

**Landwirtschaftliches  
Bauen  
mit Ziegel**



## POROTON – Ideal für Ställe und Hallen



### Der Ziegel

Aus den Elementen Feuer, Wasser, Luft und Erde wird seit Jahrtausenden ein Baumaterial von unvergleichlicher Zweckmäßigkeit und Attraktivität geschaffen. Der Ziegel überzeugt bis heute durch seine hervorragenden Eigenschaften in allen baulichen Bereichen.

### Eine große Tradition: Ziegelbauten in der Landwirtschaft

Der massive Baustoff Ziegel garantiert eine verschleißfeste Bausubstanz. Bei einem massiven Ziegelbauwerk haben Holzwürmer, holzerstörende Insekten, Schimmelpilze oder andere Schädigungen der Bausubstanz keine Chance – die traditionelle Ziegelbauweise erfordert so gut wie keinen Erhaltungsaufwand.

### Ideal für den kostensparenden Bau in der Landwirtschaft:

- Wirkt wie eine natürliche Klimaanlage
- Enthält keinerlei chemische Schadstoffe
- Die kapillare Ziegelstruktur hält die Wände trocken
- Keime und Bakterien finden keinen Nährboden
- Leicht und schnell zu verarbeiten, kein Innenputz notwendig
- Stabilität und Standfestigkeit für solide Befestigungstechniken bei der Stallaufteilung
- Beste Werte bei Brandschutz, Wärme- und Schalldämmung
- Wirtschaftliche und zweckmäßige Konstruktion

## Ziegel als Wandbaustoff

Folgende wichtige Anforderungen müssen Außenwände erfüllen:

- ausreichende Wärmedämmung zum Ausgleich des Wärmehaushaltes besitzen
- Aufnahme von statischen Belastungen
- Tauwasser auf den inneren Wandoberflächen vermeiden, darum soll die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite nur max. 3 °C von der Raumtemperatur abweichen
- feuerbeständige Eigenschaften aufweisen
- Stallwände müssen beständig gegen stallrelevante Säuren sein und aggressiven Reinigungsmitteln widerstehen
- Verankerungen für Einbauten sicher halten

Auch bei geringen Rohdichten zeichnet sich der Ziegel durch hohe Festigkeit als Wandbaustoff aus und bringt hervorragende Voraussetzungen für rissfreie Wände mit. Je nach Rohdichte hat er ein sehr gutes Wärmedämmvermögen, speichert Wärme und verhindert ein schnelles Auskühlen der Wände. Er ist der natürliche Feuchteregler, der wegen seines kapillaren Gefüges in der Lage ist, Raumfeuchte aufzunehmen, zu speichern und bei günstigen Außenluftbedingungen rasch abzuführen. Vormauerziegel und Klinker sind wetter- und frostbeständig und eignen sich daher auch hervorragend als Sichtmauerwerk, das nicht verputzt werden muss. Darüber hinaus werden die Anforderungen des Brandschutzes erfüllt.

Bereits bei geringen Wanddicken sind Wände aus Ziegelmauerwerk feuerbeständig. Im Brandfall bleiben die Außenwände standsicher und verhindern ein Übergreifen des Feuers auf andere Gebäude und Gebäudeteile.

Allein durch entsprechende Aufbereitung der Rohstoffe und durch das Brennen erhalten sie ihre Festigkeit und hohe Dämmwirkung.

Beim Brennen entstehen viele feine Haarröhrchen (Kapillaren), die eine natürliche Aufnahme und rasche Abgabe von Feuchtigkeit bewirken. Durch das große Kapillarleitvermögen der Ziegel trocknet die beim Bau eingebrachte Wandfeuchte sehr rasch aus.

## Raum-/Stallklima

Für die Gesundheit der Tiere ist ein gutes Raumklima entscheidend. Das Zusammenwirken von Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Gas- und Staubgehalt der Luft sowie die Luftbewegung sind Hauptfaktoren des Raumklimas.

Um einen ausgeglichenen Wärmehaushalt zu erreichen, sollen die Wärmeverluste der Umfassungsbauteile des Stalles (Transmissionswärmeverluste) und die Wärmeverluste durch Be- und Entlüftung nicht größer sein als die Wärmeabgabe der Tiere. Bei wechselnder Belegungsdichte sind individuell regelbare Lüftung und Zusatzheizung für den Winter unerlässlich. Bereits im Planungsstadium muss der Nachweis für den ausgeglichenen Wärmehaushalt geführt werden. Mit Ziegelwänden ist dieses problemlos möglich.





## Bauernregel: Ob Huhn, Kuh oder Schwein ...

Speziell für den Landwirtschafts- und Gewerbebau bietet Wienerberger mit dem POROTON-Gewerbeziegel-T und dem POROTON-Agrarziegel-T zwei Produktreihen an, die die besonderen Anforderungen in diesen Bereichen optimal erfüllen. Die gute Diffusionsfähigkeit der Ziegel sorgt für eine hervorragende Regulierung der Feuchte und bürgt für ein gesundes Raumklima und die notwendige Hygiene. Sowohl der Gewerbeziegel als auch der Agrarziegel besitzen eine hohe Druckfestigkeits- sowie Rohdichteklasse. Die glatten Ansichtsflächen dieser Ziegel sorgen zudem für ein ansprechendes Mauerwerk.

Ein ansprechendes Fugenbild und der Feuchtigkeitsschutz wird durch Verstreichen der mörtelfreien, gefasteten Stoßfugen gewährleistet. Die Lager- und Stoßfugen sollten mit Vormauermörtel per Fugenglattstrich ausgeführt werden. Das Verputzen in einem weiteren Arbeitsgang entfällt in diesem Fall. Bedarfsweise kann das Mauerwerk gestrichen werden oder man lässt die Fassade in ihrer naturroten Ziegeloptik wirken, welche sich der landwirtschaftlichen Gebäudestruktur optimal anpasst. Der Gewerbeziegel hat eine 20 mm Außenstegdicke und ist somit als frostwiderstandsfähiger Ziegel für den einschaligen Einsatzbereich bestens geeignet. Durch die hohe Druckfestigkeitsklasse 20 verbunden mit einer Ziegelrohrichteklasse von 1,2 bietet diese einschalige Wandkonstruktion eine optimale Aufnahme von Mauerwerksdruckspannungen und ermöglicht damit eine solide, sichere Befestigungstechnik, z. B. für die Stallaufteilung in der Tierhaltung. Darüber hinaus ergeben sich nach DIN 4109 sehr gute Schalldämmwerte.

