

Sichtmauerwerk

Kalksandstein-Sichtmauerwerk

Eine breite Palette von Formaten und Farbnuancen bietet dem Architekten eine Fülle von gestalterischen Möglichkeiten. Die farbneutralen Kalksandsteine lassen sich auch mit anderen Baustoffen wie Holz, Stahl oder Beton harmonisch kombinieren. Die witterungsbeständige Kalksandsteinfassade garantiert eine frostbeständige, unterhaltsfreie Gebäudehülle.



Sichtmauerwerk

Ausführungsstandard

Die Sichtqualität eines Kalksandstein-Sichtmauerwerks kann zu Diskussionen Anlass geben, da die Anforderungen an das fertige Mauerwerk sehr unterschiedlich sind.

Grundsätzlich ist bereits im Ausschreibungstext der Standard festzulegen. Es sind also Aufwendungen für Sortieren, Ausfugen oder auch Schützen klar zu definieren. Für die Ausführung sind Fassadenpläne mit Schichteneinteilungen, Sturz- und Fensterbankdetails unerlässlich.


Gemäss Anforderungen ist das Sichtmauerwerk mit massgenauen, unbeschädigten und sauberen Steinen zu erstellen. Die Dicke der Lager- und Stossfugen hat ca. 10 mm zu betragen. Teilsteine sind zu fräsen. Die Fugenausbildung hat fachgerecht zu erfolgen [vollfugig, verdichtet und ausgebügelt].

Die Massgenauigkeit ist in der Norm SIA 266/1:2003 festgelegt.

Schwieriger ist der Begriff «unbeschädigte Steine». Man kann einen Kalksandstein als unbeschädigt bezeichnen, wenn er keine grösseren Kanten- oder Eckschäden, keine gut sichtbaren Risse und keine porösen Stellen in der Sichtfläche aufweist. Zweifellos setzt die Norm dabei nicht voraus, dass jeder Kalksandstein im Sichtmauerwerk ohne jede geringste Beschädigung an Kanten und Ecken sein muss.

Es wäre unangebracht, einen unverhältnismässigen Perfektionismus zu betreiben, wird doch das Sichtmauerwerk als ganzes Gefüge betrachtet und nicht die Beschaffenheit einzelner Steine.

Wichtig für die Beurteilung eines Sichtmauerwerks ist die Betrachtungsdistanz. Während das Sichtmauerwerk aus einer Distanz von 10 m den optischen Qualitätsansprüchen gerecht wird, können bei einer Betrachtungsdistanz von nur 1 m einzelne Kanten- und Eckbeschädigungen festgestellt werden. Nicht der einzelne Stein entscheidet, sondern der ästhetische Gesamteindruck der Fläche.

Steinqualität	Mauerwerkqualität [Bezeichnung]	Anspruch an Finish	Beispiele Anwendungen
Industriell hergestellter Mauerstein, entsprechend den Anforderungen der Norm SIA 266 	Sichtmauerwerk	Regelmässiges Fugenbild, Stoss- und Lagerfugen 10 mm, Sichtmauerwerk- planung. Steine: vereinzelte Eck- und Kantenbeschädi- gungen möglich. Halbsteine, Teilsteine gefräst, Fugen für Fassadenmauerwerk gebügelt.	Repräsentative Sichtmauer- werkbauten, öffentlicher Bau, Wohnungsbau usw. Besondere Ansprüche an Sichtmauerwerkfinish.
	Industriesicht	Grundsätzlich wie Sicht- mauerwerk. Natürlich und roh wirkendes Mauer- werk mit weniger hohen Ansprüchen. Fugen bei Fassadensichtmauerwerk gebügelt.	«Normal»-Sichtmauerwerk, auch für Industrie- und Gewerbgebauten. Geschlämmtes und gestrichenes Mauerwerk.
	Naturgraue oder eingefärbte Steine	Keine besonderen Ansprüche. Ausführung gemäss Norm SIA 266.	Beschichtetes und verputztes Mauerwerk und untergeordnete Sichtmauerwerkanwendung.

