



Verblendmauerwerk aus Naturstein - Planung und Ausführung

DNV

Deutscher Naturwerkstein-Verband e.V.

Sanderstraße 4, 97070 Würzburg

Telefon 0931 12061

Fax 0931 14549

Internet: **www.natursteinverband.de**

- **DIN EN 1996-1-1**
Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk;
- **DIN EN 1996-1-1/NA**
Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk
- **DIN EN 1996-1-2**
Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall;
- **DIN EN 1996-2**
Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk;
- **DIN EN 1996-2/NA**
Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten - Teil 2: Planung, Auswahl der Baustoffe und Ausführung von Mauerwerk

Europäische Normen

DEUTSCHE NORM

Januar 2012

	DIN EN 1996-1-1/NA	<u>DIN</u>
ICS 91.010.30; 91.080.30	Ersatzvermerk siehe unten	
Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten – Teil 1-1: Allgemeine Regeln für bewehrtes und unbewehrtes Mauerwerk		

DIN EN 1996-1-1/NA:2012-01

NCI Anhang NA.L
(normativ)

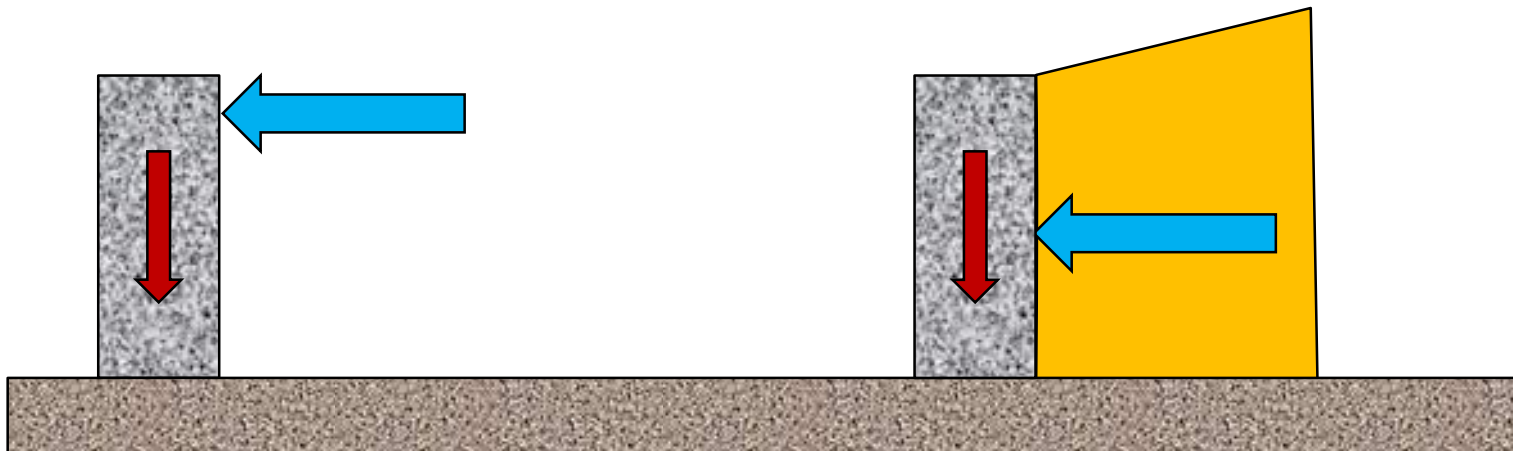
**Konstruktion, Ausführung und Bemessung von Mauerwerk aus
Natursteinen**

Mauerwerksarten

- **Tragendes Mauerwerk**
 - überwiegend im Hochbau und Ingenieurbau
 - statischer Nachweis der Standsicherheit erforderlich
 - Eigengewicht sind **zusätzliche** statische Lasten, beispielsweise aus Geschossdecken
 - Natursteine nach DIN EN 771 - 6, Kategorie I
- **Schwergewichtsmauerwerk**
 - überwiegend im Garten- und Landschaftsbau
 - überwiegend Eigengewicht
- **Verblendmauerwerk**
 - Mittragendes Mauerwerk im Verbund
 - Vorsatzschalen

- **Standsicherheit**

- Statischer Nachweis erforderlich
- Mindestdicke 30 cm
- Nachweis Winddruck/-sog für freistehende Mauern
- Nachweis Erddruck für Hangmauern
- Bei Trockenmauern bis zu 75 % des Eigengewichtes ansetzbar