Als ganz besonderer Vorteil erweist sich die Diffusionsfähigkeit des Ziegels. Durch seine ziegeltypische Kapillarstruktur sorgt er für eine optimale Regulierung der Feuchte, die nutzungsbedingt im Rauminnen entsteht.

### Ihre Vorteile

- Glatte Ansichtsflächen sorgen für ansprechendes Mauerwerk
- Besonders wirtschaftlich – kein Verputzen erforderlich
- Frostwiderstandsfähig gemäß DIN EN 771-1 und DIN V 105 (Gewerbeziegel)
- Besonders hohe Druckfestigkeitsklasse 20 (Gewerbeziegel)
- Optimale Aufnahme von Mauerwerksdruckspannungen – u. a. entscheidend für solide Befestigungstechnik, z. B. bei der Stallaufteilung
- Hervorragende Diffusionsfähigkeit des Wandbaustoffs Ziegel sorgt für optimale Regulierung der Feuchte – schafft ein gesundes Raumklima und Hygiene
- Ausgezeichnete Wärmedämmeigenschaften: Wärmespeicherung im Winter, Schutz vor Hitze im Sommer
- Leichte und schnelle Verarbeitung durch mörtelfreie Stoßfugen (Die Fugen müssen bei Außenmauerwerk analog zum nachträglichen Verfugen fachgerecht wasserundurchlässig verschlossen werden.)

... Ziegel muss sein.



Dieses ist ein wichtiger Faktor für Raumklima und Hygiene in der Tierzucht. Auch die Anforderungen des Wärmeschutzes erfüllt die kostengünstige einschalige Ziegelbauweise ohne Probleme. Neben den hervorragenden Wärmedämmeigenschaften zeichnet sich der Baustoff Ziegel dadurch aus, dass er in heißen Sommermonaten im Inneren für Kühle sorgt. Das Außenmauerwerk bildet ein natürliches Hitzeschild. In puncto Hygiene überzeugt der Agrar- bzw. Gewerbeziegel, da er keine chemischen Belastungen enthält. Schließlich ist er „durchs Feuer“ gegangen, die unverputzte Oberfläche ist hartgebrannt. Keime oder Bakterien finden dort keine Nährböden und vor jeder Neubelegung kann der Stall optimal gereinigt werden.

Von großer Bedeutung ist auch der wirtschaftliche Aspekt im Hinblick auf die schnelle und einfache Verarbeitung. Sie ergibt sich aus der Stoßfugenverzahnung. Für Fenster- und Türleibungen sowie Mauerwerksecken stehen Anfangsziegel mit glatter Sichtfläche zur Verfügung. Ergänzen lässt sich das Baukastensystem durch U-Schalen zur Ausbildung eines Ringankers.



#### **Ergänzungsziegel**

Für jede Wandstärke steht auch der entsprechende Anfangsziegel zur Verfügung. Weitere Systemergänzungen, wie z. B. Anfangsziegel, U-Schalen, runden das Programm ab und ermöglichen materialhomogene Wandkonstruktionen.



# POROTON- Gewerbeziegel-T



**Materialgruppe 231**

DIN	Rohdichte- klasse	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ [W/mK] mit NM
DIN V 105-100 DIN EN 771-1	1,2	0,50

Druckfestig- keitsklasse	zul. Mauerwerksdruckspannung $\sigma_0$ [MN/m <sup>2</sup> ] mit Normalmörtel		
	II	IIa	III
20	1,6	1,9	2,4

Bezeichnung	DF- Format	Abmessungen L x B x H (cm)	Druckfestigkeits- klasse	Rohdichteklasse	Gewicht kg/Stück	Rechenwert der Eigenlast kN/m <sup>2</sup>	Paketinhalt Stück	Materialbedarf ca. Stück/m <sup>2</sup>	Materialbedarf ca. Stück/m <sup>3</sup>	Arbeitszeitwert ARH voll h/m <sup>3</sup>	Arbeitszeitwert ARH gegliedert h/m <sup>3</sup>
<b>Wandstärke 24,0 cm</b>											
<b>GWZ-T 24,0</b>	8 DF	24,8 x <b>24,0</b> x 23,8	20	1,2	16,1	3,36	64	16	67	2,85	3,25
<b>Wandstärke 30,0 cm</b>											
<b>GWZ-T 30,0</b>	10 DF	24,8 x <b>30,0</b> x 23,8	20	1,2	19,9	4,20	48	16	54	-	-
<b>Wandstärke 36,5 cm</b>											
<b>GWZ-T 36,5</b>	12 DF	24,8 x <b>36,5</b> x 23,8	20	1,2	24,2	5,11	48	16	44	-	-

# POROTON-Anfangsziegel/Eckziegel für Gewerbeziegel-T

**Materialgruppe 231**

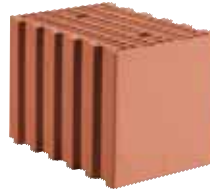
<b>Wandstärke 24,0 cm</b>											
<b>GWZ-T 24,0-A</b>	8 DF	24,0 x <b>24,0</b> x 23,8	-	-	17,2	-	64	-	-	-	-
<b>Wandstärke 30,0 cm</b>											
<b>GWZ-T 30,0-A</b>	10 DF	24,0 x <b>30,0</b> x 23,8	-	-	20,7	-	48	-	-	-	-
<b>Wandstärke 36,5 cm</b>											
<b>GWZ-T 36,5-A</b>	12 DF	24,0 x <b>36,5</b> x 23,8	-	-	24,2	-	48	-	-	-	-