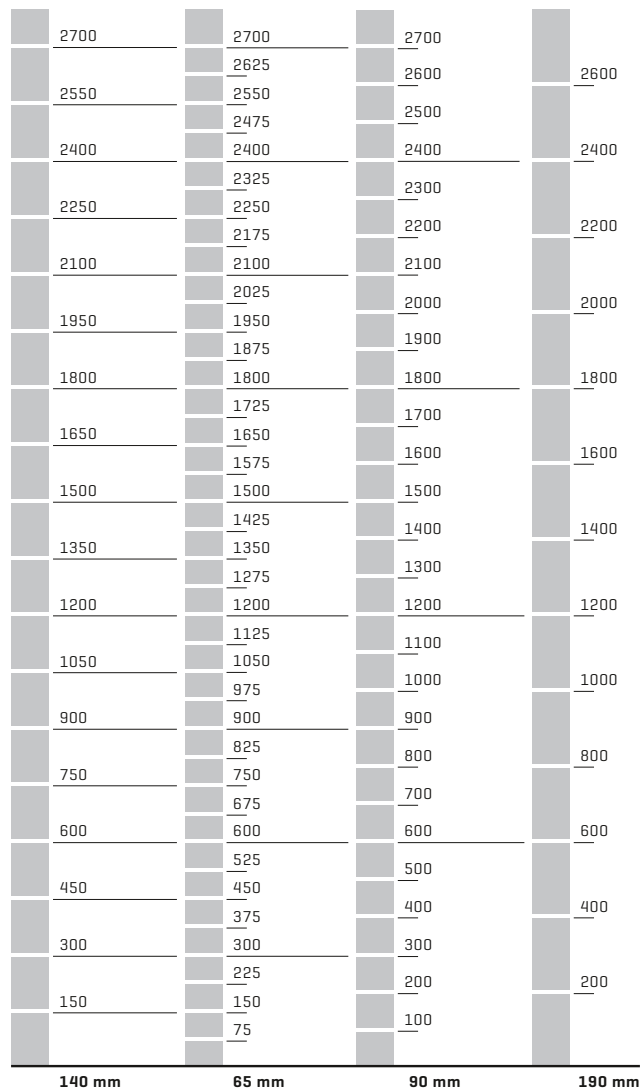
Sichtmauerwerk

Wandhöhen

Mit den zur Verfügung stehenden Steinhöhen sind bei entsprechender Kombination praktisch alle Höhenmasse ausführbar. Es ist sinnvoll, ein Höhenmass zu wählen, das keine oder höchstens eine Ausgleichsschicht benötigt.

Wandhöhen [mm]

Steinhöhe H = 140, 65, 90, 190
 Schichthöhe S = 150, 75, 100, 200



Wandlängen

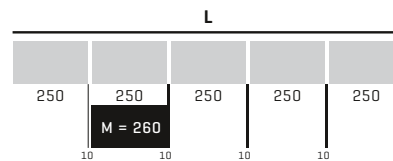
Grundsätzlich ist die Mauerlänge L auf das Vielfache des Teilungsmasses M = 260 mm [1 Stein und 1 Mörtelfuge] abzustimmen respektive der untenstehenden Tabelle [ganze Steine/halbe Steine] zu entnehmen.

Mauerlängen [mm]

Mauerlänge L = n x M - 10 mm

n = Anzahl Steine

M = 260 mm [Steinlänge 250 mm + 10 mm Fuge]