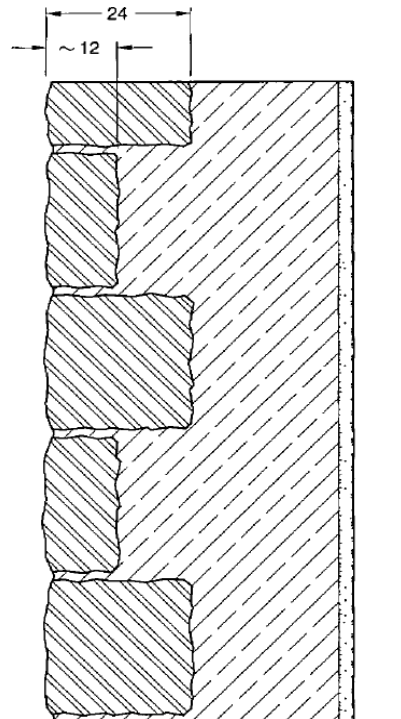


- **Mittragendes Verblendmauerwerk**

- Verblendmauerwerk muss eine Verzahnung mit der rückseitigen Wand aufweisen
- nachstehender Regelungen für tragende Querschnitte :
 - a) Das Verblendmauerwerk muss gleichzeitig mit der Hintermauerung im Verband gemauert werden.
 - b) Die Steine von mindestens 30 % der Verblendmauerwerksfläche müssen in die Hintermauerung einbinden. Es kann auch jede dritte Schicht nur aus Bindersteinen ausgeführt werden.
 - c) Die Bindersteine müssen mindestens 240 mm lang sein und mindestens 100 mm in die Hintermauerung einbinden.
 - d) Die Dicke der Verblendsteine muss gleich oder größer als $\frac{1}{3}$ ihrer Höhe sein und mindestens 115 mm betragen

Verblendmauerwerk

- Geschichtete Natursteine dürfen auch mit stehendem Lager verbaut werden, wenn die charakteristische Druckfestigkeit der Natursteine parallel zur Schichtung mindestens 20 MPa beträgt.
- Verläuft die natürliche Schichtung parallel zur Ansichtsfläche des Mauerwerks, können vereinzelt Schalenbildung und Ablösungen auftreten.



Vorsatzschalen

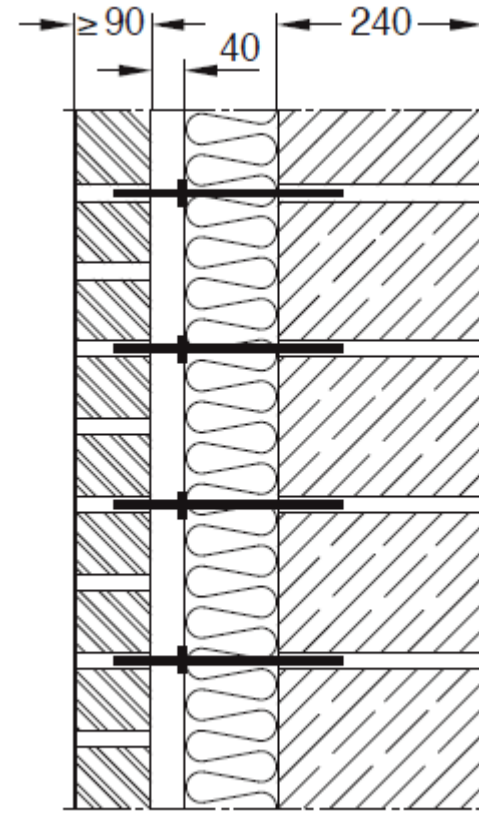
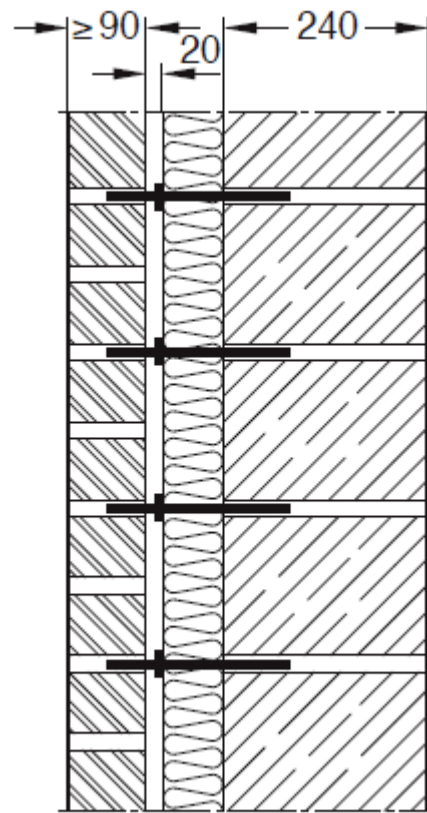
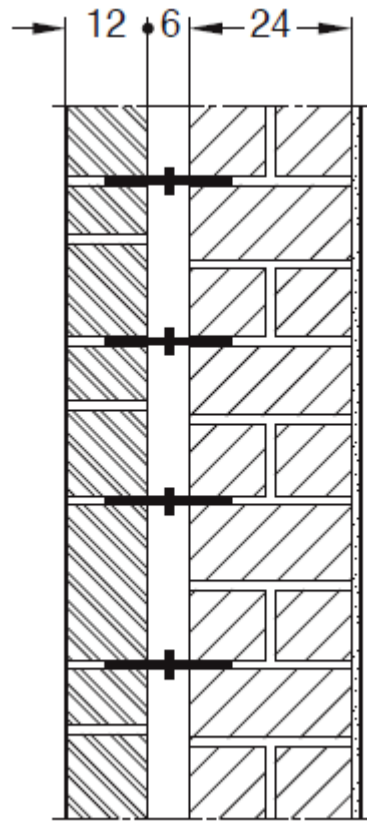
- **Voraussetzungen**