## Gewerbeziegel-T

- Frostwiderstand F2 nach DIN EN 771-1
- Geeignet für wirtschaftliches Mauerwerk im Außen- und Innenwandbereich, insbesondere bei Gewerbe- und Landwirtschaftsbauten
- Glatte Oberflächenstruktur für unverputztes Mauerwerk im Zweckbau
- Ansprechendes Fugenbild durch nachträgliches Verstreichen der mörtelfreien Stoßfugen mit wasser- und durchlässigem Mörtel
- U-Schalen mit glatter Oberfläche als Systemergänzung für die Übermauerung von Türen und Fenstern, siehe Seite 8

# POROTON- Agrarziegel-T

Materialgruppe 215



Zulassung/ DIN	Rohdichte- klasse	Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ [W/mK]			
		Normalmörtel		Leichtmauermörtel	
Z-17.1-383 <sup>1)</sup>	0,9	0,24		0,21	
DIN V 105-100 DIN EN 771-1	0,9	0,42		0,37	

Druckfestigkeits- klasse	zul. Mauerwerksdruckspannung $\sigma_0$ [MN/m <sup>2</sup> ]					
	Normalmörtel			Leichtmauermörtel		
12	II	IIa	III	LM 36	LM 21	
	1,2	1,6	1,8	1,1	0,9	

Bezeichnung	DF-Format	Abmessungen L x B x H (cm)	Druckfestigkeits- klasse	Rohdichteklasse	Gewicht kg/Stück	Rechenwert der Eigenlast kN/m <sup>2</sup>	Paketinhalt Stück	Materialbedarf ca. Stück/m <sup>2</sup>	Materialbedarf ca. Stück/m <sup>3</sup>	Arbeitszeitrichtwert ARH voll h/m <sup>2</sup>	Arbeitszeitrichtwert ARH gegliedert h/m <sup>2</sup>
<b>POROTON Klein- formate, glatt</b>											
<b>AGZ-2 DF</b>	2 DF	24,0 x 11,5 x 11,3	12	0,9	3,0	1,27	320	32	278	0,60*	0,65*
<b>AGZ-3 DF</b>	3 DF	24,0 x 17,5 x 11,3	12	0,9	4,5	1,93	224	32	183	0,55*	0,60*
<b>Wandstärke 11,5 cm</b>											
<b>AGZ-T 11,5</b>	6 DF	37,3 x 11,5 x 23,8	12	0,9	9,8	1,27	120	11	93	0,42*	0,47*
<b>Wandstärke 17,5 cm</b>											
<b>AGZ-T 17,5</b>	9 DF	37,3 x 17,5 x 23,8	12	0,9	14,5	1,93	84	11	61	0,42*	0,47*
<b>Wandstärke 24,0 cm</b>											
<b>AGZ-T 24,0</b>	8 DF	24,8 x 24,0 x 23,8	12	0,9	13,3	2,64	80	16	67	2,70	3,10
<b>Wandstärke 30,0 cm</b>											
<b>AGZ-T 30,0<sup>1)</sup></b>	10 DF	24,8 x 30,0 x 23,8	12	0,9	16,4	3,30	48	16	54	2,35	2,60
<b>Wandstärke 36,5 cm</b>											
<b>AGZ-T 36,5<sup>1)</sup></b>	12 DF	24,8 x 36,5 x 23,8	12	0,9	20,7	4,02	48	16	44	2,05	2,35

\* ARH in h/m<sup>2</sup>

Produktionsbedingt ist bei den Formaten 2 DF, 3 DF, AGZ-T 11,5 und AGZ-T 17,5 eine Sichtfläche nicht glatt.

## POROTON-Anfangsziegel/Eckziegel für Agrarziegel-T

Materialgruppe 215

Wandstärke 17,5 cm											
<b>AGZ-T 17,5-A</b>	9 DF	36,5 x 17,5 x 23,8	-	-	13,1	-	84	-	-	-	-
<b>Wandstärke 24,0 cm</b>											
<b>AGZ-T 24,0-A</b>	8 DF	24,0 x 24,0 x 23,8	-	-	12,6	-	80	-	-	-	-
<b>Wandstärke 30,0 cm</b>											
<b>AGZ-T 30,0-A</b>	10 DF	24,0 x 30,0 x 23,8	-	-	15,1	-	60	-	-	-	-
<b>Wandstärke 36,5 cm</b>											
<b>AGZ-T 36,5-A</b>	12 DF	24,0 x 36,5 x 23,8	-	-	18,2	-	60	-	-	-	-



### Agrarziegel-T

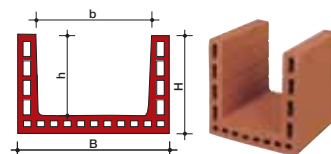
- Geeignet für wirtschaftliches Mauerwerk, das innen nicht verputzt werden muss wie z. B. bei Landwirtschaftsbauten
- Ansprechendes Fugenbild durch nachträgliches Verstreichen der mörtelfreien Stoßfugen mit wasser- und durchlässigem Mörtel
- Vor Hochdruckreinigung zuerst die Druckstärke testen, um Beschädigungen zu vermeiden
- U-Schalen mit glatter Oberfläche als Systemergänzung für die Übermauerung von Türen und Fenstern, siehe Seite 8

# Sinnvolle Systemergänzungen



## POROTON-U-Schalen-GWZ/AGZ

Materialgruppe 255



Glatte U-Schalen als Systemergänzung zum Gewerbe- und Agrarziegel

Bezeichnung	Abmessungen L x B x H (cm)	Abmessungen innen b x h (cm) ohne Dämmung	Druckfestigkeitsklasse	Gewicht kg/Stück	Paketinhalt Stück	Paketinhalt lfdm.	Materialbedarf Stück/lfdm.
<b>U-Schalen</b>							
U-Schale glatt 17,5	23,8 x 17,5 x 23,8	11,0 x 19,5	12	5,8	100	25,00	4
U-Schale glatt 24,0	23,8 x 24,0 x 23,8	15,0 x 19,5	12	7,4	80	20,00	4
U-Schale glatt 30,0	23,8 x 30,0 x 23,8	21,0 x 19,5	12	8,7	60	15,00	4
U-Schale glatt 36,5	23,8 x 36,5 x 23,8	26,0 x 18,5	12	10,0	60	15,00	4



## Wärmeschutz/Wärmespeicherung

Ein guter Wärmeschutz der Außenhülle von Gebäuden ist Voraussetzung für:

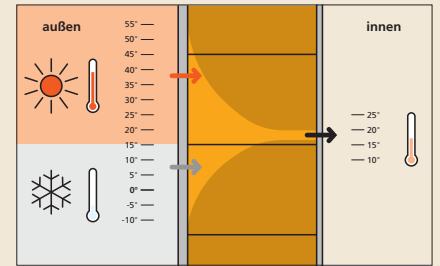
- behagliches, gutes Raumklima, günstigen Einfluss auf das Wohlbefinden der Tiere
- Vermeidung von Bauschäden durch wechselnde Temperatureinwirkungen von außen
- geringe Unterhaltungs- und Bewirtschaftungskosten
- hohen Wert der Bausubstanz

Dank ihrer intelligenten Lochgeometrie verfügen POROTON-Ziegel über eine ausgezeichnete Wärmedämmung mit hervorragenden U-Werten in Kombination mit hoher Tragfähigkeit.

Die feine Luftporen- und Kapillarstruktur funktioniert wie eine Klimaanlage. Denn Wände aus POROTON-Ziegel haben die angenehme Eigenschaft, neben dem erhöhten Wärmeschutz ohne besondere Vorkehrungen auch genügend Wärmespeicherfähigkeit zu erbringen. Je schwerer ein Baustoff ist (hohe Rohdichte), desto mehr Energie kann er speichern. Bei der massiven Bauweise werden während der kalten Jahreszeit bei Sonneneinstrahlung Wärmegewinne erzielt, weil die außenseitig aufgewärmte Wand die Warmluft von innen nicht abfließen lässt.

Durch die gute Wärmespeicherfähigkeit kann eine Außenwand den äußeren Temperaturschwankungen mehr oder weniger großen Widerstand entgegensetzen, d. h. zeitlich, entweder sehr schnell oder auch sehr langsam folgen (Temperaturträgheit). Ziegel haben den Vorteil, dass sie gespeicherte Wärme lange halten und erst zeitversetzt wieder abgeben. Die Wärmeabgabe wirkt sich insbesondere dann positiv aus, wenn die Außentemperatur sinkt und die gespeicherte Wärme zur Raumerwärmung beiträgt.

So gleichen massive Wände aus POROTON durch die Aufnahme oder Abgabe von Wärme jahreszeitlich bedingte Temperaturschwankungen aus. Ein Ziegelstall bleibt im Winter angenehm warm und im Sommer wohltuend kühl. Das wirkt sich direkt auf das Wohlbefinden der Tiere aus.



Dämmeigenschaft und Wärmespeicherfähigkeit von POROTON-Ziegeln



### Einschaliges Mauerwerk unverputzt

Produkt Empfehlung	Rohdichte-klasse	Wärmeleitfähigkeit [W/mK] NM-Normalmörtel LM-Leichtmauermörtel	U-Werte [W/m²K] nach DIN EN ISO 6946 (1996-11) für Wand- stärke in cm		
			24,0	30,0	36,5
Gewerbeziegel GWZ-T	1,2	0,50 mit NM	1,54	1,30	1,11
Agrarziegel AWZ-T	0,9	0,42 (d=24,0)/0,24 (d=30,0/36,5) mit NM	1,35	0,70	0,59
		0,37 (d=24,0)/0,21 (d=30,0/36,5) mit LM	1,22	0,63	0,52

### Einschaliges Mauerwerk mit Kerndämmung und Vormauerschale\*

Innen unverputzt

Produkt Empfehlung	Rohdichte-klasse	Wandstärke Hinter- mauerung Ziegel [cm]	Wärmeleit- fähigkeit [W/mK] NM- Normal- mörtel	U-Werte [W/m²K] nach DIN EN ISO 6946 (1996-11) Dämmstoffdicke in cm ( $\lambda = 0,035$ W/mK)				
				6,0	8,0	10,0	12,0	14,0
Gewerbeziegel GWZ-T	1,2	24,0	0,50	0,42	0,34	0,28	0,24	0,21
Agrarziegel AWZ-T	0,9	17,5	0,42	0,43	0,35	0,29	0,25	0,22
		24,0		0,41	0,33	0,28	0,24	0,21

\* Verblender d = 11,5 cm ( $\lambda = 0,68$  W/mK)

## Feuchteschutz

Jedes Gebäude wird ständig von Feuchtigkeit belastet. Von außen wirken ein:

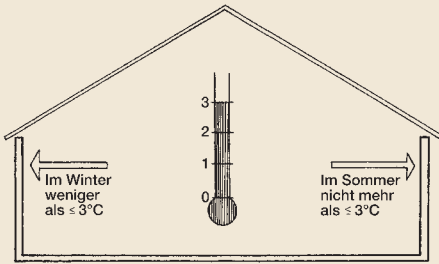
- Niederschlagswasser (Regen, Schnee), sowie die Feuchte der Außenluft
- Bodenfeuchtigkeit
- Sickerwasser und Grundwasser

Die Feuchtigkeitseinwirkungen von innen sind:

- Neubaufeuchtigkeit aus der Bauerstellung
- Feuchtigkeitsabgabe von Tieren und Menschen
- Reinigungswasser
- Schwitzwasser auf den Innenoberflächen oder im Inneren der Bauteile (Kondensation aus Wasserdampf)

Feuchtigkeit kann die Wärmedämmwirkung eines Baustoffes stark herabsetzen. Für das thermische Verhalten einer Wandkonstruktion ist daher nicht allein die Wärmedämmung entscheidend, sondern auch das Beibehalten der Wärmedämmeigenschaften der Baustoffe unter Feuchtigkeitseinfluss. Ziegel haben als diffusionsoffenes Baumaterial die niedrigste Ausgleichsfeuchte aller Wandbaustoffe. Das bedeutet, POROTON-Ziegel nehmen Feuchtigkeit auf und geben sie schnell wieder ab. Das bietet zusätzliche Sicherheit gegenüber Schimmelpilz und Co. Die Wandoberflächen bleiben zu jeder Jahreszeit trocken und sorgen so zusätzlich für ein angenehmes Klima.





