten Planung.

### 45) Kinderhospiz St. Nikolaus in Bad Grönenbach:

Das Kinderhospiz im Allgäu ist ein Ort, an dem schwer kranke und sterbende Kinder gemeinsam mit ihren Eltern und Geschwistern Ruhe, Hilfe und Unterstützung finden.

Es soll „Zweites Zuhause“ für betroffene Kinder, Eltern und Geschwister sein.

Das neu errichtete Kinderhospiz wurde im engen Austausch mit betroffenen Familien und anhand ihren Bedürfnissen geplant und gestaltet. Es ist kindgerecht, hell und sehr freundlich gestaltet. Im Erdgeschoss befinden sich acht gemütlich und behindertengerecht ausgebaute Zimmer für die kranken Kinder. Im 1. Stock sind entsprechend acht schön eingerichtete Eltern- und Geschwisterzimmer.

Träger ist der Förderverein "Kinderhospiz im Allgäu". Zur Finanzierung des laufenden Betriebes des Kinderhospizes St. Nikolaus, des Ambulanten Kinderhospizdienstes und der Geschwisterkinderarbeit werden dauerhaft freiwillige Mittel benötigt.

([www.kinderhospiz-allgaeu.de](http://www.kinderhospiz-allgaeu.de))

Daten:

Nutzfläche ca. 2.000 m<sup>2</sup>

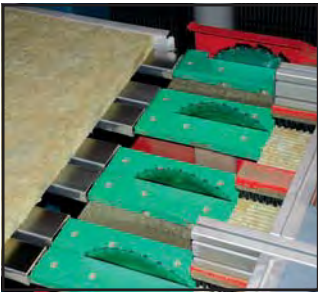
Umbauter Raum ca. 7.200 m<sup>3</sup>

### 48) Seniorenzentrum Waltenhofen in Ziegelbauweise:

Die Gebäudeanlage mit 45 altersgerechten Wohnungen im Betreuten Wohnen sowie einem Pflegeheim mit 34 Plätzen erhielt eine besondere Anerkennung beim Bayerischen Wohnungsbaupreis 2003, Motto: 'Wohnen ohne Barrieren'. „Ein gutes Beispiel für landschaftsgerechtes und neuzeitliches Bauen im Allgäu“, urteilte die Jury. Gelobt wurden Architektur und das energetische Konzept – eine Kombination von Planziegel-Mauerwerk und der in Deutschland leistungsstärksten Holzpellets-Heizung.



Die Produktion erfolgt hochautomatisiert. Im neuen Werk werden nun auch Industrieroboter eingesetzt.



Die Mineralwolle für die Füllung der Ziegel wird in großen Platten angeliefert. Sie werden erst vor Ort auf die jeweiligen Ziegel zugeschnitten.



Die passgenau geschnittenen Mineralwolle-Pads werden vollautomatisch in die Ziegel eingebracht.



Auch die Verpackungsanlage entspricht den neuesten Standards: Durch die Verwendung von Stretchfolie kann das Gas für den Schrumpfvorgang komplett eingespart werden.



## 200 Jahre Erfahrung sind kein Grund sich auszuruhen – mit Werk IV entstand ein neuer Meilenstein in der Ziegel-Produktion

Das Ziegelwerk Klosterbeuren ist nicht nur einer der traditionsreichsten Mauerziegelhersteller Europas – die Ursprünge reichen bis ins Jahr 1805 zurück – sondern auch einer der modernsten und innovationsfreudigsten. Immer wieder gelang es dem Unternehmen, durch vorausschauende Entscheidungen die Nase vorn zu haben. Im Jahr 1991 nahm das Ziegelwerk Klosterbeuren die weltweit größte Mauerziegelei in Betrieb, 1995 wurde das Unternehmen als erster Mauerziegelhersteller nach DIN ISO 9001 zertifiziert. Allein in den Jahren 2000 bis 2008 investierte das Ziegelwerk Klosterbeuren über acht Millionen Euro in neueste Anlagen- und Fertigungstechnik.

