

DAS ÜBERBINDEMAß
SOLLTE MINDESTENS DAS
0,4-FACHE
DER STEINHÖHE
BETRAGEN

1. Einleitung

Mauerwerk wird grundsätzlich im Verband erstellt. Dies bedeutet, dass die Steine unter Einhaltung des Überbindemaßes versetzt werden. Besonders zu empfehlen ist die größtmögliche Überbindung, die auch mittige Überbindung (Halbsteinverband) genannt wird.

Es wird unterschieden zwischen zwei Arten von Mauerwerk:

- **Einsteinmauerwerk** – eine Steinreihe pro Schicht. Die Wanddicke entspricht der Steinbreite oder der Steinlänge.
- **Verbandsmauerwerk** – zwei oder mehr Steinreihen in jeder oder in jeder zweiten Schicht.

Beim Einsteinmauerwerk ist die Einhaltung des Überbindemaßes nur in Wandlängsrichtung zu beachten. Beim Verbandsmauerwerk muss zusätzlich das Überbindemaß auch in Wandquerrichtung (Wanddicke) eingehalten werden.

INFO

Die Bezeichnung „Verbandsmauerwerk“ wird in der Praxis oft mit der Einhaltung der Verbandregeln, der Überbindemaße, verwechselt. Mauerwerk ist grundsätzlich im Verband unter Einhaltung der Überbindemaße zu erstellen.

Tafel 1 Überbindemaß l_{oi} in Abhängigkeit von der Steinhöhe

Überbindemaß l_{oi} in Abhängigkeit von der Steinhöhe		
Steinhöhe h_u [cm]	Regelfall $l_{oi} = 0,4 \cdot \text{Steinhöhe}$ [cm]	Mindestüberbindemaß l_{oi} [cm]
< 11,3	5	$\geq 4,5$
11,3/12,3	5	$\geq 0,4 \cdot \text{Steinhöhe} \hat{=} 5$
24,8	10	$\geq 0,4 \cdot \text{Steinhöhe} \hat{=} 10$
49,8	20	$\geq 0,25 \cdot \text{Steinhöhe} \hat{=} 12,5$
62,3	25	$\geq 0,2 \cdot \text{Steinhöhe} \hat{=} 12,5$

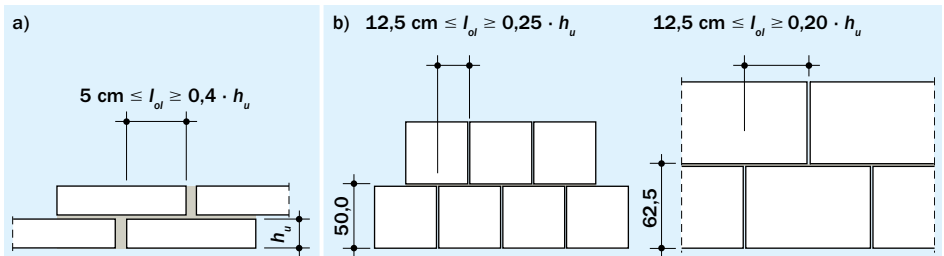


Bild 1 a) Regelüberbindemaße l_{oi} nach DIN EN 1996-1-1/NA und b) Mindestüberbindemaße bei KS XL

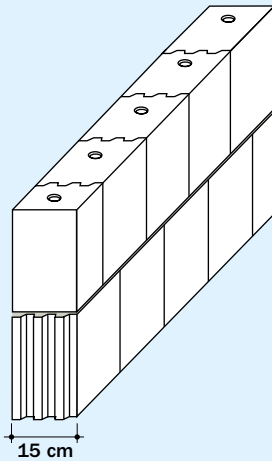
2. Einsteinauerwerk

Wände aus Einsteinauerwerk bestehen aus einer Steinreihe pro Schicht, Bild 2.

INFO

Die Kalksandsteinindustrie bietet für jede Wanddicke Produkte für Einsteinauerwerk an. Die regionalen Lieferprogramme sind zu beachten.

Beispiel: 5 DF (150), Schichthöhe 25 cm



Beispiel: 6 DF (365), Schichthöhe 12,5 cm

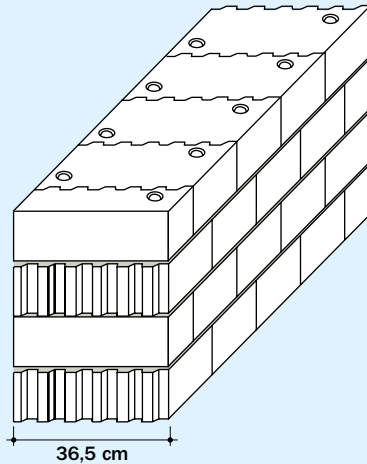


Bild 2 Beispiele für Einsteinauerwerk

3. Verbandsmauerwerk

Verbandsmauerwerk ist Mauerwerk mit zwei oder mehr Steinreihen in jeder oder in jeder zweiten Schicht. In der Vergangenheit wurden vornehmlich die Formate 2 DF und 3 DF dafür verwendet.

Neben den klassischen Kleinformaten DF, NF, 2 DF und 3 DF bietet die Kalksandsteinindustrie für jede Wanddicke geeignete Steinformate für die Verarbeitung als Einsteinauerwerk an. Mit der Ausweitung der Produktpalette hat die Bedeutung des Verbandsmauerwerks im Bereich des Neubaus nahezu keine Bedeutung mehr.

Lediglich im Bereich von kleinteiligem Sichtmauerwerk oder bei Sanierungen im Altbäudebestand kommt diese Art des Mauerns weiterhin zur Anwendung.

INFO

Bei Verbandsmauerwerk ist das Überbindemaß nicht nur in Wandlängsrichtung, sondern auch im Wandquerschnitt einzuhalten.

Mauerwerk aus KS XL ist nur als Einsteinauerwerk (Wanddicke = Steindicke) zulässig.

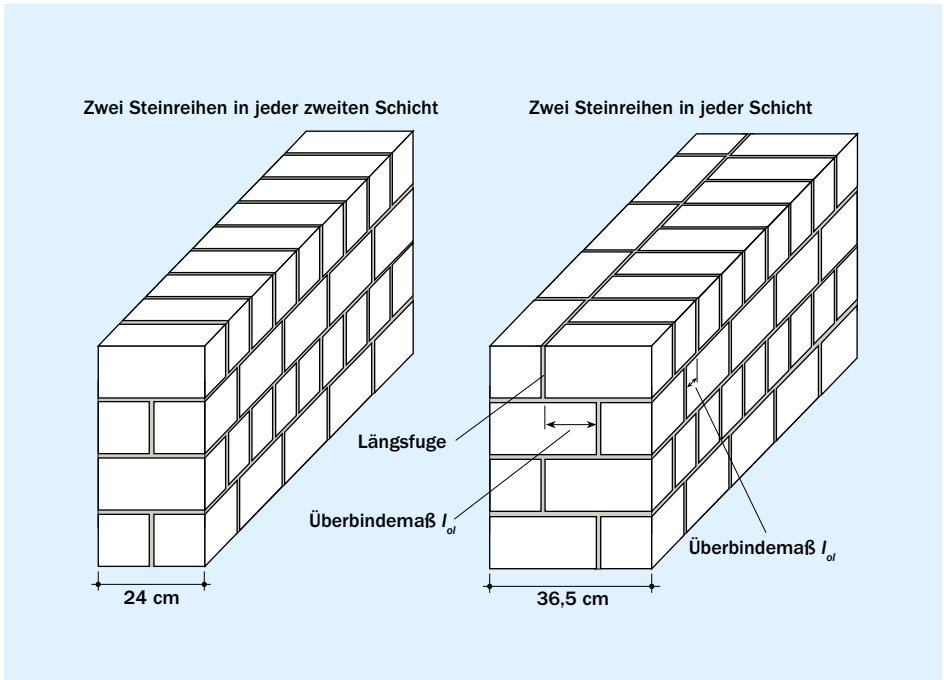


Bild 3 Beispiele für Verbandsmauerwerk aus 2 DF-Steinen

3.1 Einschaliges Verblendmauerwerk als Verbandsmauerwerk

An unverputzte einschalige Außenwände (einschaliges Verblendmauerwerk) werden folgende Anforderungen gestellt:

