

ENTDECKEN
INFORMIEREN
PLANEN
BAUEN

Technische Informationen

Verarbeitung und Konstruktion

Vormauerziegel und Klinker



Inhalt

| | |
|--|-----------|
| Planung | 4 |
| Vorteile und Einsatzgebiete von Vormauerziegeln | 4 |
| Vorschriften und Planungsgrundsätze | 5 |
| Baustoffe | 6 |
| Definition Verblender | 6 |
| Optik | 7 |
| Herstellungsverfahren und herstellungsbedingte Eigenschaften | 8 |
| Wasserhaushalt | 9 |
| Mauermörtel | 9 |
| Bauausführung | 10 |
| Verbandstechnik Mauerwerk | 10 |
| Mauerwerksverbände | 11 |
| Fugen | 12 |
| Mörtelbedarf und Arbeitszeitrichtwerte | 13 |
| Verarbeitungshinweise | 14 |
| Reinigung von Verblendflächen | 15 |
| Wandkonstruktion | 17 |
| Zweischaliges Verblendmauerwerk | 17 |
| Klimabedingter Feuchteschutz | 18 |
| Wärmeschutz | 20 |
| Schallschutz | 21 |
| Allgemeine Bestimmungen | 22 |
| Verankerungen für zweischaliges Mauerwerk | 23 |
| Dehnungsfugen | 24 |
| Sperrschichten | 26 |
| Lüftungs- und Entwässerungsöffnungen | 27 |
| Vertikalschnitt | 28 |
| Freistehende Mauern | 29 |
| Formziegel | 30 |
| Professionelle Services | 31 |
| Digitale Tools & Services | 31 |
| Ausschreibungstexte | 31 |

Vorteile und Einsatzgebiete von Vormauerziegeln

Unter den vielen Möglichkeiten, die Außenwände eines Hauses zu gestalten, ist das Bauen mit Vormauerziegeln aus Ton eine sehr reizvolle Variante. Bis heute bietet kein anderer Baustoff eine vergleichbare Vielfalt an Farben, Formen und Oberflächen. Deshalb eröffnen Vormauerziegel für Architekten und Bauherren schier unzählige Wege, die eigenen Wünsche und Vorstellungen zu verwirklichen und Häusern Lebendigkeit zu verleihen. Und dabei ist jeder aus Ton gebrannte Verblender ein Unikat, ein Stein mit Charakter, der wirkungsvoll die Individualität von Gebäuden unterstreicht. Doch Vormauerziegel bieten weit mehr als nur eine schöne Fassade.

Wertbeständigkeit

Ziegelhäuser sind eine bleibende Wertanlage. Die dauerhaft hochwertige Bauqualität von Ziegelhäusern ist Garant für deren hohe Beleihungsgrenze und einen hohen Wiederverkaufswert.

Langlebigkeit

Durch die Formstabilität können dem Vormauerziegel/Klinker statische Belastungen, Kälte und Hitze nichts anhaben, genauso wenig wie Schimmelpilze und andere Schädlinge. Trotzdem oder gerade deshalb erfordern Ziegelhäuser nur einen geringen Instandhaltungsaufwand und gewinnen stattdessen mit steigendem Alter an Charme und Schönheit.

Wirtschaftlichkeit

Obwohl eine zweischalige Wand ohnehin gar nicht teurer sein muss als ein Wärmedämmverbundsystem, zeigt sie ihre Stärken vor allem auf lange Sicht. Wartungskosten fallen für eine massive Ziegelwand erst nach Jahrzehnten und nur in geringem Umfang an, während bei einem Wärmedämmverbundsystem schon nach wenigen Jahren mit einem Neuanstrich und schlimmstenfalls mit Sanierungsarbeiten am Putz gerechnet werden muss.

Natürlichkeit

Alle Vormauerziegel sind baubiologisch reine Naturprodukte aus Ton und Lehm. Besonders in Verbindung mit einer Hintermauer aus Wienerberger Poroton-Ziegeln stehen sie nicht nur für ästhetisches, sondern auch für vorbildliches, ökologisches Bauen.

Regenschutz

Von außen kommende Feuchtigkeit wird vom Verblender gestoppt und schnell von der Fassade abgeleitet. Selbst bei Dauer- oder Schlagregen ist die Innenwandkonstruktion immer trocken und der Regenschutz gewährleistet.

Schutz vor Kälte

Im Winter bleibt die Kälte draußen. In zweischaliger Bauweise ist in Ziegelhäusern jedes Wärmedämmniveau erreichbar. Feuchtigkeit, die die Wärmedämmung beeinträchtigen könnte, kommt nicht an die innere Wand.

Schutz vor Hitze

Weil sich die Wärme tagsüber in der Außenwand sammelt und nachts wieder abgegeben wird, heizen sich Ziegelhäuser im Sommer kaum auf. Selbst im Hochsommer herrscht im Gebäude immer ein angenehmes Raumklima.

Schallschutz

Für massive Ziegelhäuser gilt: Lärm von draußen bleibt auch draußen. Schallwellen werden durch den massiven Ziegel stark absorbiert.

Brandschutz

Ziegel brennen nicht – sie werden gebrannt. Massive Ziegelhäuser übertreffen geltende Brandschutzbestimmungen spielend und erhöhen im Fall der Fälle die Chance, Leben und Wertgegenstände unversehrt zu retten.

Wohngesundheit

Weil bei der Herstellung von Vormauer- und Hintermauerziegeln aus Ton keinerlei chemische Stoffe zum Einsatz kommen, sind Ziegel auch für Allergiker bestens geeignet.

Ökologie

Sortenreine Ziegel aus dem Rückbau können von den Ziegelherstellern zurückgenommen und in gemahlener Form als Magerungsmittel in der Produktion wiederverwertet werden. Dies wird mit dem Produktionsbruch bereits seit Jahrzehnten praktiziert. Weiterverwendungsmöglichkeiten bestehen beispielsweise als Zuschlagstoff für Ziegelsplittbeton oder als Füll- oder Schüttmaterial im Wege- und Tiefbau.

Vorschriften und Planungsgrundsätze

Normen und Verordnungen

Für die Errichtung von Außenwänden mit Verblendern gelten vor allem folgende Normen und Verordnungen in der jeweils aktuellen Fassung:

| | |
|--------------------|--|
| DIN EN 771-1 | Festlegung für Mauersteine – Teil 1 Mauerziegel |
| DIN 20000-401 | Regeln für die Verwendung von Mauerziegeln nach DIN EN 771-1 |
| DIN EN 1996-2 | Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten |
| DIN EN 1996-2/NA | Nationaler Anhang des Eurocode 6 |
| DIN EN 1991-1-1/NA | Nationaler Anhang des Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke |
| DIN 4102 | Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen |
| DIN 4108 | Wärmeschutz im Hochbau Gebäudeenergiegesetz (GEG) |
| DIN 4109 | Schallschutz im Hochbau |
| DIN 17440 | Nichtrostende Stähle |
| DIN 18201 | Toleranzen im Bauwesen |
| DIN 18202 | Toleranzen im Hochbau |
| DIN 18330 | ATV Maurerarbeiten (VOB/C) |
| DIN 18336 | ATV Abdichtungsarbeiten (VOB/C) |
| DIN 18533 | Abdichtung von erdberührten Bauteilen |
| DIN EN 1015 | Prüfverfahren für Mörtel und Mauerwerk |
| MVV TB | Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen |

Planungsgrundsätze

Außenwände sollen i. d. R. alle Anforderungen an die Schutzfunktionen Wärme-, Schall- und Feuchteschutz sowie Tragfähigkeit erfüllen. Um diese zu erreichen, müssen bei der Gebäudeplanung im Hinblick auf die Wahl der zweckmäßigen Wandkonstruktion folgende Umweltfaktoren berücksichtigt werden:

- Lage des Baugebietes
- Topografische Lage des Gebäudes
- Klimatische Bedingungen
- Beanspruchung der Außenwand

Ziegelverblendmauerwerk erfüllt alle Anforderungen. Wichtig ist, im Vorfeld die Beanspruchung der Außenwand durch Einflüsse von innen und außen nicht zu unterschätzen und unter nachhaltig wirtschaftlichen Gesichtspunkten einschließlich der Berücksichtigung möglicher Folgekosten eine Entscheidung bezüglich der Ausführung der Wand zu treffen. Ziegelverblendmauerwerk kann jeder Wetterbeanspruchung angepasst und schlagregenwiderstandsfähig ausgebildet werden.

Auch der so wichtige Austausch dampfförmiger Feuchte durch Diffusion ist nicht eingeschränkt.

Begriffsbestimmung nach DIN EN 771-1

In der DIN EN 771-1 sind die Anforderungen an Mauerziegel, die Kennzeichnung und die Konformitätsbewertung festgeschrieben. Definiert werden die Bezeichnungen U-Ziegel und P-Ziegel.

- U-Ziegel für die Erstellung von ungeschütztem Mauerwerk (z. B. Vormauerziegel)
- P-Ziegel für die Erstellung von geschütztem Mauerwerk (z. B. verputzte Poroton-Ziegel)

Begriffsbestimmung nach DIN 20000-401

In der DIN 20000-401 für Mauerziegel sind die Anforderungen für die unterschiedlichen Ziegelarten festgeschrieben. Definiert werden die Bezeichnungen „Vormauerziegel“ und „Klinker“. „Keramikklinker“ werden in der DIN 105-4 klassifiziert. Der Begriff „Verblender“ ist nicht genormt und wird als Oberbegriff für alle Vormauerprodukte verwendet.

Definition Verblender

Definition und Planungsgrundsätze

Die Verblender gliedern sich aufgrund ihrer stofflichen Beschaffenheit nach DIN 20000-401 in Vormauerziegel, Klinker und Keramikklinker (DIN 105-4). Es handelt sich dabei wertfrei um unterschiedliche Eigenschaften, wie z. B. die Wasseraufnahmefähigkeit, die in die Gesamtplanung miteinbezogen werden sollten.

Zur Herstellung eines dauerhaften und schadensfreien Verblendmauerwerks ist auf die sachgerechte Verarbeitung bei unterschiedlichem Wetter und den Schutz des frischen Mauerwerks vor Niederschlag zu achten. Der Mörtel sollte auf den zur Anwendung kommenden Verblender abgestimmt sein. Grundsätzlich ist die Verarbeitung mit Werk trockenmörtel im Fugenglattstrich Regelausführung. Sie ist für alle Stärken der Vormauerschale anwendbar und in den Wanddicken < 105 mm gemäß DIN EN 1996-2 / NA sogar Pflicht.

Aus dem traditionell bewährten Ziegelbau hat sich das System der zweischaligen Wand mit Verblendern in der Außenschale entwickelt, das allen heutigen und zukünftigen Anforderungen an hochwertige Bautechnik und Architektur gerecht wird.

Mehrere Möglichkeiten des Wandaufbaus haben sich bewährt: das Verblendmauerwerk mit Luftschicht, mit Luftschicht und Wärmedämmung sowie das Verblendmauerwerk mit Kerndämmung. Bei der Bauausführung sind gemäß DIN EN 1996-2 statische, konstruktive und bauphysikalische Gegebenheiten zu berücksichtigen, die sich zum Teil je nach Wandkonstruktion unterscheiden, z. B. bei der Anordnung von Dehnungsfugen (siehe Seite 24/25).

Formatübersicht

| Format | Abmessungen Nennmaß in mm | Bedarf pro m ² in Stück |
|-------------|---------------------------|------------------------------------|
| NF | 240 x 115 x 71 | 48 |
| Original RF | 250 x 120 x 65 | 50 |
| RF (neu) | 240 x 115 x 65 | 52 |
| DF | 240 x 115 x 52 | 64 |
| 2 DF | 240 x 115 x 113 | 32 |
| OF | 220 x 105 x 52 | 70 |
| HF | 220 x 105 x 65 | 57 |
| WDF | 210 x 100 x 65* | 58 |
| WF | 210 x 100 x 50* | 73 |
| Langformat | 500 x 100 x 40 | 39 |

* Die Abmessungen können werksabhängig geringfügig variieren.
Genauere Abmessungen pro Sorte auf Anfrage.

Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Vormauerziegeln, Klinkern und Keramikklinkern

| | Vormauerziegel nach DIN 20000-401 | Klinker nach DIN 20000-401 | Keramikklinker nach DIN 105-4 |
|--|---|--|----------------------------------|
| Anwendungsbereich | Tragendes und nichttragendes Sichtmauerwerk im Innen- und Außenbereich sowie für hochbeanspruchte Außen- und Innenwände | | |
| | | Besonders widerstandsfähig gegenüber aggressiven Stoffen und mechanischen Oberflächenbeanspruchungen | |
| Frostwiderstand | Durch Prüfung nachgewiesen gemäß DIN V 52252 | | |
| Massenanteil der Wasseraufnahme | Nicht begrenzt | Bis etwa 6 % | Höchstens 6 % |
| Ziegel- bzw. Klinkerarten und Kurzbezeichnungen | Vormauer-Vollziegel (VMz) | Vollklinker (KMz) | Keramik-Vollklinker (KK) |
| | Minderung des Querschnitts durch Lochung senkrecht zur Lagerfuge bis 15 % erlaubt | | |
| | Vormauer-Hochlochziegel (VHLz) | Hochlochklinker (KHLz) | Keramik-Hochlochklinker (KHK) |
| | Senkrecht zur Lagerfläche gelocht; Lochung A, B, oder C | | |
| Scherbenrohdichte | Keine Anforderungen | ≥ 1,90 kg/dm ³ | ≥ 2,00 kg/dm ³ |
| Druckfestigkeit | ≥ 2 N/mm ² | ≥ 28 N/mm ² | ≥ 60 N/mm ² |
| Rohdichteklasse | ≥ 1,2 | ≥ 1,2 | ≥ 1,4 |
| Oberflächen | Dürfen strukturiert sein | | |

Optik

Farbgebung und Oberflächenstruktur

Für die äußere Beschaffenheit hinsichtlich der Farbgebung und der Oberflächenstruktur existieren für Verblender keine normierten Festlegungen. Für Eigenschaften dieser Art sind maßgebend:

- der Handelsbrauch,
- die Lieferbedingungen des Herstellers und
- der Kauf nach Bemusterung oder Besichtigung an Ort und Stelle.

Der Zustand gelieferter Ziegel ist bei Wareneingang zu prüfen. Verblender sollten so beschaffen sein, dass je eine Läufer- und eine Kopfseite für die Verwendbarkeit in Sichtflächen von unverputzt bleibendem Mauerwerk geeignet ist. Kleine Risse bzw. Haarrisse wirken sich nicht nachteilig auf den Feuchtehaushalt der Wand und die Wetterwiderstandsfähigkeit aus. Verblender mit etwas größeren Rissen, und solchen, die bei Hochlochziegeln bis zur Lochung durchgehen, oder

etwas größeren Beschädigungen in der Sichtfläche müssen so vermauert werden, dass die Fehlstellen nicht in der Fassade zu sehen sind.

Minimalschäden des grobkeramischen Materials bei Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Verarbeitung sind unvermeidbar. Sie können unberücksichtigt bleiben, da sie weder die Verwendbarkeit im Mauerwerk noch die gestalterische Wirkung der Fassade beeinträchtigen.