Und nun entstand in Klosterbeuren die High-Tech-Fertigung für die Energiesparziegel der Zukunft: Wir haben unser bestehendes Werk I erweitert und produzieren seit 2012 in einer neuen Produktionshalle die Top-Produkte unter den Mauerziegeln, die Ziegel der MZ-Serie. Das Investitionsvolumen in die größtenteils robotergesteuerte Fertigungstechnologie im neuen Werk IV betrug ca. 6,5 Millionen Euro. Der neue Fertigungsprozess in Klosterbeuren gilt als einer der modernsten der Mauerziegelindustrie in Europa. Beson-

deres Augenmerk wurde dabei natürlich auch auf die größtmögliche Ausnutzung sämtlicher Energieeinsparmöglichkeiten gelegt.

„Für uns ist das ein gewaltiger Schritt in die Zukunft. Bisher hatten wir die Ziegel der MZ-Generation von unseren Kollegen bezogen. Aber das reicht nicht mehr aus, um den Bedarf zu decken. Die Nachfrage nach den hochwärmedämmenden Energiesparziegeln ist einfach zu groß“, erklärte Hubert L. Thater, Technischer Geschäftsführer des Ziegelwerks Klosterbeuren, anlässlich der offiziellen Schlüsselübergabe und der Einweihung der neuen Produktionsanlagen. Dank der neuen Fertigungsstraße können wir nun Energiesparziegel in einer neuen Dimension fertigen, die Monatsleistung reicht für den Bau von 100 Einfamilienhäusern.

Kernstück der 1500 Quadratmeter großen neuen Halle ist eine Füllanlage, in der die hochwärmedämmenden Planziegel mit Steinwolle verfüllt werden. Die neue Halle wurde mit fünf Robotern ausge-

stattet, die unter anderem dafür sorgen, dass die Ziegel direkt von den Tunnelofenwagen vollautomatisch entladen, auf Maß geschliffen und mit Steinwolle befüllt werden. Anschließend werden die Ziegel in Folie verpackt und zum Lagerplatz transportiert.

Das Ziegelwerk Klosterbeuren zählt mit einer Jahresproduktion von über 130 Millionen Ziegeln zu den bedeutendsten Mauerziegelherstellern in Deutschland. Heute steht Klosterbeuren für höchste Qualitätsansprüche bei vorbildlichem Umweltschutz. Denn das Werk setzt europaweit neue Standards in Qualität, Umweltschutz und Energieverwertung. So wurde im Jahr 2012 das Energiemanagementsystem erfolgreich im Unternehmen eingeführt.

Am Produktionsstandort in Klosterbeuren (Unterallgäu) arbeiten über 80 Mitarbeiter. Hauptabsatzgebiete des Unternehmens sind Bayern und Baden-Württemberg, die Ostschweiz, Tirol, Vorarlberg, Südtirol und Norditalien.



# DER BAUBERATER-SERVICE

Der Bauberater-Service ist eine Zusatzleistung des Ziegelwerkes Klosterbeuren. Dahinter stehen technische Bauberater, die Ihnen in jeder Phase eines Projektes objektiv beratend zur Verfügung stehen. Füllen Sie einfach dieses Blatt aus und faxen oder schicken Sie es an den zuständigen BauBerater.

**Werner Holfeld**

Technische Bauberatung  
87616 Geisenried

**Fax-Nr. 0 83 42 / 91 81 19**

**Thomas Barth**

Technische Bauberatung  
Ziegelwerk Klosterbeuren

**Fax-Nr. 0 83 33 / 92 22-326**

**Markus Gropper**

Anwendungstechnik  
Ziegelwerk Klosterbeuren

**Fax-Nr. 0 83 33 / 44 05**

**Ja,** ich möchte Ihren besonderen,  
kostenfreien BauBerater-Service  
nutzen und habe folgende Frage(n)  
an Sie:

Meine Frage bezieht sich auf:

- 1. ThermoPlan®-MZ-Planziegel
- 2. ThermoPlan®-Planziegel
- 3. ThermoPlan®-Planfüllziegel PFZ
- 4. ThermoBlock®-Blockziegel
- 5. Ziegelkeller
- 6. Energieeinsparverordnung
- 7. Schallschutz mit Ziegel
- 8. Brandschutz mit Ziegel
- 9. Verarbeitung / Anwendung
- 10. Ausschreibungsvorschläge
- 11. ....