1. vermörtelte Fugen (kein Trockenmauerwerk)
2. sicheren Aufstand (Fundament, Konsole, Stahlträger)
3. Abfangung/Kippsicherung (Halteanker).

- **Je nach Art der Ausführung werden unterschieden**

- Vorsatzschalen mit Mörtelfüllung
- Vorsatzschalen mit Luftschicht
- Vorsatzschalen mit Wärmedämmung
- Vorsatzschalen mit Wärmedämmung und Luftschicht

Vorsatzschalen



Vorsatzschalen

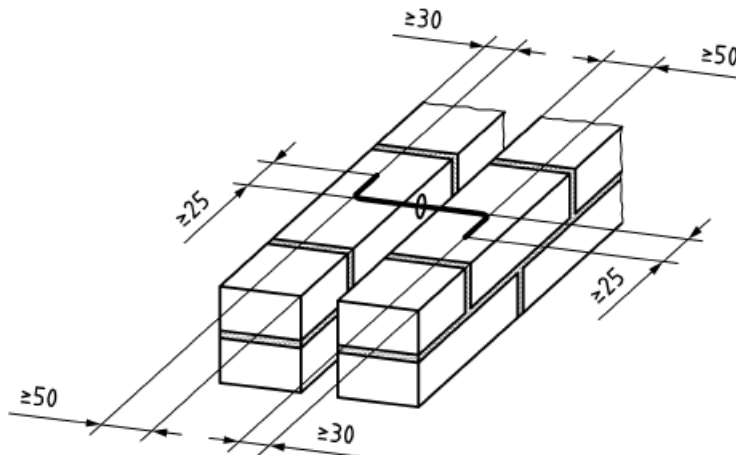
- a. Bei der Bemessung der Tragfähigkeit ist als Wanddicke nur die Dicke der tragenden Innenschale anzunehmen. Die Mindestdicke der Innenschale ist entsprechend DIN EN 1996-1-1 zu bestimmen.
- b. Die Dicke der Außenschale beträgt **mindestens 90 mm**. Die Länge von gemauerten **Pfeilern** in der Außenschale, die nur Lasten aus der Außenschale zu tragen haben, beträgt **mindestens 240 mm**. Die Außenschale muss in der Regel über ihre ganze Länge und vollflächig aufgelagert sein. Bei unterbrochener Auflagerung (z. B. auf Konsolen) müssen in der Abfangebene alle Steine beidseitig aufgelagert sein.
- c. Die nicht tragende Außenschale muss aus frostwiderstandsfähigen Mauersteinen bestehen
- d. Außenschalen von mind. **115 mm Dicke** sind in Höhenabständen von etwa 12 m abgefangen. Sie dürfen bis zu 25 mm über ihr Auflager vorstehen.
Bei nachträglicher Verfügung müssen die Fugen der Sichtflächen mindestens 15 mm tief flankensauber ausgekratzt und anschließend handwerksgerecht ausgefugt werden.

Vorsatzschalen

- e. Außenschalen mit **$t \geq 105 \text{ mm}$ und $t < 115 \text{ mm}$** nicht höher als 25 m über Gelände. Abfangungen etwa 6 m.
Bei Gebäuden mit bis zu zwei Vollgeschossen darf ein Giebeldreieck bis 4 m Höhe ohne zusätzliche Abfangung.
Überstand am Auflager höchstens 15 mm.
Fugen der Sichtflächen mit Fugenglattstrich.
- f. Außenschalen mit **$t \geq 90 \text{ mm}$ und $t < 105 \text{ mm}$** nicht höher als 20 m über Gelände. Abfangungen etwa 6 m.
Bei Gebäuden bis zu zwei Vollgeschossen darf ein Giebeldreieck bis 4 m Höhe ohne zusätzliche Abfangung ausgeführt werden.
Fugen der Sichtflächen mit Fugenglattstrich.
- g. **Anker** nach Zulassung aus nichtrostendem Stahl (Widerstandsklasse III) oder Anker nach DIN EN 845-1