- Ausführung als Verbandsmauerwerk mit mindestens zwei Steinreihen gleicher Höhe je Schicht
- Mindestwanddicke bei geringer Schlagregenbeanspruchung: 31 cm
- Die schichtweise versetzte Längsfuge ist hohlraumfrei zu vermörteln.
- Die Dicke der Längsfuge beträgt mindestens 2 cm.
- Die Verblendung gehört zum tragenden Querschnitt.
- Sofern im Querschnitt Mauersteine mit unterschiedlichen Festigkeiten eingesetzt werden, z.B. KS-Verblender der SFK 20 und „normale“ Kalksandsteine der SFK 12, so ist die niedrigere Steinfestigkeitsklasse für die zulässige Beanspruchung maßgeblich. Zur Vermeidung der möglichen Verwechslungsgefahr ist grundsätzlich zu empfehlen, Steine mit gleichen Eigenschaften (SFK, RDK etc.) einzusetzen.

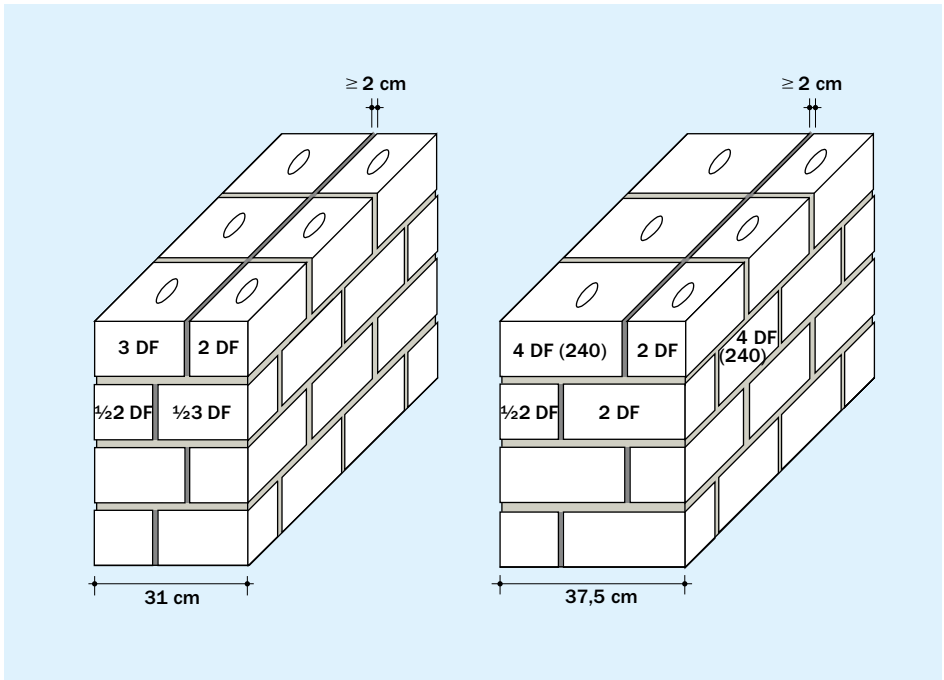


Bild 4 Ausführungsbeispiele für einschaliges Verblendmauerwerk bei geringer und mittlerer Schlagregenbeanspruchung

4. Einsteinmauerwerk – Ecklösungen

Als Einsteinmauerwerk werden Wände bezeichnet, die aus einer Steinreihe pro Schicht bestehen.

Im Folgenden wird für typische Mauerwerkswände aus klein- und mittelformatigen Steinen jeweils eine Ecklösung dargestellt, da hier die Einhaltung der erforderlichen Überbindemaße besondere Sorgfalt erfordert.

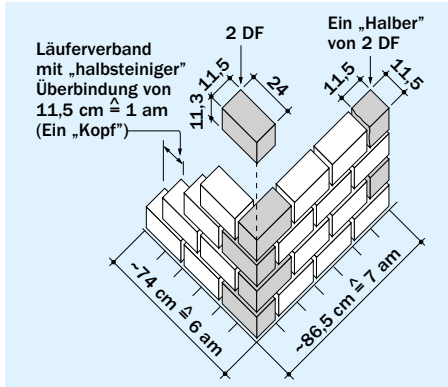


Bild 5 Ecke von 11,5 cm dicken Wänden aus 2 DF-Steinen

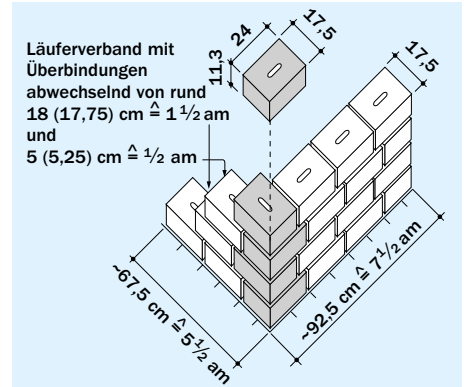


Bild 6 Ecke von 17,5 cm dicken Wänden aus 3 DF-Steinen

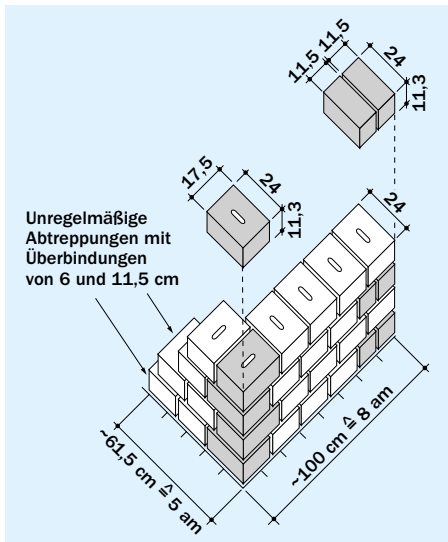


Bild 7 Ecke von 24 cm dicken Wänden aus 3 DF-Steinen mit 2 DF-Steinen zum Ausgleich