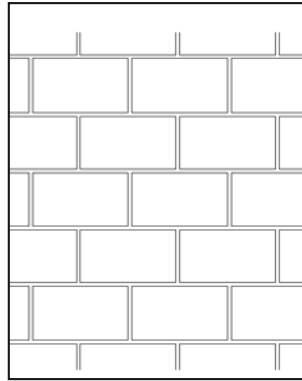
Mauerlänge L

0-2 m		2-4 m		4-6 m		6-8 m		8-10 m	
L [mm]	n	L [mm]	n	L [mm]	n	L [mm]	n	L [mm]	n
250	1	2070	8	4020	15,5	6100	23,5	8050	31
380	1,5	2200	8,5	4150	16	6230	24	8180	31,5
510	2	2330	9	4280	16,5	6360	24,5	8310	32
640	2,5	2460	9,5	4410	17	6490	25	8440	32,5
770	3	2590	10	4540	17,5	6620	25,5	8570	33
900	3,5	2720	10,5	4670	18	6750	26	8700	33,5
1030	4	2850	11	4800	18,5	6880	26,5	8830	34
1160	4,5	2980	11,5	4930	19	7010	27	8960	34,5
1290	5	3110	12	5060	19,5	7140	27,5	9090	35
1420	5,5	3240	12,5	5190	20	7270	28	9220	35,5
1550	6	3370	13	5320	20,5	7400	28,5	9350	36
1680	6,5	3500	13,5	5450	21	7530	29	9480	36,5
1810	7	3630	14	5580	21,5	7660	29,5	9610	37
1940	7,5	3760	14,5	5710	22	7790	30	9740	37,5
		3890	15	5840	22,5	7920	30,5	9870	38
				5970	23			10 000	38,5

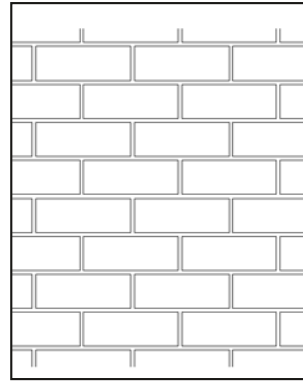
Sichtmauerwerk

Verbandarten

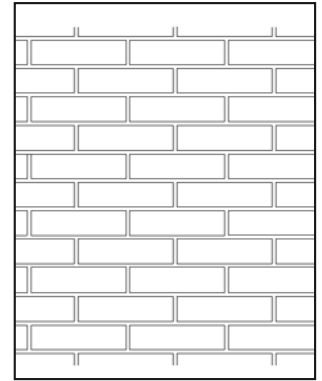
Für Sichtmauerwerke werden in der Regel traditionelle Läuferverbände mit Steinhöhen von 14 cm, 9 cm und 6,5 cm erstellt.