Die Oberflächentemperaturen der raumschließenden Bauteile sollen im Winter nicht mehr als 3 °C unter und im Sommer nicht mehr als 3 °C über den Stalltemperaturen liegen.



## Lufttemperaturbereich ( $\vartheta_i$ ) nach DIN 18 910 in °C und relative Luftfeuchte ( $\varphi_i$ )

	Gewicht des Einzeltieres kg	Lufttemperaturbereich ( $\vartheta_i$ ) nach DIN 18 910 °C	Empfohlene Rechenwerte im Winter		Empfohlene U-Werte [W/m²K]
			$\vartheta_i$ °C	$\varphi_i$ %	
Jungsauen, leere und niedertragende Sauen, Eber	über 50	10 bis 18	16	80	≤ 1,0
ferkelführende Sauen, im Ferkelbereich Zonenheizung <sup>2)</sup>	über 100	12 bis 20	18	80	≤ 0,6
Mastschweine einschließlich Aufzucht im Rein-Raus-Verfahren	10 20 bis 30 40 bis 50 60 bis 100	26 bis 22 <sup>1)</sup> 22 bis 18 <sup>1)</sup> 20 bis 16 <sup>1)</sup> 18 bis 14 <sup>1)</sup>	24 20 18 16	70 80 80 80	≤ 0,6
Mastschweine kontinuierliche Mast	20 bis 40 40 bis 100 60 bis 100	22 bis 18 20 bis 16 18 bis 14	20 18 16	80 80 80	≤ 1,0
Kälber	bis 60	16 bis 20	18 <sup>1)</sup>	80	≤ 0,6
Mastkälber, Zuchtkälber	60 bis 150	20 bis 10 <sup>1)</sup>	10	80	≤ 1,0
Kühe einschließlich Jungvieh, Zuchtbullen, Masttiere	150 bis 800	0 bis 20	10	80	≤ 1,0
Zucht- und Masttiere (Broiler) a) Aufstallung ohne Zonenheizung b) Tierbereich Zonenheizung, Stall	0,05 bis 1,25	34 bis 21 <sup>3)</sup> 34 bis 21 <sup>3)</sup> 26 bis 18 <sup>1)</sup>	26	70	≤ 0,5
Jung- und Legehennen	über 1,25	22 bis 15 <sup>1)</sup>	18 <sup>4)</sup>	80	≤ 0,6
Putenküken und Jungputen mit Zonenheizung	0,08 bis 1,5	34 bis 18 <sup>3)</sup>	24	70	≤ 0,5
Putenmast	1,8 bis 6 über 6	18 bis 16 <sup>1)</sup> 16	16 16	80 80	≤ 0,6
Reit- und Rennpferde	100 bis 600	12 bis 16	14	80	≤ 1,6
Arbeitspferde	100 bis 800	10 bis 14	12	80	≤ 1,6
Mastlämmer	10 bis 40	18 bis 10 <sup>1)</sup>	16	80	≤ 1,0
Zucht- und Masttiere	5 bis 100	8 bis 18	10	80	≤ 1,6

<sup>1)</sup> Lufttemperatur mit zunehmendem Alter der Tiere vom höheren auf den niederen Wert senken  
<sup>2)</sup> Ferkelnesttemperatur von 32 ° auf 24 °C fallend  
<sup>3)</sup> 34 °C in den ersten Lebenstagen, dann je Woche um etwa 2 K senken  
<sup>4)</sup> Bei Haltung von Jung- und Legehennen auf Einstreu darf der Rechenwert um 2 K gesenkt werden

# Brandschutz

Brandschutztechnische Begriffe, Anforderungen und Prüfungen sind in DIN 4102 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen“ festgelegt.

## Brandschutzklassen von Baustoffen

Baustoffe, z. B. Stahl, Steine, Holz, Dämmstoffe, werden nach ihrem Brandverhalten in Klassen eingeteilt. Ziegel, Leichtziegel, Vormauerziegel und Klinker sind nicht brennbar und entsprechen als klassifizierte Baustoffe der Baustoffklasse A.

Baustoffklassen nach DIN 4102-1	Bauaufsichtliche Benennung
A	<b>nichtbrennbare Baustoffe</b>
A1 A2	dürfen keine brennbaren Elemente enthalten geringe Anteile schwerer Stoffe zulässig
B	<b>brennbare Stoffe</b>
B1 B2 B3	schwer entflammbar normal entflammbar leicht entflammbar

## Feuerwiderstandsklassen von Wänden nach DIN 4102-2

Feuerwiderstands-klasse	Feuerwiderstandsdauer in Minuten	Bauaufsichtliche Benennung
F 30 F 60	≥ 30 ≥ 60	feuerhemmend
F 90 F 120*	≥ 90 ≥ 120	feuerbeständig
F 180*	≥ 180	hochfeuerbeständig

\* bauaufsichtl. für Wohnungsbau bedeutungslos

## Brandwände

Brandwände sollen Brände auf bestimmte Brandabschnitte eingrenzen und der Feuerwehr einen Löschangriff ermöglichen.

Typische Anwendungsbereiche für Brandwände sind z. B.:

- Bebauung auf Grundstücksgrenzen
- Trennung innerhalb ausgedehnter Gebäude
- Trennung von aneinander gereihten Gebäuden, die Landesbauordnungen fordern hier jedoch häufig nur feuerbeständige (F90 bzw. REI 90) Wände

Die Eignung von Bauteilen als Brandwände wird nach DIN 4102-3 [16] geprüft.

- Baustoffe der Klasse A
- ausreichend stoßsicher
- erfüllen höchste normative Brandschutzanforderungen
- Feuerwiderstandsklasse F90

Die brandtechnische Zuordnung der Wände erfolgt nach

- Wandbaustoff
- Wanddicke
- Art des Brandangriffes (ein- oder mehrseitige Beanspruchung)
- Ausnutzung der Tragfähigkeit

Ausnutzungsfaktor  $\alpha_2$ . Verhältnis aus vorh. statischer Beanspruchung zur nach DIN 1053 zulässigen Beanspruchung

$$z. B.: \frac{\text{vorh. } \sigma_0}{\text{zul. } \sigma_0}$$

$\alpha_2 = 1,0$  (100 % Ausnutzung)

$\alpha_2 = 0,6$  (60 % Ausnutzung)

$\alpha_2 = 0,2$  (20 % Ausnutzung)

Bauprodukte können verwendet werden, wenn sie einer technischen Regel entsprechen, die in der Bauregelliste A enthalten ist. Für den Bereich Brandschutz ist dies die DIN 4102-4.