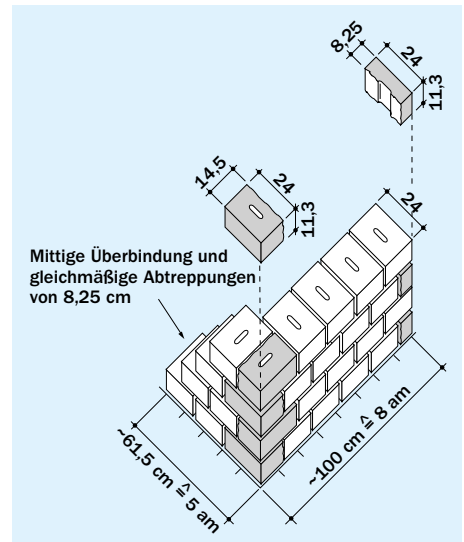


Bild 8 Ecke von 24 cm dicken Wänden aus 3 DF-Steinen und Teilsteinen zum Ausgleich

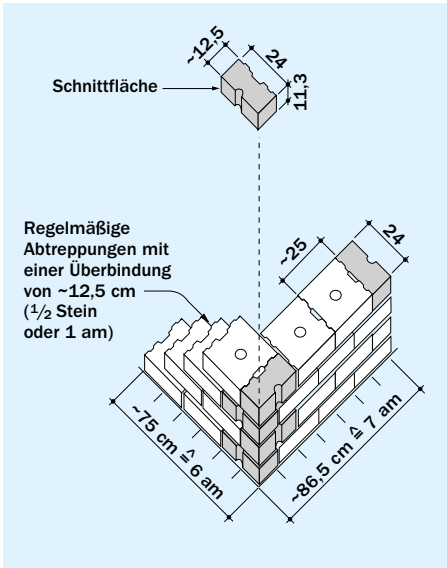


Bild 9 Ecke von 24 cm dicken Wänden aus 4 DF (240) mit halben Steinen zum Ausgleich

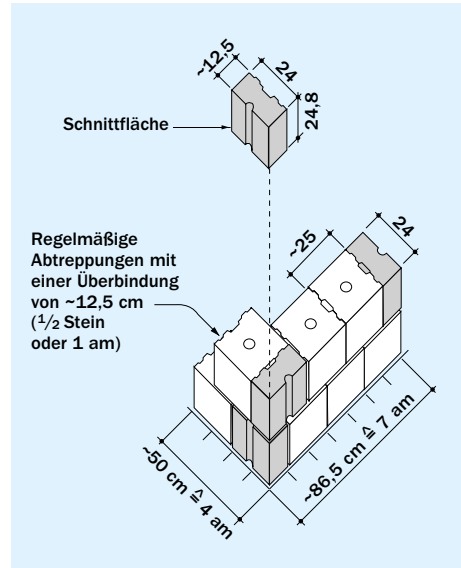


Bild 10 Ecke von 24 cm dicken Wänden aus 8 DF (240) mit halben Steinen zum Ausgleich

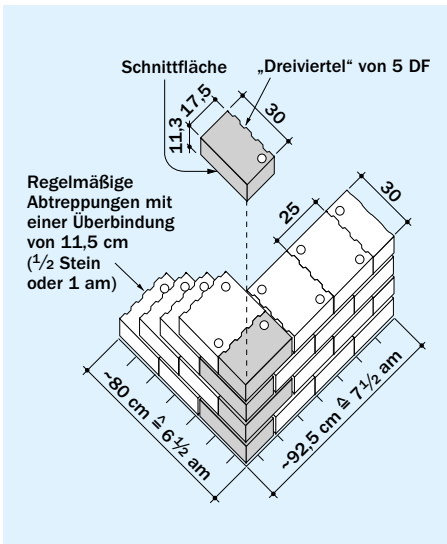


Bild 11 Ecke von 30 cm dicken Wänden aus 5 DF (300)-Steinen mit 1/2- und 3/4-Steinen zum Ausgleich

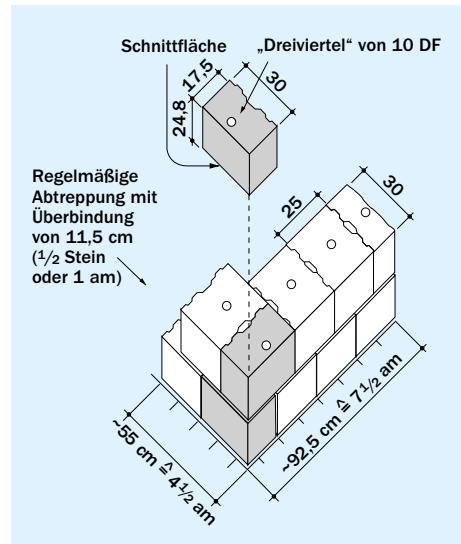


Bild 12 Ecke von 30 cm dicken Wänden aus 10 DF (300)-Steinen mit 1/2- und 3/4-Steinen zum Ausgleich

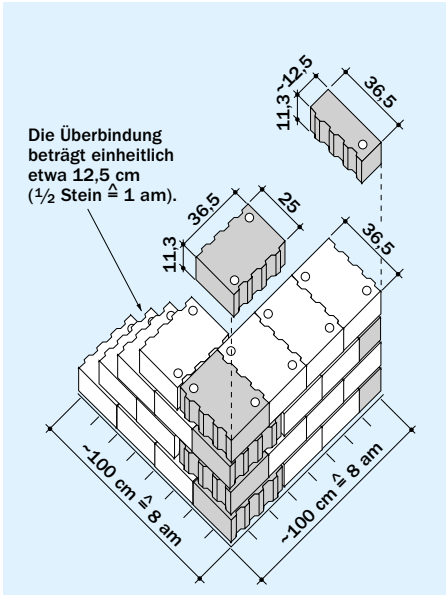


Bild 13 Ecke von 36,5 cm dicken Wänden aus 6 DF (365)-Steinen mit halben Steinen zum Ausgleich

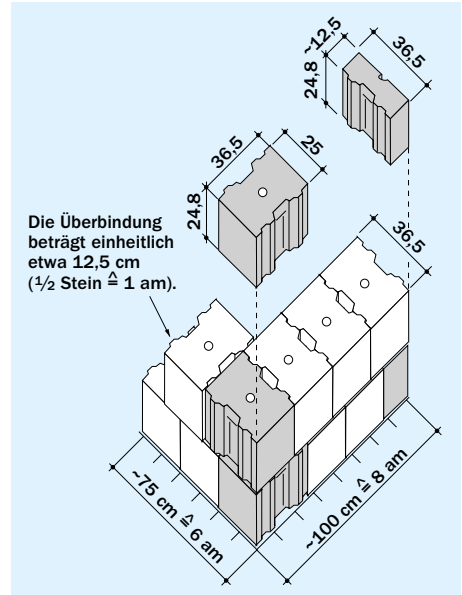


Bild 14 Ecke von 36,5 cm dicken Wänden aus 12 DF (365)-Steinen mit halben Steinen zum Ausgleich

5. Verbandsmauerwerk – Ecklösungen

Verbandsmauerwerk ist Mauerwerk mit zwei oder mehr Steinreihen in jeder oder in jeder zweiten Schicht, wie z.B. beim Kreuzverband.