Es empfiehlt sich bei der Bemusterung eindeutig definierte Abmachungen bezüglich Sortierung, Format, Optik und stofflicher Eigenschaften zu treffen. Alle Warenproben sind Durchschnittsmuster. Die Produktion erfolgt in natürlichen Brennprozessen nach einem definierten Standard. Geringfügige rohstoff- oder produktionstechnisch bedingte Abweichungen sind unvermeidlich und stellen keinen Mangel dar.



Strangpress-Klinker



Handformziegel



Wasserstrichziegel



Retro-Vormauerziegel



Keramikklinker



Ringofenbrand

Herstellungsbedingte Eigenschaften der verschiedenen Ziegel

Strangpress-Klinker

Beim Strangpressverfahren wird die Tonmasse unter Druck zu einem Tonstrang gepresst. Mittels feiner Drähte werden die Ziegelrohlinge im Anschluss auf die erforderliche Höhe geschnitten. Stranggepresste Ziegel werden bei sehr hoher Temperatur gebrannt und zeichnen sich i. d. R. durch eine hohe Druckfestigkeit und geringe Wasseraufnahme aus. Sie werden dann Klinker oder Keramikklinker genannt. Bei der so genannten Wechselsortierung werden spezielle Bänder für den Transport in der Produktion verwendet, so dass die Fußseite eine besonders rustikale Anmutung erhält. Bei der Verarbeitung muss bauseits während des Quermischens im gewünschten Verhältnis gedreht werden. Die Palettierung erfolgt aus technischen Gründen jeweils mit der Fußseite nach unten.



Retro-Vormauerziegel

Retro-Vormauerziegel verleihen jeder Fassade eine außergewöhnliche, althergebrachte Ausstrahlung. Die Oberfläche der Vormauerziegel wird in einem speziellen Fertigungsprozess künstlich gealtert. Dadurch erhalten sie eine besonders rustikale, unregelmäßige Oberfläche und die charakteristischen leicht gebrochenen Kanten.



Handform- und Formbackziegel

Beim Handformverfahren werden die Rohlinge wie mit einer Kuchenform einzeln geformt. Als Trennmittel dient Sand, welcher die rustikale Oberfläche der Handformziegel prägt. Typisch für Handform- und Formbackziegel ist die Mulde einer der beiden Lagerflächen.



Wasserstrichziegel

Moderne Herstellungsverfahren machen es möglich, dass auch traditionelle, rustikal anmutende Formen ihren Platz in der Architektur behalten haben. Bei der Herstellung von Wasserstrichziegeln – auch Handstrich genannt – wird der Ton durch Drehtischpressen gedrückt und erhält durch den Einsatz von Wasser als Trennmittel seine typische Oberflächenstruktur. Wasserstrichziegel können aufgrund des speziellen Produktionsverfahrens an den Kanten und Ecken Rundungen aufweisen, die zur gewünschten rustikalen Optik beitragen. Auch kann es zu einer nicht rechtwinkligen prismatischen Ausbildung der Köpfe kommen. In diesen Fällen sollten die betroffenen Köpfe nicht in Fensterlaibungen gesetzt werden, da die Anschlussfuge an das Fenster nur bedingt abgedichtet werden kann.



Riemchen

Die meisten Klinkerriemchen (oft auch Spaltriemchen oder Spaltplatten genannt) werden entweder direkt im Strangpressverfahren hergestellt, oder aus Ziegeln geschnitten. Die stranggepressten Riemchen des Wienerberger-Sortiments (mit Ausnahme der Serie Blaze) werden als sog. Zwillinge oder Drillinge (vereinzelte Varianten auch als Vierlinge) ausgeliefert und müssen vor bzw. während der Verarbeitung durch leichtes Anschlagen auf eine harte Kante getrennt werden.



Neben den Riemchen selbst werden Winkelriemchen für Hausecken und Läuferwinkelriemchen für Fensterlaibungen produziert. Anders als die Riemchen werden Winkel- und Läuferwinkelriemchen grundsätzlich einzeln produziert und müssen nicht bauseits gebrochen werden.

Eine Besonderheit bilden die Winkel- und Läuferwinkelriemchen der Serie Blaze, die mit hochfestem und nicht brennbarem Klebstoff in Ziegelfarbe auf Gehrung geklebt werden. Die Winkel der übrigen Serien werden im Strangpressverfahren gefertigt und nicht geklebt.

Technische Daten

| | Lochung | Übliche Formate | Druckfestigkeitsklasse | Wasseraufnahme |
|--|--|------------------------------|--------------------------|----------------|
| Strangpress-Klinker | B-Lochung, 7-Schlitz ungelocht, 9-Loch | NF, DF, RF, 2DF, SF, Eco-NF | ≥ 28 (nicht selten > 60) | ca. 2–6 % |
| Wasserstrichziegel | ungelocht | NF, DF, LF, Eco-NF | 12–28 | ca. 5–10 % |
| Handformziegel, Formbackziegel und Retro-Ziegel | ungelocht (meist mit Mulde) | WDF, WF, NF, Eco-WDF, Eco-WF | 8–12 | ca. 8–20 % |

Wasserhaushalt

Wasserhaushalt der Vormauerziegel

Keramikklinker, Klinker und Vormauerziegel verfügen über eine unterschiedliche Kapillarität (siehe Wasseraufnahmefähigkeit). Die Verblender sind daher nicht von besserer oder schlechterer Qualität, sondern es handelt sich wertfrei um eine physikalische Eigenschaft in unterschiedlicher Intensität. Für die Verwendung in der Außenwand sind alle Verblenderarten gleich gut geeignet. Ausschlaggebend für einen erfolgreichen Einsatz ist die materialgerechte Verarbeitungsweise, d. h. die Erstellung muss dem unterschiedlichen Materialverhalten angepasst sein.

Die Saugfähigkeit der Sicht- und Lagerflächen der Verblender wird auch von dem Herstellungsprozess beeinflusst. Die Saugfähigkeit der Sichtflächen der stranggepressten Verblender ist meist niedriger als die der Lagerflächen. Die Sichtflächen besitzen neben der Brennhaut, die sie mit den (geschnittenen) Lagerflächen gemeinsam haben, eine dichte Presshaut, welche ihre Kapillarität gegenüber jener der Lagerflächen einschränkt. Bei Verblendern, die im Handformverfahren hergestellt werden, ist dagegen die Saugfähigkeit von Sicht- und Lagerflächen gleich.

Alle Verblender vermögen aufgrund ihrer Porosität und Kapillarstruktur Wasser aufzunehmen, zu speichern und wieder abzugeben. Vormauerziegel mit größerer Saugfähigkeit sind für Außenwandkonstruktionen geeignet, die weitgehend diffusionsoffen bleiben sollen. Gefügedichtere Klinker mit ihrer begrenzten Wasseraufnahme, und damit auch niedrigerem Saugvermögen, sollten bei Objekten zum Einsatz kommen, wo die weitgehende Abweisung des Regenwassers bereits auf der äußeren Wandoberfläche beabsichtigt ist. Da der Feuchteausgleich über den Wandquerschnitt gerade bei Außenwänden mit Klinkern weitgehend über das vermörtelte Fugensystem erfolgt, ist die hohlraumfreie Ausführung der Lager- und Stoßfugen von wesentlicher Bedeutung.

Wasseraufnahmefähigkeit der Vormauerziegel und Klinker

Angaben zum Saugverhalten der Ziegel für die richtige Mörtelwahl sind dem Produktprogramm oder der Terca Preisliste zu entnehmen.

Mauermörtel

Zum Erstellen von Verblendmauerwerk sollten nur Werkrockenmörtel nach DIN V 18580 zur Anwendung kommen, die der Mörtelnorm DIN EN 998-2 und zusätzlich entweder der DIN V 20000-412 oder der DIN V 18580 entsprechen. Bindemittelmittelschwere Mörtel der Klasse M5 (MG II a) sind zur Erzielung eines haftschlüssigen Verbundes zwischen Verblendern und Mörtel zu bevorzugen. Das Mischungsverhältnis der Bestandteile für die jeweiligen Mörtelzusammensetzungen ist nach Raumanteilen vorgegeben. Traßzement sollte bei der Mörtelherstellung nicht verwendet werden, da dies Ausblühungen hervorrufen kann.

Die Mörtelindustrie stellt für die Verarbeitung von Vormauerziegeln optimal eingestellte und auf das Saugverhalten der Verblender abgestimmte „Vormauermörtel“ als Werkrockenmörtel zur Verfügung. Diese müssen auf der Baustelle nur noch mit der angegebenen Menge Wasser angemacht werden.

Vorteile von Werkrockenmörtel

- Gewünschte Beschaffenheit des Mörtels wird gewährleistet
- Zeitaufwendiges Mischen vor Ort entfällt, Fehlerquellen werden vermieden
- Gute Verarbeitbarkeit, da abgestimmt auf das Saugverhalten der Vormauerziegel

Werkfrischmörtel wird im Gegensatz zum Werkrockenmörtel gebrauchsfertig in verarbeitbarer Konsistenz geliefert. Mit Abbindeverzögerer vermengte Werkfrischmörtel sind für Verblendmauerwerk nicht geeignet.

Die Herstellung von Mörtel auf der Baustelle („Baustellenmörtel“) birgt aufgrund der Vielzahl der Ausgangsstoffe und der hohen Genauigkeitsanforderungen an die Mengenanteile viele Risiken. Die Verwendung von Baustellenmörtel wird aus diesem Grund nicht empfohlen.

Hinweis: Stand der Technik ist die Verwendung von Werkrockenmörtel

Verbandstechnik Mauerwerk

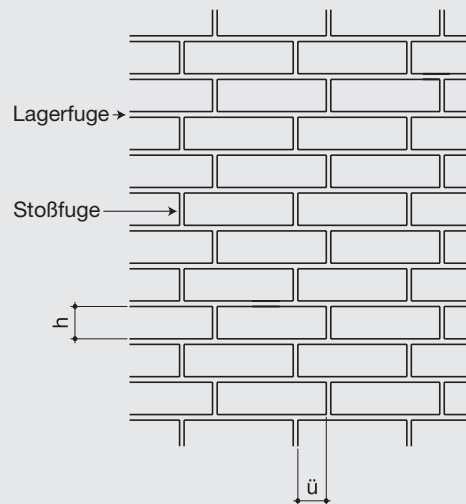
Überbindemaß

Charakteristisch für jedes zweischalige Verblendmauerwerk und maßgeblich für seine Festigkeit ist der Verband. Geeignet sind alle Regel- und Zierverbände, die den üblichen Verbandsregeln entsprechen. Demnach müssen die Stoß- und Lagerfugen übereinanderliegender Schichten versetzt sein, um für eine Überbindung der Ziegel zu sorgen. Nach DIN EN 1996-2 muss das Überbindemaß $\ddot{u} \geq 0,4h \geq 45$ mm sein, wobei h die Höhe des Ziegels (Nennmaß) ist. Der größere Wert ist maßgebend.

Überbindemaß der gängigen Ziegelhöhen

| Format | Sollhöhe h (mm) | $0,4 \cdot h$ (mm) | $\ddot{u} \geq$ (mm) |
|---------|-------------------|--------------------|----------------------|
| 2 DF | 113 | 45 | 45 |
| NF | 71 | 28 | 45 |
| WDF, RF | 65 | 26 | 45 |
| DF | 52 | 21 | 45 |
| WF | 50 | 20 | 45 |

Überbindemaß, Ansicht und Vertikalschnitt



Fugendicke

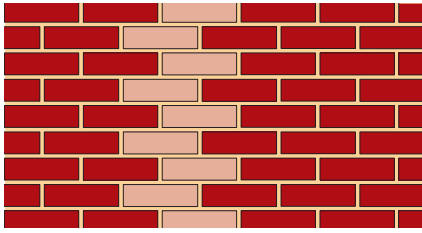
Die allen Mauerwerksverbänden zugrunde liegende Maßordnung bestimmt die Dicke der Fuge in Abhängigkeit zu den Formaten der Ziegel. In der Regel beträgt das Nennmaß der Stoßfugen 10 mm und das der Lagerfugen 12 mm. Genaue Maße der Lagerfugen je Ziegelformat können aus der Tabelle auf Seite 13 entnommen werden.

Maßtoleranzen der Ziegel sind zur Einhaltung des Schichtmaßes durch die Fugendicke auszugleichen (s. Tabelle).

| Fugen Maße in mm | Nennmaß | geringste zulässige Dicke | größte zulässige Dicke | größte zulässige Toleranz |
|------------------|---------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| Lagerfugen | 12 | 7 | 17 | 4 |
| Stoßfugen | 10 | 5 | 20 | 10 |

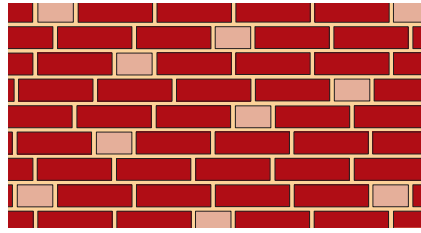
Tabellenwerte bezogen auf den Mittelwert von Abmaßen der Klassifizierung „T 2“ bzw. die Maßspanne der Klassifizierung „R 2“ gem. DIN EN 771-1 für Ziegel im Normalformat (NF).