Für „nichtgeregelte“ Produkte können drei Verwendbarkeitsnachweise erbracht werden:

1. allgemeine bauaufsichtliche Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt)
2. allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (ABP) einer dafür anerkannten Stelle
3. Zustimmung einer Obersten Bauaufsichtsbehörde im Einzelfall

Die Festlegungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisse sind im Sinne der jeweiligen Landesbauordnung gleichwertig zu den Regeln der DIN 4102-4.

Produktbezeichnung POROTON-Ziegel Zulassung DIBT DIN V 105/ DIN EN 771/1	Rohdichte [kg/dm <sup>3</sup> ]	Wandstärke [cm]	Feuerwiderstandsklasse Ausnutzungsfaktor alpha = 1,0 <sup>1</sup> Ausnutzungsfaktor alpha = 0,7 gem. Prüfzeugnis				Brandwand (REI-M 90)	
			nichttragende raumabschließende Wände (einseitige) Brandbeanspruchung) (EI)	tragende raumabschließende Wände (einseitige) Brandbeanspruchung) (REI)	tragende nicht- raumabschließende Wände (mehrseitige) Brandbeanspruchung) (R)	tragende Pfeiler bzw. nichtraumabschließende Wände (mehrseitige) Brandbeanspruchung) (R)	einschalig	zweischalig
AGZ-T DIN V 105-2/-100 DIN EN 771-1 Z-17.1-383 <sup>3)</sup>	0,9	11,5	F 90-A	–	–	–	–	–
		17,5	F 180-A	F 90-A	–	–	–	–
		24,0	F 180-A	F 90-A	–	–	● <sup>1</sup>	●
		30,0 <sup>3)</sup>	F 180-A	F 90-A	–	–	–	●
		36,5 <sup>3)</sup>	F 180-A	F 90-A	–	–	●	●
GWZ-T DIN V 105-1/-100 DIN EN 771-1	1,2					Breite ≥ 61,5 cm		
		24,0	F 180-A	F 180-A	F 90-A	F 90-A	● <sup>1</sup>	●
		30,0	F 180-A	F 180-A	F 90-A	F 90-A	●	●
		36,5	F 180-A	F 180-A	F 90-A	F 90-A	●	●



## Wasserdampfdiffusion

Als Wasserdampfdiffusion wird die Eigenbewegung des Wasserdampfes durch Bau- und Dämmstoffe hindurch bezeichnet, und zwar von der Zone der höheren Dichte – im Winter innen und im Sommer außen – zum Bereich der geringeren Dichte. Die Außenwände und Decken setzen der Wasserdampfdiffusion einen Widerstand entgegen. Der Diffusionswiderstand bleibt bei einwandfrei konstruierten Außenbauteilen innerhalb der Bauteilschicht gleich (massive Ziegelwand) oder nimmt nach außen ab. Außerdem kann Wasserdampf auch über die Kapillarwanderung in das Bauteil gelangen oder aus ihm austreten. Dabei zieht im Baustoff Wasser von der feuchten Zone – das ist in der Regel innen – zur trockeneren Zone außen. Ziegel sind ein kapillarer Baustoff, sie erleichtern so ein schnelles Austrocknen der Wände.

## Oberflächenkondensat

Der Ausfall von Feuchtigkeit an der stallseitigen Oberfläche ist abhängig von:

- der Temperatur der Stallluft
- der relativen Luftfeuchtigkeit
- der Temperatur der Außenluft
- den Wärmedämmeigenschaften der Außenbauteile
- den Wärmeübergangswiderständen von der Außen- und Innenluft zu angrenzenden Oberflächen der Außenbauteile

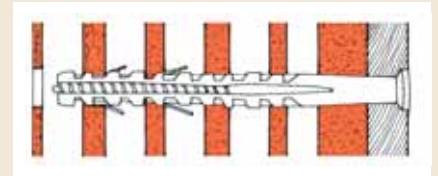
Der Wasserdampfgehalt der Luft hängt von der Temperatur ab. Bei 100 %iger Luftfeuchtigkeit und gleichzeitiger Abkühlung der Luft kondensiert der Wasserdampf zu Wasser, das heißt, der Taupunkt ist überschritten. Oberflächenkondensat tritt auf, wenn sich die Stallluft bei hoher relativer Luftfeuchtigkeit an den Umschließungsbauteilen so weit abkühlt, dass der Taupunkt erreicht wird.

Zur Vermeidung von Bauschäden sind einige bauliche und lüftungstechnische Maßnahmen zu beachten:

- gute Wärmedämmung und raumabschließende Bauteile aus Ziegelmauerwerk vorsehen
- Be- und Entlüftung einplanen oder Zusatzheizung installieren, um den Wärmehaushalt auszugleichen (besonders bei wechselndem Besatz)



# Sichere Befestigungstechnik für Stalleinbauten



Kunststoffdübel mit langem Spreizbereich (Langschaftdübel)

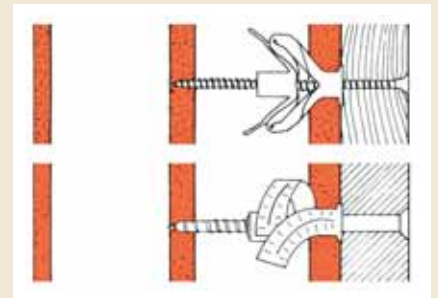
## Dübel

Nachträgliche Verbindungen zum Mauerwerk werden über Dübel realisiert. Im massiven Ziegel haben sich für den Regelfall Kunststoff-Spreizdübel bewährt. Auch Injektionsanker mit Gewindestangen werden bei höheren Lasten erfolgreich eingesetzt. Beim Hochlochziegel werden häufig Kunststoffdübel mit langem Spreizbereich eingesetzt. Durch die Befestigung in mehreren Stegen ergibt sich eine ausreichende Verankerung.