Die Ausbildung der Ecken ist hier unter Einhaltung der Überbindemaße besonders schwierig. Nur durch Verwenden von $\frac{1}{4}$ -, $\frac{1}{2}$ - und $\frac{3}{4}$ -Steinen lässt sich das Mauerwerk normgerecht erstellen. Im Vergleich zum Ein-

steinmauerwerk sind diese Lösungen sehr aufwändig und bedürfen großer Sorgfalt.

INFO

Eckausbildungen können auch im Stumpfstoß (Ausnahme Kelleraußenecken) ausgeführt werden. Dies ist besonders bei der Verwendung von Kalksandsteinen im Format 6 DF (175) zu empfehlen.

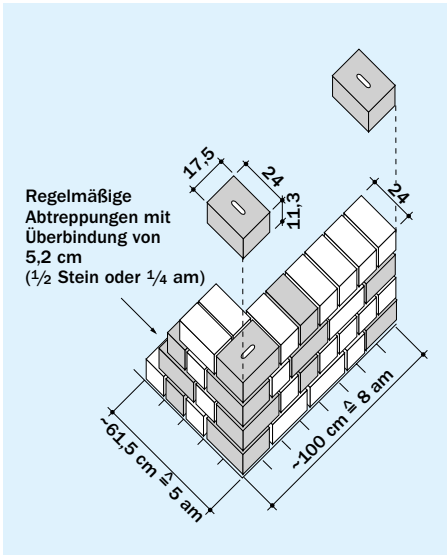


Bild 15 Ecke von 24 cm dicken Wänden aus 2 DF-Steinen im Kreuzverband mit 3 DF-Steinen zum Ausgleich

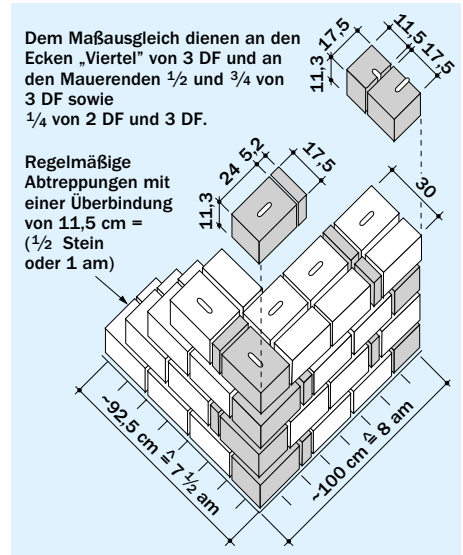


Bild 16 Ecke von 30 cm dicken Wänden aus 2 DF- und 3 DF-Steinen im Verband mit Schnittfugen

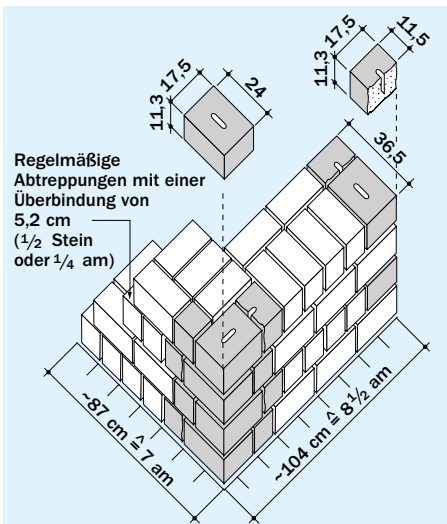


Bild 17 Ecke von 36,5 cm dicken Wänden aus 2 DF-Steinen im Kreuzverband mit 3 DF- und $\frac{3}{4}$ 2 DF-Steinen sowie $\frac{1}{2}$ 3 DF-Steinen an Ecke und Mauerende

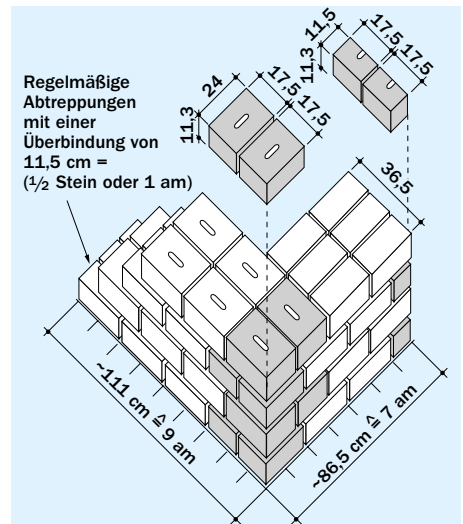


Bild 18 Ecke von 36,5 cm dicken Wänden aus 2 DF- und 3 DF-Steinen im Läuferverband mit 3 DF-Steinen in der Ecke und $\frac{1}{2}$ 3 DF am Mauerende

6. Verbände für Mauerenden

Auch Mauerenden und Pfeiler sind aus Gründen der Gestaltung (bei Sichtmauerwerk)

und aus Gründen der erforderlichen Festigkeit (Überbinderegeln) genau zu planen.

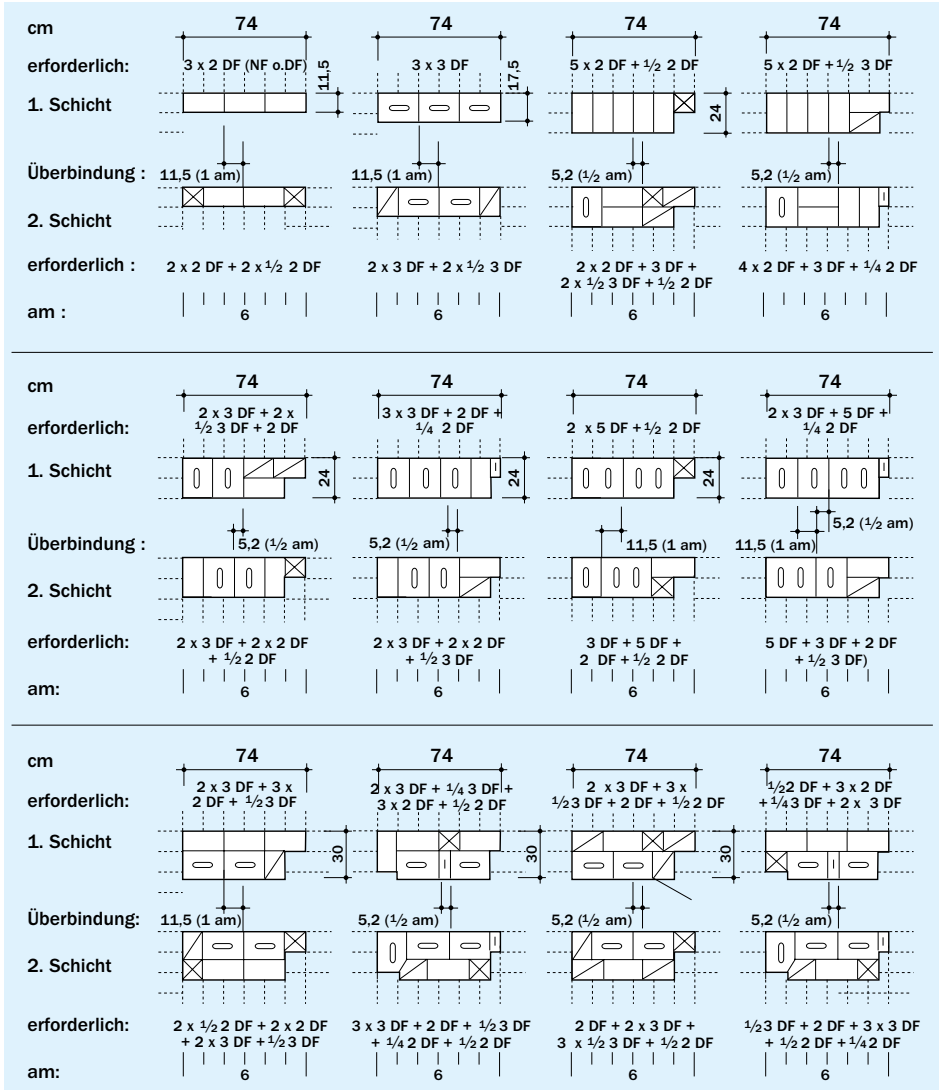


Bild 19 Verbände für Mauerenden, Mauerpfeiler, mit und ohne Anschlag aus kleinformatigen 2 DF und 3 DF