Mauerwerksverbände



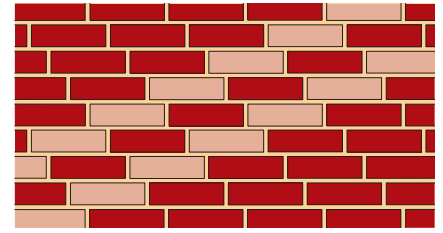
Läuferverband 1/2-Ziegel versetzt

1



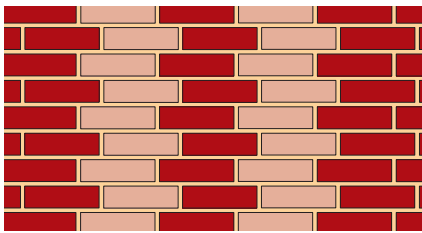
Wilder Verband

2



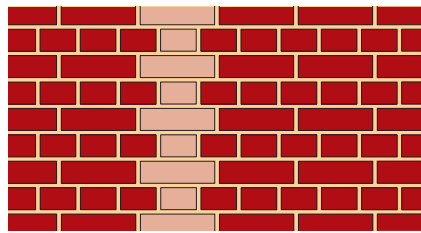
Läuferverband 1/4-Ziegel versetzt (schräg)

3



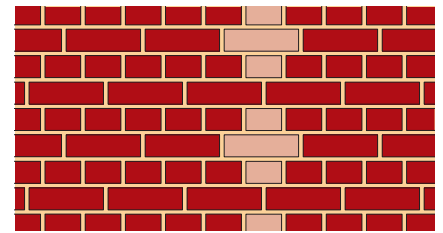
Läuferverband 1/4-Ziegel versetzt (senkrecht)

4



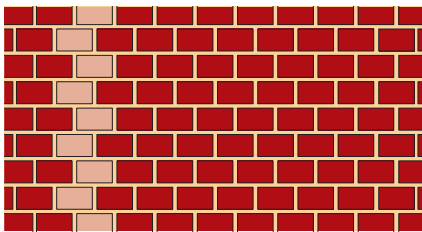
Blockverband

5



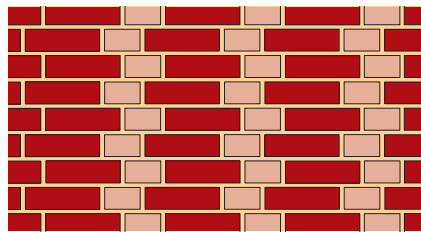
Kreuzverband

6



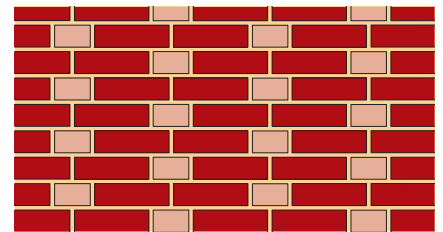
Kopfverband

7



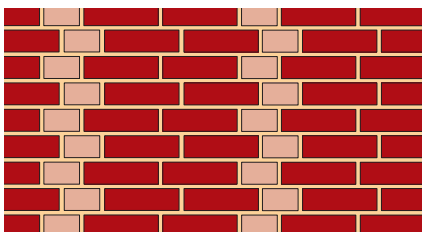
Gotischer Verband

8



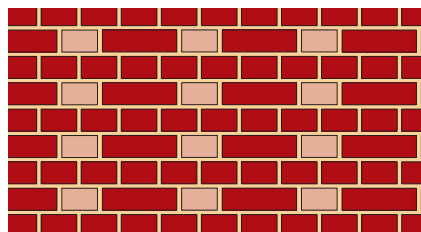
Märkischer Verband

9



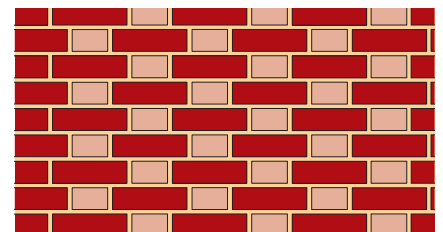
Schlesischer Verband

10



Holländischer Verband

11



Flämischer Verband

12

Wilder Verband – Empfehlungen:

- wahlweise 4–16 Köpfe/m²
- nur viertelsteiniger Versatz; bei Verwendung von 1/4- und 3/4-Ziegel in der Fläche auch halbsteiniger Versatz
- Mindestversatz der Köpfe in zwei aufeinander folgenden Schichten 1 1/2 Köpfe
- In vertikaler Linie übereinander liegende Köpfe sollten 5 Schichten Abstand haben.
- nicht mehr als ca. 5 Abtreppungen in Folge
- keine Blockverband-Strukturen

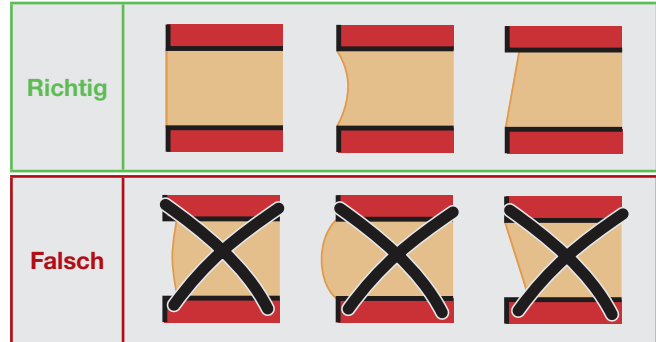
Fugen

Ausbildung der Fugen

Die Verfugung soll möglichst bündig, höchstens aber 2 mm hinter den Sichtflächen der Verblender abschließen und waserabweisend sein. Sie ist so auszuführen, dass der Regen auf der Oberfläche der Fassade ungehindert herunterfließen kann. Die frische Verfugung ist ggf. zum Schutz gegen frühzeitiges Austrocknen und zur Förderung des Abbindevorganges mehrfach zu besprühen. Diese Nachbehandlung ist vor allem bei Trassmörtel unerlässlich.

Fugarbeiten werden zweckmäßig an Tagen mit hoher Luftfeuchtigkeit und geringer Luftbewegung ausgeführt. Auch zu starke Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden.

Ungünstige Witterungsbedingungen erfordern zusätzliche Schutzvorkehrungen (Abhängen des Gerüsts mit Planen etc.). Bei Frost oder Frostgefahr darf nicht verfugt werden.



Tipp: Auch Vormauermörtel sind in großer Farbauswahl erhältlich. Einen Texturgenerator zu ausgewählten Ziegeln und Mörtelfarben finden Sie unter www.wienerberger.de

Art der Verfugung

Fugenglattstrich (bei Verarbeitung mit Werkrockmörtel)

Zeit- und Kostenersparnis bei optisch sauberem Verblendmauerwerk sind eindeutig Vorteile dieser Art der Verfugung. Regelausführung für Mauerarbeiten nach DIN 18330.

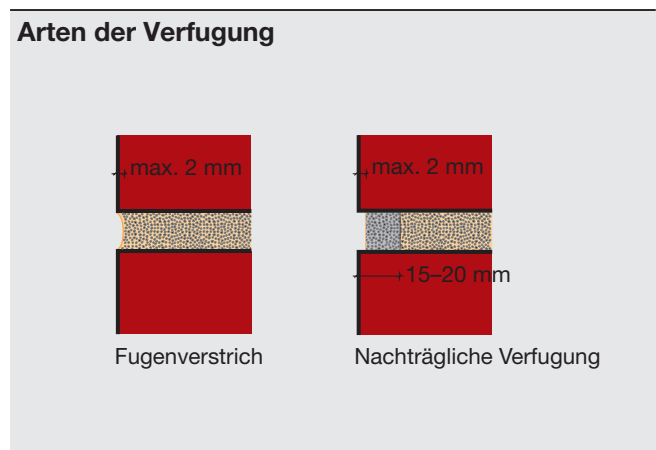
Mauern und Verfugen erfolgt in einem Arbeitsgang. Der beim Mauern aus den Fugen austretende Mauermörtel wird zunächst mit einer Kelle abgestrichen. Nach dem Ansteifen („Anziehen“), jedoch noch im verformungsfähigen Zustand, wird die Fuge mit einem entsprechend dicken Stück Schlauch kantenbündig abgezogen und an der Oberfläche mechanisch verdichtet. Auch mit einem Holzspan, Fugeisen o.ä. kann die Fuge verstrichen werden. Da die Fugenfarbe weitgehend von der Konsistenz des Mörtels beim Verstreichen abhängt, sollten die Fugen in gleichmäßigen Zeitabständen bearbeitet werden.

Nachträgliche Verfugung (nur bei Verblenderdicken ≥ 105 mm zulässig)

Eine fachgerechte Ausführung der nachträglichen Verfugung setzt die korrekte Ausführung aller auf das Mauern folgenden Arbeitsschritte voraus: Beim Aufmauern sind die Fugen vor jeder Arbeitspause gleichmäßig 15 bis 20 mm tief – jedoch bei Lochziegeln nicht bis zur Lochung – flankensauber auskratzen und von Mörtelresten zu befreien. Vor Einbringen des Fugenmörtels ist die Fassade ausreichend anzunässen und ggf. eine Reinigung (siehe Seiten 15 und 16) vorzunehmen.

Zum Auskratzen der Fugen eignet sich am besten ein Fugenkratzenholz. Scharfkantige metallische Gegenstände sollten dafür nicht verwendet werden. Ein spärlicher Mörtelauftrag, durch den das Auskratzen der Fugen erspart werden soll, ist unzulässig, da hierdurch eine gleichmäßige Verarbeitungstiefe für den Fugenmörtel nicht sichergestellt werden kann. Verblendmauerwerk ist grundsätzlich vollfugig, d. h. ohne Hohlräume in den Fugen auszuführen.

Der schwach plastische Fugenmörtel ist in zwei Arbeitsgängen in die Fuge einzudrücken und gut zu verdichten. 1. Arbeitsgang: erst Stoßfuge, dann Lagerfuge, 2. Arbeitsgang: erst Lagerfuge, dann Stoßfuge.



Mörtelbedarf und Arbeitszeitrichtwerte

Mörtelbedarf Verblendmauerwerk im Fugenglattstrich (ohne Streuverluste)

| | | Schichten pro m* | resultierende Lagerfuge | erf. St./m ² | ca. Nassmörtelbedarf in Liter pro m ² | | |
|--------------------------------------|-------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--|-----------|-----------|
| | | | | | B-Lochung | 7-Schlitz | ungelocht |
| NF | 240x115x71 | 12 | 12,3 mm | 48 | 32 | 30 | 28 |
| Original RF | 250x120x65 | 13 | 11,9 mm | 50 | 34 | 32 | 30 |
| RF (neu) | 240x115x65 | 13 | 11,9 mm | 52 | 33 | 31 | 29 |
| DF | 240x115x52 | 16 | 10,5 mm | 64 | 35 | 33 | 31 |
| 2DF | 240x115x113 | 8 | 12,0 mm | 32 | 24 | 22 | |
| 3DF | 240x175x113 | 8 | 12,0 mm | 32 | 36 | | |
| OF | 220x105x52 | 16 | 10,5 mm | 70 | | | 33 |
| HF | 220x105x65 | 13 | 11,9 mm | 57 | | 26 | 24 |
| WDF | 210x100x65 | 13 | 11,9 mm | 58 | | | 29** |
| WF | 210x100x50 | 16 | 12,5 mm | 73 | | | 35** |
| | alternativ: | 17 | 8,8 mm | 78 | | | 28** |
| Langformat (z. B. Polaris) | 510x100x40 | 19 | 12,6 mm | 37 | | | 34 |
| | alternativ: | 20 | 10,0 mm | 39 | | | 30 |
| Langformat (z. B. Tobago) | 495x100x38 | 20 | 12,0 mm | 40 | | | 34 |
| | alternativ: | 21 | 9,6 mm | 42 | | | 30 |

* Schichtmaß kann bei Festlegung zwischen Auflager und Sturz von glattem Meter abweichen

** Mulde berücksichtigt

Sonderformate:

| | | | | | | | |
|----------------------------|-----------|----|---------|----|--|----|--|
| Veldbrand exterieur | 208x98x65 | 13 | 11,9 mm | 60 | | 34 | |
|----------------------------|-----------|----|---------|----|--|----|--|

(Bei nachträglicher Verfugung: Fugenmörtelbedarf 6-8 kg/m²; nachträgliche Verfugung nur zulässig bei NF bis HF)

Arbeitszeitrichtwerte für Verblendmauerwerk im „Wilden Verband“ (inkl. Einbau Dämmung)

| | Richtwerte in h/m ² | | | | | |
|--|---|--------------------------------|---------------------------------|---|--------------------------------|----------------------------------|
| | Verarbeitung frisch in frisch (Fugenglattstrich) | | | Vermauern und Auskratzen (nachträgliche Verfugung) | | |
| | NF (48 St./m ²) | DF (64 St./m ²) | WDF (58 St./m ²) | NF (48 St./m ²) | DF (64 St./m ²) | WDF* (58 St./m ²) |
| Klinker mit Wasseraufnahme WA < 3 %, Keramikklinker | 2,35 | 2,90 | – | 2,20 | 2,70 | – |
| Klinker mit WA 3-4,5 % | 2,15 | 2,65 | – | 2,00 | 2,45 | – |
| Klinker mit WA > 4,5 %, Wasserstrich- ziegel, Handformziegel | 1,85 | 2,30 | 2,20 | 1,70 | 2,10 | (2,00)* |
| | | | | Reinigen + Verfugen 0,30 | Reinigen + Verfugen 0,35 | Reinigen + Verfugen 0,35* |

Andere Formate können über die Anzahl/m² interpoliert werden.

* nachträgliche Verfugung von Ziegeln < 105 mm nach EC 6 **nicht zulässig** (vgl. Tabelle S. 22)

Verarbeitungshinweise

Bestellen

- Alle für den Bau benötigten Vormauerziegel/Klinker – mindestens jedoch das Material für einen zusammenhängenden Bauabschnitt – **in einer Bestellung** ordern. So werden eventuelle Farbunterschiede vermieden (Vormauerziegel/Klinker sind Baustoffe aus natürlichen Rohstoffen).
- Auf die ermittelte Materialmenge ca. 5% für Bruch und Verschnitt aufschlagen.
- Auf volle Paletten aufrunden.
- Bei Anlieferung Wareneingangskontrolle durchführen!

Lagern

- Vormauerziegel/Klinker sorgfältig abladen, bodenfrei lagern, vor Schmutz und Witterungseinflüssen schützen.

Mauern

Mörtel:

- Auf das Saugverhalten des Ziegels abgestimmten **Vormauermörtel** verwenden (MG IIa).
- Werk trockenmörtel auf der Baustelle unter Zugabe von Anmachwasser aufbereiten. Wasserzugabe nach Angabe auf dem Gebinde.
- Mörtel intensiv mischen und innerhalb einer Stunde verarbeiten.
- Chemische Zusätze sind nicht zulässig.

Vormauerziegel/Klinker:

- Vormauerziegel/Klinker stets aus mehreren Paletten gleichzeitig entnehmen und quermischen, um ein natürliches Farbspiel zu erzielen.
- Saugfähige Vormauerziegel ggf. vornässen – insbesondere bei trockener Witterung.
- Teilstücke von Klinkern (z.B. für den notwendigen Verbandsausgleich) nicht schlagen, sondern schneiden.

- Frisches Mauerwerk durch Abdecken vor Witterungseinflüssen schützen!
- Keine Verarbeitung bei Temperaturen unter +5 °C (Tag und Nacht).

Verfugen

Fugenglattstrich:

- Mauern und Verfugen in einem Arbeitsgang (Regelausführung)
- Vollfugig mauern
- Der „Fugenglattstrich“ wird sofort nach dem Ansteifen des Mörtels (prüfen mittels Daumenprobe) mit einem Schlauchstück, Holzspan oder Fugeisen durchgeführt.

Nachträgliches Verfugen:

(bei Verblenderdicken < 105 mm unzulässig)

- Reinigung vor der Verfugung: Grobe Verschmutzungen mit Spachtel oder Holzbrettchen entfernen.
- Verblendflächen trocken vorreinigen, insbesondere die Fugen von Mörtelresten säubern.
- Ggf. Nassreinigung: kräftig vornässen von unten nach oben; Reinigung mittels Wurzelbürste von oben nach unten.
- Reinigungsmittel nur bei hartnäckiger Verschmutzung einsetzen. Handelsübliche Reinigungsmittel gem. Herstellerangabe verwenden (pH-Wert 3–7).
- Keine Salzsäure verwenden!
- Mit klarem Wasser reichlich nachwaschen.
- Nachträgliche Verfugung nicht bei zu trockener Witterung, starker Sonneneinstrahlung und Wind ausführen.
- Für die nachträgliche Verfugung Fugenmörtel verwenden.
- Fugenmörtel erdfeucht bis schwach plastisch anmachen und innerhalb einer Stunde verarbeiten.
- Bei Temperaturen unter +5 °C nicht verfugen. Die Verwendung von Frostschutzmitteln ist nicht zulässig.