Bei geringen Lasten bzw. bei starren Anbauten genügen auch aufspreizende bzw. sich verknotende Dübel.

Eine aufwendige, aber sehr tragfähige Dübelkonstruktion stellen die Injektionsanker mit füllmengenbegrenzender Siebhülse dar. Über eine eingebrachte Ankerstange bzw. eine Ankerhülse können Anbauten verbunden werden.

Dübel, Bohrverfahren und Montage müssen auf Geometrie und Materialeigenschaften der Lochziegel abgestimmt sein. Bohren ohne Schlag- und Hammerwirkung ist das richtige Verfahren für Lochziegel. Der Belastung entsprechende Dübel ermöglichen eine optimale Befestigung im Lochziegel, einige sogar mit bauaufsichtlicher Zulassung.

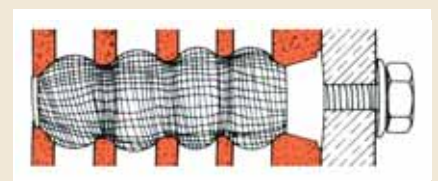


Hohraumdübel aus Kunststoff oder Metall, die sich aufspreizen bzw. verknoten

## Entsprechende Dübelssysteme bieten z. B.:

Fischerwerke  
Artur Fischer GmbH & Co. KG  
72178 Waldachtal  
Telefon (0 74 43) 12-0

Hilti Deutschland GmbH  
86916 Kaufering  
Telefon (0 81 91) 90-0



Verbundanker/Injektionsanker mit Siebhülse und Ankerstange oder Ankerhülse

## Verarbeitungshinweise

### Lagern

- Ziegel sorgfältig abladen, bodenfrei lagern, vor Schmutz und Witterungseinflüssen schützen.

### Mauern

- VOR-Mauermörtel VK 01 (bei ungünstiger Witterung VK Plus).
- VOR-Mauermörtel gemäß den Herstellerangaben verarbeiten.
- Chemische Zusätze sind nicht zulässig.
- Ziegel aus mindestens 4 Paketen gleichzeitig entnehmen – quermischen, um ein natürliches Farbspiel zu erzielen.
- Saugfähige Ziegel vornässen – insbesondere bei trockener Witterung!
- Teilstücke von Ziegeln, z. B. für den notwendigen Verbandsausgleich, nicht schlagen, sondern sägen.
- Frisches Mauerwerk vor Witterungseinflüssen schützen!
- Keine Verarbeitung bei Temperaturen (Tag und Nacht) unter + 5 °C
- Bei Verwendung von LM ist ein Witterungsschutz erforderlich.

### Verfugen

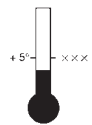
Vollfugig Mauern:

- Der Fugenglattstrich – Mauern und Verfugen in einem Arbeitsgang – wird nach dem Ansteifen des Mörtels (Daumenprobe) mittels Kunststoffschlauch, Holzspan oder Fugeisen durchgeführt.
- Stoß- und Lagerfugen müssen im Außenbereich mit geeignetem wasser- undurchlässigen Mörtel (z. B. quick-mix RFS) verschlossen werden.
- Besondere Sorgfalt beim nachträglichen Verfugen. Reinigen und ausreichendes Vornässen ist Voraussetzung für eine dichte und kraftschlüssige Haftung. Bei ungünstigen Bedingungen (z. B. hohe Temperaturen, starke Zugluft, stark saugende Steine/Mörtel) ist das Fugennetz vor Einbringung des Fugenmörtels besonders gründlich vorzunässen.

### Planungsgrundsätze

- Großzügiger Dachüberstand (ca. 80 cm)
- Abdichtungen nach DIN 18195
- Sockel besonders gegen Feuchtigkeit schützen, z. B. Betonsockel, Ausführung als zweischaliges Mauerwerk.
- Die Stoßfugen müssen dauerhaft gegen Witterungseinflüsse geschützt werden.
- Bauteilanschlüsse (z. B. Fenster) fachgerecht ausführen, so dass keine Durchfeuchtung des Mauerwerks stattfindet.
- Fachplanung und Bauüberwachung durch einen Planer bzw. Architekten vor Ort.

## Ausführungshinweise (Wetterschutz)



Bei Temp. am Tag u. Nacht unter + 5 °C nicht mauern. Mauerwerk und Material vor Frost schützen. Keine Frostschutzmittel für den Mörtel verwenden.



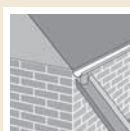
Fugenausbildung



Folien-Abdeckung bei Arbeitsunterbrechung



Abdeckung der Fensterbrüstung oder provisorischer Verschluss der Öffnungen mit Folientafeln (mit Tropfnase)



Ableitung des Regenwassers im Rohbau, Entwässerung von bewitterten Rohbaudecken



#### Hinweis 1

Ziegel und Vormauermörtel für zusammenhängende Bauabschnitte rechtzeitig bestellen und bodenfrei lagern.



#### Hinweis 2

Ziegel aus mehreren Paketen gleichzeitig verarbeiten (quermischen).



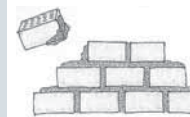
#### Hinweis 3

Vormauermörtel nach den Hinweisen des Herstellers verarbeitungsgerecht anmischen.



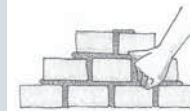
#### Hinweis 4

Stark saugende Ziegel vornässen.



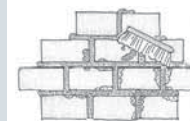
#### Hinweis 5

Ziegel vollfugig vermauern. Überbinde- maß einhalten.



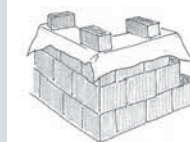
#### Hinweis 6

Fugenglattstrich nach dem Anziehen ausführen, daumentrocken.



#### Hinweis 7

Trockene Mörtelreste mit Holzspachtel oder Wurzelbürste entfernen.



#### Hinweis 8

Frisches Mauerwerk vor Verschmutzung schützen, Gerüstbretter hochlegen.



#### Hinweis 9

Frisches Mauerwerk vor Regen und Sonne schützen, Wasser weg vom Mauerwerk.