INFO

Mauerenden und Pfeiler sind meist besonders hoch belastet. Unnötige Teilsteine mindern die Festigkeit und sind deshalb zu vermeiden.

Pfeiler ohne Anschlag (stumpf endend) sind auch für 25 cm Schichthöhe geeignet, jedoch sollen nach DIN EN 1996/NA in einer Schicht nur Steine gleicher Höhe verwendet werden.

Bei Mauerwerk aus KS-Plansteinen sind an Mauerenden, -stößen, -kreuzungen und

-ecken Teilsteine erforderlich. Sie können hergestellt werden durch:

- Sägen mit einer diamantbestückten Steinsäge
- Spalten mit einem Steinspaltgerät (hydraulisch oder mit Doppelhebel)
- Trennen mit einem Trennschleifer (Winkelschleifer oder Flex)
- Beimauern mit anderen geeigneten Steinformaten: Kleinformate jedoch nur in Ausnahmefällen und dann mit gleicher Steinfestigkeitsklasse und gleicher Steinrohrichteklasse

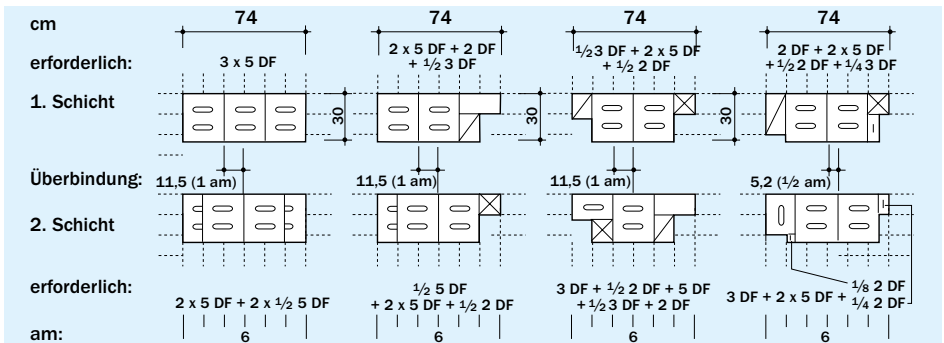


Bild 20 Verbände für Mauerenden, Mauerpfeiler, mit und ohne Anschlag aus 5 DF (300)-Steinen und 2 DF-Teilsteinen für den Anschlag

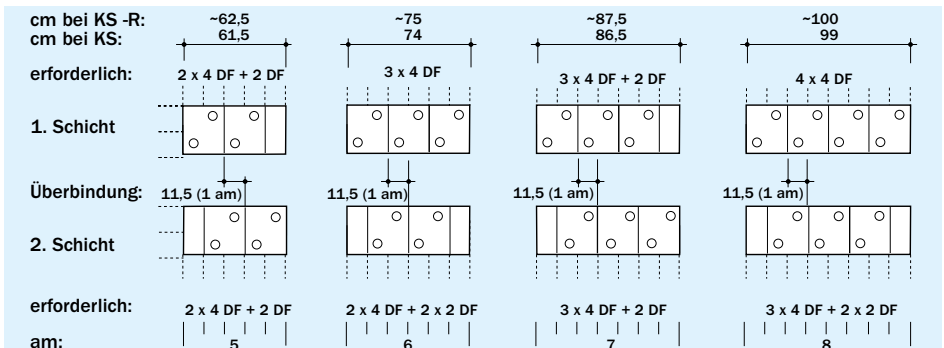


Bild 21 Verbände für Mauerenden, Mauerpfeiler, ohne Anschlag aus 4 DF (240)- und 8 DF (240)-Steinen



7. Mauern von Stößen und Kreuzungen

Einbindende Wände, die aussteifend wirken, sind gleichzeitig oder mit Abtreppung hochzumauern. Eingebunden wird jeweils in der Schicht, deren Stoßfugen günstig liegen. Durch Teilsteine oder andere Formate ist ein ausreichendes Überbindemaß l_{ov} herzustellen.

INFO

Beim stumpfen Wandanschluss in Stumpfstoßtechnik sind Abtreppungen der Querwände nicht erforderlich.