Ausführungshinweise (Wetterschutz)



Folienabdeckung bei Arbeitsunterbrechung.



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



Ableitung des Regenwassers im Rohbau, Entwässerung von bewitterten Rohbaudecken.



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

Verarbeitungshinweise Verblendziegel/Klinker



Hinweis 1: Ziegel und Vormauermörtel für zusammenhängende Bauabschnitte rechtzeitig bestellen und bodenfrei lagern.



Hinweis 2: Ziegel aus mindestens vier Paletten gleichzeitig verarbeiten (quermischen).



Hinweis 3: Vormauermörtel nach den Hinweisen des Herstellers verarbeitungsgerecht anmischen.



Hinweis 4: Stark saugende Ziegel vornässen.



Hinweis 5: Ziegel vollfugig vermauern. Überbindemaß einhalten.



Hinweis 6: Fugenglattstrich nach dem Anziehen ausführen, daumentrocknen.



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!

Reinigung von Verblendflächen

Manuelle Reinigung

Alle groben Verschmutzungen sind so weit wie möglich trocken zu entfernen. Die Fassadenflächen sind abzubürsten, auch die Fugen müssen von allen losen Mörtelresten gesäubert werden. Danach ist die Fassade ausreichend von unten nach oben vorzunässen. Das Reinigen erfolgt von oben nach unten mit Wasser und Bürste, ggf. unter Zusatz von Detergentien und Enthärtern.

Verwendung von Säuren

Die Verwendung von Säuren als Zugabe von Reinigungswasser ist nach DIN 18330 (VOB Teil C) nicht zulässig. Bei starker Verschmutzung kann die vorgereinigte und vorgeässte Fassadenfläche mit handelsüblichen Reinigungsmitteln behandelt werden. Die Fassade ist mit klarem Wasser kräftig vorzunässen und direkt nach dem Abwaschen nachzuspülen. Die Herstellerhinweise zur Anwendung derartiger Reinigungsmittel sind unbedingt zu befolgen. Zunächst sollte an versteckter Stelle eine Probefläche angelegt werden. Eine chemische Reinigung darf erst nach Ende des Mörtelabbindeprozesses, also ca. vier Wochen nach der Verfüugung, durchgeführt werden.

Weißer Fassadenverunreinigungen

Entstehung

Weißer kristalline Ablagerungen auf sichtbarem Ziegelmauerwerk werden allgemein als „Ausblühungen“ bezeichnet und nicht selten dem Verblender angelastet. Beides entspricht so nicht den Gegebenheiten und muss differenzierter betrachtet werden.

Man unterscheidet gemäß ihrer Ursache zwei Arten von Verunreinigungen. Die meisten entstehen durch lösliche Salze, die vom Wasser aus dem Mörtel gelöst und vom Ziegel aufgenommen werden. Beim kapillaren Austrocknungsprozess werden sie über den Ziegelscherben an die Oberfläche transportiert, wo das Wasser verdunstet und die gelösten Substanzen als weißer Beläge auskristallisieren. Diese werden als Ausblühungen leicht löslicher Substanzen bezeichnet. Ablagerungen von Mörtelbindemitteln, die allerdings über die Fuge ausgeschwemmt werden und über die Ziegeloberfläche laufen, nennt man Kalkauslaugungen. Sie sind vorrangig unterhalb der Lagerfuge in trichterförmiger Ausführung auf dem darunter liegenden Verblender sichtbar oder als sog. „Rotznase“ unterhalb der Stoßfuge.

In beiden Fällen befinden sich die Verunreinigungen überwiegend auf dem Ziegel, sind aber grundsätzlich auf starke Durchfeuchtungen des Fuge-Stein-Systems oder auf ungeeignete Mörtel zurückzuführen.

Vermeidung

Weißer Fassadenverunreinigungen können am besten durch sinnvolle Konstruktionsdetails und ausreichende Schutzmaßnahmen während der Bauzeit verhindert werden. Sowohl gestalterische Details als auch Bauteilanschlüsse sollten

so konstruiert sein, dass Wasser und Feuchtigkeit nicht ins Mauerwerk eindringen können. Dachüberstände und wirksame Abdichtungen des Mauerwerks tragen ebenso dazu bei. Zur einwandfreien Beschaffenheit der Verblendziegel legen die DIN EN 771-1 und die DIN 20000-401 die Anforderungen an die Begrenzung von Gehalten an schädlichen, ausblühfähigen Salzen fest. Unmittelbar der Witterung ausgesetzte, horizontale und leicht geneigte Sichtmauerwerksflächen, wie z. B. Mauerkronen, Schornsteinköpfe und Brüstungen, stellen besondere Anforderungen an die Ausführungsqualität. Sie sind durch geeignete Maßnahmen (z. B. Abdeckung) so auszubilden, dass Wasser nicht eindringen kann.

Schutzmaßnahmen zur Ableitung von Regenwasser sind in der VOB, Teil C ATV DIN 18299 aufgeführt. Es handelt sich hier um Nebenleistungen, die auch ohne Erwähnung im Vertrag zur vertraglichen Leistung gehören.

Bei stark saugenden Steinen und/oder ungünstigen Umgebungsbedingungen ist ein vorzeitiger und zu hoher Wasserentzug aus dem Mörtel durch Verwendung von Mörtel mit verbessertem Wasserrückhaltevermögen oder/und durch Vornässen der Steine einzuschränken.

Die wichtigste Maßnahme zur Vermeidung von weißen kristallinen Ablagerungen ist jedoch in einer fehlerfreien Bauausführung zu sehen. Hierzu seien zu den hinlänglich aufgeführten Verarbeitungshinweisen noch einmal die in diesem Fall wichtigsten Empfehlungen gegeben:

- Lagerung der Verblender bis zur Verarbeitung derart, dass keine Feuchtigkeit und auch keine ausblühfähigen Bestandteile eindringen können (z. B. Schutz durch Folien).
- Verwendung eines auf das Saugverhalten des Ziegels abgestimmten **Vormauermörtels**.
- Vornässen saugfähiger, trockener Vormauerziegel, um die Kapillarwirkung zu reduzieren und das „Verbrennen“ des frischen Mörtels durch Wasserentzug in den Kontaktflächen zu vermeiden. Darüber hinaus gelangen weniger ausblühfähige Substanzen aus dem Mörtelwasser in die Ziegel.
- **Vollfugige, haftschlüssige Vermörtelungen** und Verfugungen der Stoß- und Lagerfugen ermöglichen erst die Schaffung eines wasserabweisenden Ziegel-Mörtel-Verbundsystems und damit die Vermeidung der weißen Fassadenverunreinigungen. Bei nachträglicher Verfugung ist das noch zu verfügende Mauerwerk vor Witterungseinflüssen zu schützen.
- Vermeidung von Verschmutzungen des Verblendmauerwerks durch Mörtel während der Bauausführung, um nach Abschluss der Arbeiten eine schonende Reinigung vornehmen zu können.

Trockene Reinigung

Die meisten Fassadenverunreinigungen, soweit es sich um kristalline Ablagerungen handelt, verschwinden unter Witterungseinwirkung nach verhältnismäßig kurzer Zeit von selbst. Trockenes Beseitigen ausgeblühter Stoffe ist, soweit möglich, die wirksamste Maßnahme zur Entfernung von Ausblühungen.

Reinigungsmittel

Die Art der Verschmutzung bestimmt die Wahl des jeweils zur Verwendung kommenden Reinigungsmittels. Im Zweifelsfall sollte der Reinigungsmittelhersteller um Rat gefragt und Versuche an wenig einsehbaren Teilflächen angesetzt werden. Dabei sollte der pH-Wert keinesfalls kleiner als 3 sein, sondern zwischen 3 und 7 liegen.

Die Verarbeitungshinweise der Reinigungsmittelhersteller sind genau zu beachten, z. B. zum Grad der Verdünnung und ggf. zu Schutzvorkehrungen. Ebenso wichtig wie bei der manuellen Reinigung ist bei der Verwendung von Reinigungsmitteln das Vornässen der betroffenen Fassadenflächen sowie das abschließende Abspülen mit viel frischem Wasser.

Das Vornässen sollte von unten nach oben erfolgen, damit gelöste Substanzen nicht vom darunterliegenden trockenen Mauerwerk aufgesaugt werden.

Zweischaliges Verblendmauerwerk (nach DIN EN 1996-2/NA.D)

Wandaufbau

Es gibt im Wesentlichen drei unterschiedliche Möglichkeiten den Aufbau einer Wand mit Verblendern in der Außenschale festzulegen:

- Außenwände mit Luftschicht
- Außenwände mit Kerndämmung
- Außenwände mit Luftschicht- und Wärmedämmung.

Außenwände mit Luftschicht und Wärmedämmung sowie mit Kerndämmung sind die heute üblichen Ausführungen. Wände nur mit Luftschicht werden vornehmlich im Wirtschaftsbau vorgesehen. Diese Konstruktionsart kann in Kombination mit einem wärmedämmenden Hintermauerwerk (z. B. Poroton) ebenfalls die Anforderungen an den Wärmeschutz erfüllen.

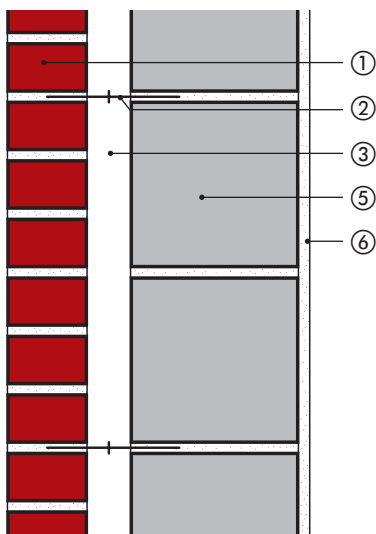
Wirtschaftlichkeitsgebot

Für die Energieeffizienz von Gebäuden ist ein ausgewogenes Verhältnis von Dämmung und Anlagentechnik erforderlich. Eine Optimierung ist lediglich bis zu einem gewissen Grad effektiv. Über diesen Punkt hinaus ist eine weitere Erhöhung der Dämmung wirtschaftlich in Frage zu stellen. Weitere Effizienzsteigerungen lassen sich dann nur noch über die Anlagentechnik realisieren.

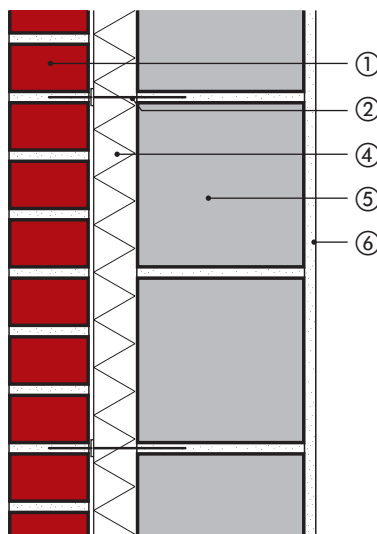
Architekten und Fachplaner müssen daher mehr denn je die unterschiedlichen möglichen Konzepte für Bau- und Anlagentechnik anhand der eigenen Ziele, Ansprüche und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen prüfen.

mit Luftschicht

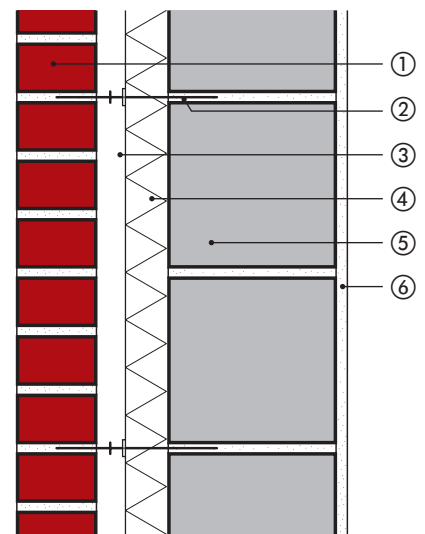
(Mindestschalenabstand 40 mm)



mit Kerndämmung



mit Luftschicht und Wärmedämmung



Wandaufbauten

- ① Vormauerziegel
- ② Luftschichtanker
- ③ Luftschicht
- ④ Wärmedämmung
- ⑤ Hintermauerziegel
- ⑥ Innenputz

Klimabedingter Feuchteschutz

Normative Anforderungen und Tauwasserschutz

Normative Anforderungen zum Tauwasser- und Schlagregenschutz

Der Feuchteschutz wird in DIN 4108-3 behandelt. Diese Norm enthält:

- Anforderungen an den Tauwasserschutz von Bauteilen für Aufenthaltsräume,
- Empfehlungen für den Schlagregenschutz von Wänden sowie
- Feuchteschutztechnische Hinweise für Planung und Ausführung von Hochbauten.

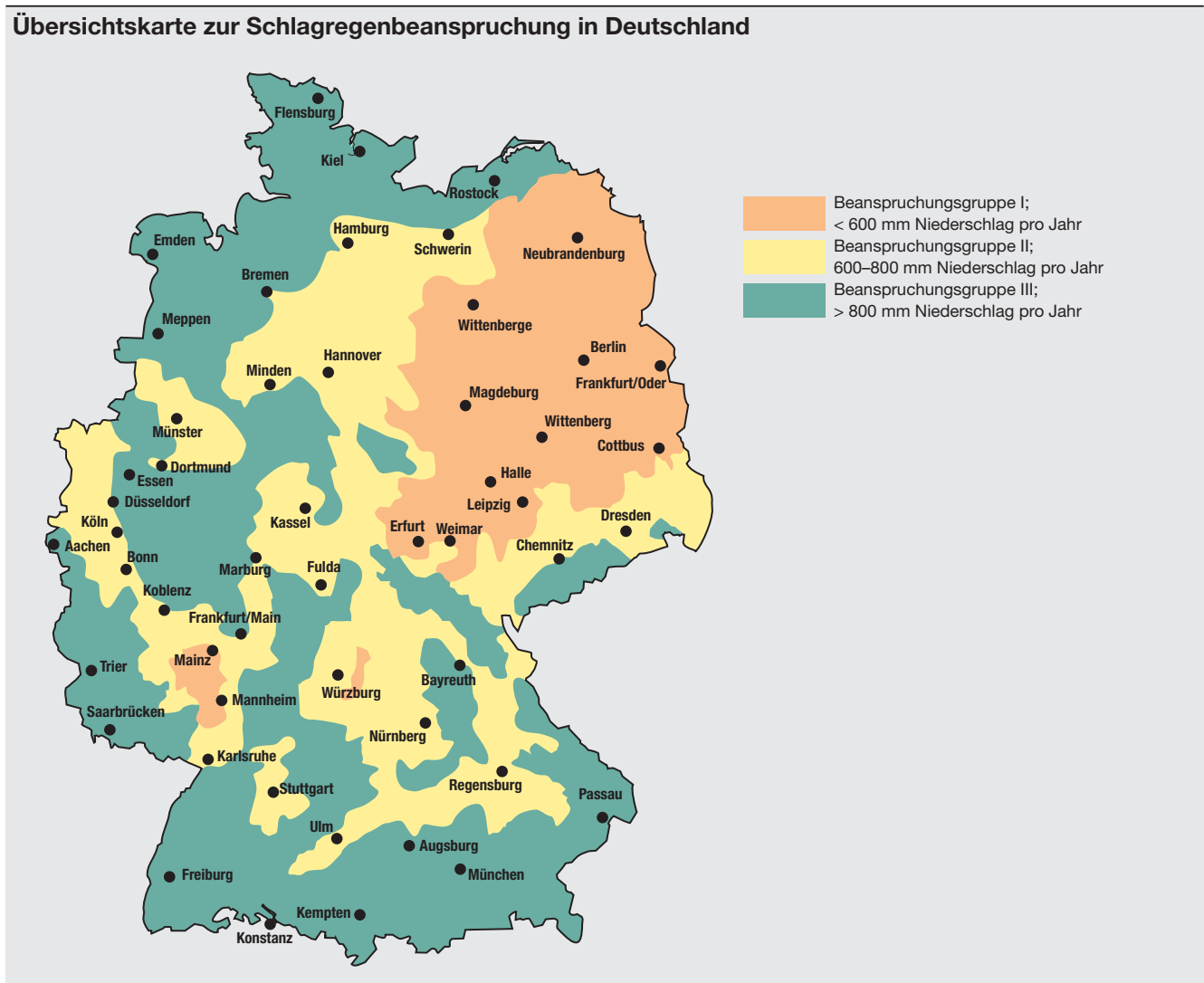
Durch Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise der DIN 4108-3 wird zur Vermeidung von Schäden die Einwirkung von Tauwasser und Schlagregen auf Baukonstruktionen begrenzt.