Läuferverband
Steinhöhe 14 cm



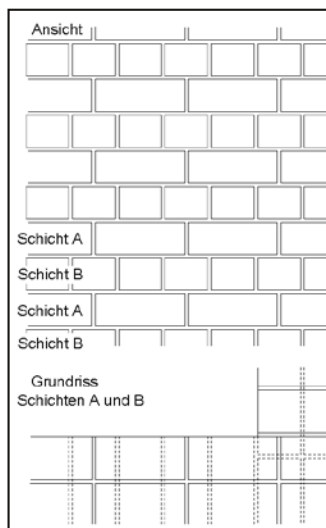
Läuferverband
Steinhöhe 9 cm



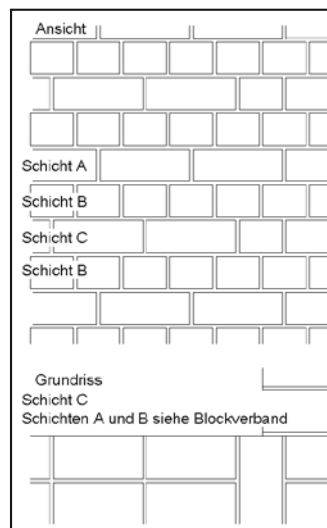
Läuferverband
Steinhöhe 6,5 cm



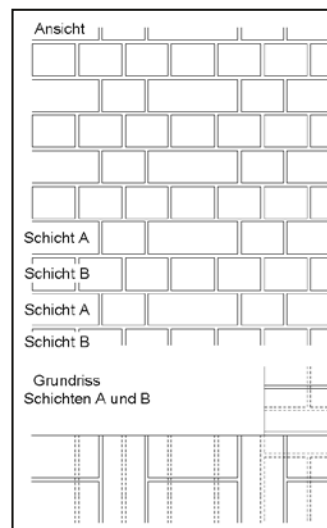
Beispiele von Zierverbänden



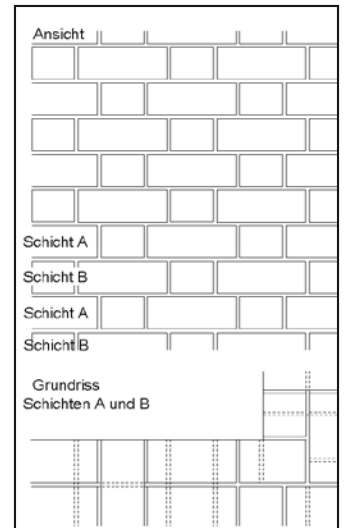
Blockverband



Kreuzverband



Holländerverband



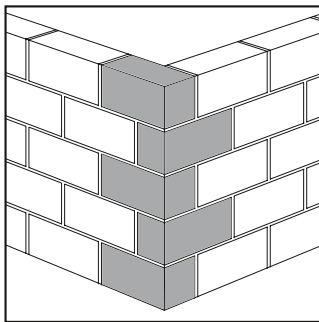
Gotischer Verband

Sichtmauerwerk

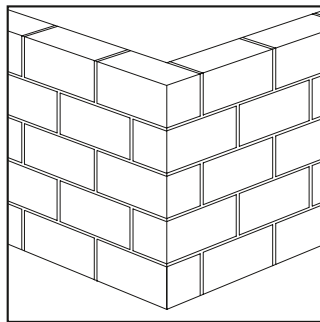
Eckverbände

Rechtwinklige Eckverbände

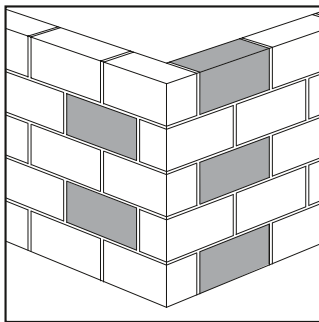
Bei Eckverbänden ist das Einbundmass $u/H < 0,3$ einzuhalten [Lastenausbreitung]. Sofern im Läuferverband ein regelmässiges Fugenbild [Stossfugen steinmässig] erzielt werden soll, sind die Kalksandsteine im Eckbereich [schraffiert] abzulängen.



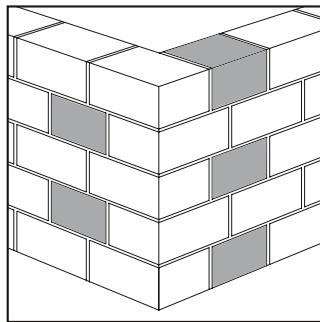
Läuferverband
Mauerdicke 10 cm



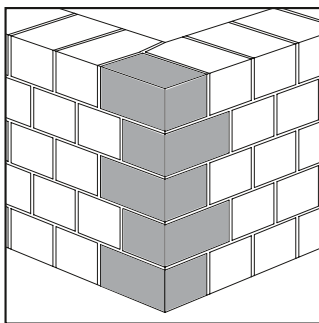
Läuferverband
Mauerdicke 12 cm



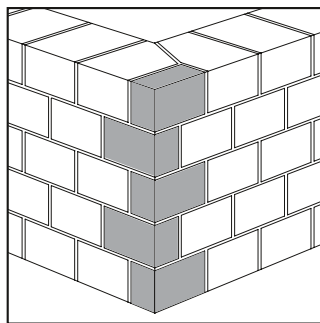
Läuferverband
Mauerdicke 15 cm [14,5]



Läuferverband
Mauerdicke 18 cm



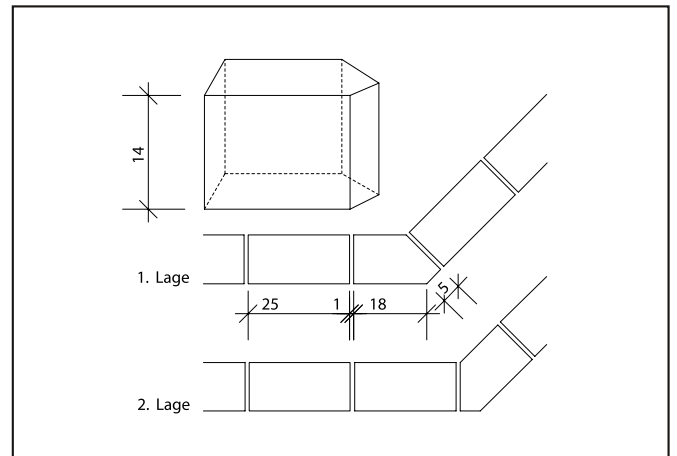
Binderverband
Mauerdicke 25 cm
Steine K 15



Binderverband
Mauerdicke 25 cm
Steine K 18

Stumpfwinkliger Eckverband

Eckverband mit Winkel 135° wird mit Aussenecksteinen ausgeführt.