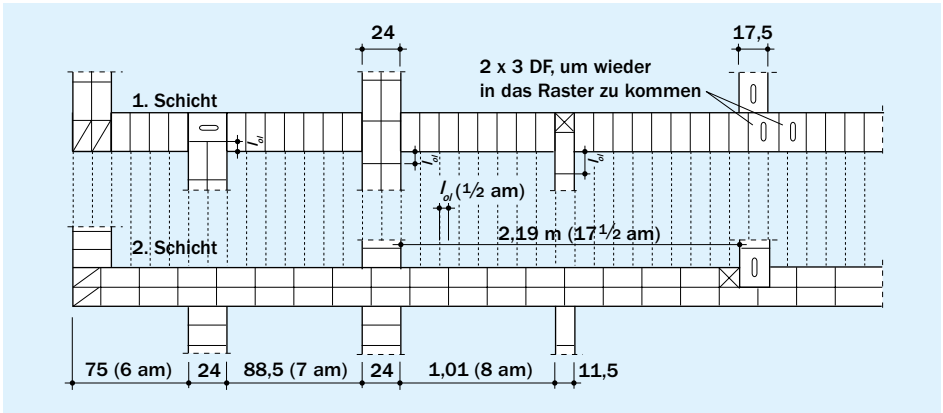


Bild 22 24 cm dicke Wand aus 2 DF im Kreuz- und Blockverband

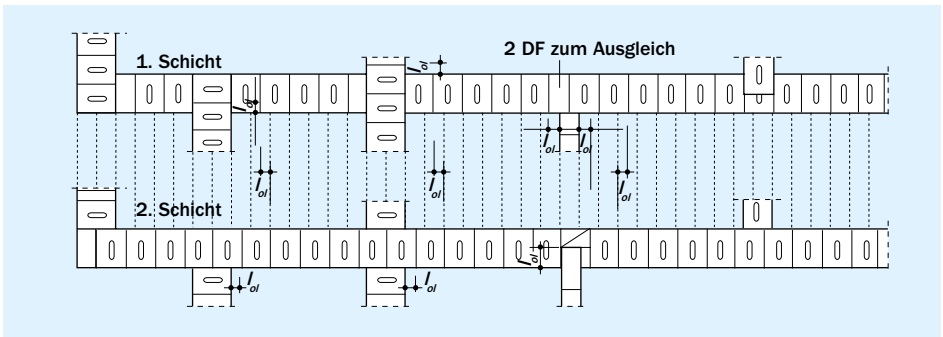


Bild 23 24 cm dicke Wand aus 3 DF im Binderverband

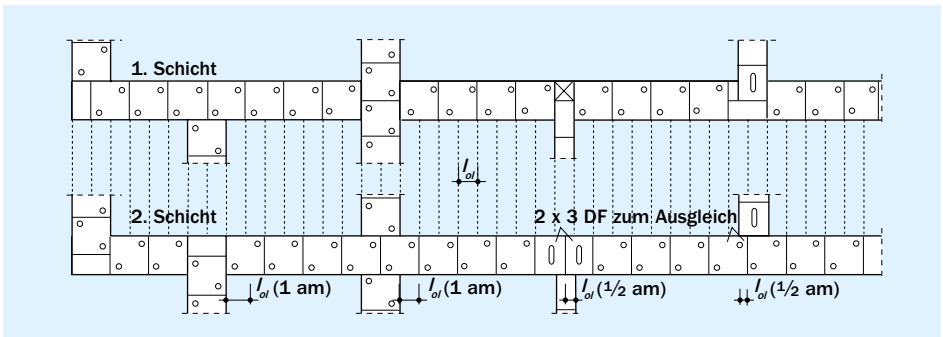


Bild 24 24 cm dicke Wand aus 4 DF(240) als Einsteinauwerk

8. Vorlagen und Nischen

Bei 6,25 cm Vorlagen sind Schrägfugen oft günstig, z.B. Bild 28. Bei 11,5 cm Vorlagen wird durch unterschiedliche Ausbildung der beiden Vorlagenseiten („umwerfen“) der Verband der Wand weniger gestört. $\frac{3}{4}$ 2 DF-Steine sind möglichst durch Halbieren von 3 DF herzustellen.

An einspringenden Ecken darf immer nur eine Stoßfuge liegen. Die nächste Stoßfuge muss mindestens um l_{of} davon entfernt sein, Bild 25. Kreuzfugen sind unbedingt zu vermeiden.

INFO

Senkrechte Aussparungen (Schlitze) sind wie Nischen zu behandeln. Es gelten deshalb die gleichen Verbandsregeln.

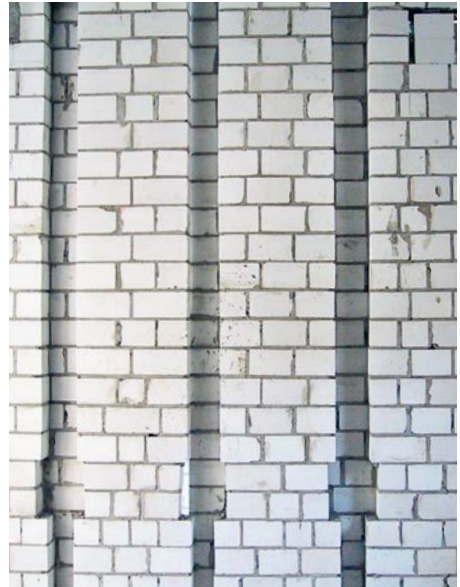


Bild 26 Gemauerte, senkrechte Wandschlitze

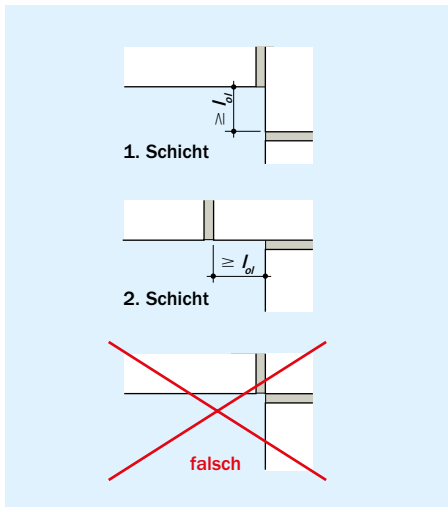


Bild 25 An einspringenden Ecken darf immer nur eine Stoßfuge liegen.