Tauwasserschutz

Nach DIN 4108-3 ist eine Tauwasserbildung in Bauteilen unschädlich, wenn durch Erhöhung des Feuchtegehalts der Bau- und Dämmstoffe der Wärmeschutz und die Standsicherheit der Bauteile nicht gefährdet werden.

Nach DIN 4108-3 ist für Außenwände aus ein- und zweischaligem Mauerwerk nach DIN EN 1996-2 (auch mit Kerndämmung) kein rechnerischer Nachweis des Tauwasserausfalls infolge Dampfdiffusion bei ausreichendem Wärmeschutz nach DIN 4108-2 erforderlich.

Übersichtskarte zur Schlagregenbeanspruchung in Deutschland



Diffusionstechnische Eigenschaften von zweischaligem Mauerwerk

Schlagregen

Schlagregenbeanspruchungen von Wänden entstehen bei Regen und gleichzeitiger Windanströmung auf die Fassade. Das auftreffende Regenwasser kann durch kapillare Saugwirkung der Oberfläche in die Wand aufgenommen werden oder infolge des Staudrucks z. B. über Risse, Spalten oder

fehlerhafte Abdichtungen in die Konstruktion eindringen. Die erforderliche Abgabe des aufgenommenen Wassers durch Verdunstung, z. B. über die Außenoberfläche, darf nicht unzulässig beeinträchtigt werden.

| Schlagregenbeanspruchungsgruppe | I gering | II mittel | III stark |
|--|--|---|---|
| Jahresniederschlagsmenge | unter 600 mm | 600–800 mm | über 800 mm |
| Besonderheiten | | | |
| Gebiet/Lage | gilt bei besonders windgeschützten Lagen auch bei größeren Niederschlagsmengen | gilt bei windgeschützten Lagen auch bei größeren Niederschlagsmengen | gilt bei windreichen Lagen auch bei geringeren Niederschlagsmengen (z. B. Küstengebiete, Mittel- und Hochgebirgslagen, Alpenland) |
| Hochhäuser und Häuser in exponierter Lage | – | in Gebieten, die aufgrund der regionalen Regen- und Windverhältnisse einer geringen Schlagregenbeanspruchung zuzuordnen wären | in Gebieten, die aufgrund der regionalen Regen- und Windverhältnisse einer mittleren Schlagregenbeanspruchung zuzuordnen wären |
| Sichtmauerwerk gem. DIN 4108-3 | einschalig mit Innenputz, Wanddicke 31 cm | einschalig mit Innenputz, Wanddicke 37,5 cm | zweischaliges Verblendmauerwerk mit Innenputz |
| Außenwände mit im Dick- oder Dünnbett angemörtelten Fliesen oder Platten nach DIN 18 515-1 mit folgenden Anforderungen an den Ansetzmörtel | Ansetzmörtel | | |
| | ohne besondere Anforderungen an den Schlagregenschutz | | wasserabweisend |

Schlagregenschutz

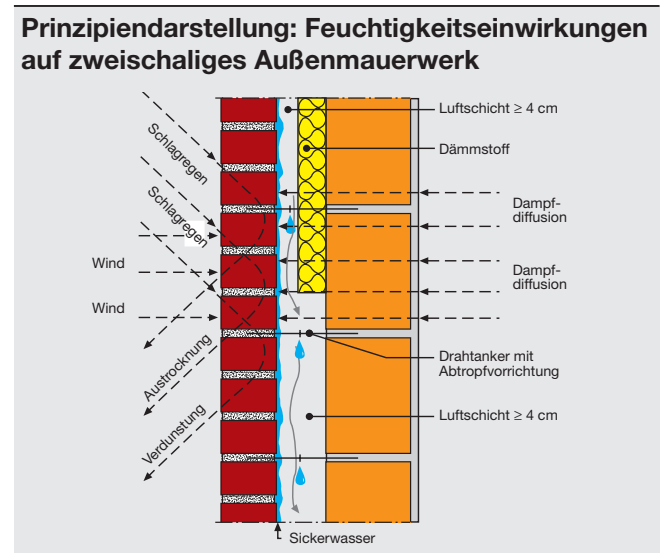
Eine Vormauerschale aus Verblendsiegeln ist nicht zwangsläufig schlagregendicht. In Abhängigkeit von der Wasseraufnahmefähigkeit der Verblender, der Fugendurchlässigkeit der Fassade und der Intensität der Schlagregenbeanspruchung kann Wasser die Vormauerschale durchdringen.

Saug- und wasserspeicherfähige Vormauerziegel verzögern den Durchtritt von Feuchtigkeit. Erst bei Erschöpfung der Kapillarität und Wasserspeicherfähigkeit der Ziegel dringt u. U. Feuchtigkeit über die Mörtelfugen in den Schalenzwischenraum ein und läuft an der Rückseite der Verblendschale herab, um am Fußpunkt durch entsprechende Entwässerungsöffnungen wieder herauszutreten.

Der Übertritt von Wasser auf die Hintermauerschale oder in den Dämmstoff muss durch planerische und konstruktive Maßnahmen verhindert werden. Hierzu zählen:

- Anordnung einer Luftschicht bzw. eines Fingerspalts
- Einbau von Dichtungen bzw. Sperrschichten gem. DIN 18533
- Einsatz von (genormten oder zugelassenen) Edelstahlverankerungen
- Einsatz von Abtropfvorrichtungen auf den Luftschichtankern

- Wasserabweisende Dämmstoffe
- Ggf. Spachtelung oder Putzschicht auf der Hintermauerschale
- Entwässerungsöffnungen am Fußpunkt der Vormauerschale



Wärmeschutz

Wärmeschutz unterschiedlicher Wandkonstruktionen mit Hintermauerwerk aus Poroton-Planziegeln und Terca-Vormauerziegeln

Zweischaliges Ziegelverblendmauerwerk mit Kerndämmung

Wandaufbau:

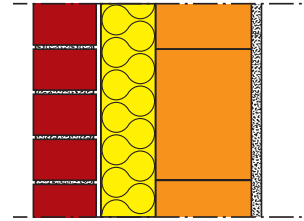
Verblender 11,5 cm, Ziegelrohddichte 1,6 kg/dm³, λ = 0,68 W/(m · K)

Fingerspalt 1 cm

Wärmedämmung λ = 0,035 W/(m · K)

Planziegel

Innenputz 1,5 cm: Kalk-Gips λ = 0,70 W/(m · K)



| Dicke der Poroton-Innenschale cm | Wärmedämmung 10 cm | | | | | Wärmedämmung 12 cm | | | | | Wärmedämmung 14 cm | | | | |
|----------------------------------|---|------|------|------|-----------------------|---|------|------|------|-----------------------|---|------|------|------|-----------------------|
| | U-Werte W/(m ² · K) bei λ Ziegel | | | | Konstruktionsdicke cm | U-Werte W/(m ² · K) bei λ Ziegel | | | | Konstruktionsdicke cm | U-Werte W/(m ² · K) bei λ Ziegel | | | | Konstruktionsdicke cm |
| | 0,08 | 0,16 | 0,18 | 0,42 | | 0,08 | 0,16 | 0,18 | 0,42 | | 0,08 | 0,16 | 0,18 | 0,42 | |
| 17,5 | - | 0,23 | 0,24 | - | 41,5 | - | 0,21 | 0,21 | 0,24 | 43,5 | - | 0,19 | 0,19 | 0,21 | 45,5 |
| 24,0 | 0,16 | - | 0,22 | 0,25 | 48,0 | 0,15 | - | 0,20 | 0,23 | 50,0 | 0,14 | - | 0,18 | 0,20 | 52,0 |

| Dicke der Poroton-Innenschale cm | Wärmedämmung 16 cm | | | | | Wärmedämmung 18 cm | | | | | Wärmedämmung 20 cm | | | | |
|----------------------------------|---|------|------|------|-----------------------|---|------|------|------|-----------------------|---|------|------|------|-----------------------|
| | U-Werte W/(m ² · K) bei λ Ziegel | | | | Konstruktionsdicke cm | U-Werte W/(m ² · K) bei λ Ziegel | | | | Konstruktionsdicke cm | U-Werte W/(m ² · K) bei λ Ziegel | | | | Konstruktionsdicke cm |
| | 0,08 | 0,16 | 0,18 | 0,42 | | 0,08 | 0,16 | 0,18 | 0,42 | | 0,08 | 0,16 | 0,18 | 0,42 | |
| 17,5 | - | 0,17 | 0,17 | 0,19 | 47,5 | - | 0,16 | 0,16 | 0,17 | 49,5 | - | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 51,5 |
| 24,0 | 0,13 | - | 0,16 | 0,18 | 54,0 | 0,12 | - | 0,15 | 0,17 | 56,0 | 0,12 | - | 0,14 | 0,15 | 58,0 |

Zweischaliges Ziegelverblendmauerwerk mit Luftschicht und Wärmedämmung

Wandaufbau:

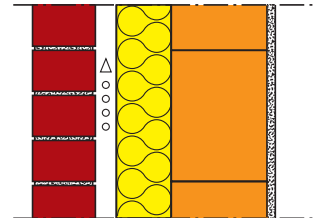
Verblender 11,5 cm, Ziegelrohddichte 1,6 kg/dm³, λ = 0,68 W/(m · K)

Luftschicht 4 cm

Wärmedämmung λ = 0,035 W/(m · K)

Planziegel

Innenputz 1,5 cm: Kalk-Gips λ = 0,70 W/(m · K)



| Dicke der Poroton-Innenschale cm | Wärmedämmung 12 cm | | | | | Wärmedämmung 14 cm | | | | | Wärmedämmung 16 cm | | | | |
|----------------------------------|---|------|------|------|-----------------------|---|------|------|------|-----------------------|---|------|------|------|-----------------------|
| | U-Werte W/(m ² · K) bei λ Ziegel | | | | Konstruktionsdicke cm | U-Werte W/(m ² · K) bei λ Ziegel | | | | Konstruktionsdicke cm | U-Werte W/(m ² · K) bei λ Ziegel | | | | Konstruktionsdicke cm |
| | 0,08 | 0,16 | 0,18 | 0,42 | | 0,08 | 0,16 | 0,18 | 0,42 | | 0,08 | 0,16 | 0,18 | 0,42 | |
| 17,5 | 0,18 | 0,22 | 0,22 | 0,24 | 46,5 | 0,16 | 0,19 | 0,20 | 0,22 | 48,5 | 0,15 | 0,18 | 0,18 | 0,2 | 50,5 |
| 24,0 | 0,16 | 0,20 | 0,21 | 0,23 | 53,0 | 0,14 | 0,18 | 0,19 | 0,21 | 55,0 | 0,13 | 0,16 | 0,17 | 0,19 | 57,0 |

Zweischaliges Ziegelverblendmauerwerk mit Luftschicht

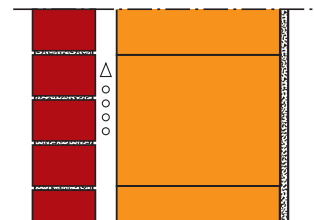
Wandaufbau:

Verblender 11,5 cm, Ziegelrohddichte 1,6 kg/dm³, λ = 0,68 W/(m · K)

Luftschicht 4 cm

Planziegel

Innenputz 1,5 cm: Kalk-Gips λ = 0,70 W/(m · K)



| Dicke der Poroton-Innenschale cm | U-Werte W/(m ² · K) bei λ Ziegel | | | | Konstruktionsdicke cm |
|----------------------------------|---|------|------|------|-----------------------|
| | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,1 | |
| 30,0 | 0,23 | 0,25 | - | - | 47,0 |
| 36,5 | 0,19 | 0,21 | 0,24 | 0,25 | 53,5 |
| 42,5 | 0,16 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 59,5 |

Schallschutz

Zweischaliges Ziegelverblendmauerwerk mit Luftschicht und/oder Dämmung

Zur Ermittlung des Schalldämm-Maßes R'_{w} wird die Summe der flächenbezogenen Massen beider Schalen einschließlich vorhandener Putzschichten festgestellt. Das ermittelte bewertete Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ kann dann um 5 dB erhöht werden, weil Luftschicht und/oder Dämmschicht im Hohlraum einen zusätzlichen Schallschutz erbringen.

Wenn die flächenbezogene Masse der auf die Innenschale der Außenwand stoßenden Trennwände größer als 50 % der flächenbezogenen Masse der inneren Schale der Außenwand ist, darf das Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ sogar um 8 dB erhöht werden.

Beispiel

Innenschale der Außenwand 24 cm dick aus Poroton-Planziegeln der Rohdichteklasse 0,8, vermörtelt mit Dünnbettmörtel, 1,5 cm Innenputz als Kalkzementputz, Trennwand an die Außenwand stoßend 11,5 cm dick aus Hochlochziegeln der Rohdichteklasse 1,2, vermörtelt mit Normalmörtel, 2 x 1,5 cm Innenputz als Kalkzementputz

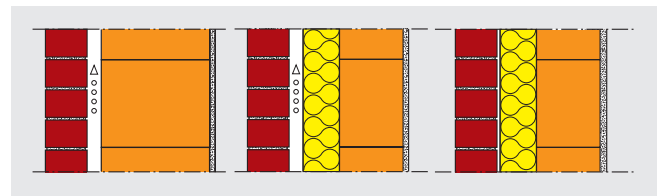
Flächenbezogene Masse der inneren Außenwandschale
 $0,24 \times 770 \text{ kg/m}^3 = 184,8 \text{ kg/m}^2$
 1,5 cm Innenputz = $\frac{25,0 \text{ kg/m}^2}{209,8 \text{ kg/m}^2}$

Flächenbezogene Masse der an die Außenwand stoßenden Trennwand

$0,115 \times 1.180 \text{ kg/m}^3 = 135,7 \text{ kg/m}^2$
 $2 \times 1,5 \text{ cm Innenputz} = \frac{50,0 \text{ kg/m}^2}{185,7 \text{ kg/m}^2}$

Ergebnis: $185,7 \text{ kg/m}^2 > 50 \% \text{ von } 209,8 \text{ kg/m}^2$

Ein Zuschlag von 8 statt 5 dB für die Außenwand ist folglich möglich.