Verankerung

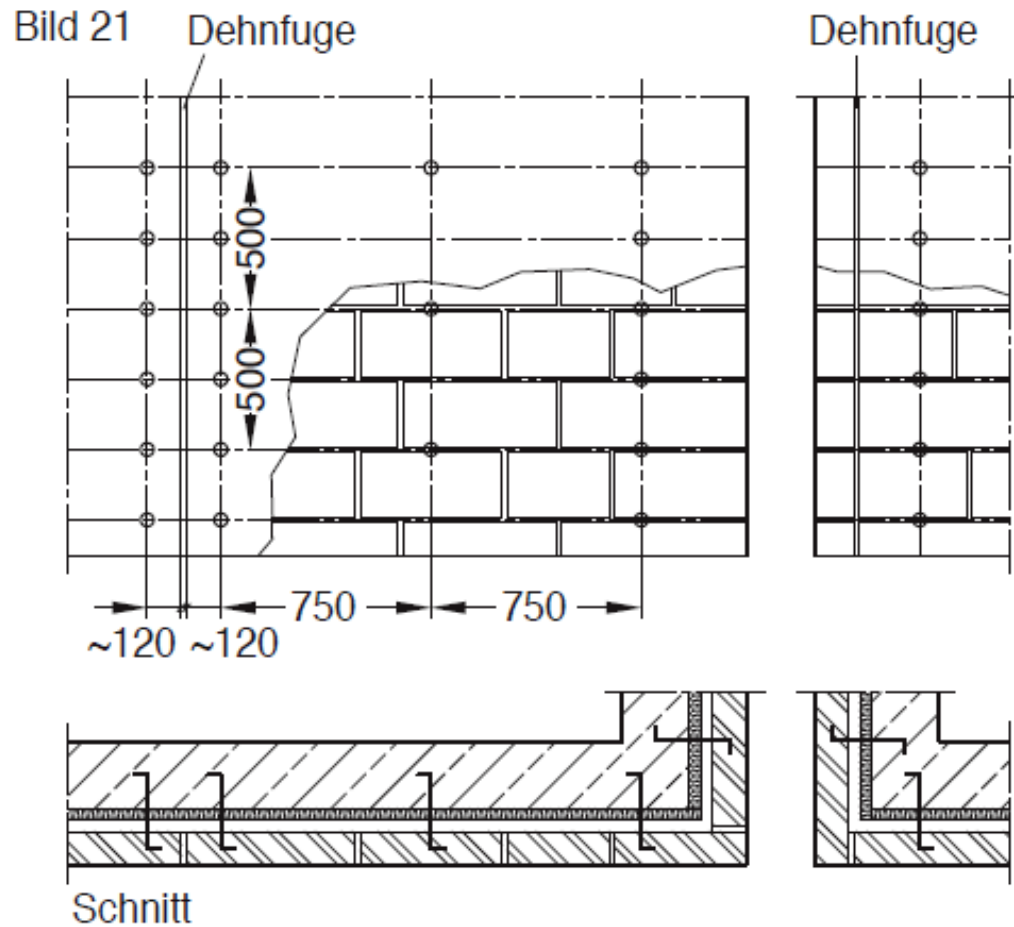
- **Für normale Drahtanker (nichtrostend WK III) gilt:**
 - vertikaler Abstand: höchstens 500 mm;
 - horizontaler Abstand: höchstens 750 mm;
 - lichter Abstand der Mauerwerksschalen: höchstens 150 mm;
 - Durchmesser: 4 mm;
 - Normalmauermörtel mindestens der Gruppe IIa;
 - Mindestanzahl: siehe Tabelle 2



- **Tabelle 2: Mindestanzahl n_{tmin} von Drahtankern je m² 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
$h \leq 10 \text{ m}$	7 ^a	7	8
$10 \text{ m} < h \leq 18 \text{ m}$	7 ^b	8	9
$18 \text{ m} < h \leq 25 \text{ m}$	7	8 ^c	-----
a	in Wind Zone 1 und Windzone 2 Binnenland: 5 Anker/m ²		
b	in Windzone 1: 5 Anker/m ²		
c	h/d > 4: 9 Anker/m ²		