Bild 27 Gemauerter Pfeiler aus KS-Verblendern

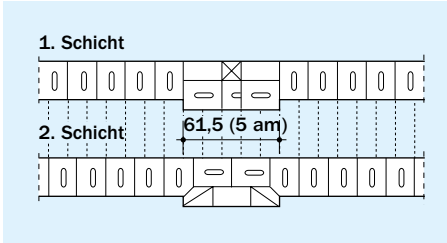


Bild 28 6,25 cm ($\frac{1}{2}$ am) Vorlage in einer 24 cm dicken Wand

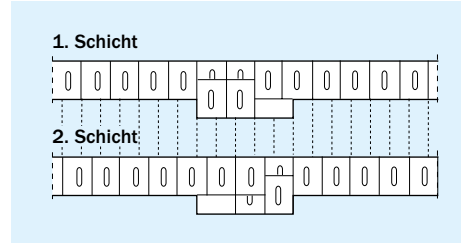


Bild 29 11,5 cm (1 am) Vorlage in einer 24 cm dicken Wand

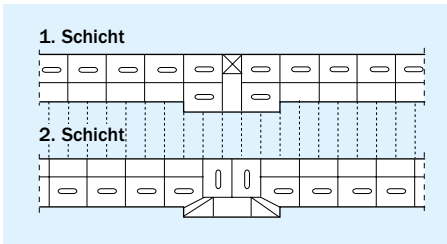


Bild 30 6,25 cm ($\frac{1}{2}$ am) Vorlage in einer 30 cm dicken Wand

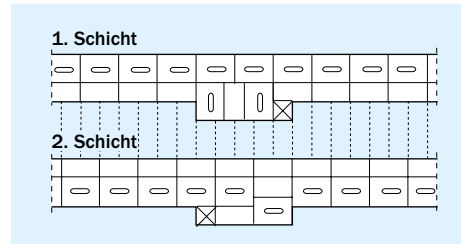


Bild 31 11,5 cm (1 am) Vorlage in einer 30 cm dicken Wand

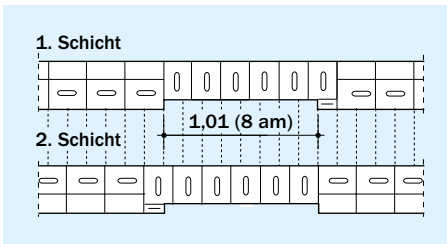


Bild 32 6,25 cm ($\frac{1}{2}$ am) tiefe Nische in einer 30 cm dicken Wand

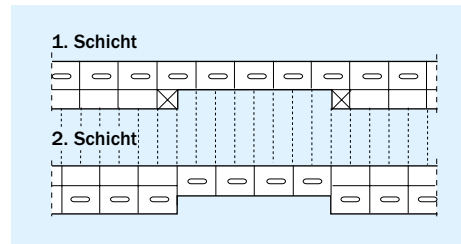


Bild 33 11,5 cm (1 am) tiefe Nische in einer 30 cm dicken Wand

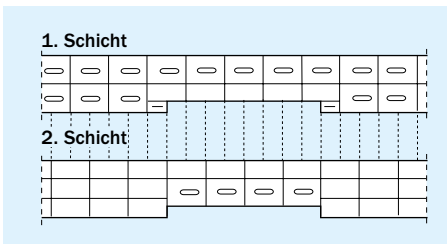


Bild 34 6,25 cm ($\frac{1}{2}$ am) tiefe Nische in einer 36,5 cm dicken Wand

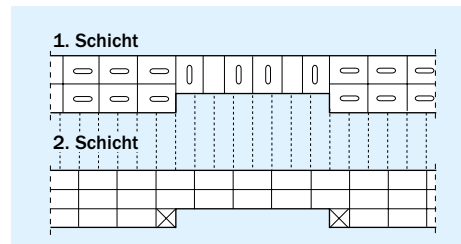


Bild 35 11,5 cm (1 am) tiefe Nische in einer 36,5 cm dicken Wand

9. Zierverbände für Sicht- und Verblendmauerwerk

Für ein- und zweischaliges Verblendmauerwerk werden Zierverbände verwendet. Der Formenvielfalt ist bei den Zierverbänden mit seinen wechselnden Läufer- und Bindschichten kaum eine Grenze gesetzt.

Die Überbindung soll mindestens 5,2 cm ($\frac{1}{2}$ am) oder 11,5 cm (1 am) betragen. Die Stoßfugen müssen lotrecht übereinander und genau mittig über, unter oder zwischen den Köpfen liegen.

Sauberes, sorgfältiges Vermauern und Verfugen sind die entscheidenden Punkte für die Wirkung der Zierverbände.

Für Verbandsmauerwerk kommen in der Regel Kreuzverband oder Blockverband zum Einsatz.

INFO

Jeder Grundverband kann durch Verschieben der Schichten abgewandelt werden. Jeder Verband kann mit allen Steinformaten gemauert werden.

Für die Verblendschale zweischaliger Außenwände sowie bei sonstigem Sichtmauerwerk im Innen- und Außenbereich kommen zahlreiche Zierverbände zum Einsatz. Die Zugfestigkeit ist beim Läuferverband mit mittiger, halbsteiniger Überbindung besonders günstig.