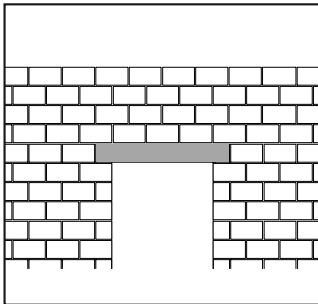


Sichtmauerwerk

Mauerwerksturz

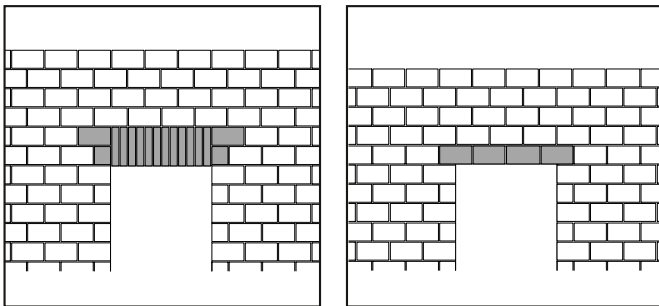
Sichtbetonsturz

Der vorgespannte oder schlaffarmierte Sichtbetonsturz stellt eine einfache, zweckmässige Lösung dar. Die Querschnittabmessungen (Breite, Höhe) dieser Sichtbetonstürze entsprechen den Abmessungen der Kalksandsteine. Diese Stürze werden in der Regel mit einer Mörtelfuge auf das Mauerwerk verlegt.



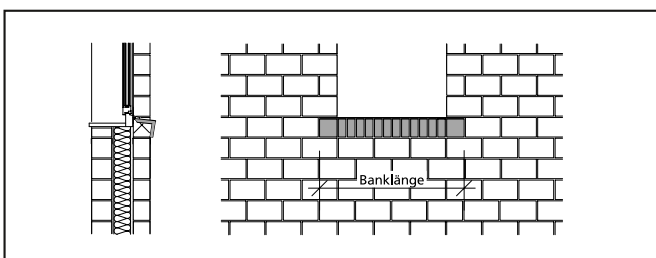
Rollschichtsturz/Läuferschichtsturz

Der konstruktive Aufbau dieser Stürze besteht aus dem lasttragenden Stahlbetonkern und den Verblendplatten aus Kalksandstein. Die Sturzhöhe richtet sich einerseits nach den statischen Anforderungen und andererseits nach dem Fugenbild des Sichtmauerwerks. Diese Stürze werden mit einer Mörtelfuge auf das Mauerwerk verlegt. Diese vorgefertigten Sturzelemente müssen auftragspezifisch bestellt werden.



Fensterbank

Die Fensterbänke entsprechen im konstruktiven Aufbau den verblendeten Sturzelementen. Die der Witterung ausgesetzten Fensterbänke sind mit einem Gefälle von mindestens 10% auszubilden und seitlich in das aufgehende Mauerwerk einzulassen.



Sichtmauerwerk

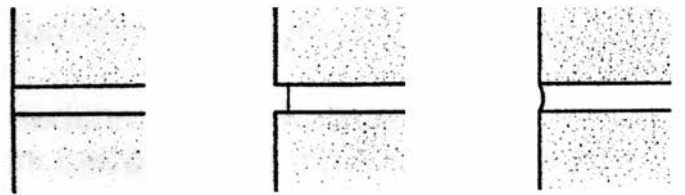
Mauerwerk­mörtel

Bei wetterexponiertem Sichtmauerwerk ist der Auswahl des Mörtels besondere Beachtung zu schenken. Als Sichtmörtel sollte ein reiner Zementmörtel verwendet werden. Damit wird eine hohe Haftzugfestigkeit zwischen Stein und Mörtel bzw. Biegezugfestigkeit des Mauerwerks erreicht. Eine gute Plastizität und ein hohes Wasserrückhaltevermögen erleichtern das Verarbeiten und Ausfügen.