Schalldämm-Maße

Bewertete Schalldämm-Maße¹⁾ zweischaligen Ziegelverblendmauerwerks mit Schalenabstand* > 4,0 cm nach DIN 4109

| Wanddicke [cm] | Schalldämm-Maße [$R'_{w,R}$] in [dB] bei Ziegelrohddichten in [kg/dm^3], Zuschlag für Innenputz 25 kg/m^2 | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|------------|----------------|------------|--------------|------------|----------------|------------|--------------|------------|----------------|------------|
| | 0,7 | | | | 0,8 | | | | 0,9 | | | |
| | Normalmörtel | | Dünnbettmörtel | | Normalmörtel | | Dünnbettmörtel | | Normalmörtel | | Dünnbettmörtel | |
| | Masse | $R'_{w,R}$ | Masse | $R'_{w,R}$ | Masse | $R'_{w,R}$ | Masse | $R'_{w,R}$ | Masse | $R'_{w,R}$ | Masse | $R'_{w,R}$ |
| 11,5 ²⁾ + 17,5 | 329 | 55 | 321 | 55 | 346 | 56 | 337 | 56 | 361 | 56 | 353 | 56 |
| 11,5 ²⁾ + 24,0 | 377 | 57 | 365 | 56 | 399 | 58 | 387 | 57 | 421 | 58 | 409 | 58 |
| 11,5 ²⁾ + 30,0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 475 | 60 | 460 | 59 |

| Wanddicke [cm] | Schalldämm-Maße [$R'_{w,R}$] in [dB] bei Ziegelrohddichten in [kg/dm^3], Zuschlag für Innenputz 25 kg/m^2 | | | | | | | |
|---------------------------|--|------------|----------------|------------|--------------|------------|----------------|------------|
| | 1,4 | | | | 1,2 | | | |
| | Normalmörtel | | Dünnbettmörtel | | Normalmörtel | | Dünnbettmörtel | |
| | Masse | $R'_{w,R}$ | Masse | $R'_{w,R}$ | Masse | $R'_{w,R}$ | Masse | $R'_{w,R}$ |
| 11,5 ²⁾ + 17,5 | 415 | 58 | 400 | 58 | 409 | 58 | 391 | 57 |
| 11,5 ²⁾ + 24,0 | 503 | 60 | 482 | 60 | 485 | 60 | 461 | 59 |

* ggf. zwischen den Schalen eingebrachter Dämmstoff wird in Bezug auf die flächenbezogene Masse nicht angerechnet.

¹⁾ Schalldämm-Maß $R'_{w,R}$ ermittelt aus der Summe der flächenbezogenen Massen beider Schalen plus Zuschlag von 5 dB.

²⁾ Ziegelrohddichte der Verblender $1,6 \text{ kg/dm}^3$, Wandrohddichte 1540 kg/m^3 .

Allgemeine Bestimmungen

Unabhängig von der Konstruktionsart

Lastabtragung

Die Lastabtragung erfolgt nur über die tragende Innenschale, die auch zur Bemessung der Wanddicke angerechnet wird. Die Vormauerschale ist nicht tragend.

Dicke der Innenschale

Die Dicke der Innenschale beträgt bedingt durch Bauphysik und Tragfähigkeit i. d. R. $\geq 17,5$ cm.

Dicke der Außenschale (Verblendschale)

Die Dicke der Verblendschale beträgt i. d. R. 11,5 cm, die Mindestdicke ist durch den nationalen Anhang der DIN EN 1996-2/NA in Deutschland auf 9,0 cm begrenzt. Vormauerschalen $< 9,0$ cm sind in ihrer Funktion statisch zu berechnen.

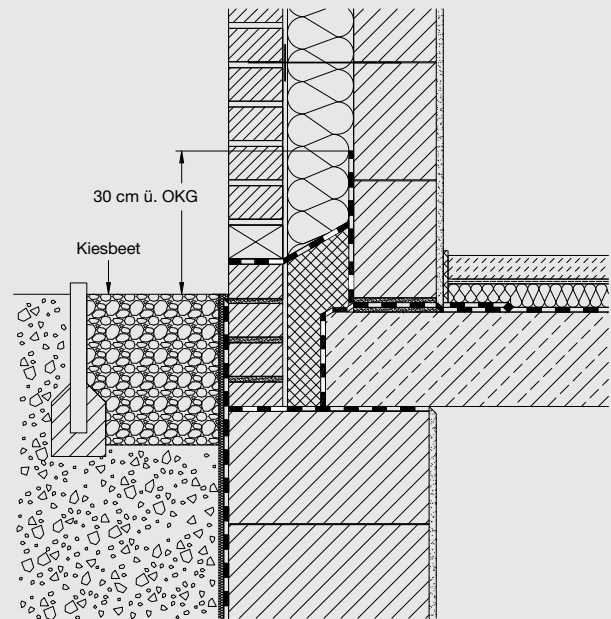
Auflagerung

Die Außenschale soll über ihre ganze Länge und vollflächig aufgelagert sein. Bei unterbrochener Auflagerung (z. B. auf Konsolen) müssen in der Abfangebene alle Verblender beidseitig aufgelagert sein.

Abdichtung

Innenschale und Geschossdecke müssen an den Fußpunkten der Zwischenräume der Wandschalen gegen Feuchtigkeit geschützt werden. Die Abdichtung ist im Bereich des Zwischenraumes im Gefälle nach außen, im Bereich der Außenschale horizontal zu verlegen. Dieses gilt auch bei Fenster- und Türstürzen sowie im Bereich von Sohlbänken.

Entwässerungsöffnung oberhalb Gelände



Bei Vorhandensein eines Kiesbeets kann die Entwässerungsebene auch unterhalb der Geländeoberkante angeordnet werden (s. Bild auf Seite 26).

Konstruktionshinweise Verblendmauerwerk

Vorgaben gem. DIN EN 1996-2 (EC 6), Nationaler Anhang

| Verblendschalendicke | Formate | Abfangungen | Max. Auflagerüberstand | Konstruktionshinweis | Beschränkung der Bauhöhe |
|---------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------|---|--------------------------|
| 115–120 mm | NF, DF, 2 DF, RF | ca. alle 12 m (4 Geschosse) | 25 mm | Ausführung im Fugenglattstrich <i>oder</i> mit nachträglicher Verfugung | keine |
| | | ca. alle 6 m (2 Geschosse) | 38 mm (1/3 d) | Ausführung im Fugenglattstrich <i>oder</i> mit nachträglicher Verfugung | keine |
| ≥ 105 und < 115 mm | OF, HF | ca. alle 6 m* (2 Geschosse*) | 15 mm | Regelausführung im Fugenglattstrich; nachträgliche Verfugung zulässig | max. 25 m über Gelände** |
| ≥ 90 und < 105 mm | WDF, WF, Sonderformate | ca. alle 6 m* (2 Geschosse) | 15 mm | Ausführung zwingend im Fugenglattstrich | max. 20 m über Gelände** |

*ein Giebel dreieck bis 4 m Höhe darf unberücksichtigt bleiben

**bei individuellem statischen Nachweis sind auch größere Bauhöhen möglich

Verankerungen für zweischaliges Mauerwerk

Die Mauerwerksschalen sind gem. DIN EN 1996-2 durch geeignete Luftsichtanker aus nichtrostendem Stahl zu verbinden. Dabei soll der vertikale Abstand der Anker zueinander höchstens 50 cm und der horizontale Abstand höchstens 75 cm betragen (s. Bild 1). Die Mindestanzahl der Anker je m² Wandfläche wird nach DIN EN 1996-2/NA entsprechend der nachfolgenden Tabelle vorgegeben.

| Mindestanzahl n_{tmin} von Drahtankern je m ² Wandfläche (Windzonen nach DIN EN 1991-1-4/NA) | | | |
|---|--|---|-------------------------------------|
| Gebäudehöhe | Windzonen 1 bis 3 Windzone 4 Binnenland | Windzone 4 Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee | Windzone 4 Inseln der Nordsee |
| $h \leq 10$ m | 7 ^a | 7 | 8 |
| $10 \text{ m} < h \leq 18$ m | 7 ^b | 8 | 9 |
| $18 \text{ m} < h \leq 25$ m | 7 | 8 ^c | nicht zulässig |

a in Windzone 1 und Windzone 2 Binnenland: 5 Anker/m²
 b in Windzone 1: 5 Anker/m²
 c ist eine Gebäudegrundrisslänge kleiner als $h/4$: 9 Anker/m²

Zusätzlich sind drei Anker je lfdm Randlänge an allen freien Rändern anzuordnen, z. B. von Öffnungen, an Gebäudeecken, entlang der Dehnungsfugen und an den oberen Enden von Außenschalen.

Neben Drahtankern gem. DIN EN 845-1 mit einem Durchmesser ≥ 4 mm sind auch andere Ankerformen (z. B. geformte Blechanker) und Dübel im Mauerwerk zulässig, wenn deren Brauchbarkeit nach den bauaufsichtlichen Vorschriften nachgewiesen ist. Spezielle Luftsichtanker für Planziegel-Hintermauerwerk (Bild 3) können mit ihren abgeflachten Enden in Dünnbettfugen eingelegt werden.

Für Planziegelmauerwerk wird empfohlen

| Schalenabstand | Verankerung |
|----------------|---|
| 40 – 150 mm | Wienerberger Luftsichtanker (WB LSA), zweiteilig |
| 100 – 170 mm | Multi-Luftsichtanker (Bever GmbH) |
| 120 – 250 mm | Multi-Luftsichtanker Plus (Bever GmbH) |

Vorteile des zweiteiligen Luftsichtankers WB LSA

- Sicherer Einbau des geformten Blechteils in die Dünnbettfuge von Planziegelmauerwerk
- Minimaler Schalenabstand 40 mm möglich
- Nachträglicher Einbau des gekröpften Ankerdrahts gemeinsam mit dem Dämmstoff

Die Verwendung von Tropf- und Klemmscheiben mit Abtropfnasen (Bild 4) verhindert, dass Feuchte über den Anker von der Außen- zur Innenschale gelangt.

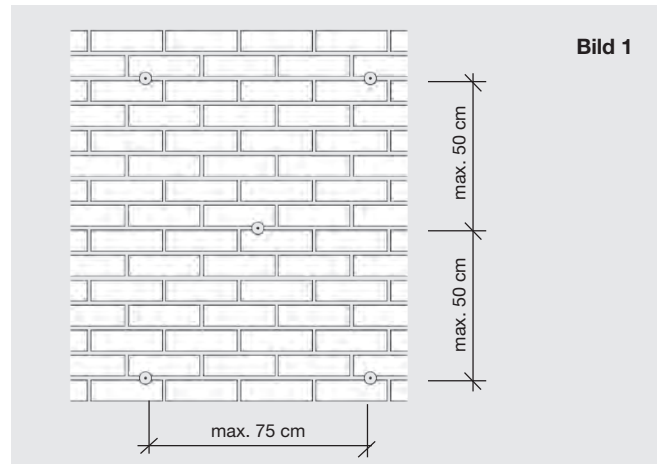


Bild 1

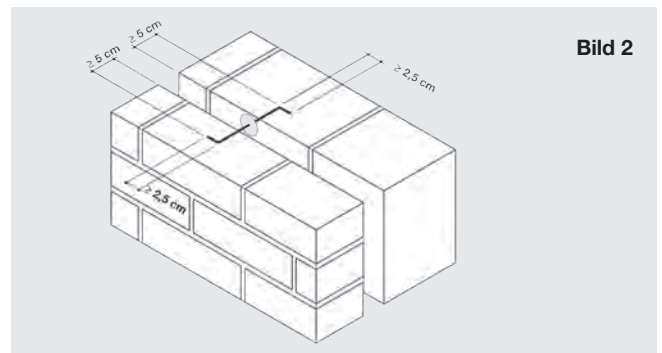


Bild 2



Bild 3

Luftsichtanker gibt es in verschiedenen Längen.

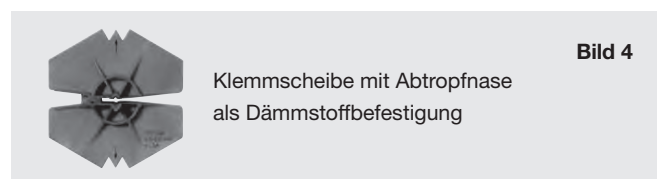


Bild 4

Klemmscheibe mit Abtropfnase
als Dämmstoffbefestigung



Zweiteiliger Wienerberger Luftsichtanker (WB-LSA) im Einbaustand.

Dehnungsfugen

Anforderungen

Stets wechselnde Witterungseinflüsse auf die Vormauerschale, die Position der einzelnen Gebäudeseiten zur Sonne und die materialspezifischen Verformungen der Vorsatzschale einerseits sowie der Tragstruktur andererseits bedingen unterschiedliche Bewegungen der sichtbaren Verblendfassade und der dahinter liegenden massiven Wandbauteile gegeneinander. Damit daraus keine Zwängungsspannungen resultieren, die unter Umständen Risse zur Folge haben können, sind konstruktive Maßnahmen erforderlich.

Aus diesem Grund sollen nach DIN EN 1996-2 in der Außen- schale vertikale Dehnungsfugen angeordnet werden.

Gestaltung

Dehnungsfugen können sehr unterschiedlich bezüglich Lage, Ausführung und Konstruktion sein. Es ist auch möglich, durch eine geschickte Planung die Dehnungsfugen so in den Entwurf zu integrieren, dass sie nicht mehr als solche erkennbar sind. Bei allen materialgerechten ansprechenden Lösungen ist es erforderlich, die Dehnungsfugen ebenso frühzeitig wie den Mauerwerksverband oder Anschlussdetails zu planen.

Um die Dehnungsfuge ggf. besser hinter einem Regenfallrohr verstecken zu können, darf die Dehnungsfuge bis zu 36,5 cm aus der Gebäudeecke heraus geplant werden.