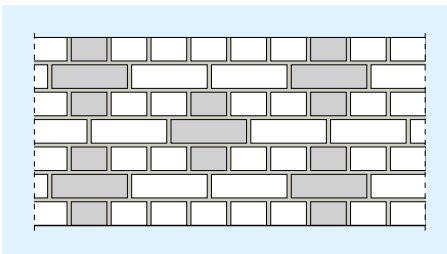


Bild 36 Kreuzverband

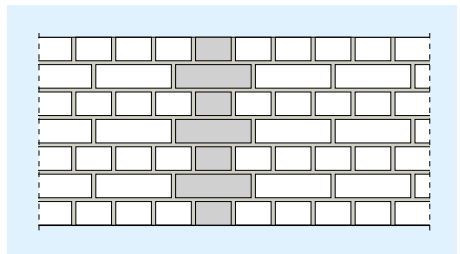


Bild 37 Blockverband

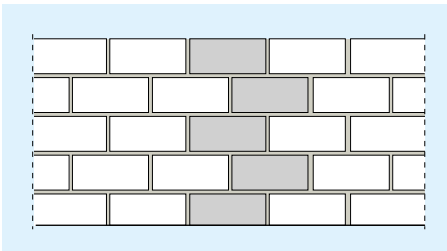


Bild 38 Läuferverband, besonders günstig mit $\frac{1}{2}$ -Stein-Überbindung

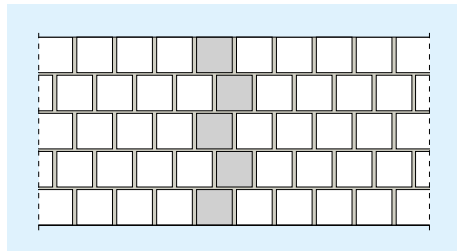


Bild 39 Binderverband

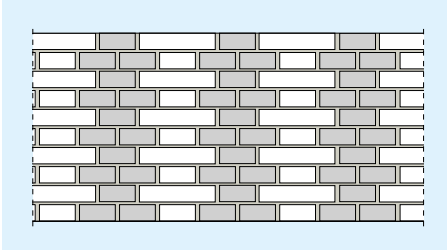


Bild 40 Holländischer Verband

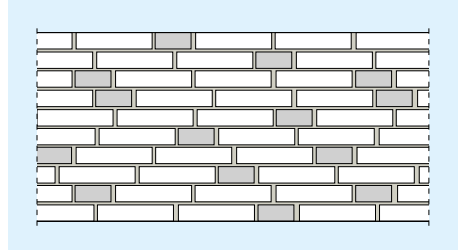


Bild 41 Wilder Verband

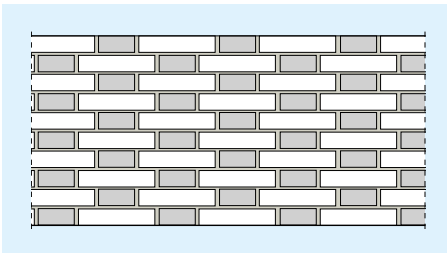


Bild 42 Gotischer Verband mit Läufer-Binder-Schichten

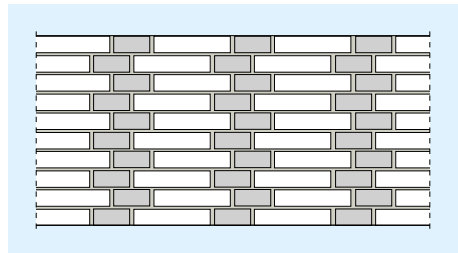


Bild 43 Gotischer Verband - Abwandlung

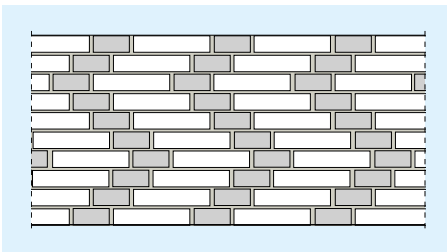


Bild 44 Gotischer Verband - Abwandlung als Zickzack-Verband

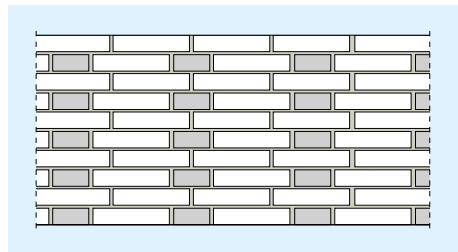


Bild 45 Gotischer Verband - Abwandlung mit Läufer-Schichten

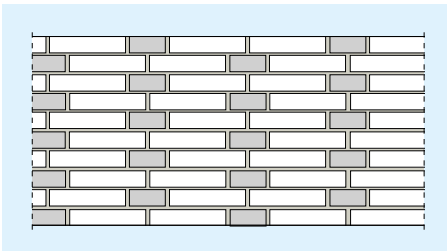


Bild 46 Märkischer Verband mit Läufer-Binderschichten

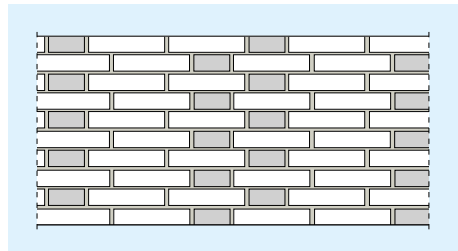


Bild 47 Märkischer Verband - Abwandlung

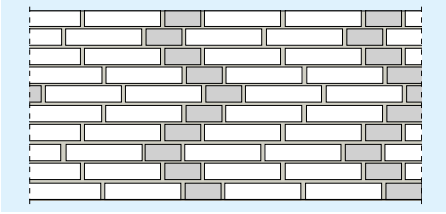


Bild 48 Märkischer Verband – Abwandlung als Zickzack-Verband

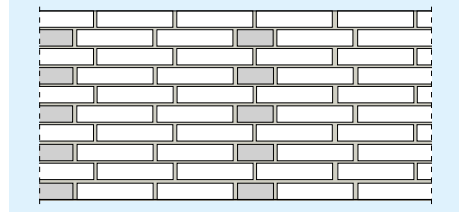


Bild 49 Märkischer Verband – Abwandlung mit Läufer-schichten

10. Pfeilermauerwerk

Nach DIN EN 1996/NA sind gemauerte Querschnitte mit Flächen kleiner als 400 cm^2 als tragende Teile unzulässig. Die Mindestmaße tragender Pfeiler sind Tafel 2 zu entnehmen. Die Einhaltung der Überbindemaße ist auch bei Pfeilern zu beachten. Wichtig ist hierbei, dass Pfeiler auch aus einem Stein je Schicht bestehen können.

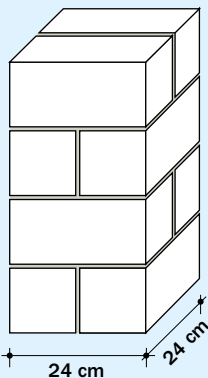
INFO

Zusätzliche Längs- oder Stoßfugen erhöhen die Tragfähigkeit nicht!

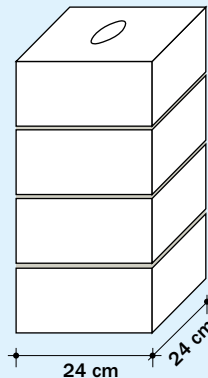
Tafel 2 Mindestlänge tragender Pfeiler (Querschnittsfläche $\geq 400 \text{ cm}^2$)

Pfeilerbreite [cm]	Pfeilerlänge [cm]
11,5	≥ 35
15	≥ 27
17,5	≥ 23
20	≥ 20
24	≥ 17
30	≥ 14
36,5	$\geq 11,5$

Lösung mit 2 DF



Lösung mit 4 DF



Lösung mit 8 DF (240)

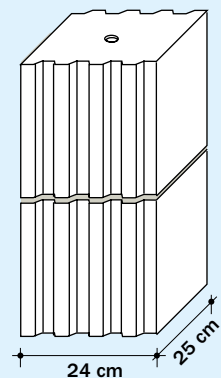


Bild 50 Pfeiler, Ausführung mit verschiedenen Steinformaten

11. Stumpfstoßtechnik als Alternative für Abtreppungen und Verzahnungen

Aus arbeitstechnischen Gründen, z.B. um das Aufstellen von Gerüsten zu erleichtern, können die tragenden Wände und die quer dazu stehenden aussteifenden Wände nur selten gleichzeitig hochgezogen werden.

Besonders wirtschaftlich ist der Wandanschluss in Stumpfstoßtechnik. Gegenüber

Abtreppungen wird deutlich weniger Platz benötigt. Das aufwändige Eckmauern entfällt.

Sofern in der statischen Bemessung oder in der Ausführungsplanung nichts anderes angegeben ist, darf die Stumpfstoßtechnik bei allen Wänden und allen Steinformaten ausgeführt werden.



Bild 51 Beim Aufmauern wird der Edelstahl-Flachanker im Mörtelbett eingelegt.



Bild 52 Aus Gründen der Arbeitssicherheit wird der hervorstehende Teil der Edelstahl-Flachanker abgewinkelt.



Bild 53 Vor dem Aufmauern der Querwand wird der Edelstahl-Flachanker aufgebogen.



Bild 54 Für das Aufmauern der Querwand wird für den Stumpfstoß Dünnbettmörtel aufgezogen.

INFO

Kelleraußenecken werden im Verband (mit Verzahnung) gemauert.

Die Stumpfstoßtechnik – der stumpfe Anschluss von Längs- und Querwänden – bietet wesentliche Vorteile für den Arbeitsablauf und ist heute a. a. R. d. T.:

- Die Wände können ohne störende Verzahnung in einem Arbeitsgang hochgemauert werden. Zuerst die Längswände, dann die Querwände. So verbleibt viel Platz für Steinpakete, Mörtelkübel, Gerüste und ggf. Versetzgeräte.
- Durch den stumpfen Wandanschluss sind weniger Ergänzungssteine erforderlich.
- Das Aufstellen und Versetzen von Arbeitsgerüsten sowie das Verfahren der Versetzgeräte wird wesentlich erleichtert.

Bei der Bauausführung ist zu beachten, dass die Stoßfuge zwischen Längswand und stumpf gestoßener Querwand voll vermörtelt wird. Die Vermörtelung ist aus konstruktiven und schalltechnischen Gründen wichtig. Aus baupraktischen Gründen wird empfohlen, den stumpfen Wandanschluss durch Einlegen von Edelstahl-Flachankern in den Mörtelfugen zu sichern.

Literatur

- [1] Merkblatt „Aufmauern von Wandscheiben“, Hrsg.: Fachausschuss „Bau“ bei der Zentralstelle für Unfallverhütung und Arbeitsmedizin des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften

INFO

Solange die vorgesehenen Aussteifungswände noch nicht erstellt sind, können zusätzliche Absteifungen gegen Kippen durch Windlast erforderlich sein. Das BG-Merkblatt „Aufmauern von Wandscheiben“ [1] ist zu beachten.

Bei Einsatz der Stumpfstoßtechnik ist zu beachten, dass nach DIN EN 1996/NA gemauerte Querschnitte kleiner 400 cm² als nicht tragend anzusetzen sind. Damit Türanschläge als tragende Sturzaufleger angebracht werden können, muss in Abhängigkeit von der Wanddicke die Anschlaglänge der Tafel 3 entsprechen.

Tafel 3 Mindestlänge von Anschlägen bei tragenden Sturzauflagern, Querschnitt $\geq 400 \text{ cm}^2$

Wanddicke d [cm]	Anschlaglänge l [cm]
11,5	≥ 35
15	≥ 27
17,5	≥ 23
20	≥ 20
24	≥ 17
30	≥ 14
36,5	$\geq 11,5$

Bei kürzeren Anschlägen sind andere konstruktive Lösungen vorzusehen, z.B. Einbinden des tragenden Sturzes in die Querwand.

Bildnachweise

Bild 27: Peter Frese

Bild S. 59, S. 70; Bild 26, 51 bis 54:
Bundesverband Kalksandsteinindustrie e.V.