Die Massgenauigkeit und Ebenheit des Kalksandsteins ermöglicht geringe und gleichmässige Fugenabmessungen. Die Fugendicke der Stoss- und Lagerfugen beträgt 10 mm (Toleranzmass: 8–12 mm).

Der Witterung ausgesetzte Fugen müssen schlagregendicht ausgeführt werden. Die Fugenaussenflächen sind nach dem Abziehen des Mörtels mit einem Fugeneisen auszubügeln, so dass eine gute Verdichtung der Oberfläche erreicht wird.

Für inneres, wettergeschütztes Mauerwerk kann die Form der Mörtelfuge frei gewählt werden. Bündig abgezogen, vertieft oder ausgebügelt.



Sichtmauerwerk

Dehnungsfugen

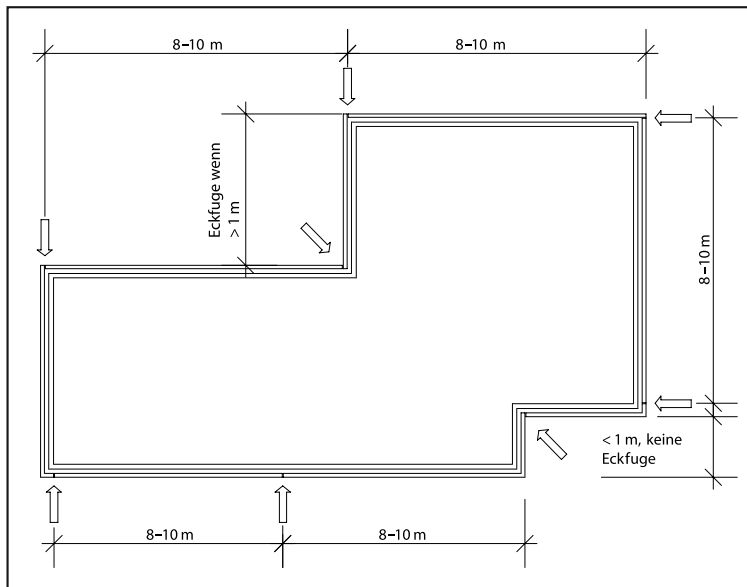
Einer der wichtigsten Einflussfaktoren bei der Konstruktion von Aussenschalen sind die Temperaturdifferenzen respektive die dadurch entstehenden Längenänderungen, welche zu berücksichtigen sind. Kann die Wand diesen Bewegungen nicht weitgehend standhalten, entstehen durch die auftretenden Zwängspannungen Risse.

Ausgehend vom Grundprinzip, überall Dehnungsfugen anzuordnen, wo das Mauerwerk reissen würde, können folgende Regeln angewandt werden:

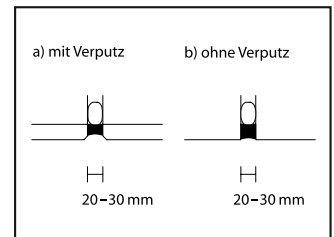
- in den Gebäudeecken.
- bei Wandstücken von mehr als 8 bis 10 m.
- seitlich bei auskragenden Balkonplatten.
- bei starker Belastung auf der äusseren Schale wie zum Beispiel beim Auflagern von Balkonplatten.

Dehnungsfugen funktionieren auf die Dauer nur einwandfrei, wenn die Ausbildung mit einem bewährten System und durch sorgfältige Ausführung erfolgt. Die Fugenbreite muss Längenänderungen infolge Temperaturdifferenzen aufnehmen können.

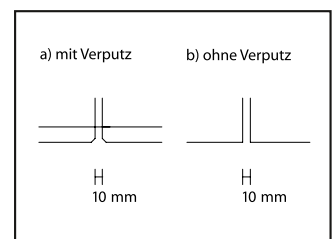
Die Wärmedehnung von Kalksandstein-Mauerwerk beträgt 0,008 mm/mK. Bei einer angenommenen Temperaturdifferenz von ± 25 K dehnt sich eine 10 m lange Wand um ± 2 mm. Je nach Fugensystem hat sich eine Fugenbreite von 10 bis 30 mm bewährt.



Geschlossenes Fugensystem



Offenes Fugensystem



Ausbildung einer Mauerecke