Abstände

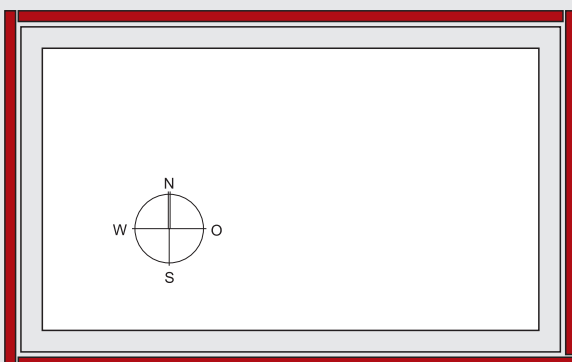
Die Abstände der Dehnungsfugen richten sich nach mehreren Parametern, die jeweils auf den Einzelfall abgestimmt werden müssen:

Klimatische Beanspruchung (Temperatur, Feuchte usw.)

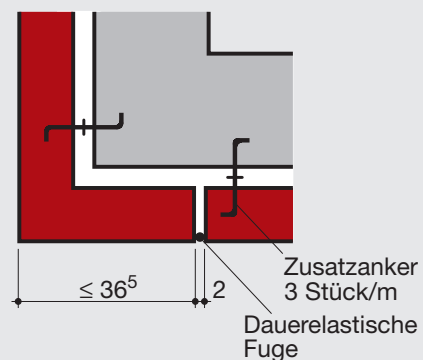
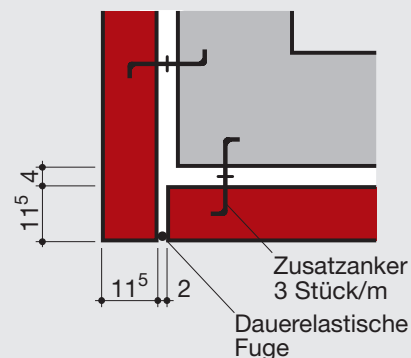
Die Außenwände eines Gebäudes sind, je nach ihrer Ausrichtung in eine bestimmte Himmelsrichtung, unterschiedlich starken Temperaturschwankungen durch Tag-Nacht-Wechsel, Sonneneinstrahlung sowie Regen und Wind ausgesetzt. Daher ist es eine verbreitete Vorgehensweise bei kleineren Gebäuden, die Dehnungsfuge an den Gebäudeecken zugunsten der jeweils stärker beanspruchten Wand nach folgender Regel einzuplanen:

- Westwand vor Süd- und Nordwand
- Südwand vor Ostwand
- Ostwand vor Nordwand

Empfehlung für EFH



Dehnungsfugen an Ecken



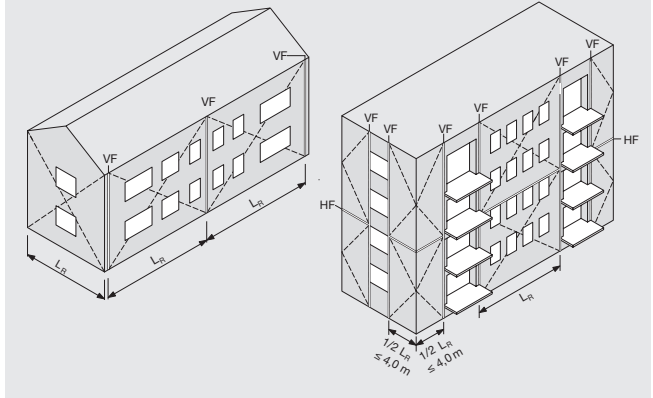
Art der Wandkonstruktion

Bei größeren Fassadenflächen werden folgende Dehnungsfugenabstände empfohlen:

| Wandaufbau | Dehnungsfugenabstand (m) bei: | |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| | Ziegelmauerwerk | Kalksandstein-Mauerwerk |
| Mit Luftschicht | 10,0 – 12,0 | 6,0 – 8,0 |
| Mit Luftschicht und Wärmedämmung | 10,0 – 12,0 | 6,0 – 8,0 |
| Mit Kerndämmung | 6,0 – 8,0 | 5,0 – 8,0 |

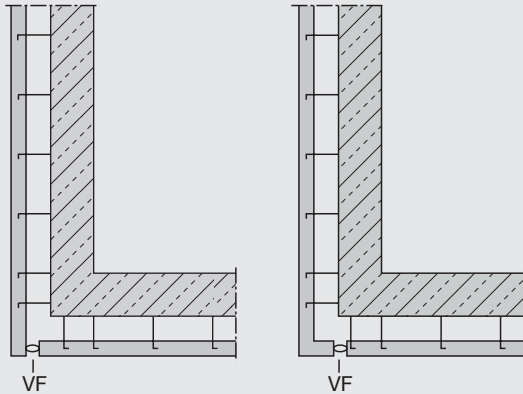
Bei stark besonnten Flächen, dunklen Oberflächen und/oder bei Verblendschalen mit geringer Masse sind die geringeren Abstände zu wählen.

Horizontale und vertikale Dehnungsfugen

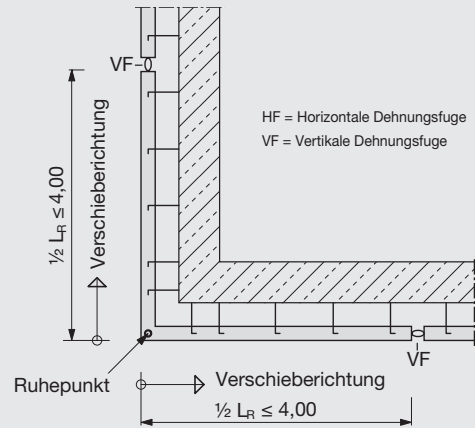


Dehnungsfugen

Fugenanordnung mit Eckfuge



Fugenanordnung mit Eckverband bei symmetrischer Eckausbildung

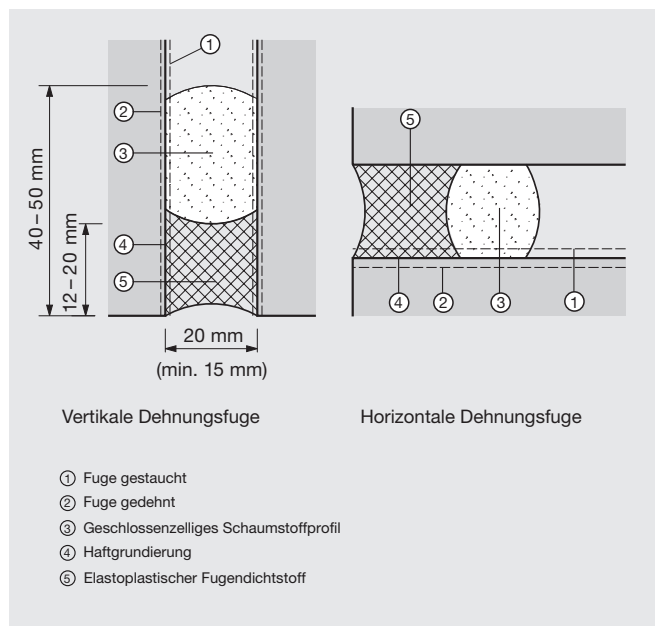


Ausbildung

Entlang der Dehnungsfugen muss die Verblendschale mit drei zusätzlichen Luftschichtankern je lfdm. Randlänge befestigt werden (siehe auch „Verankerungen“).

Die durch Dehnungsfugen getrennten Fassadenabschnitte sind in sich festgefügte Wandscheiben, die mit Drahtankern zwar an der tragenden Wand befestigt werden, deren freie Beweglichkeit in vertikaler Richtung aber sichergestellt werden muss. Dies ist vor allem bei Gebäuden mit mehreren Geschossen wichtig, da sich bei einer durchgehenden Verblendschale die unterschiedlichen Verformungen von Außen- und Innenschale in der Höhe addieren. Die Anschlüsse an Türen und Fenster sind darauf auszurichten.

Gemäß DIN 1053-1 sind vertikale Dehnungsfugen und horizontale Dehnungsfugen „mit einem geeigneten Material dauerhaft und dicht zu schließen“. Dazu eignen sich Fugendichtungsmassen, Dichtungsbänder aus Polyurethanschaumstoff mit Spezialimprägnierung oder Kunststoffklemmp Profile.



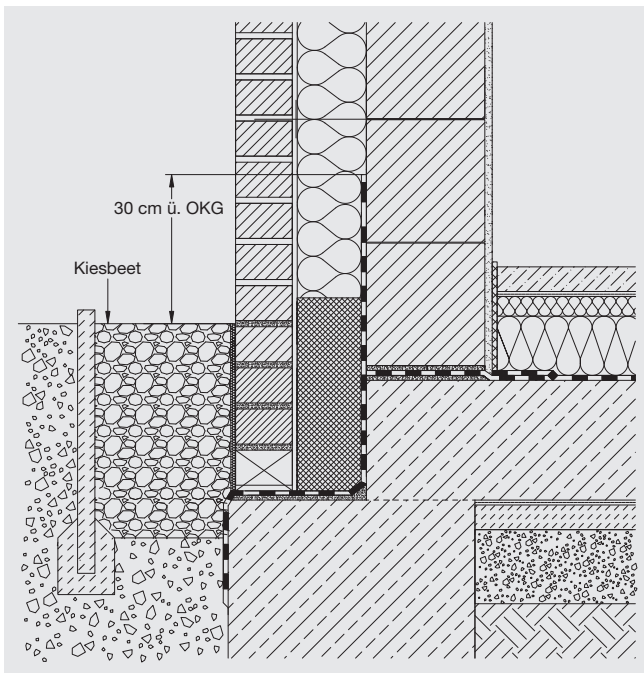
- ① Fuge gestaut
- ② Fuge gedehnt
- ③ Geschlossenzelliges Schaumstoffprofil
- ④ Haftgrundierung
- ⑤ Elastoplastischer Fugendichtstoff

Sperrschichten

Fußpunkte

Die Fußpunkte müssen gemäß DIN 18533 mit einer Abdichtung versehen werden, die die eventuell zwischen den Wandschalen anfallende Feuchtigkeit (Tauwasser, Schlagregen) nach außen leitet und den Übergang von Feuchtigkeit in die Innenschale verhindert. Die Abdichtungsmaterialien müssen den Anforderungen der DIN 18533-2 bzw. 18533-3 entsprechen und Reibungskräfte aufnehmen können. Die Abdichtung des Schalenzwischenraumes gegen rückstauende Sickerfeuchtigkeit ist in Höhe der Aufstandsflächen anzuordnen und an der Außenseite der Innenschale hochzuführen. Die Abdichtung muss im Regelfall mindestens 30 cm über Gelände hochgeführt werden, um ausreichende Anpassungsmöglichkeiten der Geländeoberfläche zu gewährleisten. Nach der DIN 18533 ist lediglich **eine** horizontale Sperrschicht erforderlich, die i. d. R. im Fußpunktbereich der Außenwand liegt.

Die Mauerwerksschalen sind an ihren Berührungspunkten wie Fenster- und Türanschlüge durch eine wasserundurchlässige Sperrschicht zu trennen. Diese im Mörtelbett bis Vorderkante Vorsatzschale zu verlegende Sperrschicht kann gewissermaßen als Gleitschicht die horizontalen Bewegungen aus thermischen Einflüssen in hohem Maße kompensieren und Spannungen aufgrund der Ausdehnung vermeiden.

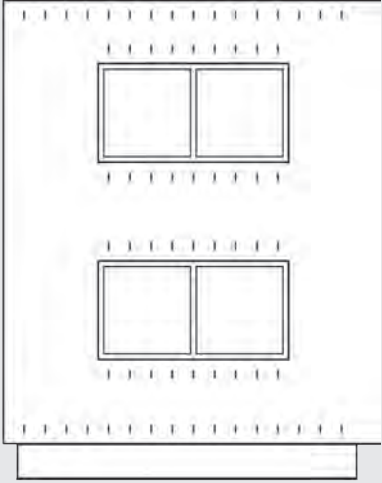
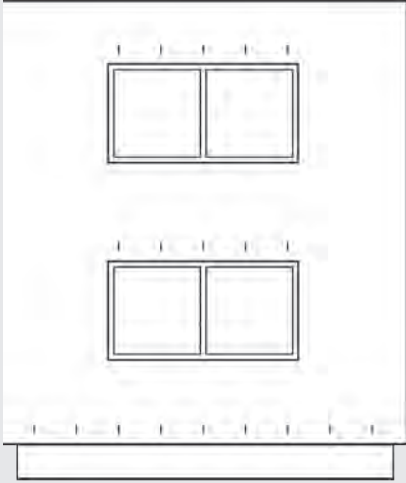


Weitere Detaillösungen finden Sie auf www.wienerberger.de

Lüftungs- und Entwässerungsöffnungen

Zur Be- und Entlüftung bzw. zur Entwässerung der in die Verblendschale eingedrungenen Feuchtigkeit dürfen Öffnungen im Verblendmauerwerk vorgesehen werden, i. d. R. offene Stoßfugen. Die Menge und die Anordnung, auch in Sturz- bzw. Brüstungsbereichen, richtet sich nach der Wandkonstruktion.

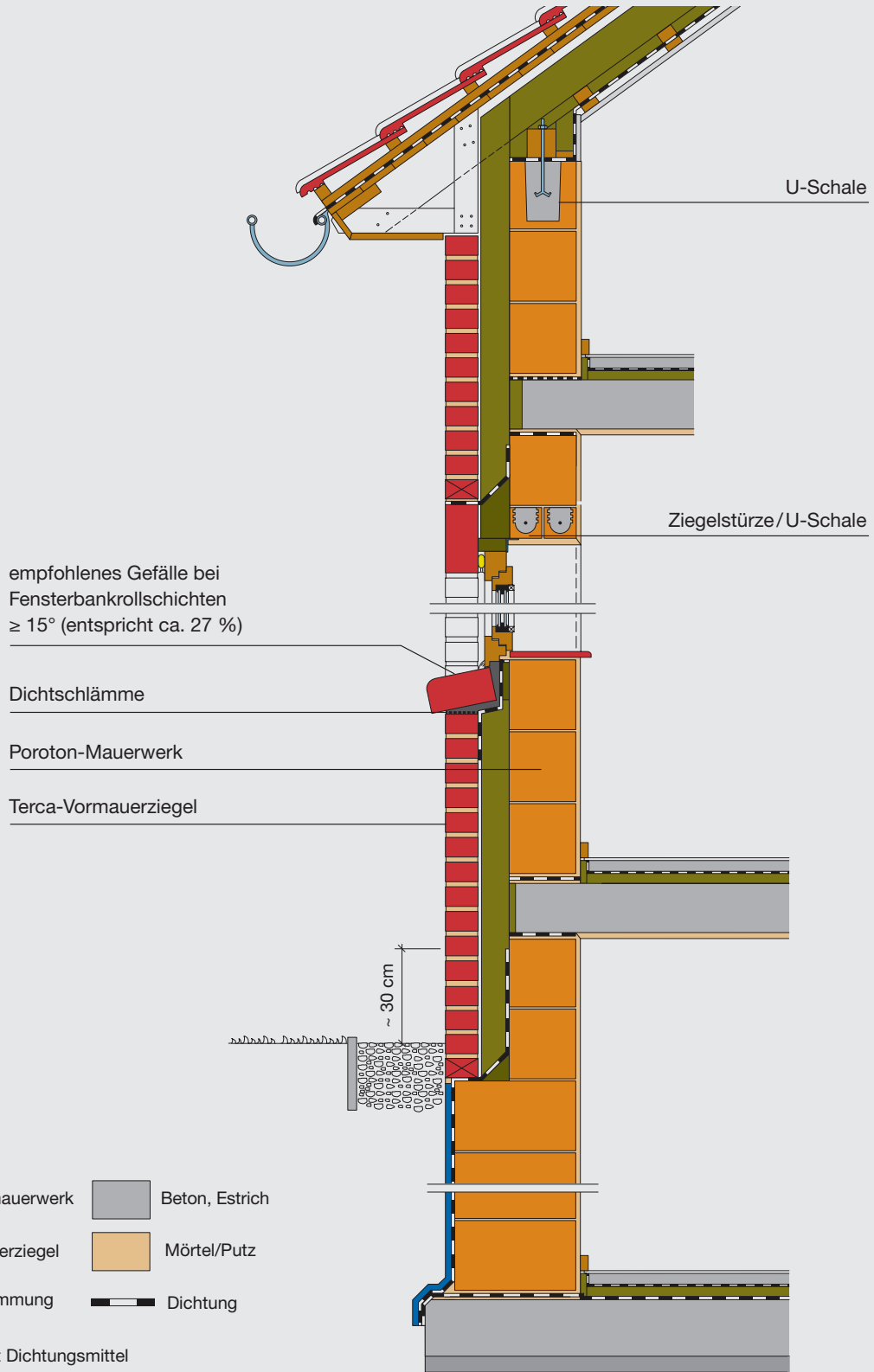
Anordnung von Lüftungsöffnungen / Entwässerungsöffnungen

| Zweischaliges Verblendmauerwerk mit | |
|---|---|
| - Luftschicht - Luftschicht und Wärmedämmung | - Kerndämmung |
| Lüftungsöffnungen oben und unten, unten gleichzeitig Entwässerung | Entwässerungsöffnungen (jeweils unten) (1 bis 2 offene Stoßfugen/lfdm) |
| Etwa 7.500 mm ² auf 20 m ² Wandfläche* (mind. 3 offene Stoßfugen/lfdm) | |
|  |  |