#### Hinweis 10

Bei Frost auf keinen Fall mauern. Frisches Mauerwerk sowie Material vor Frost schützen. Keine Frostschutzmittel!

## monolithische Außenwände aus POROTON-Gewerbeziegel/-Agrarziegel

Pos. Nr.	Menge	Text	Einzelpreis	Gesamtpreis
_____	_____	<p><b>POROTON-Agrarziegel-T, LHLzW 12-0,9, AW, d = 24,0, 30,0, 36,5 cm</b>                      Leichtlochziegel-Mauerwerk der monolithischen Außenwand                      Wärmeleitwert: <math>\lambda = 0,42 \text{ W/mK}</math> (<math>d = 24 \text{ mit NM}</math>)                      Wärmeleitwert: <math>\lambda = 0,37 \text{ W/mK}</math> (<math>d = 24 \text{ mit LM}</math>)                      Wärmeleitwert: <math>\lambda = 0,24 \text{ W/mK}</math> (<math>d = 30/36,5 \text{ mit NM}</math>)                      Wärmeleitwert: <math>\lambda = 0,21 \text{ W/mK}</math> (<math>d = 30/36,5 \text{ mit LM}</math>)                      Rohdichteklasse: 0,9                      Druckfestigkeitsklasse: 12                      zul. <math>\sigma_0 = 1,2 \text{ MN/m}^2</math> (<math>NM \text{ IIa}</math>)                      zul. <math>\sigma_0 = 0,9 \text{ MN/m}^2</math> (<math>LM \text{ 21}</math>)                      nach DIN V 105-100 und DIN EN 771-1 (<math>d = 24</math>)                      nach Zulassung: Z-17.1-383 (<math>d = 30/36,5</math>)                      Format: 8, 10, 12 DF                      Mörtel: Mörtelgruppe MG IIa                      Mörtel: Leichtmörtel der Mörtelgruppe LM 21                      Stoßfuge: unvermörtelt, verzahnt; Verstreichen der mörtelfreien Stoßfugen mit wasserundurchlässigen Mörtel (z.B. quick-mix RFS) unmittelbar nach der Erstellung des Mauerwerks                      Wanddicke: 24, 30, 36,5 cm</p> <p><b>POROTON-Gewerbeziegel-T, VHLzB 20-1,2, AW, d = 24,0, 30,0, 36,5 cm</b>                      Hochlochziegel-Mauerwerk der monolithischen Außenwand                      Wärmeleitwert: <math>\lambda = 0,50 \text{ W/mK}</math>                      Rohdichteklasse: 1,2                      Druckfestigkeitsklasse: 20                      zul. <math>\sigma_0 = 1,9 \text{ MN/m}^2</math>                      nach DIN V 105-100 und DIN EN 771-1                      Format: 8, 10, 12 DF                      Mörtel: Vormauermörtel der Mörtelgruppe MG IIa                      Stoßfuge: unvermörtelt, verzahnt; Verstreichen der mörtelfreien Stoßfugen mit wasserundurchlässigen Mörtel (z.B. quick-mix RFS) unmittelbar nach Erstellung des Mauerwerks                      Wanddicke: 24, 30, 36,5 cm</p>	_____	_____
	___ m <sup>2</sup>		_____	_____

**zweischalige Außenwände**  
**Hintermauerwerk aus POROTON-Gewerbeziegel/-Agrarziegel**  
**Sichtmauerwerk aus TERCA-Vormauerziegel**

Pos. Nr.	Menge	Text	Einzelpreis	Gesamtpreis
_____	_____ m <sup>2</sup>	<p>Leichtlochziegel-Mauerwerk der Innenschale des zweischaligen Mauerwerkes, inkl. Einlegen der Drahtanker aus nichtrostendem Stahl mit Klemm- und Abtropfscheiben</p> <p><b>aus</b></p> <p><b>POROTON-Agrarziegel-T, LHLzW 12-0,9,</b>  <b>AW, d = 24,0, 30,0, 36,5 cm</b>                      Rohdichteklasse: 0,9                      Druckfestigkeitsklasse: 12                      zul. <math>\sigma_0 = 1,2 \text{ MN/m}^2</math> (NM IIa)                      nach DIN V 105-100 und DIN EN 771-1                      Format: 8, 9 DF <span style="float: right;"><b>bzw.</b></span></p> <p><b>POROTON-Gewerbeziegel-T, VHLzB 20-1,2,</b>  <b>AW, d = 24,0</b>                      Rohdichteklasse: 1,2                      Druckfestigkeitsklasse: 20                      zul. <math>\sigma_0 = 1,9 \text{ MN/m}^2</math> (NM IIa)                      nach DIN V 105-100 und DIN EN 771-1                      Format: 8 DF</p> <p>Mörtel: Normalmörtel der Mörtelgruppe MG IIa                      Stoßfuge: unvermörtelt, verzahnt; nachträgliches Verstreichen der inneren mörtelfreien Stoßfugen mit Vormauermörtel                      Wanddicke: 17,5 (nur AGZ-T), 24 cm</p> <p><b>TERCA-Vormauerziegel / Klinker</b>                      nach DIN V 105-100 und DIN EN 771-1                      Format: _____ Bezeichnung: _____ Werk: _____                      Farbe: _____ Oberfläche: _____                      Druckfestigkeitsklasse / Rohdichteklasse:                      Kurzbezeichnung:                      Für eine Wanddicke von _____ cm                      Als aufgehendes Verblendmauerwerk nach DIN 1053-1 mit Mörtel der Mörtelgruppe _____                      Werk trockenmörtel, Fabrikat quickmix oder _____                      In homogener und lunckerfreier Verbindung mit dem Verblendmauerwerk</p>	_____	_____



### **Wienerberger GmbH**

Oldenburger Allee 26  
D-30659 Hannover  
Telefon (0511) 61070-0  
Fax (0511) 614403  
info@wienerberger.de  
www.wienerberger.de

### **Service-Telefon & Technische Bauberatung**

0 18 01-12 03 40\*

\*(0,04 €/Min. aus dem dt. Festnetz,  
Mobilfunk max. 0,42 €/Min.)