Verankerung

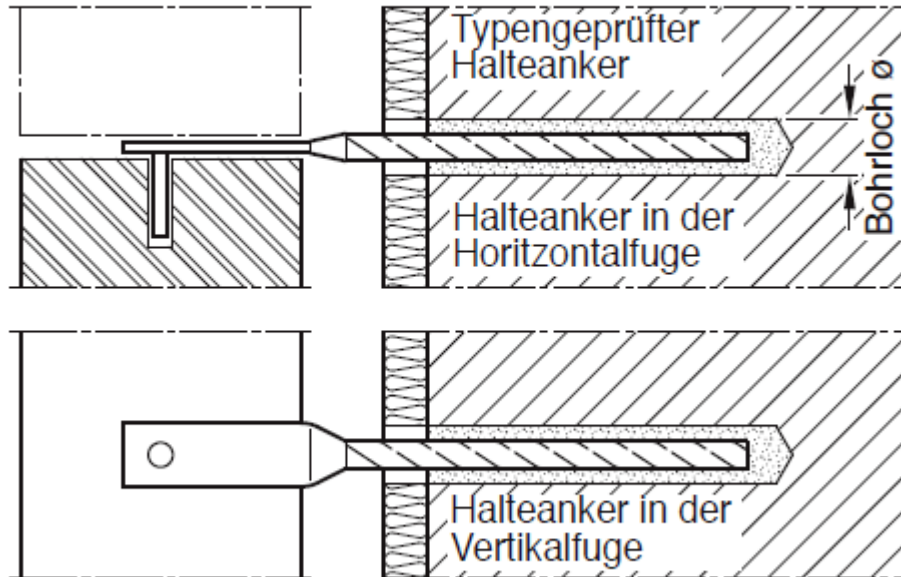


Verankerung

- An allen freien Rändern (von Öffnungen, an Gebäudeecken, entlang von Dehnungsfugen und an den oberen Enden der Außenschalen) sind zusätzlich zu Tabelle 2 drei Drahtanker je Meter Randlänge anzuordnen.
- Die Drahtanker sind unter Beachtung ihrer statischen Wirksamkeit so auszuführen, dass sie keine Feuchte von der Außen- zur Innenschale leiten können (z. B. Aufschieben einer Kunststoffscheibe
- Bei größeren Abständen zwischen den Wandscheiben sind Anker mit einer Zulassung zu verwenden.
- Nach **ZTV-ING – Teil 3 Massivbau – Abschnitt 6 Mauerwerk** ist Verblendmauerwerk mit dem Konstruktionsbeton durch Hammerkopfanke und einbetonierte Ankerschienen mit bauaufsichtlicher Zulassung zu verbinden. Hierbei sind mindestens 8 Anker je m² bei einem Schienenabstand von 50 cm anzuordnen. Sämtliche Verankerungsteile nicht rostendem Stahl A 4