Zur besseren Veranschaulichung  
meiner Frage(n) lege ich diesem  
Blatt folgende Unterlagen bei: .....

**Bitte beantworten Sie meine Frage(n) umgehend. Danke.**

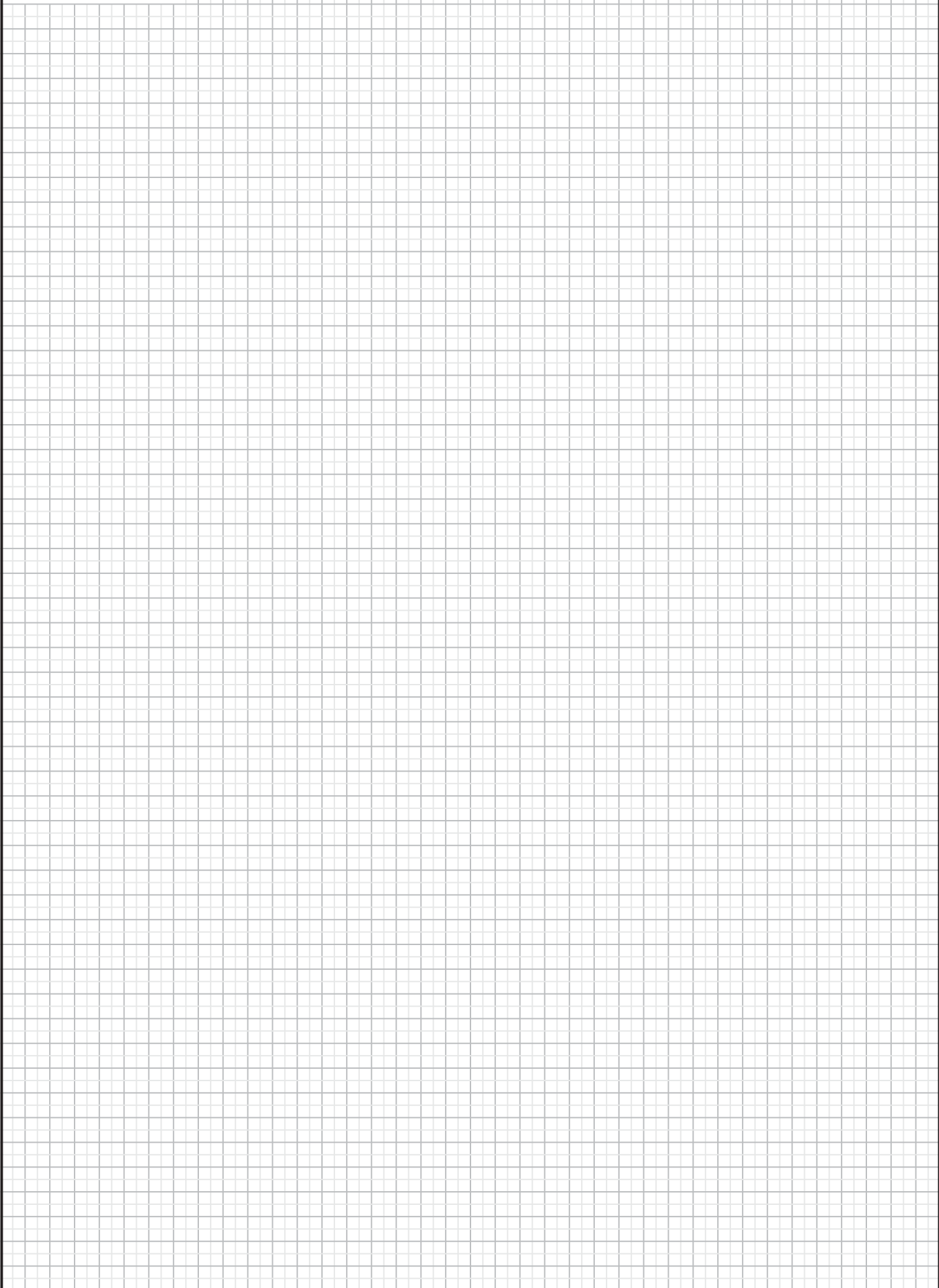
**Meine Adresse lautet:**

.....
.....
.....
.....
.....

Datum

Unterschrift

# NOTIZEN





# FAX-ANFRAGE AN: 0 83 33 / 92 22-46

Absender:

.....  
Ansprechpartner

.....  
Firma

.....  
Straße

.....  
PLZ    Ort

.....  
Telefon

.....  
Telefax

Weitere Broschüren werden im Internet ([www.zwk.de](http://www.zwk.de)) kurz beschrieben und können dort heruntergeladen oder direkt bei uns angefordert werden.

Bitte schicken Sie mir:

**“Ziegel EnEV-PC 8.1” CD-ROM für Windows  
(Berechnungsprogramm zur Energieeinsparverordnung 2014 - Vollversion)**  
(Schutzgebühr € 90,00 zzgl. MWSt. und Versand)

Das Programm ist lauffähig unter folgenden Betriebssystemen: Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 und 8.1

**“Ziegel EnEV-PC 8.1” CD-ROM für Windows  
(Update von Version 5 + 6 + 7)**  
(Schutzgebühr € 45,00 zzgl. MWSt. und Versand)

**zusätzliches Handbuch “Lieferprogramm und Ausschreibungstexte”**

**aktuelle Preisliste mit Materialbedarfsliste**

**die CD “Der virtuelle Architektenordner”**

**Profibroschüre “Planung und Ausführung”**