*Fenster und Türen eingerechnet (Orientierung gem. DIN 1053)

Vertikalschnitt

Zweischaliges Verblendmauerwerk mit Kerndämmung



Freistehende Mauern

Statik

Die Dicke freistehender Wände ergibt sich in der Mehrzahl der Fälle aus dem Anwendungszweck und der Standsicherheit.

Bei Mauerwerkswänden, die durchgängig oder in sich abwechselnden Schichten hergestellt werden, dass ihre Dicke gleich einem Steinmaß ist, gelten die Ebenheitstoleranzen nur für die bündige Seite. Auf der gegenüberliegenden Seite werden produktionsbedingte Toleranzen der Ziegel in der Oberfläche sichtbar. Werden für freistehende Mauern beide Seiten in ebener Oberfläche gefordert, sind entweder Wanddicken ab 300 mm mit mindestens zwei Steinreihen in jeder Schicht auszuführen, oder die Wände werden 2-schalig mit Edelstahlverbindungsankern gemauert.

Mauerziegel

Ziegel für freistehende Mauern müssen frostbeständig sein. Es sind also nur Klinker oder Vormauerziegel gemäß DIN EN 771-1/DIN 20000-401 zu verwenden, auch wenn die Mauern einen Anstrich oder Schlämmputz erhalten.

Aufgrund der besonderen Belastung freistehender Wände sollten Vollziegel nach DIN EN 771-1/DIN 20000-401 mit einem Lochanteil $\leq 15\%$ und für die Abdeckungen selbstverständlich Vollziegel ohne Lochanteil verwendet werden.

Mörtel

Es empfiehlt sich die Verwendung von auf die Wasseraufnahme des Ziegelmaterials abgestimmtem Werk trockenmörtel.

Vermauerung

Wegen der hohen Wetterbelastung freistehender Mauern ist eine vollfugige und haftschlüssige Vermörtelung aller Fugenbereiche erforderlich.

Abdeckung

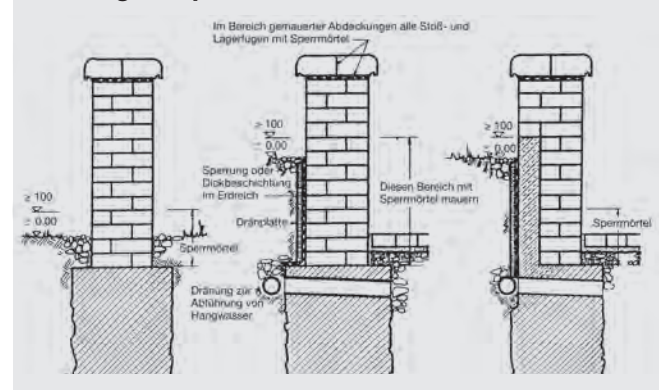
Abdeckungen von Mauern befinden sich aufgrund ihrer allseitigen Bewitterung in einer besonders exponierten Lage. Mauerkrone müssen deshalb besonders sorgfältig geplant und ausgeführt werden.

- Anordnung einer Dichtungsebene unterhalb der Abdeckung.
- Anordnung von Bewegungsfugen.
- Verlegung in zähelastischem, kunststoffvergütetem Mörtel.
- Verwendung von ungelochten Vollziegeln.
- Ausbildung eines Gefälles (mindestens in der Stoßfuge) von 2 % nach außen.
- Varianten mit seitlichem Überstand (ca. 4 cm) und Abtropfkante sind bündigen Varianten vorzuziehen.
- Bei Verwendung von anderen Materialien als Abdeckung, z. B. Beton, Naturstein, müssen die unterschiedlichen Verformungseigenschaften berücksichtigt werden.

Gründung

- Gründung auf ausreichend tragfähigem Untergrund
- Frostfreie Gründung (mind. 80 cm tief): Es empfiehlt sich eine Gründungstiefe von 100–120 cm.

Feuchtigkeitsperren



Sperrmörtel = hoch wasserabweisender Mörtel

Bewegungsfugen

Die rechnerische Ermittlung der Abstände der Dehnungsfugen ist aufgrund der zahlreichen Einflüsse nicht ausreichend erfassbar. Aus diesem Grund wird der Abstand vorwiegend anhand von Erfahrungen festgelegt. Der Bewegungsfugenabstand sollte somit etwa:

- In der Mauer 10–12 m
- In der Mauerkrone 3–6 m
- In der Gründung 20–24 m betragen

Bei setzungsgefährdeten und unterschiedlich tragfähigen Böden sind die Abstände geringer anzuordnen.

Formziegel

Formziegel und Fensterbanksteine

Wer mit Vormauerziegeln und Klinkern baut, beweist Liebe zum Detail durch den Einsatz von Formziegeln. Im Ziegelbau haben Formziegel eine langjährige Tradition. Sie setzen architektonische Akzente und erfüllen konstruktive Funktionen. Wie und wo auch immer Formziegel eingesetzt werden – Terca-Formziegel sind dafür bestens in Form.

Passend zum umfangreichen Produktprogramm der rechtwinkligen Verblender bietet Wienerberger Formziegel zu individuellen Detaillösungen. Mit dem Einsatz von Formziegeln wird die Architektur des gesamten Hauses beeinflusst. So wirken z. B. strenge 90°-Winkel durch abgeschrägte oder abgerundete Ecken gefälliger. Während einige Formziegel überwiegend ornamentalen Charakter zur Gestaltung von Gesimsen oder Stürzen haben, steht bei anderen die optimierte Anwendung im Vordergrund. Erwähnt seien der Sohlbankziegel mit Tropfnase oder der Formziegel für die Innenecke mit einem 135°-Winkel, welcher einen sauberen, durchgehenden Mauerwerksverband ohne durchlaufende Eckstoßfuge ermöglicht.

Glasierte Fensterbanksteine mit Ablaufrippen auf den Endstücken und Abdecksteine für freistehende Mauern stellen überdies eine optimale Ergänzung zu den bekannten Detailausbildungen dar.

Produktionstechnische Hinweise

Wie bei den Standardformaten unterliegen auch bei den Formziegeln alle Maß- und Winkelangaben den üblichen produktionstechnisch bedingten Toleranzen. In der Regel haben die Formziegel eine glatte Oberfläche. Genarbte, besandete und auf andere Weise behandelte Oberflächen können an Schrägen und/oder Rundungen vom Standardprogramm abweichen. Abgefaste Kanten, wie standardmäßig gegeben, sind aus produktionstechnischen Gründen nicht realisierbar. Die Sichtflächen der Formziegel können in der Oberflächenoptik vom Standardprogramm abweichen. Die möglichen

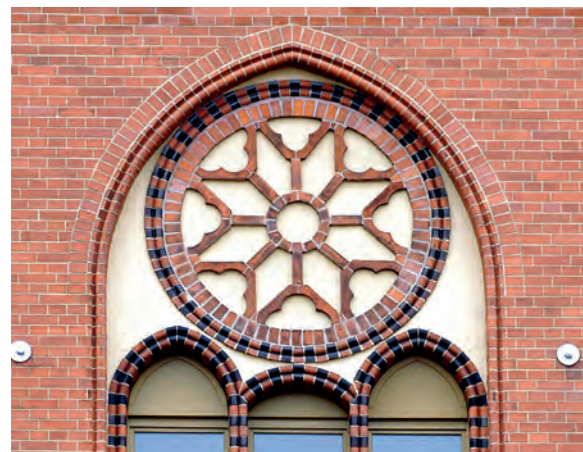
Varianten des einzelnen Formziegeltyps sind in der nachfolgenden Lieferübersicht ausführlich dargestellt.

Über die nachstehend aufgeführten Formziegel hinaus, denen vornehmlich das NF-Format zugrunde liegt, können Sonderformen nach individuellen Vorgaben hergestellt werden. Dabei empfiehlt es sich, Formziegel auf der Basis von NF, DF, RF oder 2 DF zu entwickeln. Aber auch spezielle Formate sind möglich. Dazu wird eine Zeichnung im Maßstab 1:1 mit genauen Maßen und Angaben zu den Sichtflächen benötigt.



Download

Die Manufakturbrochure können Sie sich kostenlos unter www.wienerberger.de herunterladen.



Professionelle Services

Digitale Tools & Services

Alle digitalen Tools und Services finden Sie auf unserer Website unter www.wienerberger.de

Terca Texturgenerator

Nutzen Sie unseren Texturgenerator, um herauszufinden, welche Vormauerziegel oder Klinkerriemchen, Mauerwerksverbindungen, Fugenfarben und Fugendicken für Ihre Fassade ideal sind – einfach und unkompliziert.



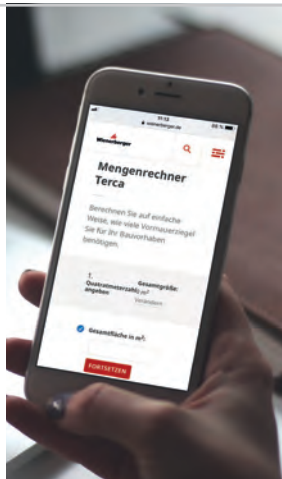
Terca Produktkatalog

Unser Produktportfolio umfasst mehr als 100 Vormauerziegel und Klinker – einer schöner als der andere. In unserem digitalen Produktkatalog finden Sie schnell und übersichtlich das richtige Produkt für Ihr Bauvorhaben.



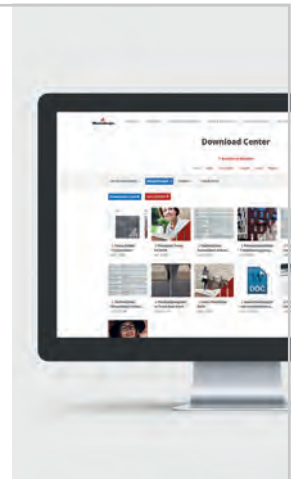
Terca Mengenrechner

Optimale Planung mit unserem Terca Mengenrechner: Berechnen Sie auf einfache Weise, wie viele Vormauerziegel Sie für Ihr Bauvorhaben benötigen.



Download- Center

Alle Broschüren und technische Informationen finden Sie übersichtlich und schnell in unserem Download-Center.



Ausschreibungstexte

Unsere Ausschreibungstexte zur professionellen Erstellung von Leistungsverzeichnissen finden Sie auf www.ausschreiben.de

AUSSCHREIBEN.DE

- ✓ EINFACH
- ✓ SCHNELL
- ✓ AKTUELL







Tonbaustoffe von Wienerberger

Die Vielseitigkeit des natürlichen Rohstoffs Ton begeistert seit Jahrtausenden die Menschen. Tonbaustoffe bieten jeder Idee Raum und geben jedem Gebäude eine einzigartige, natürliche und nachhaltige Oberfläche. Menschen fühlen sich in Tongebäuden sicher und genießen das angenehme Raumklima. Deshalb produzieren und vertreiben wir von der Wienerberger GmbH ökologische und wirtschaftliche Tonbaustoffe für die gesamte Gebäudehülle – aus Überzeugung und mit Leidenschaft.





Wandlösungen

Poroton schafft ideale Lebensräume für Generationen. Energieeffizient, langlebig und wohngesund.



Schornsteinsysteme

Kamtec Schornsteine sind die perfekte ökologische Ergänzung für energieeffiziente Gebäude und einfach zu verbauen.



Fassadenlösungen

Terca bietet unendliche Möglichkeiten Fassaden zu gestalten – in zahlreichen Farben und Strukturen.



Dachlösungen

Koramic gibt den Dächern ein Gesicht – mit vielen Farbtönen und Oberflächen sowie einem perfekten System für Sturmsicherheit.



Pflasterklinker

Penter ist der beste Weg, Böden und Plätze zu gestalten. Lassen Sie sich von Farben und Formen inspirieren.



Fassadensysteme

Argeton eröffnet Architekten kreative Räume für Fassaden. Vielfältig in kräftigen Farben und spannenden Formen.



Energiedach

Mit unserem Wevolt Energiedach erhalten Sie eine smarte und ästhetische Indach-Photovoltaik Komplettlösung, für Ihre persönliche Energiewende.



Besuchen Sie auch unsere Ausstellungen:

Ausstellung Kirchkimmen

Wienerberger GmbH
Werk Kirchkimmen
Bremer Straße 9
27798 Kirchkimmen
Telefon (04408) 8020
E-Mail: verkauf.nord@wienerberger.com

Öffnungszeiten:
Beratung nach Terminvereinbarung

Pflasterklinker-Mustergarten Bramsche

Wienerberger GmbH
Werk Bramsche
Osnabrücker Straße 67
49565 Bramsche OT Pente
Telefon (05461) 9312-18

Öffnungszeiten:
Mo. – So. 08:00 – 21:00 Uhr
(Weitere Termine nach telefonischer Vereinbarung)



Wienerberger GmbH

Oldenburger Allee 26
D-30659 Hannover
Telefon (05 11) 610 70 - 0
Fax (05 11) 61 44 03
info.de@wienerberger.com

Alle aktuellen Broschüren sowie weiterführende Informationen und Unterlagen finden Sie auf www.wienerberger.de