Verankerung

Bild 23

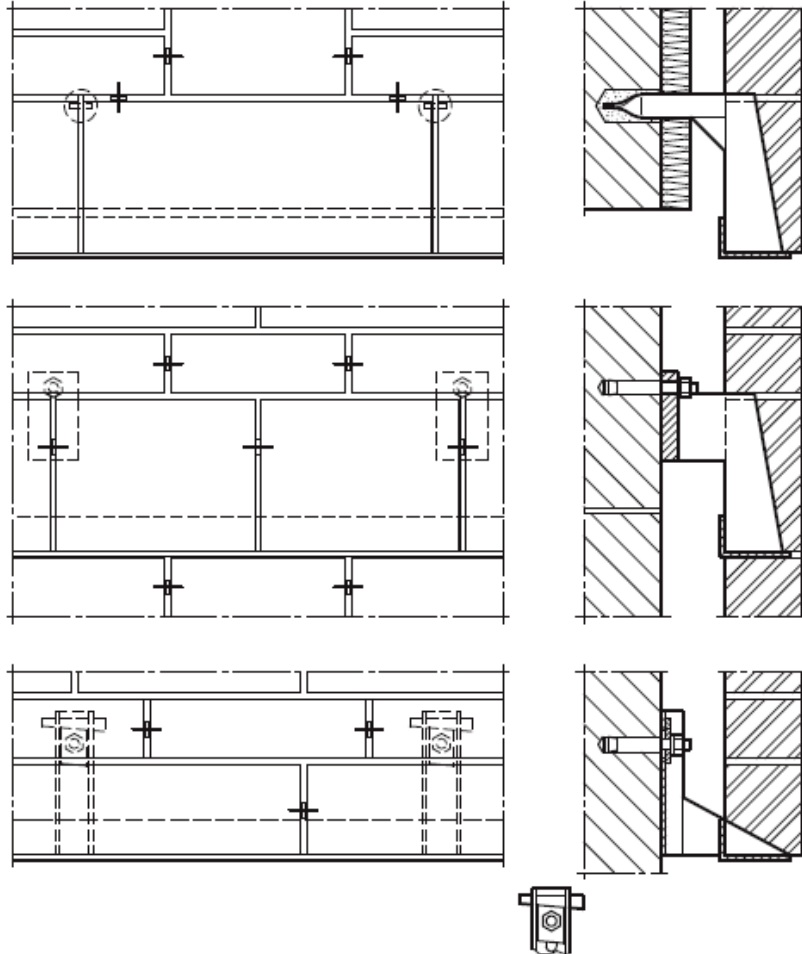


Vorsatzschalen

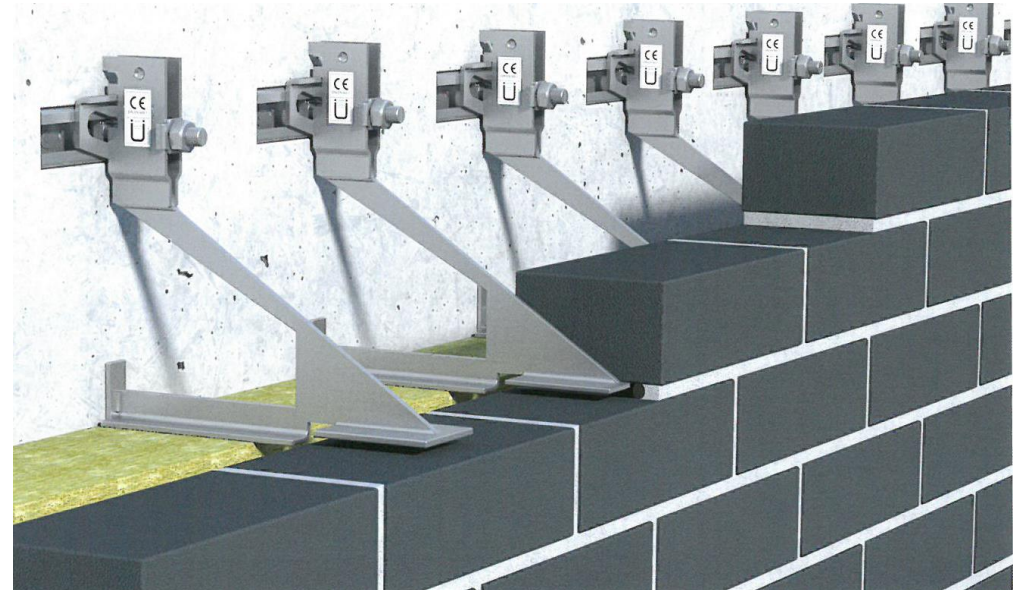
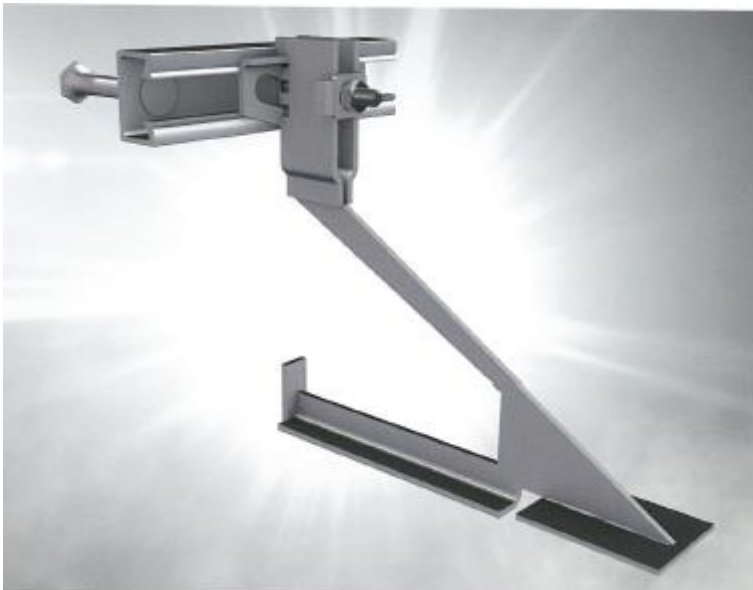
- h. Die Innenschalen und die Geschossdecken sind an den Fußpunkten des Schalenzwischenraums **gegen Feuchte zu schützen**.
DIN 18195-4 ist zu beachten. Dieses gilt auch bei Fenster- und Türstürzen sowie im Bereich von Sohlbänken.
Die Mauerwerksschalen sind an ihren Berührungspunkten (z. B. Fenster- und Türanschlügen) gegen Feuchtigkeit abzudichten.
Die Aufstandsfläche muss so beschaffen sein, dass ein Abrutschen der Außenschale verhindert wird.
Die erste Ankerlage ist so tief wie möglich anzuordnen.
Die Querschnittsabdichtung und deren Lage muss DIN 18195-4 entsprechen. Andere Querschnittsabdichtungen sind zulässig, wenn deren Eignung nach den bauaufsichtlichen Vorschriften nachgewiesen ist, z. B. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.
- i. Abfangkonstruktionen, die nach dem Einbau nicht mehr kontrolliert werden können, müssen dauerhaft korrosionsbeständig sowie für die Anwendung genormt oder bauaufsichtlich zugelassen sein.