**Broschüre zur Energieeinsparverordnung 2014**

**Broschüre “Baulicher Brandschutz”**

**Broschüre “Baulicher Schallschutz”**

**Broschüre “Sommerlicher Wärmeschutz”**

**Broschüre “Ziegel-Lexikon”**

**Bauaufsichtliche Zulassung zu Produkt:** .....

**Übereinstimmungszertifikat zu Produkt:** .....

Ich wünsche eine persönliche Beratung. Ihr Fachberater soll mit mir Kontakt aufnehmen.

Informieren Sie mich bitte über Fachveranstaltungen des Ziegelwerkes Klosterbeuren.

.....  
Ort, Datum

.....  
Unterschrift

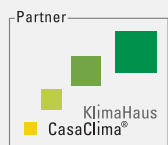




Unter dem Namen „Mein Ziegelhaus“ haben sich 2005 sechs innovative mittelständische Ziegelwerke zusammengeschlossen und wir waren als Gründungsmitglied von Anfang an dabei. Ziel ist, die Mittelstands-Schwerpunkte Kundennähe, Innovationsfähigkeit und Kompetenz zielgerichtet auszubauen und erfolgreich am Markt umzusetzen. Kunden der beteiligten Ziegelwerke sollen zudem durch Synergieeffekte profitieren. Die Produktlebenszyklen werden immer kürzer. Die Zeitspanne, um neue Produkte auf den Markt zu bringen wird immer kleiner und gleichzeitig werden die Prüfverfahren immerzu langwieriger und teurer. Die große Gemeinschaft gewährleistet sichere, innovative, zukunftsfähige und nachhaltige Produkte.



eza! (energie- und umweltzentrum allgäu) ist eine gemeinnützige GmbH zur Förderung erneuerbarer Energien und effizienter Energienutzung und wird getragen von Kommunen, Wirtschaft und Initiativen des Allgäus. Gegenstand des Unternehmens ist die Förderung des rationellen Energieeinsatzes und der Bereitstellung und Nutzung regenerativer Energien. Des weiteren werden die Ziele des Fördervereins Kompetenzzentrum Umwelt Augsburg-Schwaben e.V. unterstützt. Ziel ist die Verbreitung des Einsatzes umweltfreundlicher, ressourcenschonender Techniken und die Aufklärung und Information des Verbrauchers über rationelle Energieverwendung und die Nutzung regenerativer Energien.



Die KlimaHaus Agentur Bozen ist eine öffentliche Einrichtung für die energetische Zertifizierung von Gebäuden. Sie setzt auf die Aus- und Weiterbildung aller am Bau mitwirkenden Akteure und fördert Initiativen für die Sensibilisierung der Bevölkerung im Bereich Energieeffizienz, Nachhaltigkeit und Klimaveränderungen. KlimaHaus-Partner heben sich durch hohe Qualität in ihrem Kompetenzbereich und Einsatz für nachhaltiges Wirtschaften hervor. Sie zeichnen sich durch verantwortungsbewusstes Handeln aus, heute die Welt von morgen lebensfreundlich zu gestalten und tragen dazu bei, die KlimaHaus-Vision – „gesund und umweltverträglich Wohnen in einem naturgemäßen Lebensraum“ - in den Bereichen Produktion, Verarbeitung und Dienstleistung in die Wirklichkeit zu übertragen.



Der Umweltpakt Bayern ist eine Vereinbarung zwischen der Bayerischen Staatsregierung und der Bayerischen Wirtschaft. Er beruht auf Freiwilligkeit, Eigenverantwortung und Kooperation. Zur kontinuierlichen Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes setzt der Umweltpakt auf maßgeschneiderte und effiziente Strategien, aufbauend auf der Initiativkraft und den Erfahrungen der Unternehmen. Im Vordergrund steht dabei die vorausschauende Vermeidung künftiger Umweltbelastungen und nicht deren Reparatur. Der Umweltpakt ist gleichzeitig Impulsgeber für neue Wege, Methoden und Themenfelder, mit dem Ziel einer nachhaltigen Entwicklung Bayerns.



Das Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU) fördert die Herstellung und Anwendung umweltverträglicher Bauprodukte. Es hat uns ein Öko-Label Typ III, eine Umwelt-Produktdeklaration verliehen. Voraussetzung dafür ist die komplette Offenlegung aller Inhaltsstoffe sowie des Herstellprozesses inklusive einer verbindlichen Öko-Bilanz. Alle unsere Ziegel werden mit möglichst wenig Primärenergie hergestellt und das fertige Haus spart viel Wärmeenergie durch die hervorragenden Dämm-Eigenschaften. Die bewährten, massiven und monolithischen Wandkonstruktionen sind außerordentlich wertbeständig. Falls einmal der Rückbau notwendig ist, gehen sortenreine Abfälle in die Produktion zurück und werden im Wegebau oder als neuer Belag auf Tennisplätzen eingesetzt.



Die PÜZ BAU GmbH ist eine europäisch notifizierte Stelle und eine in Deutschland durch Bescheid des DIBT in Berlin anerkannte Überwachungs- und Zertifizierungsstelle. Mit diesem Ü-Zeichen bestätigt der Hersteller, dass das Bauprodukt mit der ihm zugrunde liegenden technischen Regel der Bauregelliste A, der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, dem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis oder der Zustimmung im Einzelfall übereinstimmt oder nicht wesentlich davon abweicht und dass er Mitglied des Güteschutz Ziegel Süd ist. Eine Bestätigung der Übereinstimmung erfolgt bei vielen Bauprodukten durch ein Übereinstimmungszertifikat der anerkannten Zertifizierungsstelle PÜZ BAU.



Seit dem 01.04.2006 dürfen Mauersteine in der EU nur dann in Verkehr gebracht werden, wenn die Konformität zu den EU-Richtlinien (eine Mindestanforderung an die technische Sicherheit, und an Gesundheits-, Umwelt- und Verbraucherschutz) bescheinigt wird. Produktdatenblätter nach dieser europaweit einheitlichen CE-Kennzeichnungspflicht sind an jedem ausgelieferten Ziegelpaket angebracht. Sie können diese für Plan- und Blockziegel aber auch als PDF-Datei auf unserer Homepage unter "[www.zwk.de/downloads.html](http://www.zwk.de/downloads.html)" herunterladen. PDF-Dateien können Sie mit dem kostenlosen Programm „Adobe Reader“ lesen und drucken.



ÖKOPROFIT® steht für Ökologisches Projekt für integrierte Umwelttechnik. Es ist ein Kooperationsprojekt zwischen Kommunen/Kammern/Verbänden, der örtlichen Wirtschaft und weiteren regionalen und überregionalen Partnern. Bei ÖKOPROFIT® gehen die Maßnahmen in alle Bereiche des betrieblichen Umweltschutzes: Schwerpunkte sind u. a. Abfallwirtschaft, Energiemanagement, Umgang und Lagerung von Gefahrstoffen und Umweltrecht. ÖKOPROFIT® ist ein umfassendes, kosten- und arbeitseffizientes Programm zum Aufbau der Grundstrukturen eines Umweltmanagementsystems und bietet die Möglichkeit zum Ausbau des Systems hin zu EMAS/ISO 14001. Wir waren beim ersten Projekt erfolgreich dabei!



Die Internetplattform baubook unterstützt die Umsetzung von nachhaltigen Gebäuden. Sie stellt neben ökologischen und energetischen Kriterien eine zentrale Produktdatenbank sowie die Basisdaten für die Berechnung von Energie- und Gebäudeausweisen zur Verfügung. Die Plattform wird von Architekten, Beratern, Bauherren und dem ausführenden Baugewerbe bei der Umsetzung von energieeffizienten und ökologischen Gebäuden genutzt. Hier sind wir mit unseren Top-Produkten vertreten.



Ziel eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001 ist die kontinuierliche Verbesserung der energiebezogenen Leistung („energy performance“) eines Unternehmens. Der Standard beschreibt die Anforderungen an ein Unternehmen, um ein Energiemanagementsystem einzuführen, zu betreiben und kontinuierlich zu optimieren. Gelingt die Umsetzung dieses systematischen Ansatzes, verbessert ein Unternehmen seine energiebezogene Leistung, erhöht seine Energieeffizienz und optimiert gleichzeitig seine Energienutzung. Mit dem TÜV Süd haben wir diese Maßnahmen erfolgreich umgesetzt.



Das Ziegel Zentrum Süd e.V. hat sich im gesamten süddeutschen Raum als Zentrum der Wissensvermittlung auf dem Gebiet des Bauens mit Ziegel etabliert. ProfessorInnen und StudentInnen der Architektur und des Bauingenieurwesens sowie weiterer bautechnischer Studiengänge von 28 Hochschulen in Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland nehmen an Exkursionen, Tagungen und Seminaren teil, die das Ziegel Zentrum Süd in Kooperationen mit all diesen Hochschulen konzipiert, organisiert und durchführt. Mehrere Lehraufträge in den Fachbereichen Bauphysik und Mauerwerksbau ergänzen dieses vielfältige Angebot. Für manche dieser Veranstaltungen werden aufwändige Broschüren erarbeitet.



Ziegelwerk Klosterbeuren  
Ludwig Leinsing GmbH + Co KG  
Ziegeleistraße 12  
D-87727 Babenhausen

Telefon 0 83 33 – 92 22-0  
Telefax 0 83 33 – 44 05  
E-Mail [info@zwk.de](mailto:info@zwk.de)  
Internet [www.zwk.de](http://www.zwk.de)