Abfangungen

Bild 24



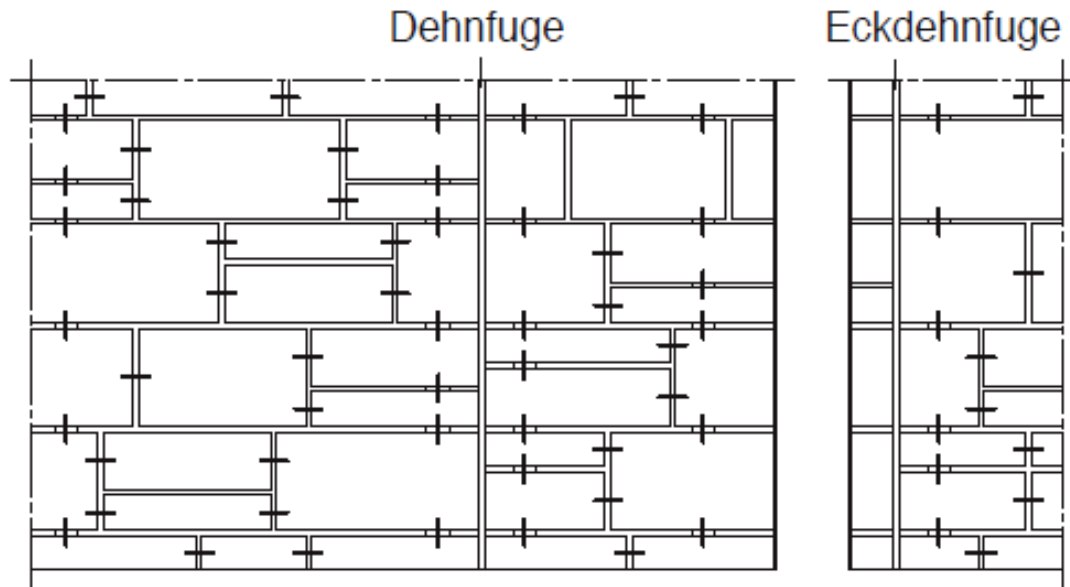
Abfangungen



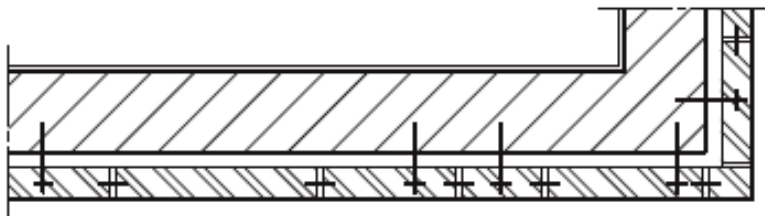
Vorsatzschalen

- j. Vertikale **Dehnungsfugen** sind erforderlich.
Abstände richten sich nach der klimatischen Beanspruchung (Temperatur, Feuchte usw.), der Art der Baustoffe und der Farbe der äußeren Wandfläche.
Max. horizontale Abstand der vertikalen **Dehnfugen** sollte **12 m** nicht überschreiten. Darüber hinaus muss die freie Beweglichkeit der Außenschale auch in vertikaler Richtung sichergestellt sein.
Dehnfugen sollten in Abständen von **3 m bis 6 m** angeordnet werden und möglichst geradlinig verlaufen. Bei verspringenden Fugen sind Gleitlager (z.B. Fa. Calenberg) einzubauen, um zwängungsfreie Bewegungen zu ermöglichen.
Die unterschiedlichen Verformungen der Außen- und Innenschale sind insbesondere bei Gebäuden mit über mehrere Geschosse durchgehender Außenschale auch bei der Ausführung der Türen und Fenster zu beachten.

Dehnungsfugen



Unregelmäßige Schichtenfolge



Schnitt

Vorsatzschalen

- **Bei Vorsatzschalen sind die Abmessungen der Mauersteine, mit Ausnahme der Dicke, nicht geregelt. Bei großformatigen Mauersteinen ist die Anordnung von mindestens einem Halteanker für jeden Einzelstein empfehlenswert.**
- **deren Stabilität kann auch durch die Verbindung der Mauersteine mit Dornen aus nichtrostenden Stählen verbessert werden.**

Vorsatzschalen

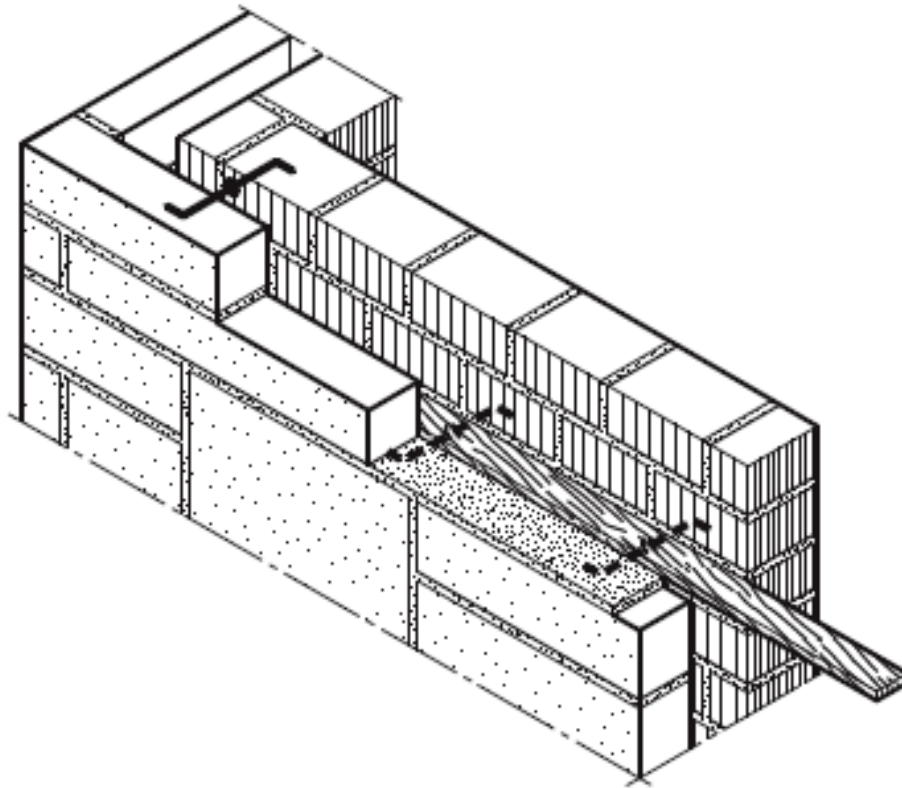
- **Vorsatzschalen mit Mörtelfüllung der Schalenfuge**
 - Hinterfüllmörtel mit Trassanteil im Zement über 40 %
 - haufwerksporiges Gefüge (Dränagemörtel) zur Verminderung von Feuchtflecken und Kalkausblühungen
 - Entwässerungsöffnungen oberhalb von Abdichtungen
 - Bauwerkstrenn- und Bewegungsfugen im tragenden Untergrund sind deckungsgleich im Vorsatzschalen zu übernehmen.

- **Vorsatzschalen mit Luftschicht**
 - Dicke der Luftschicht im Schalenzwischenraum min. 60 mm
 - Dicke der Luftschicht min. 40 mm, wenn der Mauermörtel an einer Hohlraumseite abgestrichen wird.
 - Abweichungen vom Planungsmaß der Luftschicht sind in den durch DIN 18202 bestimmten Grenzen zulässig.
 - Die Luftschicht darf nicht durch Mörtelbrücken unterbrochen werden
 - Entwässerungsöffnungen oberhalb von Abdichtungen
 - horizontale und vertikale Dehnungsfugen
 - Dehnungsfugen sind mit einem elastischen Dichtstoff zu schließen

- **Vorsatzschalen mit Wärmedämmung (Kerndämmung)**
 - Zugelassene Wärmedämmstoffe des Anwendungstyps WZ (Kerndämmstoff) nach DIN 4108-10
 - **Mindestabstand von 2 cm empfohlen** (Feuchteflecken)
 - Dämmstoffe mit gleichmäßiger Schichtdicke; dicht gestoßen
 - Dämmstoffe so auszubilden und zu verlegen (Stufenfalz, Nut und Feder oder versetzte Lagen), dass ein Wasserdurchtritt an den Stoßstellen dauerhaft verhindert wird.
 - Keine lose eingebrachte Wärmedämmstoffe (Granulat)

- **Vorsatzschalen mit Wärmedämmung und Hinterlüftung**
 - Dürfen oberhalb von Abdichtungen mit Entwässerungsöffnungen oder Lüftungsöffnungen (z. B. offene Stoßfugen) versehen werden.
 - Der lichte Abstand der Mauerwerksschalen darf bei Verwendung von normgerechten Drahtankern 150 mm nicht überschreiten.
 - Bei größeren Abständen ist die zu verwendende Verankerung nachzuweisen (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Zulassung).
 - Luftschichtdicke mindestens 40 mm
 - Dickentoleranzen der Innenwand (Mauerwerk oder Beton), Wärmedämmschicht und des Verblendmauerwerks beachten
 - Bei spaltflächigen Rückseiten der Verblendsteine ca. 20 mm Toleranz einrechnen
 - Dicke der Luftschicht ist Planungsmaß: Toleranzen der 18202 zulässig.

Vorsatzschalen







Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit