

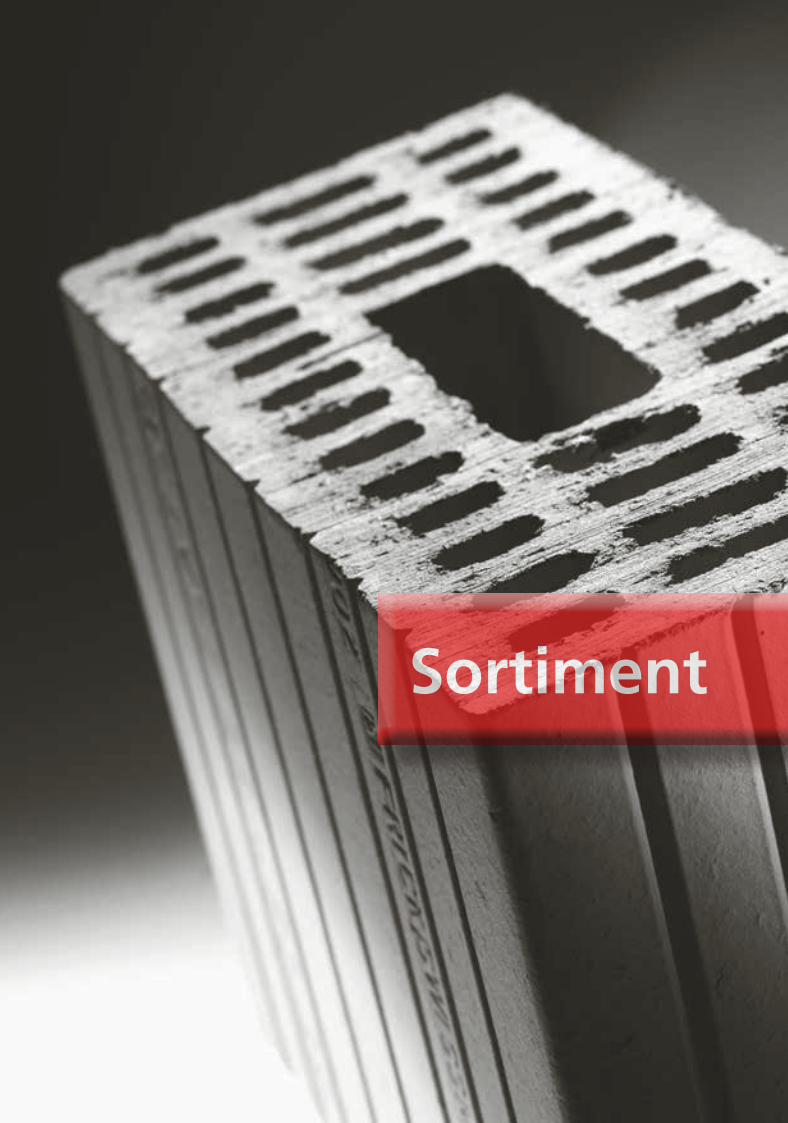


ziegel
industrie
schweiz

Mauer- werks- handbuch



Der Backstein zählt zu den ältesten und elementarsten Rohbaustoffen in der Schweiz. Heute erfüllt er auch die in den letzten Jahren gestiegenen Anforderungen betreffend Wärme- und Schalldämmung, Statik und Ästhetik. Dafür entwickeln die Mitglieder von Ziegelindustrie Schweiz innovative Produkte: von hochwärmedämmenden Leichtbacksteinen über Steine mit erhöhter Festigkeit bis hin zu Sichtsteinen und Klinkern. So wird aus einzelnen Komponenten ein universelles Mauerwerksystem.



Sortiment



Zubehör



Planungsgrundlagen



Ausführung

Inhaltsverzeichnis

Sortiment ab Seite 7

Bezeichnungen	8 - 9
Backsteine für Standardmauerwerk	10 - 12
SwissModul Steine	10
Modulsteine ME/MXE	11
Anschlagsteine LA	12
Vollsteine	12
Zellton-/Tonverkleideplatten	12
Backsteine mit besonderen Eigenschaften	13 - 19
Calmo Steine, schalldämmend	13
Silencio Steine, schalldämmend	13
Transmo, Backstein mit tiefer Wärmeleitfähigkeit	13
Grossblocksteine, wärmedämmend	14
SUMO®/Urso / Dino Steine, mit erhöhten Festigkeiten	15
murfor® RE Steine, für orthogonal bewehrtes Mauerwerk	15
Armo®, Backsteine für vertikal bewehrtes Mauerwerk	15
Erdbebenstein, für erhöhte Schubbeanspruchung	15
Seismo ^{SB} , Backstein für erdbebensicheres Mauerwerk	16
Seismur®, System für erdbebensicheres Mauerwerk	16
KeX® System Backsteinwände für zyklische Schubbelastungen	16
B-Inside/Caveau Steine, für unverputzte Innenwände	17
I + L Sichtbacksteine, für Industrie und Landwirtschaft	18
Sichtbacksteine, Formsteine	19
Kelesto® Klinker	20
Kemano® Sichtsteine, Kemano® Klinker	20
Ergänzungsprodukte	21 - 24
Stahlton Sturzbretter, vorgespannt	21
Thermur [®] plus und Thermolino [®]	22
Kelit [®] 110-K/210-K, maxit mur 980, für Sicht- und I+L Mauerwerk	23
maxit mur 928, für Mauerwerk mit erhöhten Festigkeiten	24
Schwenk LM 5/21, für wärmedämmendes Mauerwerk	24

Inhaltsverzeichnis

Zubehör ab Seite 25

Anker für Zweischalenmauerwerk	26 - 28
ZZ Spiralanker	26
KE-Gelenkanker	27
Anker für Hintermauerungen und Wandanschlüsse	29 - 31
ZZ Hintermauerungsanker	29
ZZ Anschlussanker	30
ZZ Auflagerkonsole	32
Mauerwerksbewehrungen	33 - 39
Murfor®	33
Murinox®	35
Anschlussbügel	37
Eckbügel	38
murfor® RE, orthogonale Bewehrung	39
Verarbeitungsrichtlinien	40 - 43
ZZ Spiralanker	40
KE-Gelenkanker	41
ZZ Hintermauerungsanker	42
ZZ Anschlussanker	43

Zubehör

Inhaltsverzeichnis

Planungsgrundlagen ab Seite 45

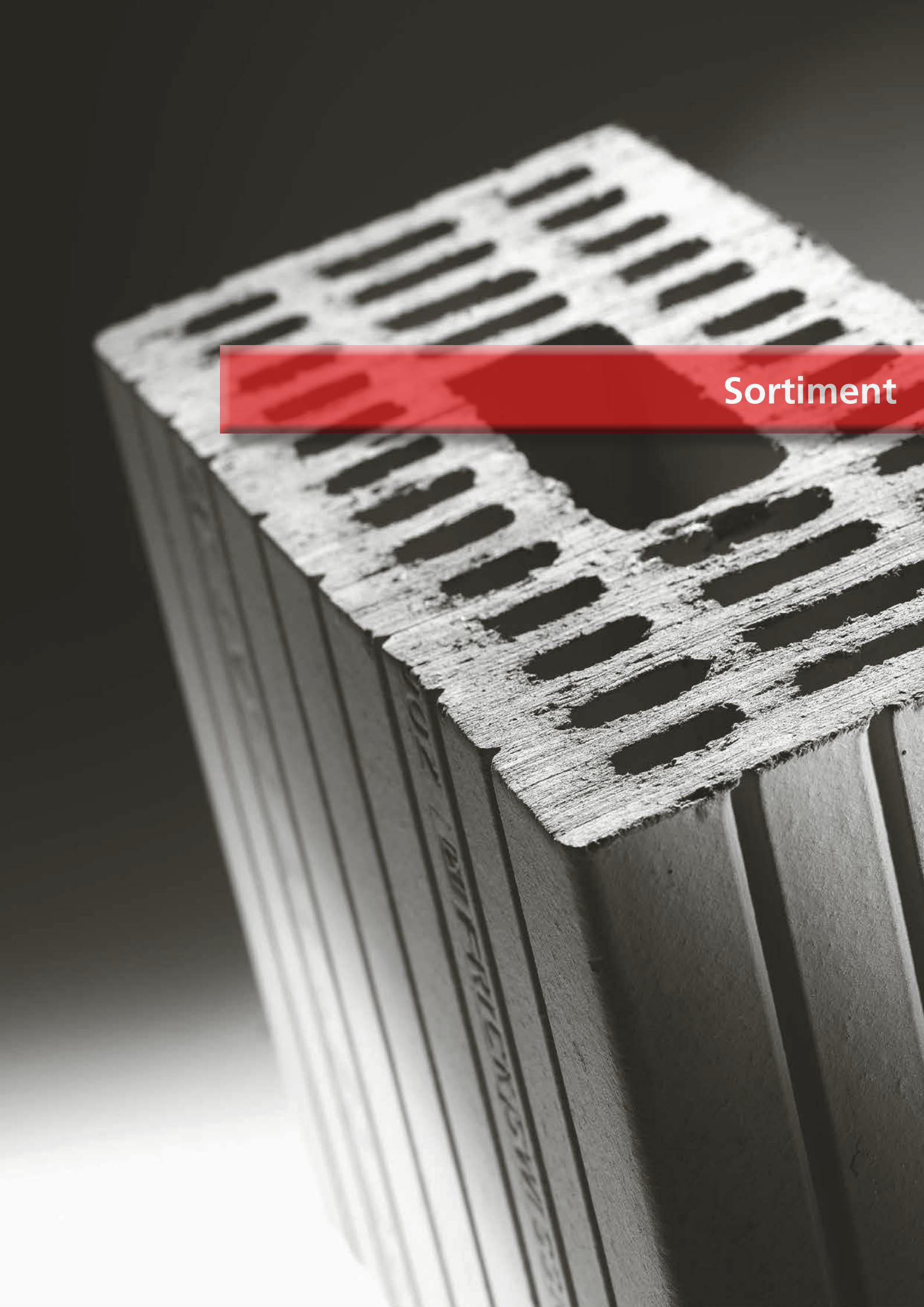
Zweischalenmauerwerk	46 - 49
Zweischalenmauerwerk verputzt	46
Zweischalenmauerwerk Sicht	49
I + L Sichtmauerwerk, für industrielle und landwirtschaftliche Bauten	50
Einsteinmauerwerk mit Fassadendämmung	51 - 55
Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk	56 - 63
Imbrex Z7/Z8	56
Ausführungsregeln	57
Detailzeichnungen	58
Innere Wände und Trennwände	64 - 70
Belastete Wände	65
Unbelastete Wände	66
Schalldämmwände Calmo	71 - 72
Backsteine für unverputzte Innenwände, B-Inside/Caveau	73 - 74
Mauerwerk mit erhöhten Festigkeiten, SUMO®/Urso/Dino	75 - 76
Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, murfor® RE	77 - 82
Feuerwiderstand von Backsteinmauerwerk	83
Wärmedämmung	84 - 85
Einführung	84
Bauphysikalische Rechenwerte	85

Inhaltsverzeichnis

Ausführung ab Seite 87

Grundlagen	88
Qualitätssicherung	89
Backstein	89
Mauermörtel	89
Verarbeitung	90 - 92
Vermauerungsarten	90
Ausführungsregeln	91
Zweischalenmauerwerk	91
Schutz des Mauerwerks	92
Mauerwerksverband	93 - 97
Läuferverband und Holländischer Verband	93
Blockverband und Gotischer Verband	94
Kreuzverband	95
Märkischer Verband	96
Wilder Verband	97
Mauerhöhen	99 - 102
Materialbedarf und Gewichte	103 - 105
Masstoleranzen	106
Backsteine	106
Mauerwerk	106
Aussenputz	107- 109
Voraussetzungen und Aufbau	107
Deckputzarten	108
Baustellenmischungen	109

Notizen



Sortiment

Bezeichnungen

Norm

Die Bezeichnungen entsprechen der Norm SIA 266 Mauerwerk.

Backstein

Sammelbegriff für alle Mauersteine aus gebranntem Ton (Backsteine, Leichtbacksteine, Vollsteine).

SwissModul Stein

Backstein mit modularen resp. submodularen Abmessungen für verputztes Mauerwerk.

Leichtbackstein

Gebrannter Mauerstein mit geringer Rohdichte (für wärmedämmendes Verbandmauerwerk).

Grossblockstein, wärmedämmend

Gebrannter Mauerstein mit geringer Rohdichte (für wärmedämmendes Einsteinmauerwerk).

Planblockstein, wärmedämmend

Gebrannter Mauerstein mit nach dem Brennen planparallel geschliffenen Lagerflächen und geringer Rohdichte (für wärmedämmendes Einsteinmauerwerk).

Sichtbackstein

Speziell hergestellter Stein für sichtbar bleibendes Mauerwerk, in einer Vielfalt an Farben und Oberflächen erhältlich.

Klinker

Speziell hergestellter Sichtstein, welcher bis zur Sintergrenze gebrannt wird. Er ist ebenfalls mit verschiedenen Oberflächen und Farben erhältlich. Die Klinker sind gegenüber den normalen Sichtbacksteinen nahezu wasserdampfundurchlässig. Das Mauerwerk muss deshalb hinterlüftet werden.

Ausgleichstein

Mauerstein für den Ausgleich und die Anpassung von Mauerhöhen.

Orthogonal bewehrtes Mauerwerk

Mauerwerk mit erhöhtem Verformungsvermögen, mit horizontaler und vertikaler Bewehrung.

Bezeichnungen

Kurzbezeichnungen:

B	Backstein
BL	Leichtbackstein
BV	Vollbackstein
ZP	Zelltonplatte
VP	Tonverkleideplatte
GZ	Grossblockstein (-ziegel)
PZ	Planblockstein (-ziegel)

Teilstein

Backstein für die Anpassung von Mauerlängen. Teilsteine für Sichtmauerwerk werden beim Hersteller oder auf der Baustelle gefräst. Für verputztes Mauerwerk können die Steine in der Regel auf der Baustelle geschrotet und müssen nur bei speziellen Mauerwerken gefräst werden.

Oberfläche

SwissModul Steine sind für verputztes Mauerwerk bestimmt. Die Steinseiten sind deshalb mit Putzrillen versehen, die zur verbesserten Putzhaftung beitragen. Für unverputztes Mauerwerk im Innenbereich (roh belassen, zum Schlämmen oder Streichen, etc.) empfehlen sich die speziell dafür hergestellten B-Inside/Caveau Steine. Hier wird allfälligen Lehmeinschlüssen mit einer speziellen Rohmaterialaufbereitung begegnet, um z.B. Kalktreiber auf eine vernachlässigbare Zahl und Grösse zu reduzieren. Sichtsteine sind mit 3 Sichtseiten (1 Längs- und 2 Kopfseiten) oder mit 4 Sichtseiten (2 Längs- und 2 Kopfseiten) lieferbar. Sie sind mit oder ohne Imprägnierung erhältlich.

Form

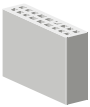
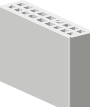
SwissModul Steine werden mit glatter Stirnseite oder mit Nut und Kamm angeboten (Profiltiefe max. 4 bis 5 mm). Die Ausführung mit Nut und Kamm empfiehlt sich dringend bei der Vermauerung «knirsch» (ohne Stossfugenmörtel). Sie stellt sicher, dass bei den Stossfugen ein Durchscheinen verhindert wird. Tonprodukte können je nach Herstellerwerk rohstoffbedingte Farbvariationen aufweisen. Bei rohem Mauerwerk stellt dies weder für die Verputzapplikation noch für die Deckschichtfarbe eine Beeinträchtigung dar.

Qualität

Unsere Produkte werden regelmässig beim Prüf- und Forschungsinstitut in Sursee geprüft. Diese Überwachung stellt sicher, dass unsere Produkte stets den Anforderungen gemäss Norm SIA 266 entsprechen.

Backsteine für Standardmauerwerk

SwissModul Steine

	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	6 cm	B 6/19		290/60/190	4,0
	*7,5 cm	B 7,5/19	B 7,5/14	290/75/190 290/75/140	4,7 3,5
	10 cm	B 10/24 B 10/19	B 10/14 B 10/9 B 10/6,5	290/100/240 290/100/190 290/100/140 290/100/90 290/100/65	7,6 5,6 4,1 2,8 2,0
	12,5 cm	B 12,5/24 ** B 12,5/19 **	B 12,5/14 B 12,5/9 B 12,5/6,5	290/125/240 290/125/190 290/125/140 290/125/90 290/125/65	8,4 6,7 4,9 3,3 2,5
	15 cm	B 15/24 ** B 15/19 **	B 15/14 B 15/9 B 15/6,5	290/150/240 290/150/190 290/150/140 290/150/90 290/150/65	9,7 7,7 5,7 3,7 2,7
	17,5 cm	B 17,5/24 B 17,5/19 **	B 17,5/14 B 17,5/9 B 17,5/6,5	290/175/240 290/175/190 290/175/140 290/175/90 290/175/65	10,9 9,0 6,9 4,5 3,2
	20 cm	B 20/19	B 20/14 B 20/9 B 20/6,5	290/200/190 290/200/140 290/200/90 290/200/65	10,1 7,5 4,8 3,5
	*25 cm	B 25/19	B 25/14	290/250/190 290/250/140	12,0 8,7

- Sämtliche Formate sind auch als Spar-Modul erhältlich mit der Länge 300 mm und in den Höhen 190/240 mm
- * auf Bestellung auch als Ausgleichsteine in den Höhen 90 und 65 mm erhältlich
- ** auf Anfrage auch mit Nut und Kamm lieferbar

Backsteine für Standardmauerwerk

Modulsteine ME

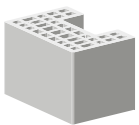
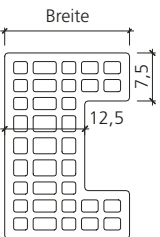
	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	6 cm	ME 6/19		300/60/190	3,2
	7,5 cm	ME 7,5/19		300/75/190	3,9
	10 cm	ME 10/19		300/100/190	5,2
			ME 10/9	300/100/90	2,5
	12,5 cm	ME 12,5/19		300/125/190	6,2
			ME 12,5/14	300/125/140	4,6
			ME 12,5/9	300/125/90	3,0
			ME 12,5/6,5	300/125/65	2,1
	15 cm	ME 15/19		300/150/190	7,5
			ME 15/14	300/150/140	5,7
			ME 15/9	300/150/90	3,6
			ME 15/6,5	300/150/65	2,6
	17,5 cm	ME 17,5/19		300/175/190	9,2
			ME 17,5/14	300/175/140	6,8
			ME 17,5/9	300/175/90	4,4
			ME 17,5/6,5	300/175/65	3,1
	20 cm	ME 20/19		300/200/190	10,3
			ME 20/9	300/200/90	4,9

Modulsteine MXE

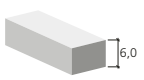
	6 cm	MXE 6/24		400/60/240	5,3
	7,5	MXE 7,5/24		400/75/240	6,6
	10 cm	MXE 10/24		400/100/240	8,8
	12,5 cm	MXE 12,5/24		400/125/240	12,7
	15 cm	MXE 15/24		400/150/240	12,8
	17,5 cm	MXE 17,5/24		400/175/240	15,0

Backsteine für Standardmauerwerk

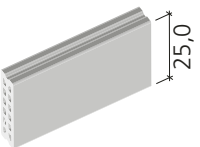
Anschlagsteine LA

	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	15,0 cm	B 15/19 LA		290/150/190	7,3
			*B 15/14 LA	290/150/140	5,3
	16,5 cm	B 16,5/19 LA		290/165/190	8,2
			B 16,5/14 LA	290/165/140	6,2
	17,5 cm	B 17,5/19 LA		290/175/190	8,6
			*B 17,5/14 LA	290/175/140	6,4
	19,5 cm	B 19,5/19 LA		290/195/190	9,4
			B 19,5/14 LA	290/195/140	6,9
	20,0 cm	B 20/19 LA		290/200/190	9,1
			*B 20/14 LA	290/200/140	6,7
* auf Anfrage	25,0 cm	B 25/19 LA		290/250/190	11,7

Vollsteine

	9 cm	BV 30/9		300/90/60	2,7
	12 cm	BV 25/12 BV 32/12		250/120/60 320/120/60	3,0 3,9

Zelltonplatten

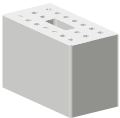
	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	6 cm	ZP 6/40		400/60/250	6,5
	8 cm	ZP 8/40		400/80/250	8,0

Tonverkleideplatten

	2,5 cm	VP 2,5/40 (spaltbar)		400/25/200	2,8
	4 cm	VP 4/40		400/40/250	4,2

Backsteine mit besonderen Eigenschaften

Calmo Steine, schalldämmend

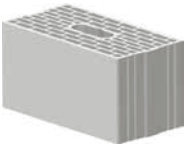
	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	12,5 cm	B 12,5/14 Calmo		290/125/140	7,1
			* B 12,5/9 Calmo	290/125/90	4,6
	15 cm	B 15/14 Calmo		290/150/140	8,6
			B 15/9 Calmo	290/150/90	5,5
	17,5 cm	B 17,5/14 Calmo		290/175/140	9,9
			B 17,5/9 Calmo	290/175/90	6,4
	20 cm	B 20/14 Calmo		290/200/140	11,4
			B 20/9 Calmo	290/200/90	7,3

* auf Anfrage

Silencio Steine, schalldämmend

	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	12,5 cm	SIE 12,5/19		300/125/190	10,1
	15 cm	SIE 15/19		300/150/190	12,1
			ES 15/9 AR	300/150/90	5,4
	17,5 cm	SIE 17,5/19		300/175/190	14,1
			ES 17,5/9 AR	300/175/90	6,3
	20 cm	SIE 20/19		300/200/190	16,1
			ES 20/9 AR	300/200/90	7,2

Transmo, Backstein mit tiefer Wärmeleitfähigkeit

	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	17,5 cm	B 17,5/19 Transmo		333/175/190	9,0
			B 17,5/9 Transmo	333/175/90	4,4

Backsteine mit besonderen Eigenschaften

Grossblocksteine, wärmedämmend

Typ	Breite	Kurzbezeichnung	Bemerkungen	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
-----	--------	-----------------	-------------	------------------------	-------------------

Capo 365

$\lambda = 0,075 \text{ W/mK}$



36,5 Capo 365 Plan

mit Dünnbettmörtel
geklebt

247/365/249

13,8

Imbrex Z7

$\lambda = 0,075 \text{ W/mK}$



42,5 cm Z7 42,5
49,0 cm Z7 49,0

mit Leichtmauermörtel
vermauert, vgl. S. 24

247/425/238

13,1

247/490/238

15,1

Monobrick ZSK $\lambda = 0,075 \text{ W/mK}$



36,5 cm ZSK 36,5
42,5 cm ZSK 42,5
49 cm ZSK 49,0

mit Dünnbettmörtel
geklebt

247/365/249

13,2

247/425/249

15,4

247/490/249

17,8

Porotherm T7 $\lambda = 0,07 \text{ W/mK}$



36,5 cm PTH T7 36,5
42,5 cm PTH T7 42,5
49 cm PTH T7 49,0

mit Dünnbettmörtel
geklebt

248/365/249

13,7

248/425/249

16,0

248/490/249

18,4

Thermoplan MZ70 $\lambda = 0,07 \text{ W/mK}$



30,0 cm MZ70 30,0
36,5 cm MZ70 36,5
42,5 cm MZ70 42,5
49 cm MZ70 49,0

mit Dünnbettmörtel
geklebt

248/300/249

12,0

248/365/249

14,7

248/425/249

17,1

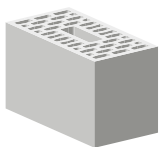
248/490/249

19,7

Weitere Informationen sind unter den Homepages der Mitgliederfirmen zu finden.

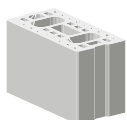
Backsteine mit besonderen Eigenschaften

Sumo®/Urso/Dino Steine, mit erhöhten Festigkeiten

	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	12,5 cm	B 12,5/19 Sumo/Urso/Dino		290/125/190	7,8
			B 12,5/14 Sumo/Urso/Dino	290/125/140	5,8
			B 12,5/9 Sumo/Urso/Dino	290/125/90	3,7
	15 cm	B 15/19 Sumo/Urso/Dino		290/150/190	9,7
			B 15/14 Sumo/Urso/Dino	290/150/140	7,2
			B 15/9 Sumo/Urso/Dino	290/150/90	4,6
	17,5 cm	B 17,5/19 Sumo/Urso/Dino		290/175/190	11,7
			B 17,5/14 Sumo/Urso/Dino	290/175/140	8,6
			B 17,5/9 Sumo/Urso/Dino	290/175/90	5,5

Abgestimmter Mauermörtel vgl. Seite 24

murfor® RE Steine, für orthogonal bewehrtes Mauerwerk

	12,5 cm	B 12,5/19 RE	300/125/190	6,7
	15 cm	B 15/19 RE	300/150/190	8,7
	17,5 cm	B 17,5/19 RE	300/175/190	10,4

Bewehrungskörbe vgl. Seite 39

Armo®, Backsteine für vertikal bewehrtes Mauerwerk

	12,5 cm	B 12,5/19 Armo	290/125/190	6,9
	15 cm	B 15/19 Armo	290/150/190	8,2
	17,5 cm	B 17,5/19 Armo	290/175/190	9,4

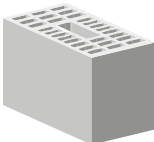
Erdbebenstein, für erhöhte Schubbeanspruchung

	12,5 cm	B 12,5/19 ES	300/125/190	6,7
	15 cm	B 15/19 ES	300/150/190	8,7
	17,5 cm	B 17,5/19 ES	300/175/190	10,4

Zusätzlich sind folgende Spezialsteine erhältlich: Kopf- und Fussstein und dazugehörige Ecksteine.

Backsteine mit besonderen Eigenschaften

Seismo[®], Backstein für erdbebensicheres Mauerwerk

	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	17,5 cm	B 17,5/19 Seismo		290/175/190	9,8
			B 17,5/9 Seismo	290/175/90	4,6
			B 17,5/6,5 Seismo	290/175/65	3,4

Seismur[®], System für erdbebensicheres Mauerwerk



Anwendungsbereich

Das Wandsystem Seismur wird zur Verstärkung des Erdbebenwiderstandes von Mauerwerkswänden eingesetzt. Es besteht aus paarweise an den Enden angeordneten Seismur-Wandelementen und dem dazwischen liegenden Mauerwerk. Das Deformationsverhalten ist mauerwerkskonform und wirkt sich positiv auf die Gebrauchstauglichkeit aus.

Multifunktionalität

Die Tonoberflächen der Seismur-Wandelemente garantieren einen kontinuierlichen Putzgrund und die in den Elementen integrierten vertikalen Kanäle ermöglichen Leitungsführungen in der Wand.

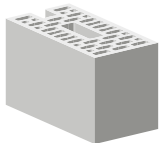
KeX[®] System Backsteinwände für zyklische Schubbelastungen



Das KeX[®] Schubelement, der KeX[®] Verband und der Calmo Backstein mit normalem Mauermörtel vermauert, bilden als System ein duktils Mauerwerk, welches die Anforderungen der Normen SIA 261 und SIA 266 in Bezug auf die Erdbebenbelastung erfüllt.

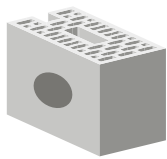
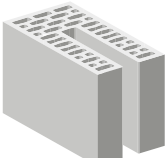
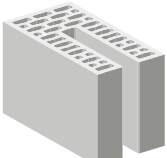
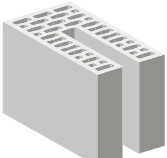
Backsteine mit besonderen Eigenschaften

B-Inside/Caveau, für unverputzte Innenwände mit glatter Oberfläche

	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	10 cm	B 10/19 Inside		290/100/190	5,4
			B 10/14 Inside	290/100/140	4,0
	12,5 cm	B 12,5/19 Inside/Caveau		290/125/190	6,7
			B 12,5/14 Inside	290/125/140	5,0
			B 12,5/9 Inside/Caveau	290/125/90	3,3
			B 12,5/6,5 Inside	290/125/65	2,5
	15 cm	B 15/19 Inside/Caveau		290/150/190	8,0
			B 15/14 Inside	290/150/140	5,8
			B 15/9 Inside/Caveau	290/150/90	3,9
			B 15/6,5 Inside	290/150/65	2,7
	17,5 cm	B 17,5/19 Inside		290/175/190	9,4
			B 17,5/14 Inside	290/175/140	6,9
			B 17,5/9 Inside	290/175/90	4,5
			B 17,5/6,5 Inside	290/175/65	3,4

- Farbe hellrot.
- Die Steine können auch imprägniert geliefert werden.
- Die Verarbeitungsrichtlinien sind zu beachten.

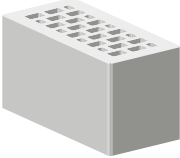
B-Inside Spezialsteine

	10 cm	B 10/19	Dosenstein	290/100/190	4,8
		B 10/19	Schlitzstein	290/100/190	4,8
	12,5 cm	B 12,5/19	Dosenstein	290/125/190	6,8
		B 12,5/19	Schlitzstein	290/125/190	6,8
	15 cm	B 15/19	Dosenstein	290/150/190	8,0
		B 15/19	Schlitzstein	290/150/190	8,0
	17,5 cm	B 17,5/19	Dosenstein	290/175/190	8,7
		B 17,5/19	Schlitzstein	290/175/190	8,7

Auf Anfrage sind die Dosensteine und Schlitzsteine auch in der Höhe 14 cm erhältlich.

Backsteine mit besonderen Eigenschaften

I + L Sichtbacksteine, für Industrie und Landwirtschaft

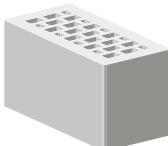
	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
glatt + gerollt 	12 cm	B 12/14 I + L	B 12/6,5 I + L	250/120/140 250/120/65	4,8 2,3
	15 cm	B 15/14 I + L	B 15/6,5 I + L	250/150/140 250/150/65	6,0 2,8
	18 cm	B 18/14 I + L		250/180/140	6,8
	12 cm	B 12/14 I + L		250/120/140	4,8
	15 cm	B 15/14 I + L		250/150/140	6,0
	18 cm	B 18/14 I + L		250/180/140	6,8
gerollt besandet	12 cm	B 12/14 I + L		250/120/140	4,8
	15 cm	B 15/14 I + L		250/150/140	6,0
	18 cm	B 18/14 I + L		250/180/140	6,8
Kombi gerollt besandet	10 cm	B 10/19 I + L Kombi		250/100/190	6,0
	14 cm	B 14/19 I + L Kombi		250/140/190	7,4
	25 cm	B 25/19 I + L Kombi		290/250/190	15,0
	25 cm	B 25/14 I + L Kombi		250/250/140	10,0



Industriehalle in Rapperswil-Bern, Sichtmauerwerk I + L gerollt besandet.

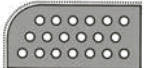
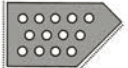
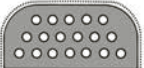
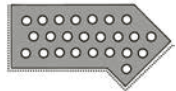
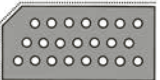
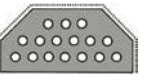
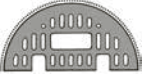
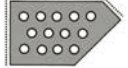
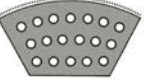
Backsteine mit besonderen Eigenschaften

Sichtbacksteine

	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	*12 cm	Normalformat		250/120/140	5,9
				250/120/90	3,8
				250/120/65	2,8
	14 cm	Modulformat		290/140/140	7,5
				290/140/90	4,8
				290/140/65	3,6
	11,5 cm	2 DF Doppel-Dünnformat		240/115/113	4,3
		NF - Normalformat		240/115/71	3,3
		DF - Dünnformat		240/115/52	2,0
	Oberflächen mp mit Presshaut / glatt op ohne Presshaut / geschält gp granuliert Presshaut				
	Farben verlangen Sie unsere Farbmuster				

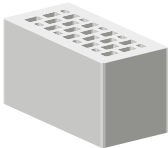
- * andere Steinbreiten auf Anfrage (z.B. B = 15 cm / B = 18 cm).
- Je nach Typ werden die Steine silikonisiert resp. imprägniert.

Formsteine

	Rundkopfstein einseitig		Winkelstein 135° aussen, gleichschenkelig
	Rundkopfstein zweiseitig		Winkelstein 135° innen
	Eckkopfstein einseitig		Säulenstein 38 und 44 cm
	Eckkopfstein zweiseitig		Säulenstein 25 und 29 cm
	Winkelstein 135° aussen, ungleichschenkelig		Radialstein

Backsteine mit besonderen Eigenschaften

Kelesto® Klinker

	Breite	Grundformen	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	11,5 cm	DF - Dünnformat Normalbrand	240/115/52	2,3
	11,5 cm	NF - Normalformat Normalbrand	240/115/71	3,1
	11,5 cm	DF - Dünnformat Buntbrand	240/115/52	2,3
	11,5 cm	NF - Normalformat Buntbrand	240/115/71	3,1
	11,5 cm	DF - Dünnformat Sonderbrand	240/115/52	2,3
	11,5 cm	NF - Normalformat Sonderbrand	240/115/71	3,1
Oberflächen				
	mp	mit Presshaut / glatt		
	op	ohne Presshaut / geschält		
	fo	fussortierte Oberfläche		
Farben				
	Normalbrand:	verlangen Sie unsere Farbmuster		
	Buntbrand:	verlangen Sie unsere Farbmuster		
	Sonderbrand:	verlangen Sie unsere Farbmuster		

Kemano® Sichtsteine



12 cm	Standard rustikal	250/120/60	3,3
12 cm	Ticino besandet	250/120/55	3,0

Oberfläche
rustikal

Farben
Verlangen Sie unsere Farbmuster

Beim Kemano® Sichtstein muss mit Masstoleranzen von ± 4 mm gerechnet werden.

Kemano® Klinker

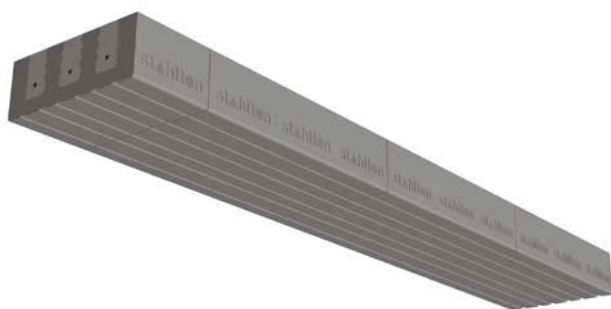


11,5 cm	Normalbrand	240/115/54	3,4
11,5 cm	Buntbrand	240/115/54	3,4
Oberfläche			
rustikal			
Farben			
Normalbrand: verlangen Sie unsere Farbmuster			
Buntbrand: verlangen Sie unsere Farbmuster			
Beim Kemano® Klinker muss mit Masstoleranzen von ± 4 mm gerechnet werden.			

Ergänzungsprodukte

Stahlton Sturzbretter, vorgespannt

Ton-Sturzbretter aus hochwertigen Tonsteinen werden im Spannbett vorgespannt und mit Spezialmörtel vergossen.



Typ	Breite mm	Höhe mm	Gewicht kg/m ¹	Lagerlängen cm
7,5/6,5	75	65	10,0	80 – 160 (alle 20 cm)
10,0/6,5	100	65	13,0	
12,5/6,5	125	65	16,0	
15,0/6,5	150	65	20,0	80 – 500 (alle 20 cm) und 600
17,5/6,5	175	65	23,0	
20,0/6,5	200	65	27,0	
25,0/6,5	250	65	33,0	80 – 400 (alle 20 cm) und 500

- Speziallängen bis max. 900 cm auf Bestellung.
- Verlangen Sie unsere Stückliste mit Angabe der Lagerlängen und Stück/Paket.

Anstelle der Sturzbretter 20/6,5 bzw. 25/6,5 cm werden in der Regel je 2 Stürze 10/6,5 bzw. 12,5/6,5 cm verwendet.

• Konstruktionshinweise

- Die Übermauerung ist vollfugig auszuführen, wobei das Auflager mindestens 15 cm je Seite betragen muss (auf Lagerlängen anpassen).
- Bei sehr hoher geforderter Tragfähigkeit kann anstelle der Übermauerung ein Überbeton aufgebracht werden (auf Anfrage).
- Für das fachgerechte Versetzen, Unterspiessen mit max. 1,20 m Abstand und das Übermauern ist der Bauunternehmer verantwortlich.

Ergänzungsprodukte

Thermolino® und Thermur®plus

Wärmegeädämmte Mauerfusselemente

Thermolino® und Thermur®plus gelangen dort zur Anwendung, wo tragende oder nichttragende Wände im Querschnitt wärmegeädämmt werden sollen. Der hauptsächliche Anwendungsbereich ist der Mauerfuss über der Kellerdecke, wo Thermolino® und Thermur®plus Elemente als erste Schicht des aufgehenden Mauerwerks eingebaut werden.

Thermolino® (charakteristische Druckfestigkeit $f_{xk} = 6,5 \text{ N/mm}^2$)

	Typ	Elementbreite in cm	Länge in cm	λ -Wert W/mK	Gewicht kg/m
	12,5/9	13,5	60	0,19	10,0
	15/9	16,0	60	0,19	11,0
	17,5/9	18,5	60	0,19	13,0

Thermur®plus (charakteristische Druckfestigkeit $f_{xk} = 9,2 \text{ N/mm}^2$)

	Typ	Elementbreite in cm	Länge in cm	λ -Wert W/mK	Gewicht kg/m
	12,5/9	13,5	60	0,22	11,0
	15/9	16,0	60	0,22	12,0
	17,5/9	18,5	60	0,22	14,0

Ergänzungsprodukte

Kelit® 110-K

Mauermörtel für Sichtmauerwerk

Anwendung	Hochwertiger Spezialtrockenmörtel, speziell geeignet für die Ausführung von kelesto® Sichtmauerwerk
Besondere Eigenschaften	Angepasstes Wasserrückhaltevermögen, gute Mörtelhaftung am Stein, gute Verarbeitbarkeit
Druckfestigkeit	$\geq 15 \text{ N/mm}^2$
Biegezugfestigkeit	$> 5 \dots < 6 \text{ N/mm}^2$
Lieferform	In Säcken à 40 kg, ergibt ca. 26 Liter Fertigmörtel, auch im Silo lieferbar
Ergiebigkeit	620 l/to
Wasserzugabe	ca. 5 Liter/Sack

Kelit® 210-K

Mauermörtel für Klinkermauerwerk

Anwendung	Hochwertiger Spezialtrockenmörtel, speziell geeignet für die Ausführung von kelesto® Klinkermauerwerk
Besondere Eigenschaften	Angepasstes Wasserrückhaltevermögen, gute Mörtelhaftung am Stein, mit ausreichendem Anteil Stützkorn, welcher speziell beim Vermauern von Klinker entscheidend ist, gute Verarbeitbarkeit
Druckfestigkeit	$\geq 15 \text{ N/mm}^2$
Biegezugfestigkeit	$> 5 \dots < 6 \text{ N/mm}^2$
Lieferform	In Säcken à 40 kg, ergibt ca. 26 Liter Fertigmörtel, auch im Silo lieferbar
Ergiebigkeit	620 l/to
Wasserzugabe	ca. 5 Liter/Sack

maxit mur 980

Mauermörtel für Sicht- und I + L Mauerwerk

Anwendung	Hydraulisch abbindender Mauermörtel, speziell geeignet für die Ausführung von Sicht- und I + L Mauerwerk
Besondere Eigenschaften	Angepasstes Wasserrückhaltevermögen, gute Mörtelhaftung am Stein, gute Verarbeitbarkeit
Druckfestigkeit	$\geq 15 \text{ N/mm}^2$
Biegezugfestigkeit	$> 5 \dots < 6 \text{ N/mm}^2$
Lieferform	In Säcken à 30 kg, ergibt ca. 19 Liter Fertigmörtel, auch im Silo lieferbar
Ergiebigkeit	640 l/to
Wasserzugabe	ca. 5 Liter/Sack

Ergänzungsprodukte

maxit mur 928

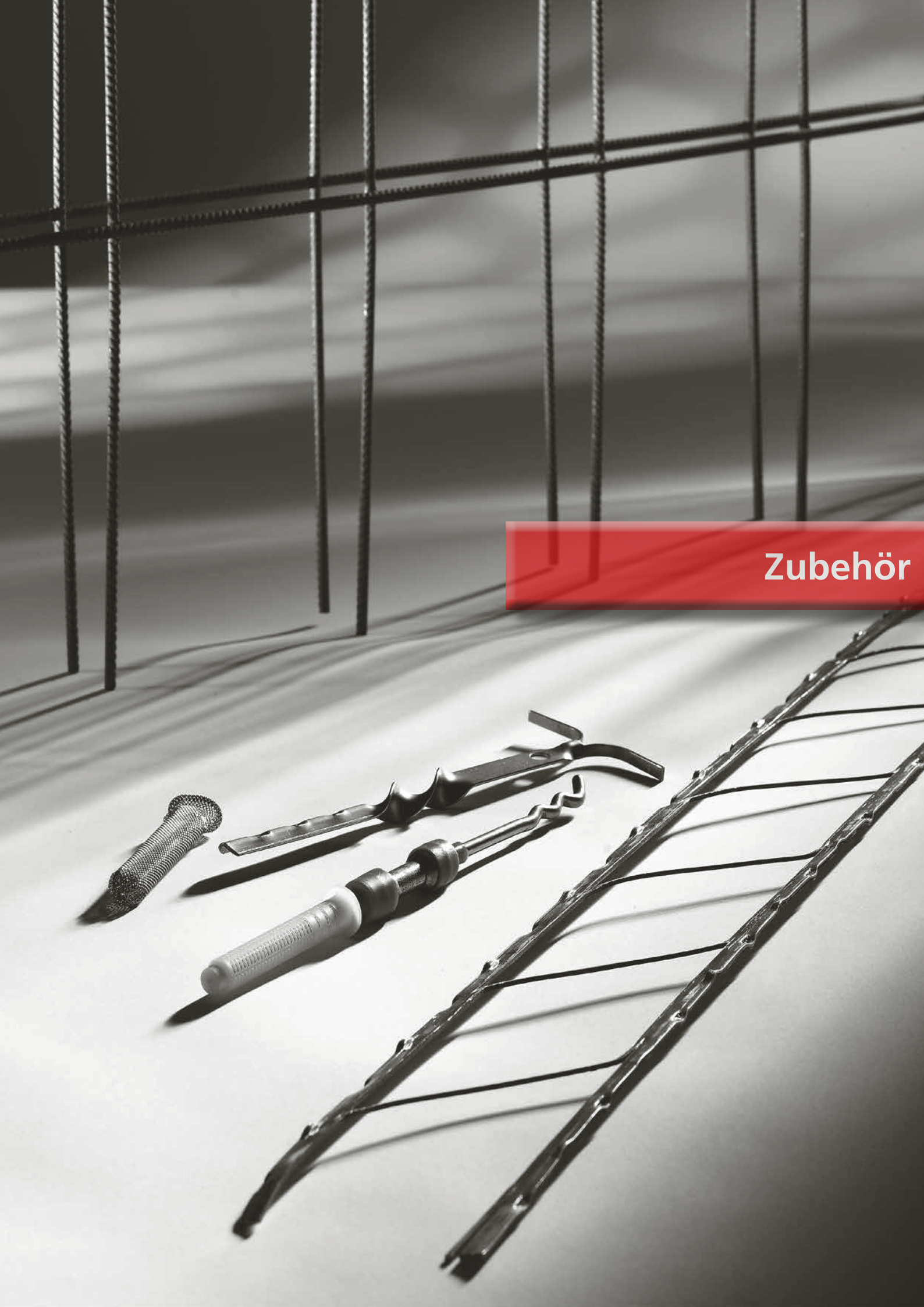
Mauermörtel für hochfestes Mauerwerk

Anwendung	Hydraulisch abbindender Mauermörtel, speziell geeignet für die Ausführung von hochfestem Urso Mauerwerk
Besondere Eigenschaften	Angepasstes Wasserrückhaltevermögen, gute Mörtelhaftung am Stein, gute Verarbeitbarkeit
Druckfestigkeit	$\geq 17 \text{ N/mm}^2$
Biegezugfestigkeit	6 N/mm^2
Trockenrohdichte	1800 kg/m^3
Lieferform	In Säcken à 30 kg, ergibt ca. 19 Liter Fertigmörtel, auch im Silo lieferbar
Ergiebigkeit	625 l/to
Wasserzugabe	ca. 6 – 7 Liter/Sack
Verarbeitungszeit	90 – 120 Minuten

Schwenk LM 5/21

Mauermörtel für wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

Anwendung	Hydraulisch abbindender Leichtmauermörtel, speziell geeignet für die Ausführung mit hochporosierten Unipor Leichtbacksteinen.
Besondere Eigenschaften	Angepasstes Wasserrückhaltevermögen, gute Mörtelhaftung am Stein, geringe Wärmeleitfähigkeit, gute Verarbeitbarkeit
Druckfestigkeit	$\geq 5,0 \text{ N/mm}^2$
Biegezugfestigkeit	$> 2,0 \dots < 3,0 \text{ N/mm}^2$
Trockenrohdichte	$\leq 700 \text{ kg/m}^3$
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda = 0,21 \text{ W/mK}$
Lieferform	In Säcken à 20 kg, ergibt ca. 37 Liter Fertigmörtel, auch im Silo lieferbar
Ergiebigkeit	1700 l/to
Wasserzugabe	ca. 6 – 7 Liter/Sack
Verarbeitungszeit	ca. 90 – 120 Minuten

A black and white photograph showing construction tools and materials. In the foreground, several tools are laid out on a light-colored surface: a small cylindrical mesh object, a long flat metal bar with a handle, a pair of pliers, and a long metal rod with a handle. In the background, a grid of vertical and horizontal rebar is visible. A red rectangular box is overlaid on the right side of the image, containing the word 'Zubehör' in white text.

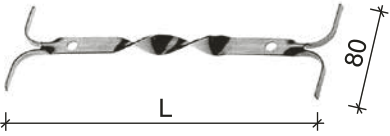
Zubehör

Anker für Zweischalenmauerwerk

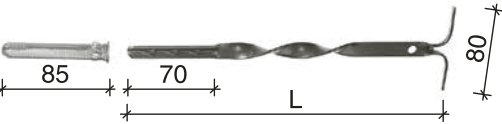
ZZ Spiralanker

Durch die spiralförmige Verwindung sind allseitige, unterschiedliche Deformationen der beiden Schalen möglich. Die Knickstabilität bleibt dabei in allen Richtungen gleich gross. Bei jeder Spirale gibt es einen tiefsten Punkt, welcher beim Anker auch als Tropfnase dient. Die Spiralanker sind aus rostfreiem Stahl (DIN Werkstoff-Nr. 1.4404) gefertigt. Die Spreizung der Ankerelemente im Verankerungsbereich garantiert bei einwandfreier Verarbeitung einen festen Sitz im Mörtelbett.

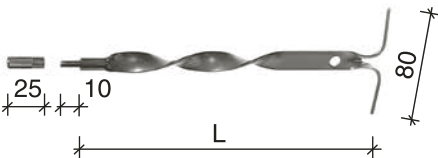
Mauerwerk (Lagerfuge) – Mauerwerk (Lagerfuge)

Ankertyp	Material Anker: Rostfreier Stahl (DIN-Nr. 1.4404)	Länge L cm	Quer- schnitt mm	Schalen- abstand cm	zul. Belastung P zul kN
SL 19		19	1,8/15	5–9	1,0
SL 23		23	2,0/15	9–13	1,2
SL 27		27	2,5/15	13–17	1,2
SL 30		30	2,5/15	17–20	1,0
SL 33		33	2,5/15	20–23	0,8

Mauerwerk (Siebhülse mit Injektionsmörtel) – Mauerwerk (Lagerfuge)

SI 20		20	1,8/15	5–8	1,0
SI 23		23	2,0/15	8–11	1,2
SI 26		26	2,0/15	11–14	1,2
SI 29		29	2,0/15	14–17	1,2
SI 32		32	2,5/15	17–20	1,0
SI 35		35	2,5/15	20–23	0,8

Beton (Metalldübel) – Mauerwerk (Lagerfuge)

SB 14		14	1,8/15	5–8	1,0
SB 17		17	2,0/15	8–11	1,2
SB 20		20	2,0/15	11–14	1,2
SB 23		23	2,5/15	14–17	1,2
SB 26		26	2,5/15	17–20	1,0
SB 29		29	2,5/15	20–23	0,8

Beweglichkeit allseitig ± 5 mm

- Auf Anfrage sind sämtliche Spiralanker auch für grössere Schalenabstände erhältlich

Anker für Zweischalenmauerwerk

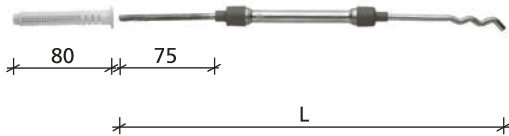
KE-Gelenkanker

Dank der Doppelgelenk-Ausbildung sind allseitige, unterschiedliche Deformationen der beiden Schalen möglich. Die Knickstabilität bleibt dabei in allen Richtungen gleich gross. Die KE-Gelenkanker sind aus rostfreiem Stahl (DIN Werkstoff-Nr. 1.4401) gefertigt.

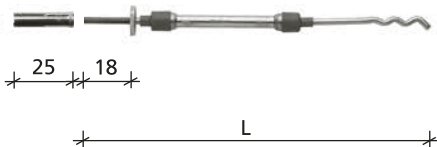
Serie 10: Mauerwerk (Lagerfuge) – Mauerwerk (Lagerfuge)

Ankertyp	Material Anker: Rostfreier Stahl (DIN-Nr. 1.4401)	Länge L cm	Quer- schnitt mm	Schalen- abstand cm	zul. Belastung P zul kN
KE 11		24	10	4–7	1,7
KE 12		27	10	7–10	1,7
KE 13		30	10	10–13	1,7
KE 14		33	10	13–16	1,7
KE 15		36	10	16–19	1,7
KE 16		39	10	19–22	1,7
KE 17		42	10	22–25	1,7
KE 18		45	10	25–28	1,7
KE 19		48	10	28–31	1,7

Serie 130: Mauerwerk (Siebhülse mit Polyesterharz-Injektion) – Mauerwerk (Lagerfuge)

KE 131		20,5	10	4–7	1,7
KE 132		23,5	10	7–10	1,7
KE 133		26,5	10	10–13	1,7
KE 134		29,5	10	13–16	1,7
KE 135		32,5	10	16–19	1,7
KE 136		35,5	10	19–22	1,7
KE 137		38,5	10	22–25	1,7
KE 138		41,5	10	25–28	1,7
KE 139		44,5	10	28–31	1,7

Serie 20: Beton (Einschlag - Metaldübel) – Mauerwerk (Lagerfuge)

KE 21		17	10	5–8	1,7
KE 22		20	10	8–11	1,7
KE 23		23	10	11–14	1,7
KE 24		26	10	14–17	1,7
KE 25		29	10	17–20	1,7
KE 26		32	10	20–23	1,7
KE 27		35	10	23–26	1,7
KE 28		38	10	26–29	1,7
KE 29		41	10	29–32	1,7

Beweglichkeit allseitig ≥ 5 mm

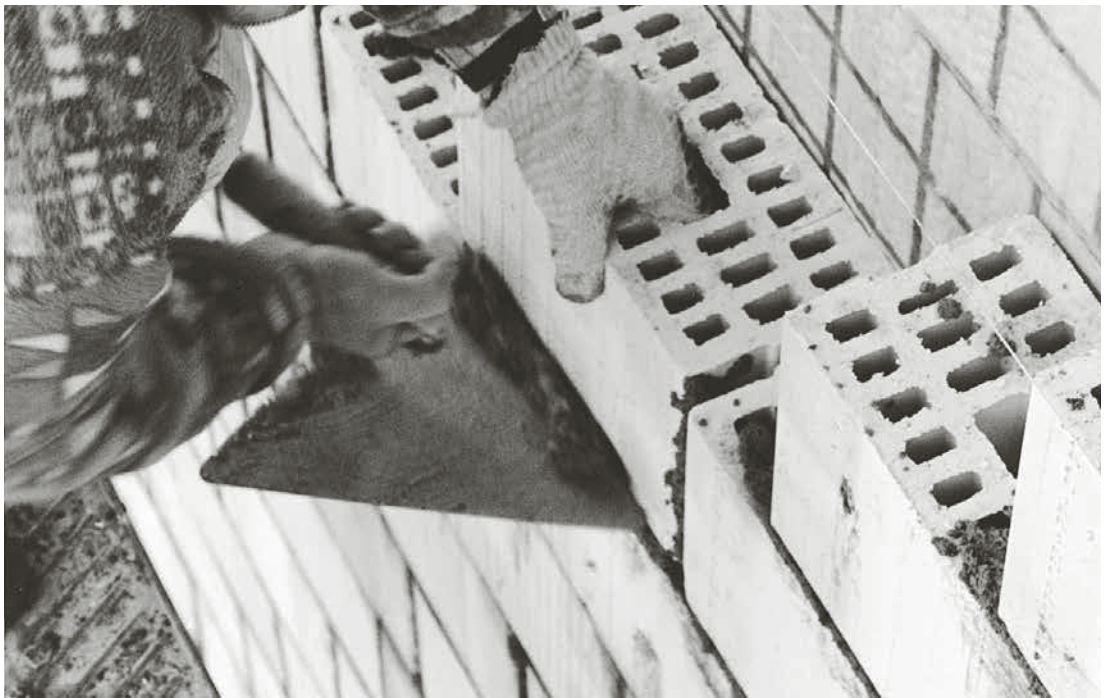
- Auf Anfrage sind sämtliche Gelenkanker auch für grössere Schalenabstände erhältlich
- Ab Schalenabstand von 8 cm sind alle Anker auch mit Gelenk-Mittelteil aus Carbon lieferbar

Anker für Zweischalenmauerwerk

Anwendungsbeispiel



ZZ Spiralanker, welcher in der hinteren Schale mittels einer mit Zweikomponenten-Mörtelmasse gefüllten Siebhülse versetzt wurde.



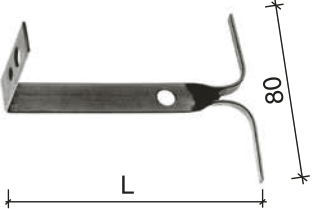
Aufmauern der äusseren Schale.
Der ZZ Spiralanker ist kraftschlüssig in der Lagerfuge eingemörtelt.

Anker für Hintermauerungen und Wandanschlüsse

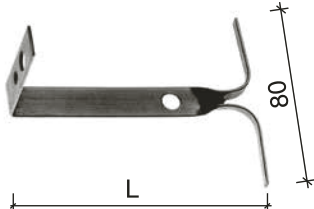
ZZ Hintermauerungsanker

Die Hintermauerungsanker dienen der Verankerung nichttragender, eingeschossiger Wandteile an Mauerwerk und Beton. Die Hintermauerungsanker sind aus rostfreiem Stahl (DIN Werkstoff-Nr. 1.4404).

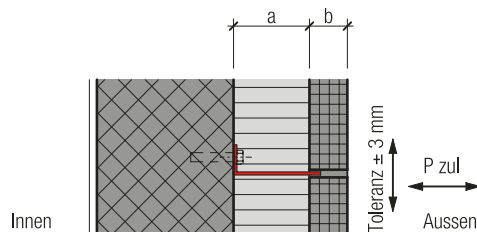
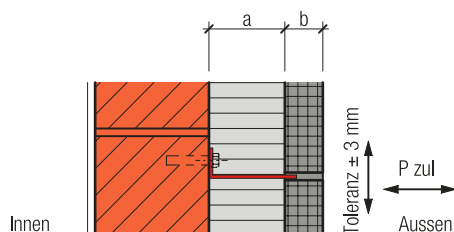
Mauerwerk (Kunststoffdübel) – Mauerwerk (Lagerfuge)

Ankertyp	Material Anker: Rostfreier Stahl (DIN-Nr. 1.4404)	Länge L cm	Querschnitt mm	Schalenabstand a (cm) bei b =				zul. Belastung P zul kN
				6 cm	8 cm	10 cm	≥12 cm	
HM 8		8	1,5/15	3,5- 6,5	1,5- 6,5	0- 6,5	0- 6,5	0,25
HM 11		11	1,5/15	6,5- 9,5	4,5- 9,5	2,5- 9,5	0,5- 9,5	0,25

Beton (Metalldübel) – Mauerwerk (Lagerfuge)

HB 8		8	1,5/15	3,5- 6,5	1,5- 6,5	0- 6,5	0- 6,5	0,25
HB 11		11	1,5/15	6,5- 9,5	4,5- 9,5	2,5- 9,5	0,5- 9,5	0,25

Beweglichkeit senkrecht in mm

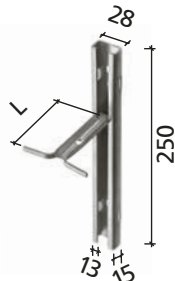
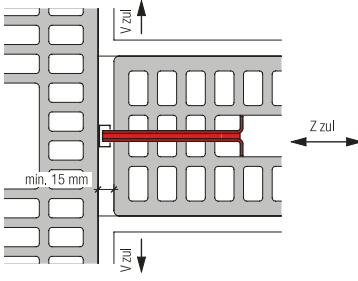


Anker für Hintermauerungen und Wandanschlüsse

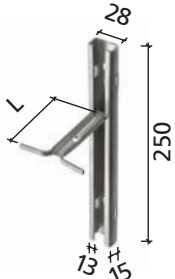
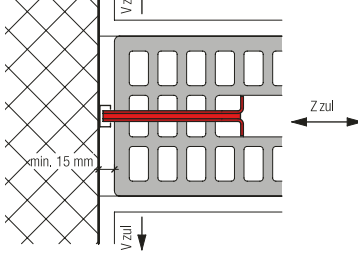
ZZ Anschlussanker

Die Anschlussanker dienen zur Verankerung von nachträglich hochgeführten Innenwänden, Aussenwänden und von Ausfachungsmauerwerk (Anker und Ankerschiene: DIN Werkstoff-Nr. 1.4301).

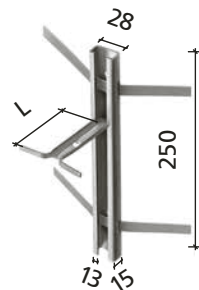
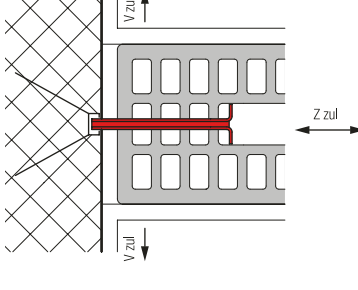
Mauerwerk (Lagerfuge) – Mauerwerk

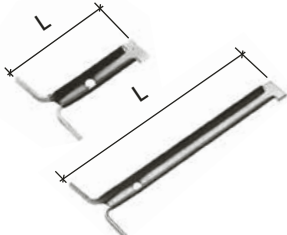
Ankertyp	Material Anker: Rostfreier Stahl (DIN-Nr. 1.4301)	Länge L cm	zul. Belastung V zul kN	zul. Belastung Z zul kN	Anwendung
AM 8		8	1,0	0,5	
AM 18		18	1,0	0,5	

Betonwand – Mauerwerk (Lagerfuge)

AB 8		8	1,0	1,0	
AB 18		18	1,0	1,0	

Betonwand (Ankerschiene einbetoniert) – Mauerwerk (Lagerfuge)

AS 8		8	1,0	1,0	
AS 18		18	1,0	1,0	

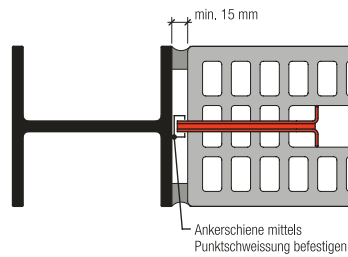
AA 8		8	Anker ohne Zubehör, passend in Ankerschienen mit C-Profil 28/15 mm		
AA 18		18			

Anker für Hintermauerungen und Wandanschlüsse

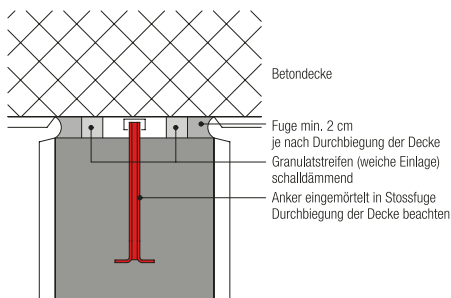
Weitere Anwendungen

Bei der Befestigung an eine Stahlkonstruktion kann auch anstatt der vorgefertigten Ankerschiene $l = 25\text{ cm}$ eine kaltgeformte Ankerschiene 28/15 mm ab Stange mit einer Länge bis 6 m verwendet werden.

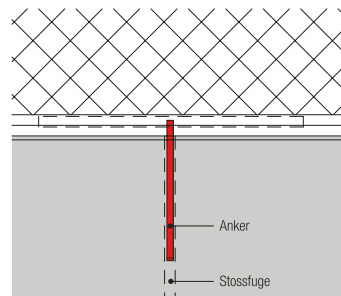
Befestigung an Stahlkonstruktion



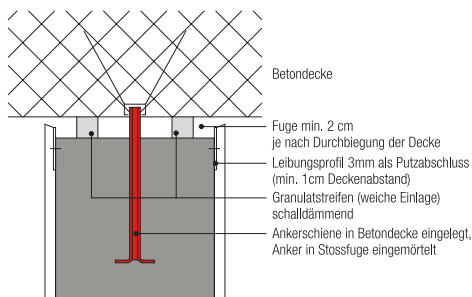
Befestigung unbelasteter Wände an Betondecke



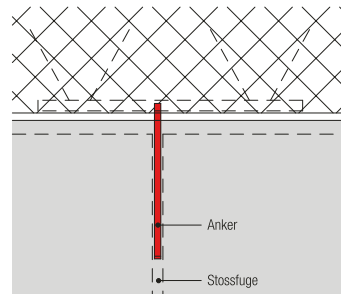
Schnitt



Ansicht



Schnitt



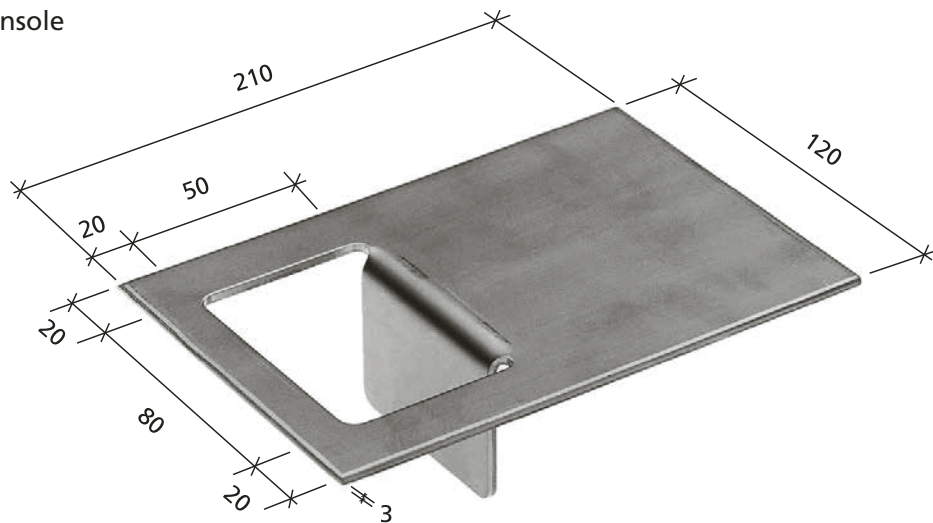
Ansicht

ZZ Auflagerkonsole

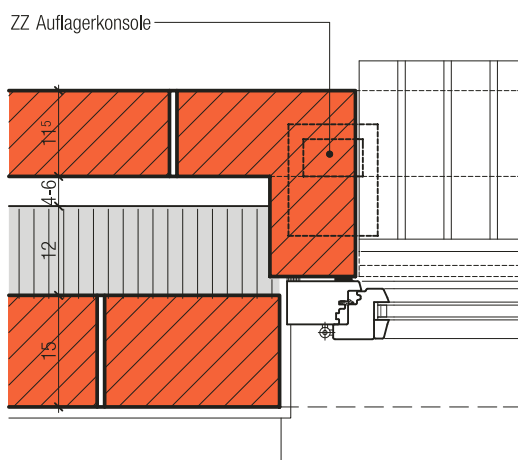
ZZ Auflagerkonsole für Leibungsmauerwerke und Fensterbankelemente

Die ZZ Auflagerkonsole besteht aus rostfreiem Stahl (DIN Werkstoff-Nr. 1.4404). Sie dient als Hilfsmittel für das Aufmauern der Leibungen und zugleich als Auflager für Fensterbänke. Die rechteckige Aussparung kommt in das Mörtelbett zu liegen und garantiert einen guten Verbund zum Untergrund bzw. zum Mauerwerk.

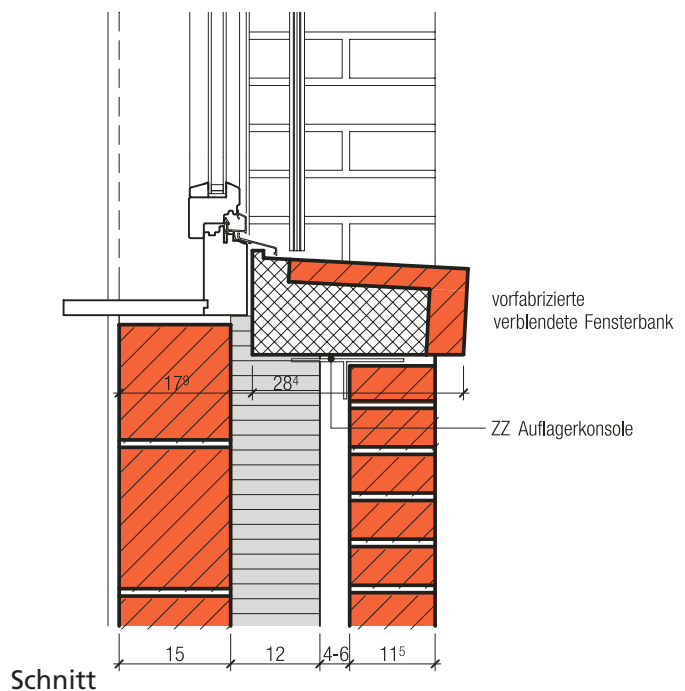
ZZ Auflagerkonsole



Anwendungen



Grundriss Leibung



Schnitt

Mauerwerksbewehrungen

Das Mauerwerk nimmt in seiner traditionellen Form, einer Kombination von Steinen und Mörtel, eine führende Stellung im Bau ein. Das Mauerwerk wird hauptsächlich auf «Druck» beansprucht. Treten nun in speziellen Fällen Zug- und Biegezugspannungen auf, kann das Mauerwerk schnell an Grenzen stossen. Es können sich Risse bilden, die sich im ungünstigen Fall zu ärgerlichen Bauschäden ausweiten. Diesem Manko kann entgegengetreten werden, indem beim Vermauern Lagerfugenbewehrungen wie Murfor® und Murinox® eingesetzt werden.

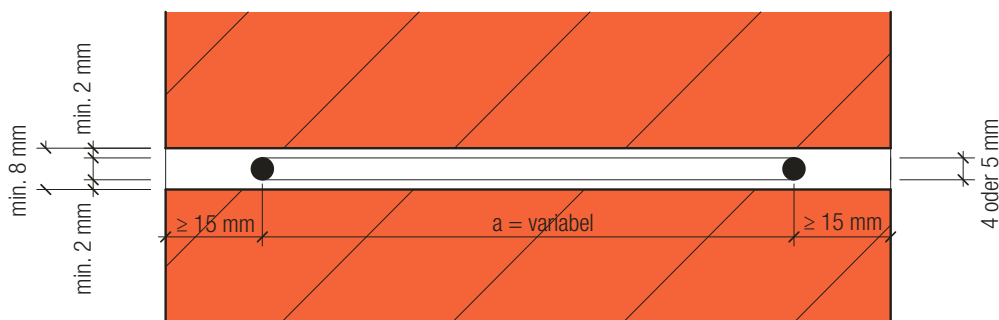
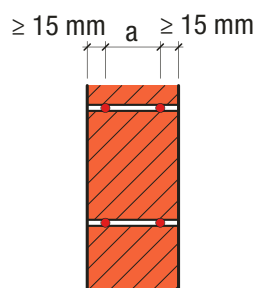
Murfor®

Murfor® ist ein vorgefertigtes Bewehrungselement aus feuerverzinktem Stahl. Es eignet sich vor allem für den Einsatz in verputztem Mauerwerk und ist dort in der Lage, die durch verschiedenste Wandgeometrien auftretenden Spannungen aufzunehmen und zu verteilen.

Lieferform

Murfor® wird in Elementlängen von 3,05 m produziert. Die Lieferung erfolgt in Bündeln von 25 Stück. Der Durchmesser des Diagonaldrahtes beträgt 3,75 mm.

Verputztes Mauerwerk



Mauerwerksbewehrungen

Murfor®

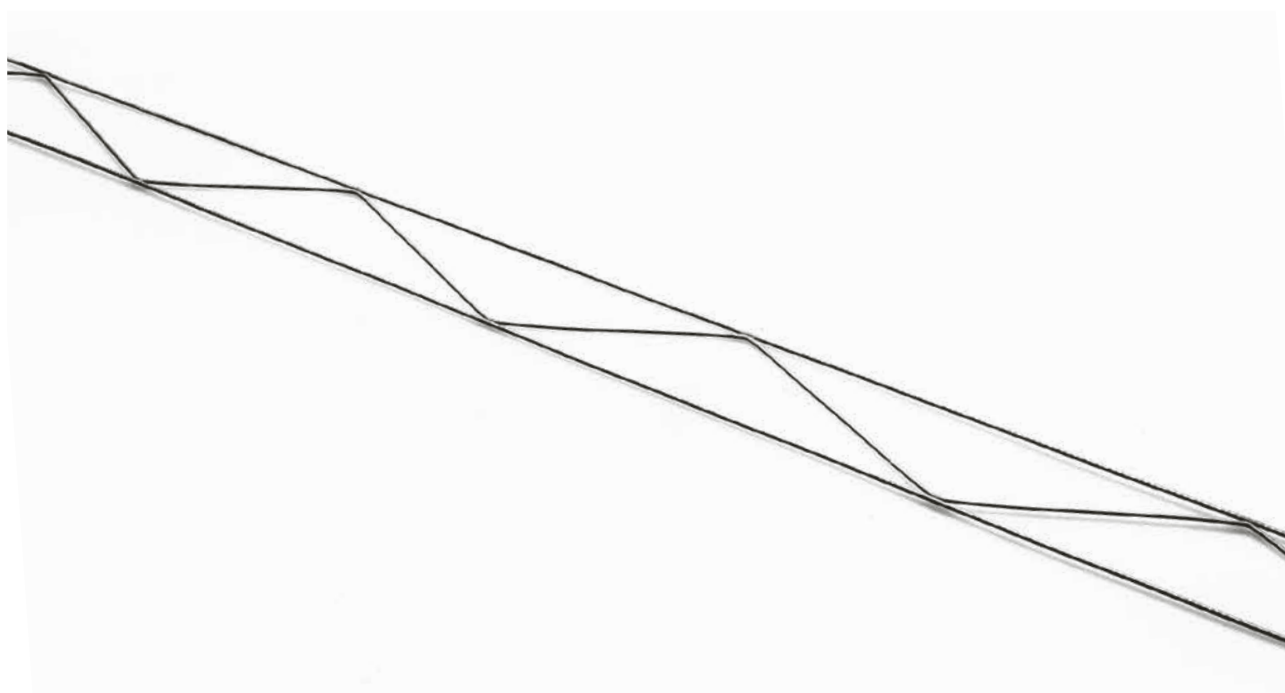
	Typ	Länge mm	a mm	d mm	Gewicht kg/m
Murfor® in Stahl feuerverzinkt	4/50	3050	50	4	0,29
Für alle verputzten Mauerwerke, statische und konstruktive	4/80	3050	80	4	0,29
Anwendungen. Für Sichtmauerwerk, soweit Murfor®	4/100	3050	100	4	0,30
zur konstruktiven Rissicherung verwendet wird oder	5/50	3050	50	5	0,40
die Fassade nichtkorrosiven Stoffen ausgesetzt ist.	5/100	3050	100	5	0,41
	5/150	3050	150	5	0,42
	5/180	3050	180	5	0,43
	5/250	3050	250	5	0,45

Fließgrenze: $f_{sd} = 520 \text{ N/mm}^2$

Murfor® Bewehrungselemente sind auch aus rostfreiem Stahl erhältlich.

Einsatzmöglichkeiten

- Anwendung bei Fensterbrüstungen
- Lange Wände ohne Dilatation
- Mauerwerk über Decken mit grossen Spannweiten
- Ausbildung von Ringankern bei Gleitlagern
- Ausfachung von Skelettbauten
- Bewehrter Gurtstreifen über oder unter den Ankern beim Zweischalenmauerwerk
- Öffnungen im Mauerwerk
- Einleitung von konzentrierten Lasten



Mauerwerksbewehrungen

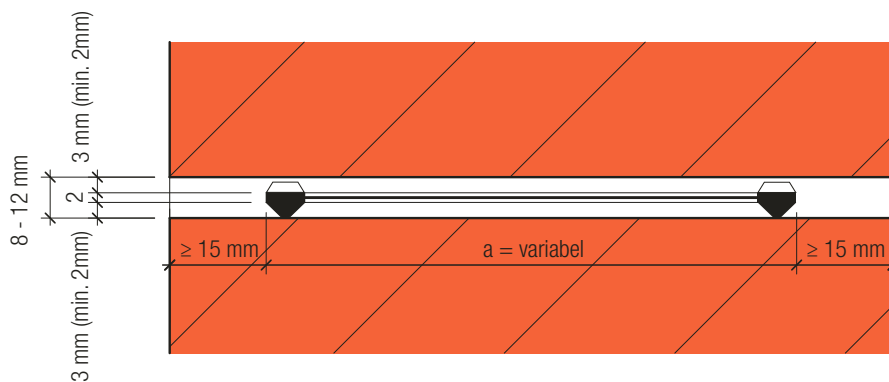
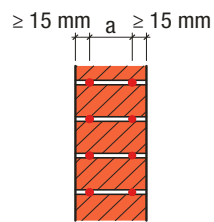
Murinox®

Murinox® ist ein vorgefertigtes Bewehrungselement aus Edelstahl Cr (DIN Werkstoff-Nr. 1.4016). Durch die Korrosionsfreiheit des Murinox® Materials wird auch bei stark bewitterten Sichtsteinfassaden die gewünschte Sicherheit gewährleistet. Die auftretenden Zugspannungen werden aufgenommen und verteilt, wobei die spezielle Noppenausbildung eine optimale Verbindung mit dem Mörtel gewährleistet.

Lieferform

Murinox® wird in Elementlängen von 3,05 m produziert. Die Lieferung erfolgt in Bündeln von 20 Stück.

Sichtstein- und Klinker-Mauerwerk



Mauerwerksbewehrungen

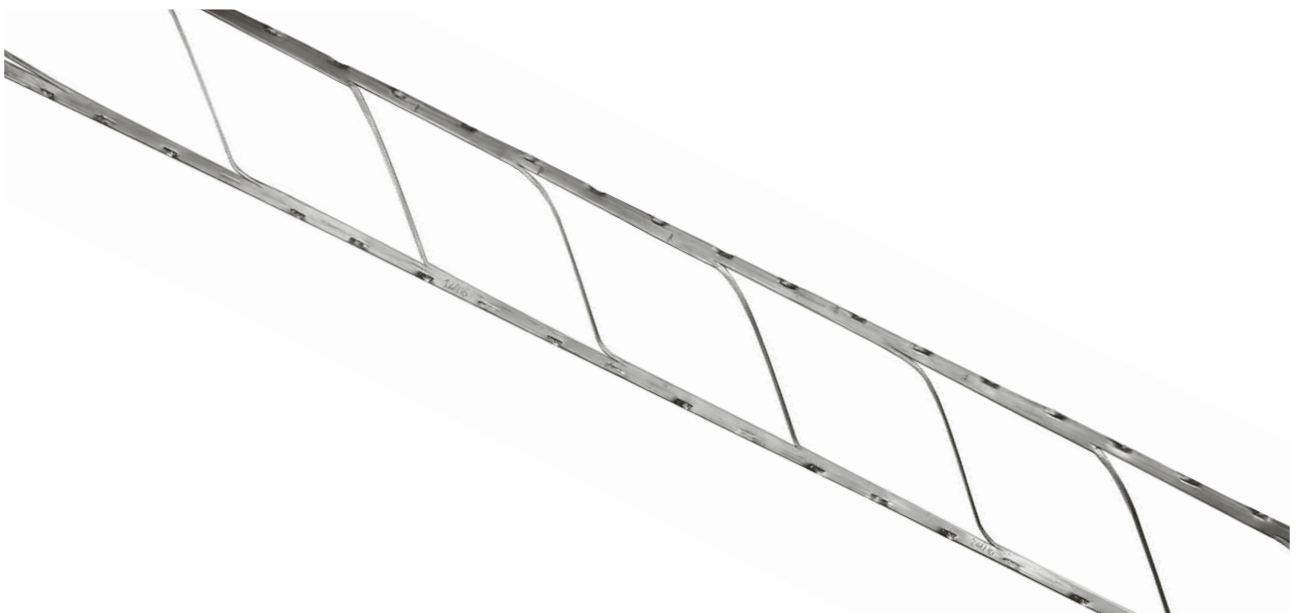
Murinox®

	Typ	Länge mm	a mm	d mm	Gewicht kg/m
Murinox® Edelstahl Cr (DIN Werkstoff-Nr. 1.4016) Für Sichtmauerwerk, wenn Murinox® beim Stand sicherheitsnachweis berücksichtigt wird oder wenn es sich um eine gegenüber aggressiven Einflüssen exponierte Fassade handelt.	MC 4/50	3050	50	2/8 - 10	0,28
	MC 4/80	3050	80	2/8 - 10	0,28
	MC 4/100	3050	100	2/8 - 10	0,28
	MC 5/50	3050	50	2/10 - 12	0,33
	MC 5/80	3050	80	2/10 - 12	0,33
	MC 5/100	3050	100	2/10 - 12	0,33
	MC 5/150	3050	150	2/10 - 12	0,33
	MC 5/180	3050	180	2/10 - 12	0,33
	MC 5/200	3050	200	2/10 - 12	0,33

Fließgrenze: $f_{sd} = 520 \text{ N/mm}^2$

Einsatzmöglichkeiten

- Anwendung bei Fensterbrüstungen
- Lange Wände ohne Dilatation
- Mauerwerk über Decken mit grossen Spannweiten
- Ausbildung von Ringankern bei Gleitlagern
- Ausfachung von Skelettbauten
- Bewehrter Gurtstreifen über oder unter den Ankern beim Zweischalenmauerwerk
- Öffnungen im Mauerwerk
- Einleitung von konzentrierten Lasten



Mauerwerksbewehrungen

Anschlussbügel

Die Anschlussbügel ermöglichen einen nachträglichen, kraftschlüssigen Zwischenwandanschluss (wie bei einer verzahnten Vermauerung mit mindestens drei eingebundenen Steinen pro Geschoss).

Vorteile

- Lastabtragung wie bei verzahnten Wandverbindungen
- Geringer Arbeitsaufwand wie bei stumpf gestossenen Zwischenwandanschlüssen

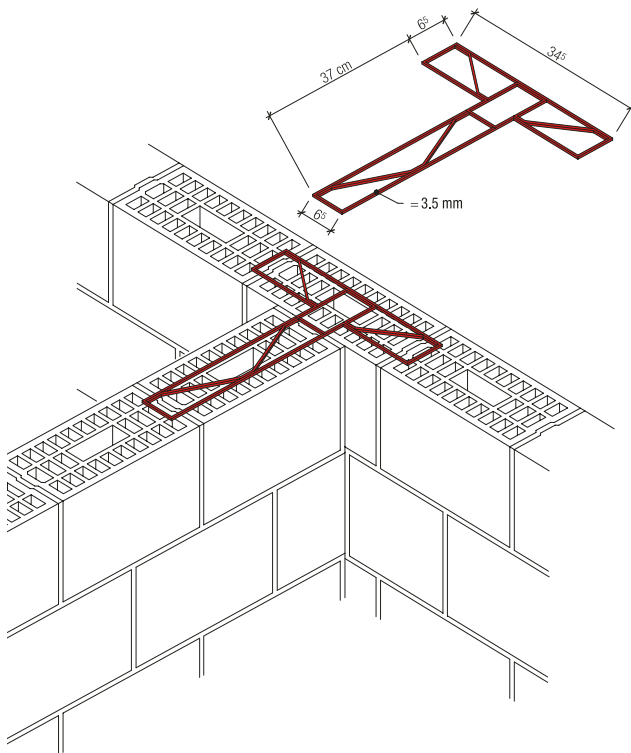
Konstruktionshinweise

Die zulässige Querkraft beträgt 0,6 kN/Bügel. Voraussetzung: Vollständige Einbettung des Bügels im Mörtelbett. Für unbelastete Wände empfiehlt sich der Einbau von 3 Anschlussbügeln pro Geschosshöhe.

Material

Stahl S 550 feuerverzinkt

Anschlussbügel



Mauerwerksbewehrungen

Eckbügel

Eckbügel werden im Mauerwerk als Eckversteifung eingesetzt. Sie dienen als Eckzulage bei Lagerfugenbewehrung oder bei im Eckverband durchgemauerten Ecken (z.B. Aussenschale beim Zweischalenmauerwerk).

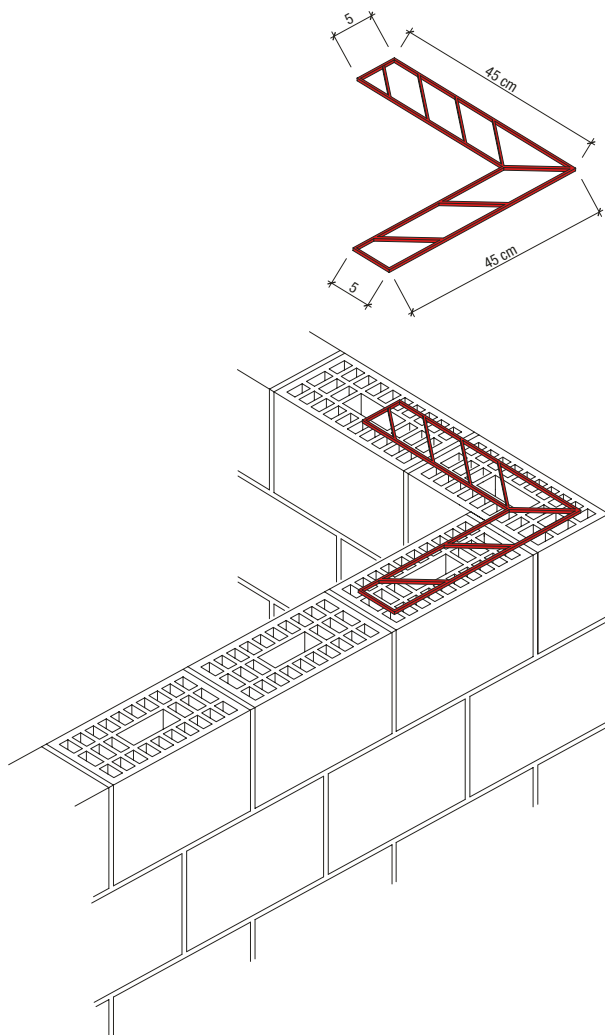
Konstruktionshinweise

Die Bügel sind in vertikalen Abständen von maximal 60 cm anzuordnen.

Material

Edelstahl Cr (DIN Werkstoff-Nr. 1.4016)

Eckbügel 4/5 MC



Mauerwerksbewehrungen

murfor® RE, orthogonale Bewehrung

Typ	Breite mm	Länge L mm	Querschnitt mm	Bedarf m ¹ /m ²	Gewicht kg/Stück
RE 38/15*	60	1950	5	5,2	2,6
RE 58/15*	60	1950	5	5,2	2,8
RE 53/15 A*	30	1950	5		3,7

Fließgrenze $f_{sd} = 520 \text{ N/mm}^2$

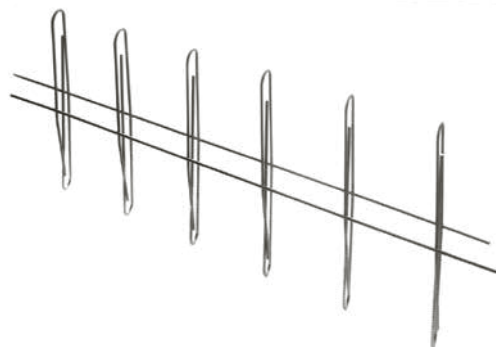
Stahl S 550, feuerverzinkt

* 1. Zahl = Bügelhöhe, 2. Zahl = Bügelabstand

Einsatzmöglichkeiten: Giebelwände, Kniestöcke, Attika-Brüstungen, Ausfachungen, Wandscheiben und Umbauten

Bewehrungskorb RE 38/15

Über eine Steinlage gestossen, in jeder Lagerfuge verlegt. Vertikal und horizontal mittlere Biege-
widerstände.



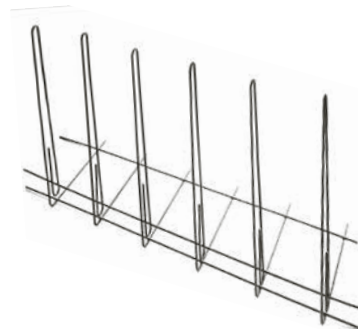
Bewehrungskorb RE 58/15

Über zwei Steinlagen gestossen, in jeder Lagerfuge verlegt. Vertikal grosser und horizontal
mittlerer Biege-
widerstand.



Bewehrungskorb RE 53/15 A

Anschlusskorb in Betondecke

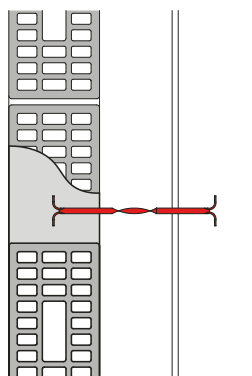


ZZ Spiralanker

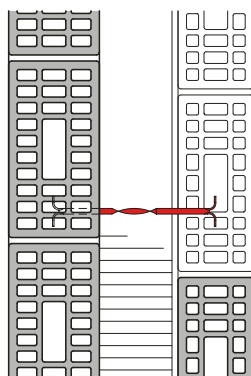
Typ SL

Von Lagerfuge zu Lagerfuge

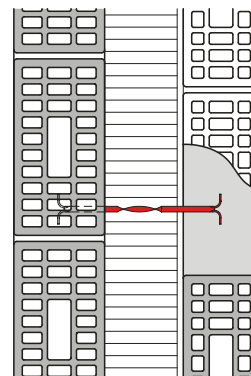
Wenn beide Wandschalen parallel hochgezogen werden, d.h. die Lagerfugen der beiden Schalen sind auf gleicher Höhe



Mörtel vorlegen und Anker in Mörtelbett drücken



Setzen des Mauersteins und Nachziehen der Kerndämmung

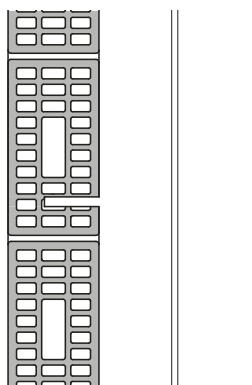


Nachziehen der äusseren Schale und Einmörteln des Ankers in der äusseren Schale

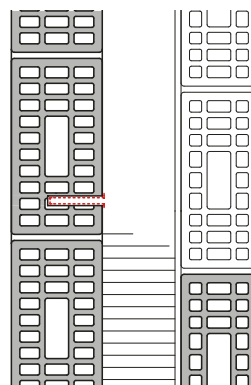
Typ SI

In Backstein verankert mit Siebhülse und eingemörtelt in Lagerfuge

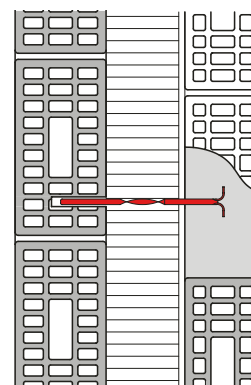
Bei nachträglich hochgezogenen äusseren Schalen gemäss Norm SIA 266 wird mittels einer Siebhülse und Hilti Injektionsmörtel HY 70 in die tragende Wand verankert



Loch in Mauerwerk bohren $d = 16 \times 90$ mm und Bohrloch ausblasen (kein Schlagbohrer)



Siebhülse einsetzen und Injektionsmörtel HY 70 einpressen

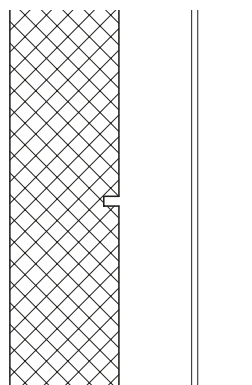


Anker bis zum Anschlag einführen, Anker in äussere Schale einmauern

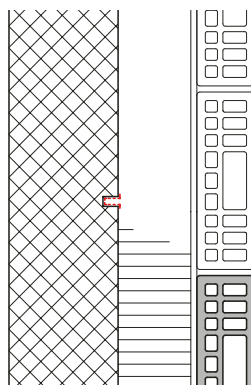
Typ SB

In Betondecke oder Betonwand und eingemörtelt in Lagerfuge

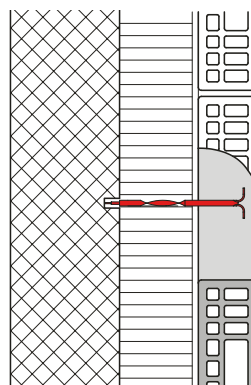
Bei nachträglich hochgezogenen äusseren Schalen gemäss Norm SIA 266 wird mittels eines Metaldübel in den tragenden Beton- teil verankert



Loch in Beton bohren $d = 8 \times 25$ mm und Bohrloch ausblasen



Metaldübel HKD-SR M6 setzen und mittels Einschlagwerkzeug spreizen



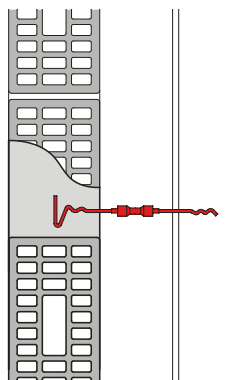
Anker bis zum Anschlag eindrehen, Anker in äussere Schale einmauern

KE-Gelenkanker

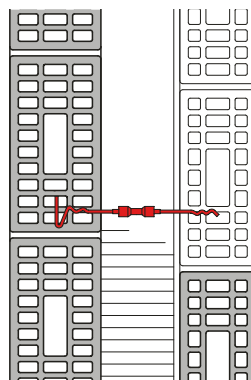
Serie 10

Von Lagerfuge zu Lagerfuge

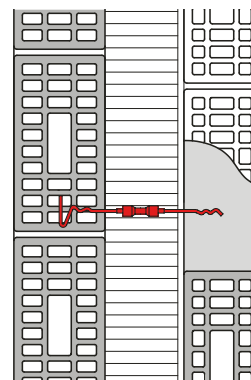
Wenn beide Wandschalen parallel hochgezogen werden, d.h. die Lagerfugen der beiden Schalen sind auf gleicher Höhe



Mörtel vorlegen und Anker in Mörtelbett drücken



Setzen des Mauersteins und Nachziehen der Kerndämmung

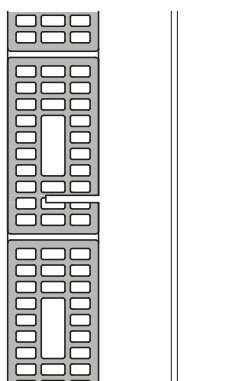


Nachziehen der äusseren Schale und Einmörteln des Ankers in der äusseren Schale

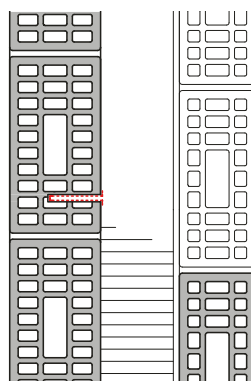
Serie 130

In Backstein verankert mit Dübel und eingemörtelt in Lagerfuge

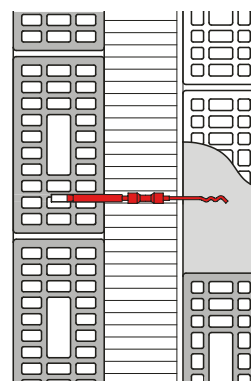
Bei nachträglich hochgezogenen äusseren Schalen gemäss Norm SIA 266 wird mittels einer Siebhülse und Polyesterharz Injektionsmörtel verankert



Loch in Mauerwerk bohren $d = 12 \times 85$ mm und Bohrloch ausblasen (kein Schlagbohrer)



Siebhülse einsetzen und Polyesterharz Injektionsmörtel einpressen

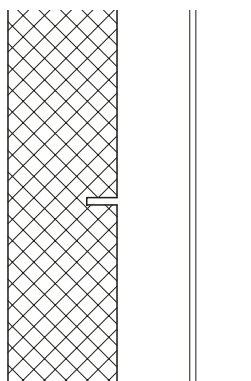


Anker bis zum Anschlag einführen, Anker in äussere Schale einmauern

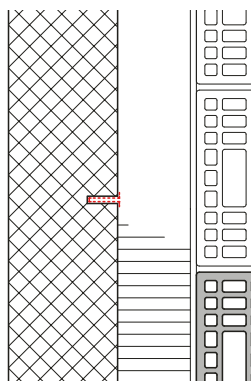
Serie 20

In Betondecke oder Betonwand und eingemörtelt in Lagerfuge

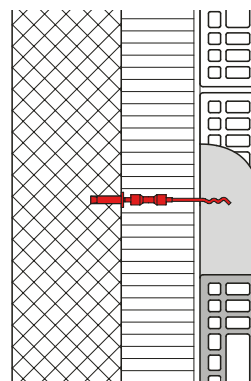
Bei nachträglich hochgezogenen äusseren Schalen gemäss Norm SIA 266 wird mittels eines Metaldübel in den tragenden Betonenteil verankert



Loch in Beton bohren $d = 8 \times 25$ mm und Bohrloch ausblasen



Metaldübel HKD-SR M6 einsetzen und mittels Einschlagwerkzeug spreizen

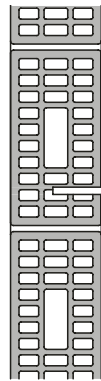


Anker bis zum Anschlag eindrehen (mit speziellem Steckschlüssel), Anker in äussere Schale einmauern

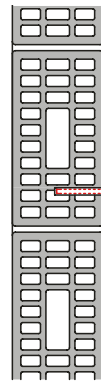
ZZ Hintermauerungsanker

Typ HM

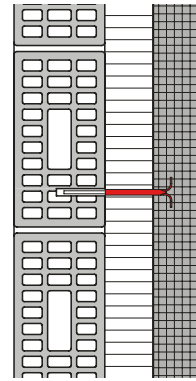
In Backstein mit Dübel verankert und eingemörtelt in Lagerfuge



Loch in Mauerwerk bohren $d = 12 \times 80$ mm und Bohrloch ausblasen (kein Schlagbohrer)



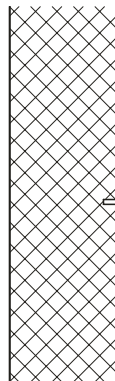
Kunststoffdübel HUD-12 in Bohrloch einführen



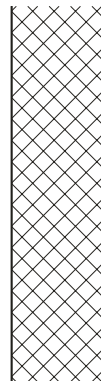
Anker mit 6-Kant-Holzschraube 8×70 mm (Stahl galvanisch verzinkt) befestigen

Typ HB

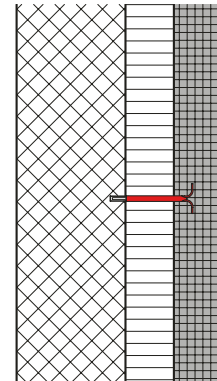
In Beton verankert und eingemörtelt in Lagerfuge



Loch in Beton bohren $d = 8 \times 25$ mm und Bohrloch ausblasen



Metalldübel HKD-SR M6 einsetzen und mittels Einschlagwerkzeug spreizen



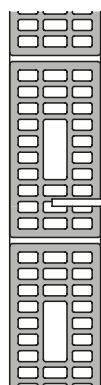
Anker mit 6-Kant-Schraube M 6×10 mm befestigen (DIN-Nr. 1.4301)

Verarbeitungsrichtlinien

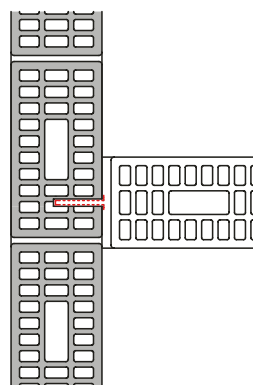
ZZ Anschlussanker

Typ AM

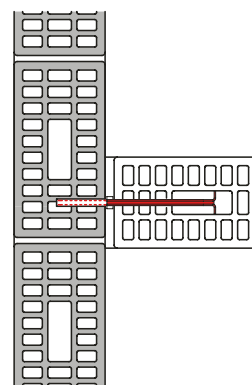
In Backstein mit Dübel verankert und eingemörtelt in Lagerfuge



Löcher in Mauerwerk bohren $d = 12 \times 80$ mm und Bohrlöcher ausblasen (kein Schlagbohrer)



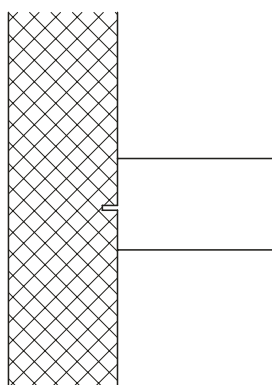
Kunststoffdübel HUD-12 in Bohrloch einführen



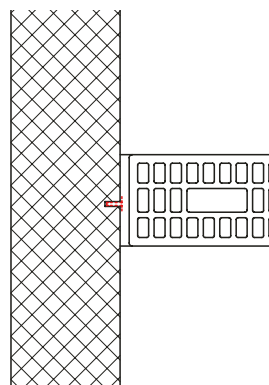
Ankerschiene mit 6-Kant-Holzschraube 8×70 mm (Stahl galvanisch verzinkt) befestigen

Typ AB

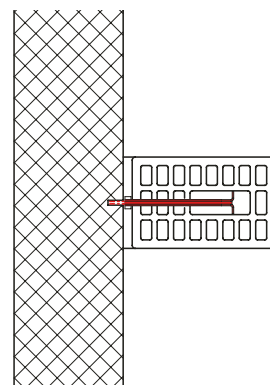
In Beton verankert und eingemörtelt in Lagerfuge



Löcher in Beton bohren $d = 8 \times 25$ mm und Bohrlöcher ausblasen



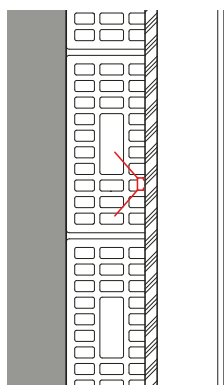
Metalldübel HKD-SR M6 einsetzen und mittels Einschlagwerkzeug spreizen



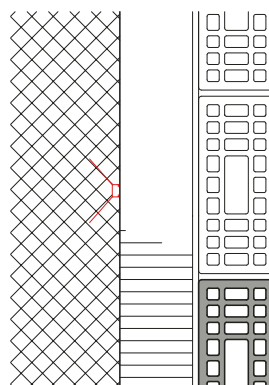
Ankerschiene mit 6-Kant-Schraube M 6×10 mm (DIN-Nr. 1.4301) befestigen

Typ AS

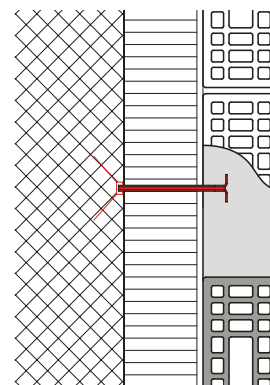
In Schalung eingelegt, einbetoniert und eingemörtelt in Lagerfuge



Ankerschiene mit Nägel an Abschalung nageln



Betonieren der Decke und nach dem Ausschalen EPS-Streifen aus Ankerschiene entfernen



Anker einführen und in Lagerfuge einmörteln

Notizen



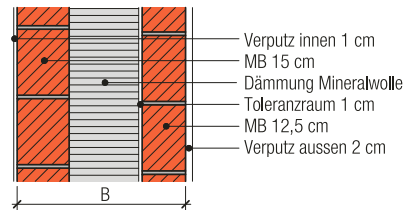
Planungsgrundlagen

Zweischalenmauerwerk verputzt

Technische Eigenschaften

Aufbau

Innere Schale	15 cm
Kerndämmung	variabel
Toleranzraum	1 cm
Äussere Schale	12,5 cm



Standardmauerwerk

Kenndaten		Einheit	Mauerwerksart MB SwissModul	Mindestanforderungen Norm SIA 266
-----------	--	---------	--------------------------------	--------------------------------------

Mauerwerk (beide Schalen)

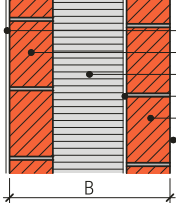
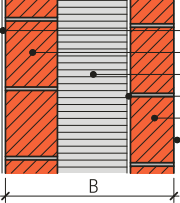
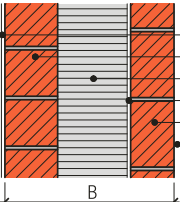
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	$\geq 7,0$	7,0
Biegezugfestigkeit	f_{xkk}	N/mm ²	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	7,0	7,0

Backstein (beide Schalen)

Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm ²	$\geq 28,0$	28,0
Kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m ² Min.	2,0 – 3,0	–
Lochflächenanteil	GLAF	%	42 – 50	–
Trockenrohdichte	ρ	kg/m ³	800 – 1000	–

Bauphysikalische Kennwerte		Einheit	Dämmstärke Mineralwolle			
			16 cm	18 cm	20 cm	24 cm
Aussenputz (mit Leichtgrundputz)	λ	W/mK	0,35	0,35	0,35	0,35
Wärmeleitfähigkeit Mauerwerk	λ	W/mK	0,30	0,30	0,30	0,30
Mineralische Dämmung	λ	W/mK	0,035	0,035	0,035	0,035
Innenputz	λ	W/mK	0,70	0,70	0,70	0,70
Wärmedurchgangskoeffizient	U-Wert	W/m²K	0,17	0,15	0,14	0,12
Schalldämmmass	R'_w	dB	60	60	60	60
Spezifische Wärmekapazität	c	Wh/kgK	0,26	0,26	0,26	0,26
Diffusionswiderstandszahl						
Mauerwerk + Mineralwolle	μ		4	4	4	4

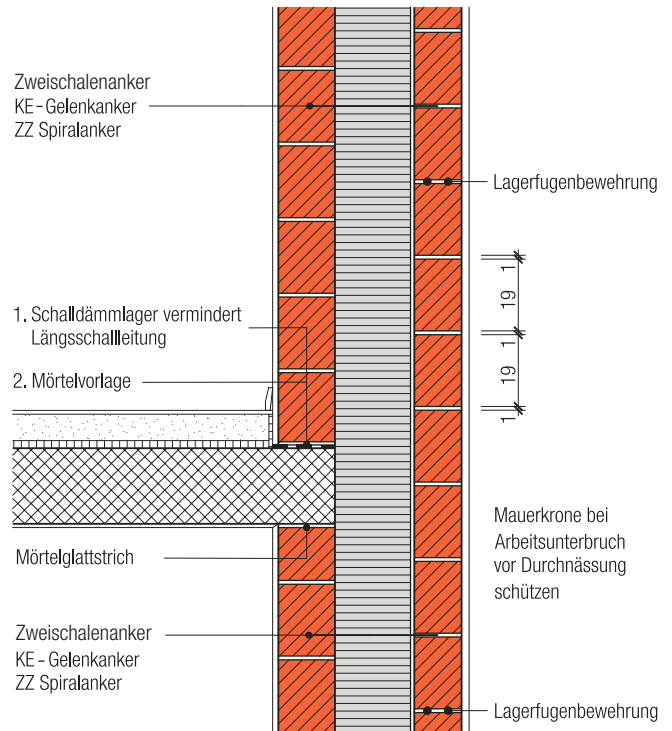
Zweischalenmauerwerk verputzt

Mauerdicke B roh cm	Aufbau (von innen nach aussen)	Dämmdicke cm	U-Wert W/m ² K	Bewertetes Bauschall- dämmass R' _w (dB)	Flächenmasse inkl. Verputz kg/m ²
40	 - Verputz innen 1 cm - MB 12,5 cm - Dämmung Mineralwolle - Toleranzraum 1 cm - MB 12,5 cm - Verputz aussen 2 cm	16	0,17	58	345
42		18	0,15	58	
44		20	0,14	58	
46		22	0,13	58	
48		24	0,12	58	
42,5	 - Verputz innen 1 cm - MB 15 cm - Dämmung Mineralwolle - Toleranzraum 1 cm - MB 12,5 cm - Verputz aussen 2 cm	16	0,17	60	365
44,5		18	0,15	60	
46,5		20	0,14	60	
48,5		22	0,13	60	
50,5		24	0,12	60	
42,5	 - Verputz innen 1 cm - MB 15 cm Calmo - Dämmung Mineralwolle - Toleranzraum 1 cm - MB 12,5 cm - Verputz aussen 2 cm	16	0,17	62	440
44,5		18	0,16	62	
46,5		20	0,15	62	
48,5		22	0,13	62	
50,5		24	0,12	62	

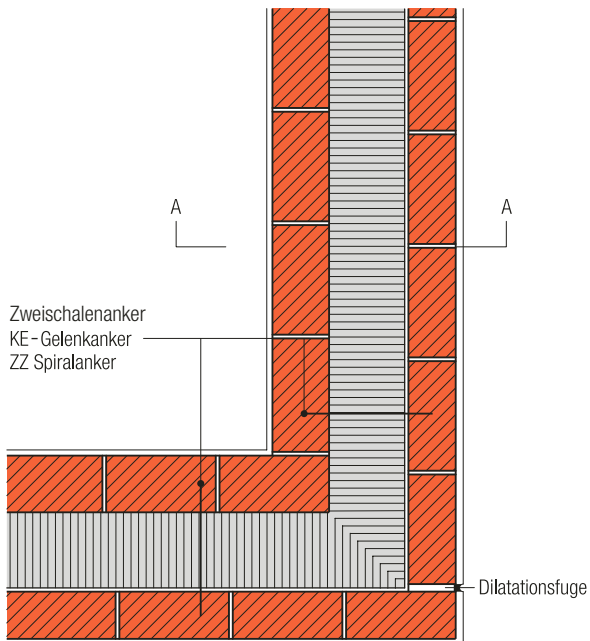
Mineralwollplatten $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$
 Luftspalt $R = 0,18 \text{ m}^2\text{K/W}$



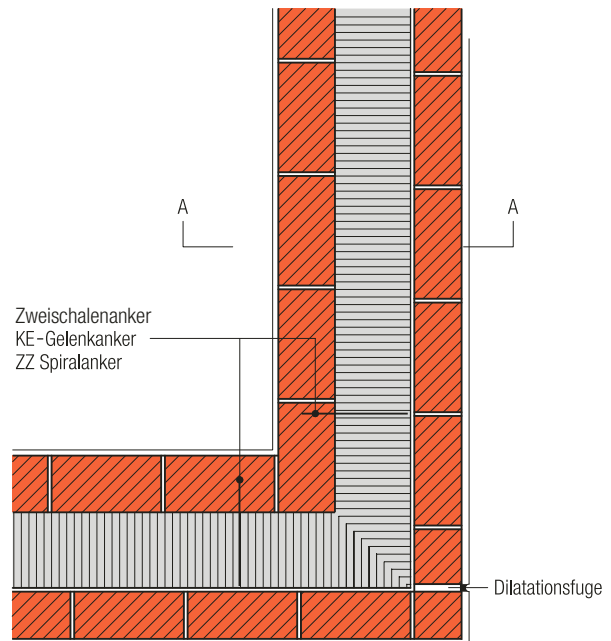
Zweischalenmauerwerk verputzt



Schnitt A-A



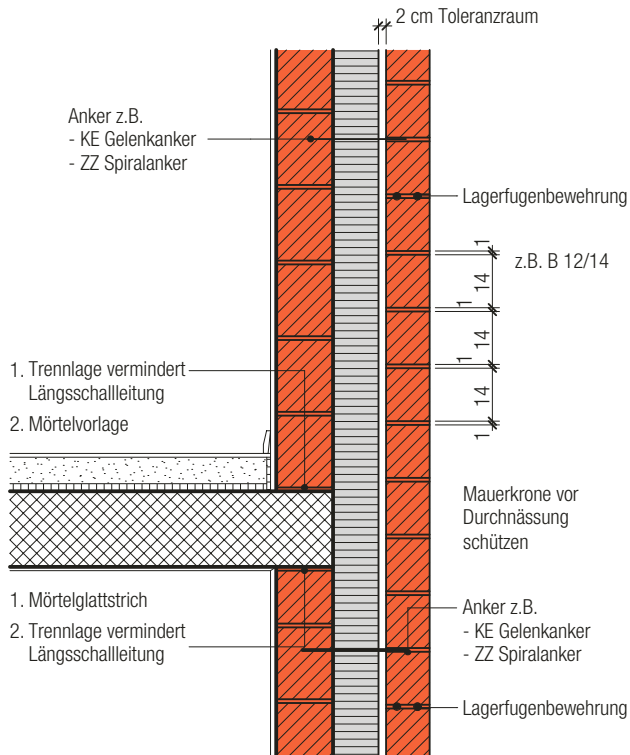
Grundriss 1. Schicht



Grundriss 2. Schicht

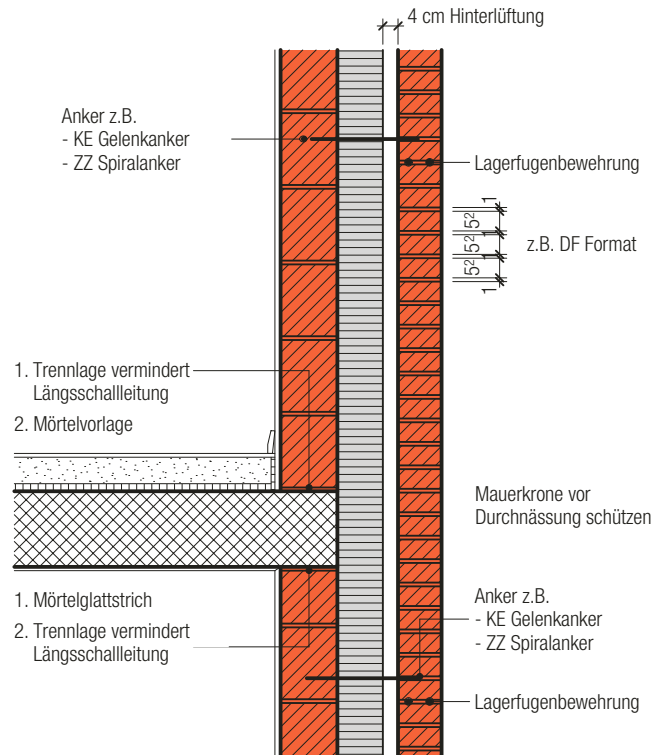
Zweischalenmauerwerk Sicht

Aussenschale in Sichtbackstein

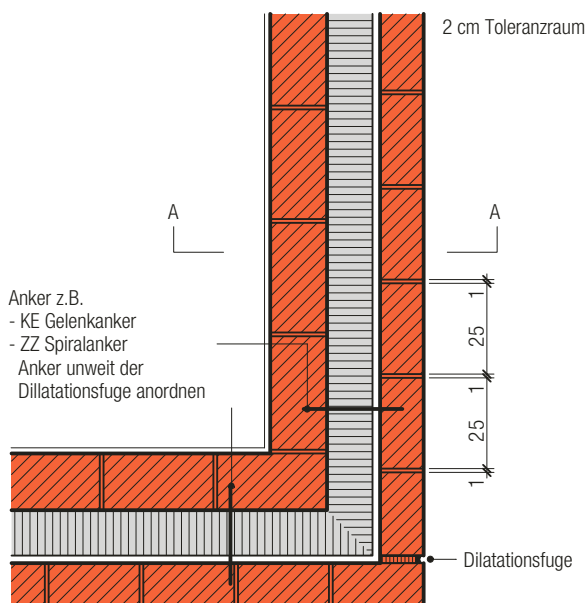


Schnitt A-A

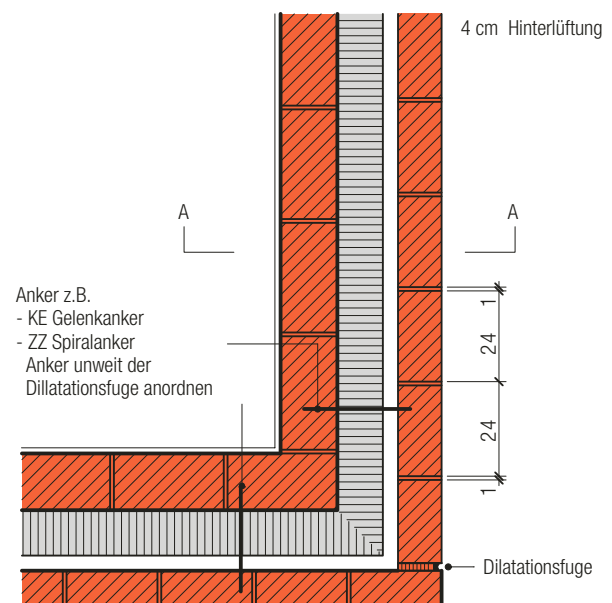
Aussenschale in Klinker



Schnitt A-A



Grundriss Sichtsteinwand



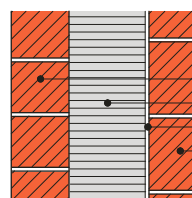
Grundriss Klinkersteinwand

I + L Sichtmauerwerk, für industrielle und landwirtschaftliche Bauten

Technische Eigenschaften

Aufbau

Innere Schale	15 cm
Kerndämmung	variabel
Toleranzraum	2 cm
Äussere Schale	min. 12 cm



Aufbau:
Imprägnierung an Innenwand
B 15/14 I+L
Dämmung Mineralwolle
Toleranzraum 2 cm
z.B. B 12/14 I+L

Kenndaten		Einheit	Mauerwerksart MB I + L Stein	Anforderungen MB Norm SIA 266
-----------	--	---------	---------------------------------	----------------------------------

Mauerwerk

Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	≥ 7,0	7,0
Biegezugfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	7,0	7,0

Backstein (innere und äussere Schale)

Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm ²	≥ 28,0	28,0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m ² Min.	1,5	–
Lochflächenanteil	GLAF	%	35–38	–
Trockenrohdichte	ρ	kg/m ³	ca. 1100	–

Projektierungshinweise

1. Lagerung

Zum Schutz vor Durchnässung, Verschmutzung und Beschädigung sind die Backsteine auf der Baustelle trocken zu lagern und abzudecken (vgl. auch Dokumentation «Ausführung»).

2. Wandaufbau

Die Aussenschale muss mindestens 12 cm stark sein. Für das Zweischalenmauerwerk in Industrie und Landwirtschaft genügt in der Regel eine Dämmstärke von 6 bis 10 cm. Bei Ställen ist warmseitig eine Dampfbremse vorzusehen. Zwischen der Dämmung und Aussenschale ist ein Toleranzraum von 2 cm einzuplanen. Der Witterung ausgesetzte Fugen sind kantenbündig mit der Kelle abzuziehen und mit einem Plastikrohr zu verdichten.

Für Kaltställe können – je nach Region und Höhe ü.M. – die I + L Steine Kombi gerollt + besandet eingesetzt werden.

3. Dilatationsfugen, Verankerungen und Bewehrungen

Für das I + L Sichtmauerwerk gelten für die Planung der Dilatationsfugen, Verankerungen und Lagerfugenbewehrungen die Grundsätze des Sichtmauerwerks oder Zweischalenmauerwerks.

4. Masstoleranzen

Die Masstoleranzen für I + L Steine entsprechen jenen der Backsteine für Standardmauerwerk gemäss Norm SIA 266.

5. Mauermörtel

Für I + L Mauerwerk eignet sich speziell der Trockenmörtel maxit mur 980 oder auch Baustellenmörtel mit entsprechend abgestimmten Komponenten. Es sollen keine Zusätze wie Mischöl oder Frostschutz beigegeben sowie keine Langzeitmörtel verwendet werden.

Einsteinmauerwerk mit Fassadendämmung

Einführung

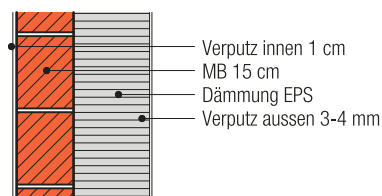
Seit Anfang der sechziger Jahre kommt die Fassadendämmung bei Aussenwänden zur Anwendung. Zunächst nur mit EPS-Platten (Polystyrol-Hartschaumplatten) als Dämmung in Verbindung mit Kunstharzputzen bekannt, werden heute vermehrt hydrophobierte Mineralwollplatten und mineralische Putze verwendet.

Diese Konstruktionsweise hat sich in den vergangenen Jahrzehnten nicht nur zur Sanierung von Altbauten, sondern auch im Neubaubereich durchgesetzt. Sie ist eine wirtschaftliche Variante zur Erzielung hoher Wärmedämmung. Die Qualität der Fassadendämmung hängt im Wesentlichen von der gegenseitigen Abstimmung der Komponenten ab.

Technische Eigenschaften

Aufbau

Tragende Backsteinwand 15 cm
Fassadendämmung Variante



Standardmauerwerk

Kenndaten		Einheit	Mauerwerksart MB SwissModul	Anforderungen MB Norm SIA 266
Mauerwerk				
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	≥ 7,0	7,0
Biegezugfestigkeit	f_{txk}	N/mm ²	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	7,0	7,0

Bauphysikalische Kenndaten		Einheit	Dämmstärke mit EPS (expandiertes Polystyrol)			
			18 cm	20 cm	22 cm	24 cm
Aussenputz	λ	W/mK	0,90	0,90	0,90	0,90
Wärmeleitfähigkeit Mauerwerk	λ	W/mK	0,30	0,30	0,30	0,30
EPS-Dämmplatte	λ	W/mK	0,034	0,034	0,034	0,034
Innenputz	λ	W/mK	0,70	0,70	0,70	0,70
Wärmedurchgangskoeffizient	U-Wert	W/m²K	0,17	0,15	0,14	0,13
Schalldämmmass	R'_w	dB	44	44	44	44
Spezifische Wärmekapazität	c	Wh/kgK	0,26	0,26	0,26	0,26
Diffusionswiderstandszahlen						
- Mauerwerk	μ		4	4	4	4
- EPS-Dämmplatte	μ		60	60	60	60

Einsteinmauerwerk mit Fassadendämmung

Fassadendämmsystem mit EPS-Dämmplatten

Systemdicke roh	Mauerwerk	Dicke der Dämmung	U-Wert	*Bewertetes Bauschall- dämmmass R' _w (dB)	Flächenmasse inkl. Verputz
cm	cm	cm	W/m ² K		kg/m ²
33	MB 15,0 cm	18	0,17	44	200
35	MB 15,0 cm	20	0,15	44	
37	MB 15,0 cm	22	0,14	44	
39	MB 15,0 cm	24	0,13	44	
33	MBD Calmo 15,0 cm	18	0,17	48	270
35	MBD Calmo 15,0 cm	20	0,15	48	
37	MBD Calmo 15,0 cm	22	0,14	48	
39	MBD Calmo 15,0 cm	24	0,13	48	
35,5	MB 17,5 cm	18	0,16	45	225
37,5	MB 17,5 cm	20	0,15	45	
39,5	MB 17,5 cm	22	0,14	45	
41,5	MB 17,5 cm	24	0,13	45	
35,5	MBD Seismo 17,5 cm	18	0,17	46	240
37,5	MBD Seismo 17,5 cm	20	0,15	46	
39,5	MBD Seismo 17,5 cm	22	0,14	46	
41,5	MBD Seismo 17,5 cm	24	0,13	46	
35,5	MBD Calmo 17,5 cm	18	0,17	50	305
37,5	MBD Calmo 17,5 cm	20	0,15	50	
39,5	MBD Calmo 17,5 cm	22	0,14	50	
41,5	MBD Calmo 17,5 cm	24	0,13	50	
38	MBD Calmo 20 cm	18	0,17	52	340
40	MBD Calmo 20 cm	20	0,15	52	
42	MBD Calmo 20 cm	22	0,14	52	
44	MBD Calmo 20 cm	24	0,13	52	

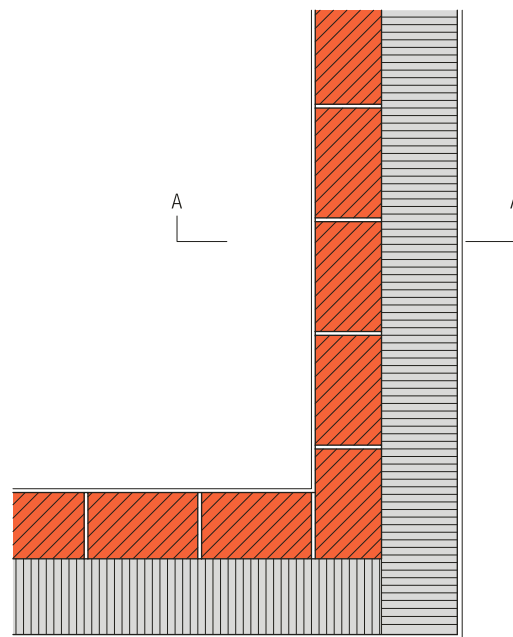
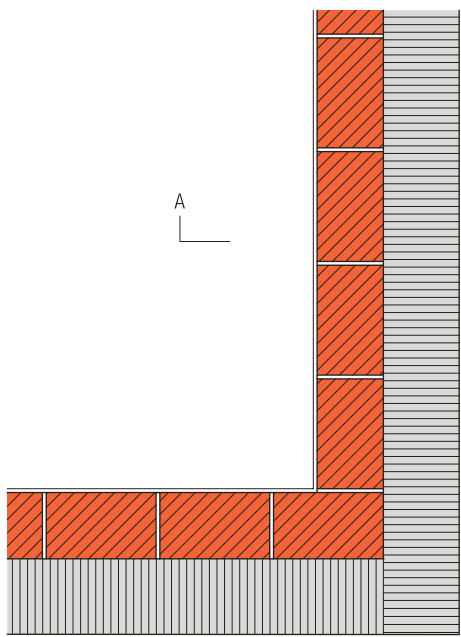
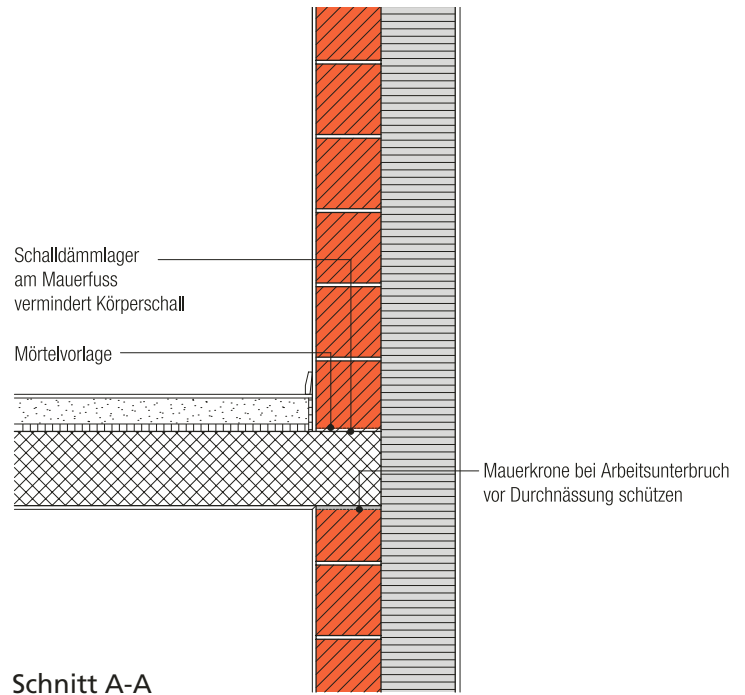
EPS-Dämmplatte, $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$

Innen 1 cm Normalputz, $\lambda = 0,70 \text{ W/mK}$

*mit mineralischen Dämmplatten plus 3 dB bessere Werte möglich

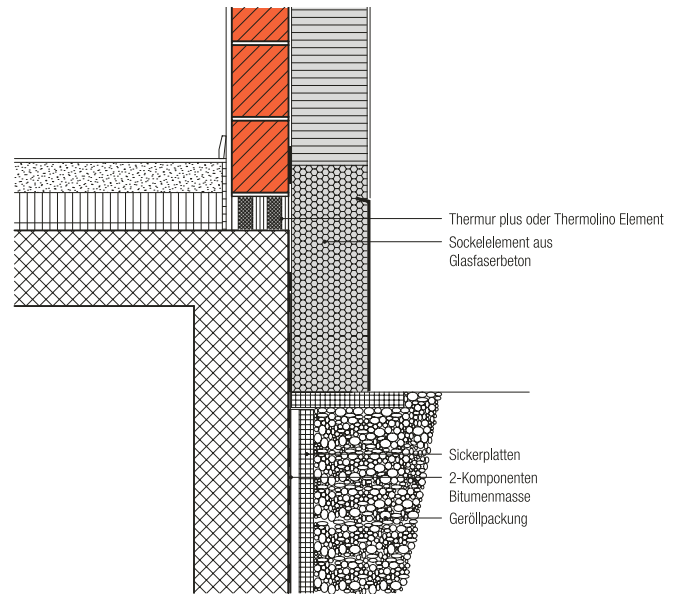
Einsteinmauerwerk mit Fassadendämmung

Detailzeichnungen



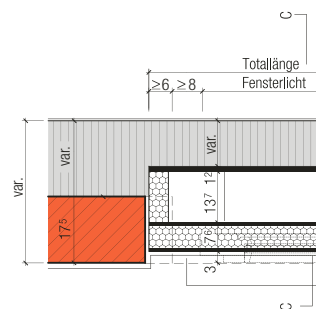
Einsteinmauerwerk mit Fassadendämmung

Anschluss Mauerfuss

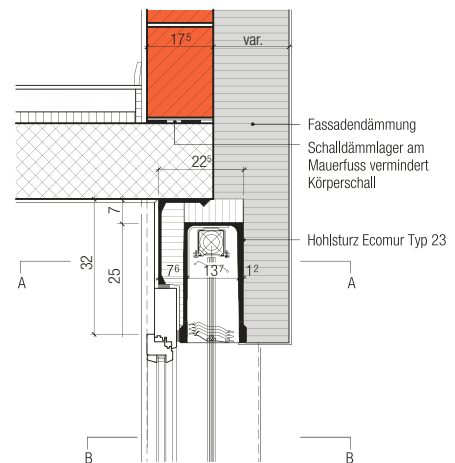
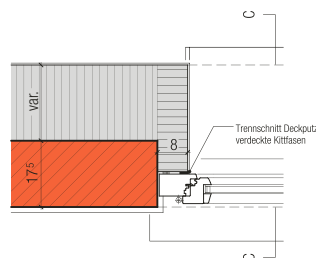


Sturz- und Fensterbankkonstruktionen

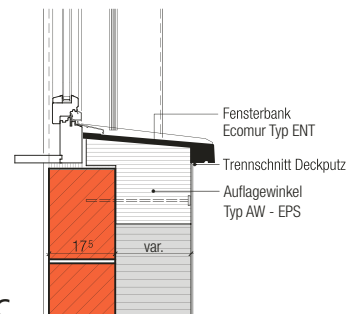
Grundriss Sturz A-A



Grundriss Leibung B-B



Schnitt C-C

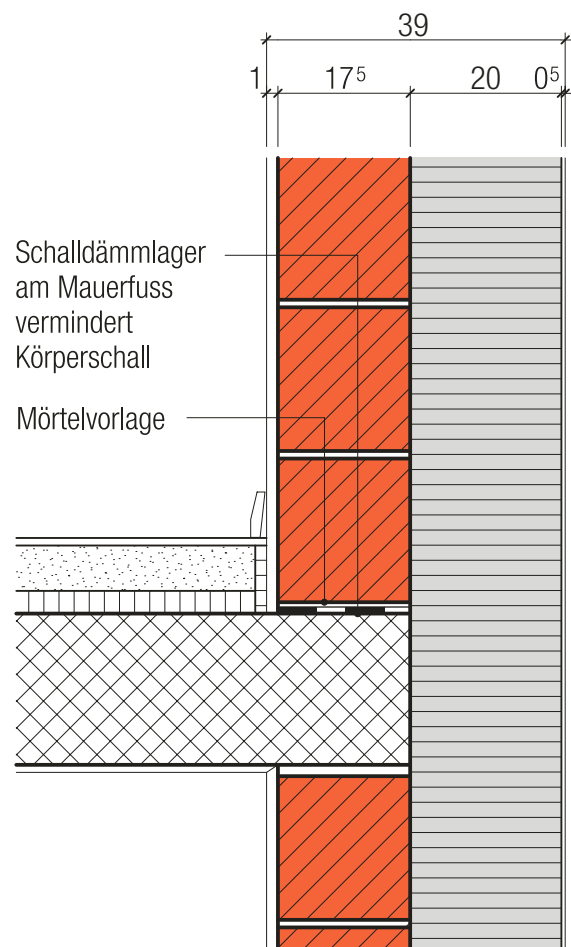


Einsteinmauerwerk mit Fassadendämmung

Fassadendämmung im Minergie-Standard

Aufbau

Innenputz	1 cm
Swiss Modul B 17.5/19	17.5 cm
Fassadendämmung EPS 30 kg/m ³ , $\lambda=0.032$ W/mK	20 cm
Putzaufbau gemäss Systemanbieter	0.5 cm
Total	37 cm
U-Wert	0,15 W/m²K



Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

Imbrex Z7 / Z8

Mauerwerk MBLD, wärmedämmend



Kenndaten		Einheit	Z8 36,5	Z7 42,5	Z7 49,0	min. Anforderungen gem. Norm SIA 266
Mauerwerk						
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	2,2	2,0	2,0	≥ 1,8
Biegezugfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	0,15	0,15	0,15	≥ 0,10
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	2,2	2,0	2,0	≥ 1,8
Blockstein						
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm ²	6,5	6,5	6,5	≥ 2,5
Kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m ² Min.	3,8	3,8	3,8	
Lochflächenanteil	GLAF	%	53	53	53	
Trockenrohdichte	ρ	kg/m ³	580	580	580	
Bauphysik						
Aussenputz (mit Leichtgrundputz)	λ	W/mK	0,35	0,35	0,35	
Wärmeleitfähigkeit mit LM 21	λ	W/mK	0,08	0,075	0,075	
Innenputz	λ	W/mK	0,70	0,70	0,70	
Flächenmasse inkl. Verputz		kg/m ²	265	280	315	
Feuerwiderstand (beidseitig verputzt)	REI	Minuten	180	180	180	
Spezifische Wärmekapazität	c	Wh/kgK	0,26	0,26	0,26	
Diffusionswiderstandszahl	μ		4	4	4	

Der Steinhersteller empfiehlt den Schwenk Leichtmauermörtel LM 5/21

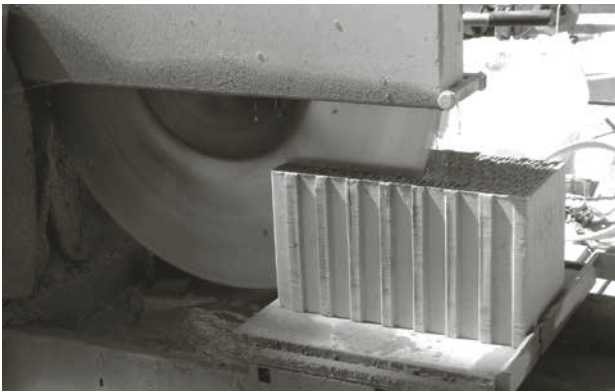
U-Werte (Wärmedurchgangskoeffizienten) mit LM 5/21

Aussenputzart	Putzstärke	Einheit	Z8 36,5	Z7 42,5	Z7 49,0
Leichtgrundputz ($\lambda = 0,35$ W/mK)	2 cm	W/m ² K	0,20	0,17	0,15
Wärmedämmputz ($\lambda = 0,07$ W/mK)	4 cm	W/m ² K	0,19	0,16	0,14
Wärmedämmputz ($\lambda = 0,07$ W/mK)	6 cm	W/m ² K	0,18	0,15	0,13

Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

Ausführungsregeln

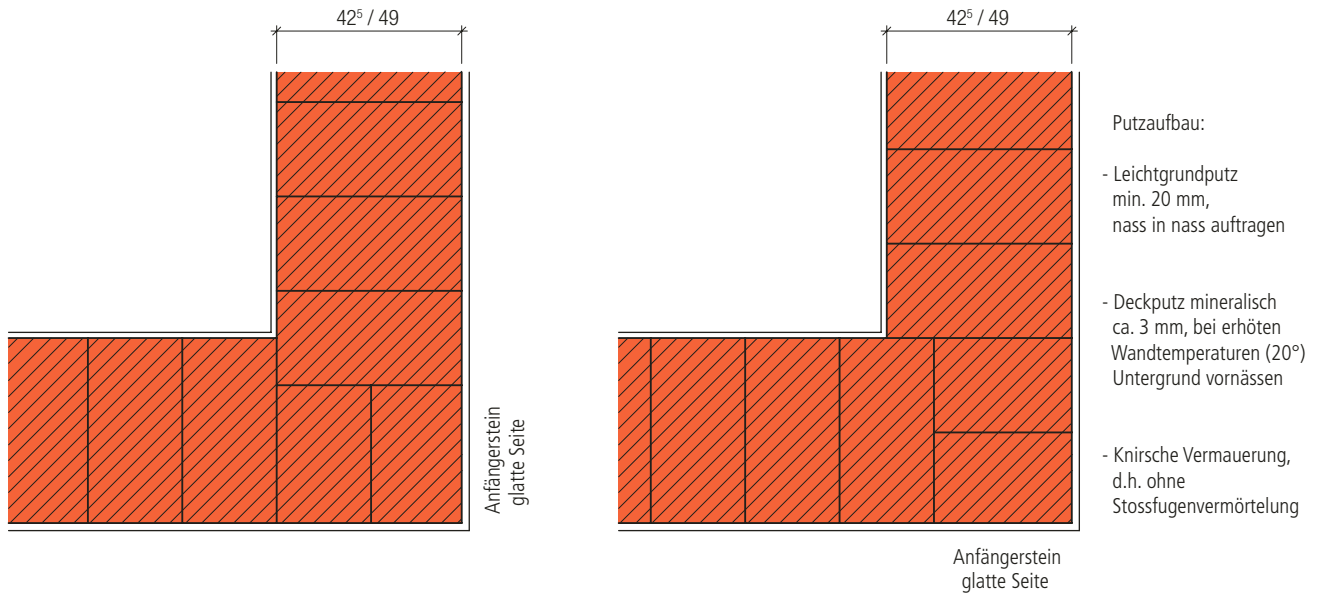
1. Das wärmedämmende Einsteinmauerwerk kann in der Regel ohne Dilatationsfugen ausgeführt werden. Als Grenze gilt das 60 bis 80-fache der Wanddicke. Als Beispiel ergibt eine Wanddicke von 42,5 cm eine max. Wandlänge von 34 m.
2. Teilsteine müssen auf der Baustelle gefräst und dürfen auf keinen Fall geschrotet werden. Zum Schneiden eignen sich am besten Nassfräsen mit einem Sägeblattdurchmesser von min. 50 cm. Auf Anfrage können bei den Herstellerwerken Handfräsen gemietet werden.
3. Der minimale Pfeilerquerschnitt ist durch die Abmessung eines Grossblocksteins begrenzt. (vgl. Norm SIA 266, Art. 5.1.3.2)
4. Aus Gründen der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit, ist der Grossblockstein in den Lagerfugen mit dem Leichtmauermörtel LM 5/21 vollfugig zu vermauern.
5. Die Vermauerung erfolgt in der Regel «knirsch», d.h. ohne Vermörtelung der Stossfugen. Bei gefrästen Steinen oder bei **Sturzübermauerungen** muss mit Doppelspatz gemauert werden.
6. Das Mauerwerk ist während der gesamten Rohbauphase vor Feuchtigkeit zu schützen. Unipor Steine haben aufgrund ihres Luftporenanteils eine erhöhte Wasseraufnahmefähigkeit. Bei schlecht geschütztem Mauerwerk ist deshalb mit längeren Austrocknungszeiten zu rechnen.
7. Die minimale Auflagerbreite von Betondecken beträgt 12 - 15 cm. (vgl. Norm SIA 266, Art. 5.1.3.4)
8. Es ist anzustreben, sämtliche Installationen in den Innenwänden zu platzieren, um die Wärmedämmung der Aussenwand im ganzen Wandquerschnitt zu erhalten.
9. Der Aussenputzaufbau erfolgt grundsätzlich mit einem Leichtgrundputz von min. 20 mm Stärke, nass in nass aufgetragen, und einem mineralischen Deckputz von ca. 3 mm Dicke. Zur Erhöhung der Rissicherheit ist eine vollflächige Gewebespachtelung auf dem Leichtgrundputz empfehlenswert.



Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

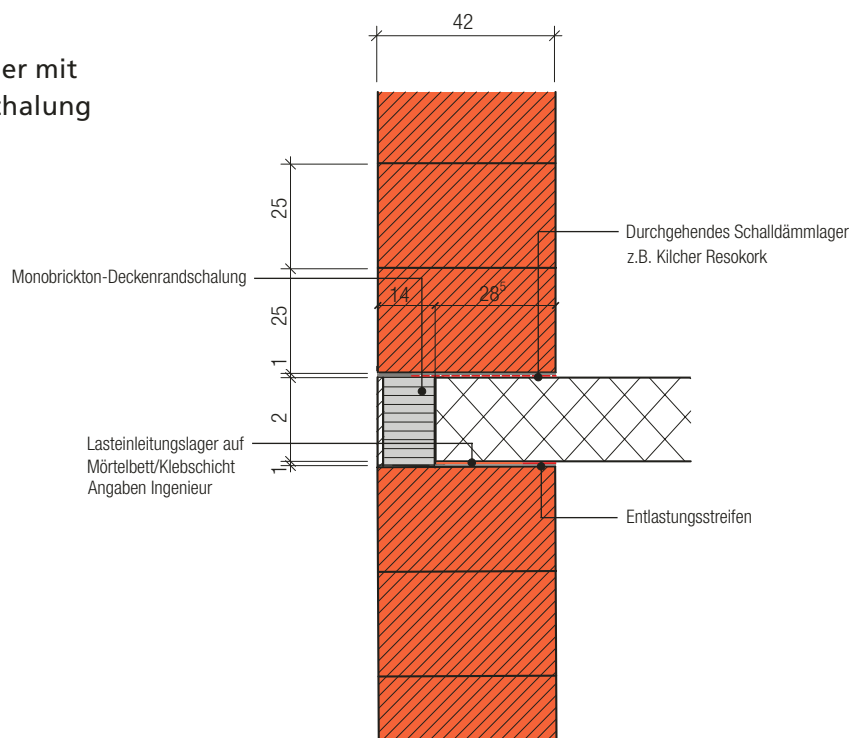
Detailzeichnungen

Schichtenplan



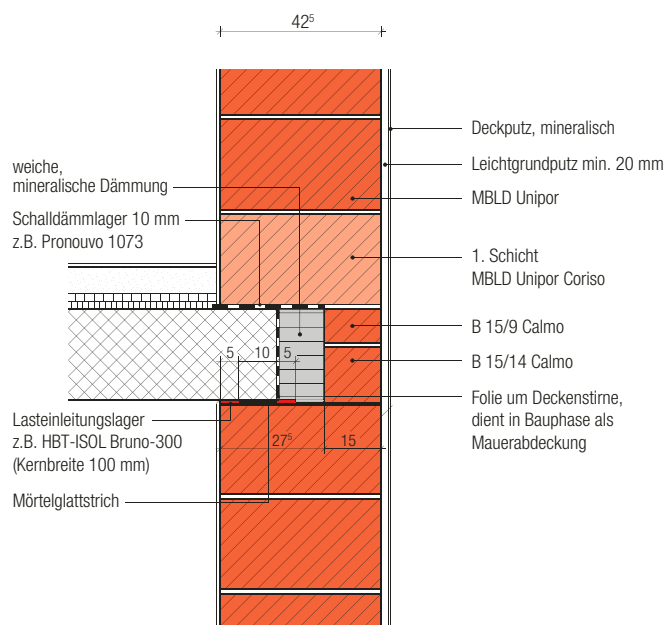
Monobrick

Deckenaufleger mit Deckenrandschalung

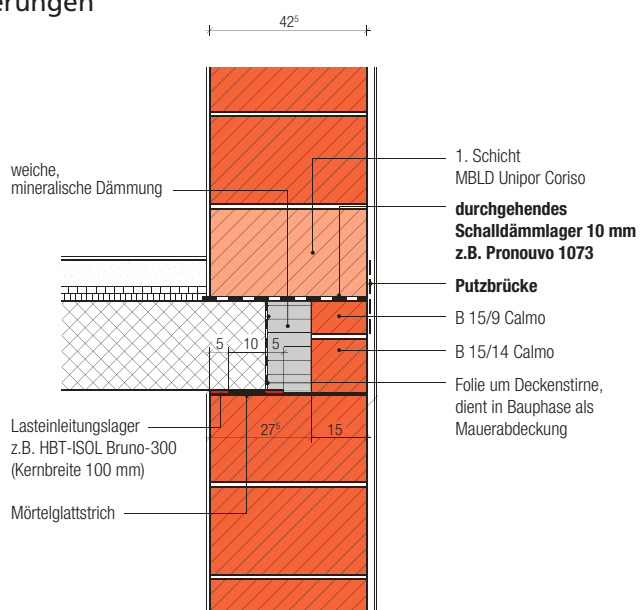


Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

Deckenaufleger für normale Anforderungen

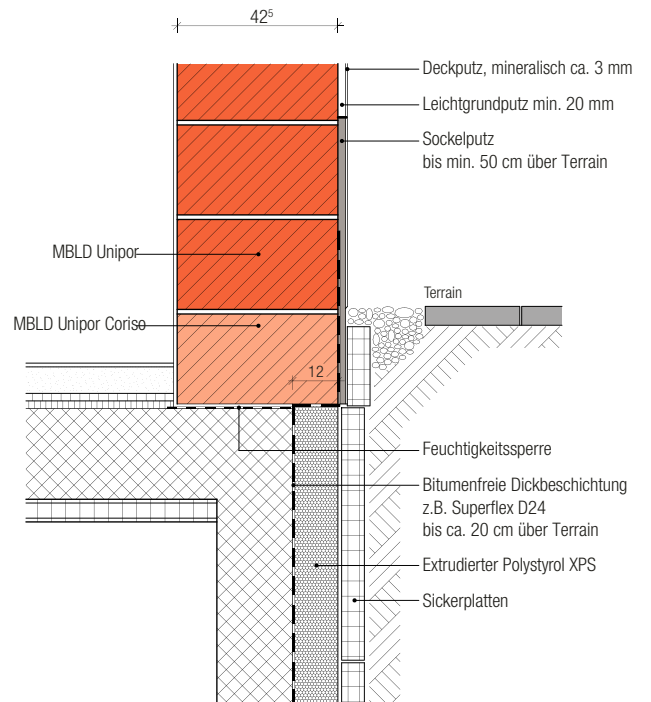
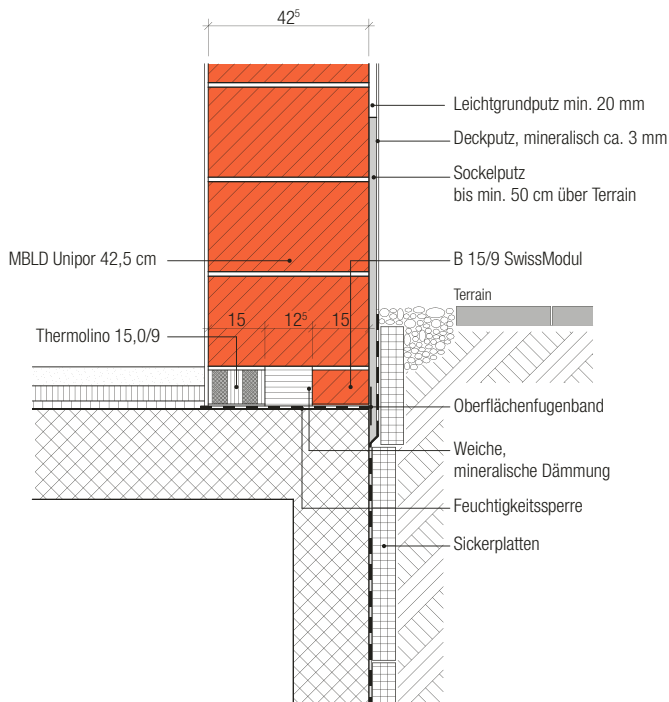
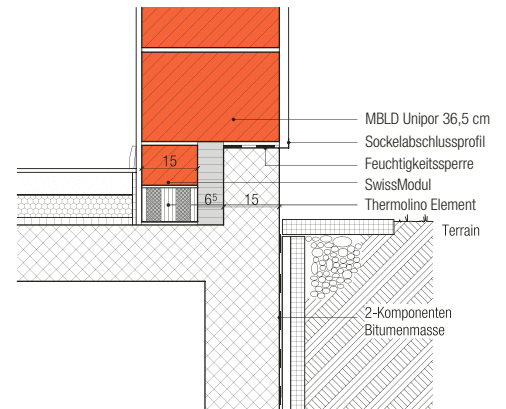
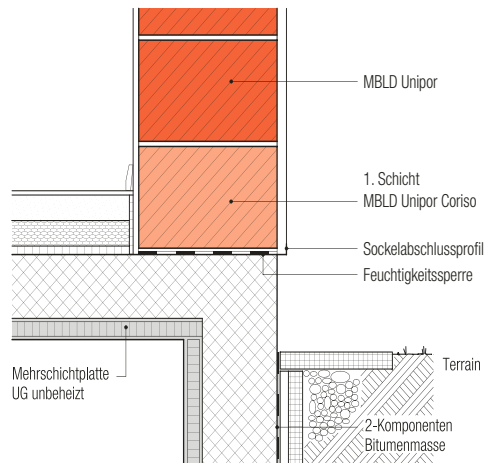


Deckenaufleger für erhöhte Schalldämmanforderungen



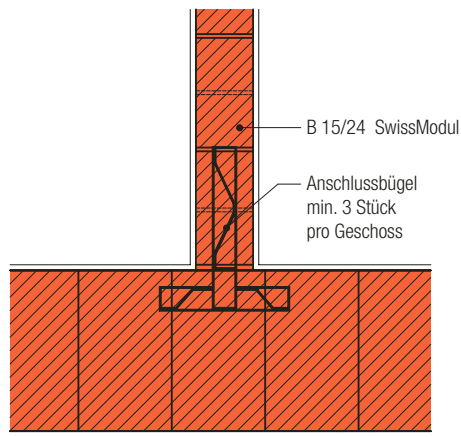
Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

Sockelanschlüsse

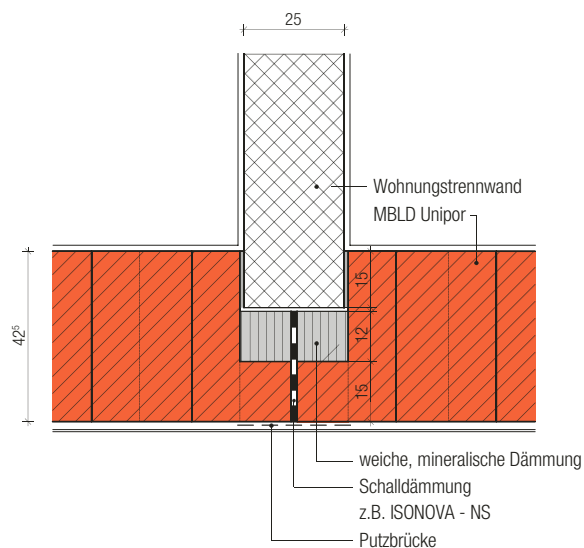


Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

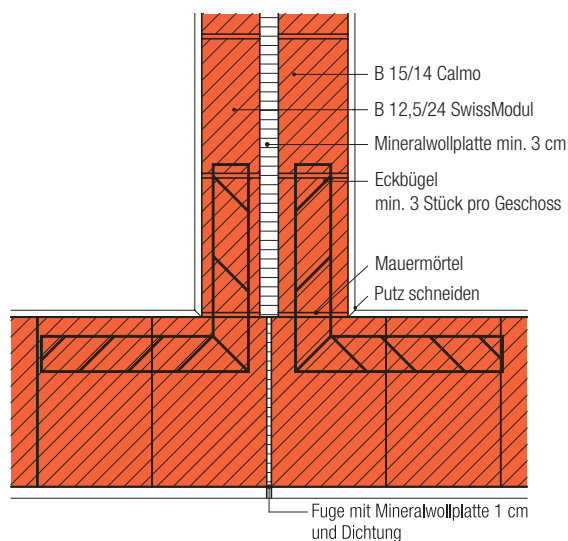
Zwischenwandanschluss
mit Anschlussbügel



Anschlussdetail für erhöhte
Schallschutzanforderung
- Wohnungstrennwand
aus Beton



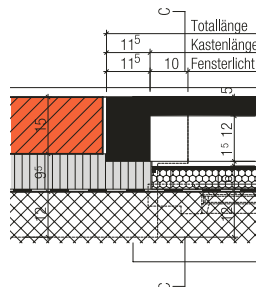
Anschlussdetail,
schallschutztechnisch optimal
- Wohnungstrennwand
zweischalig



Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

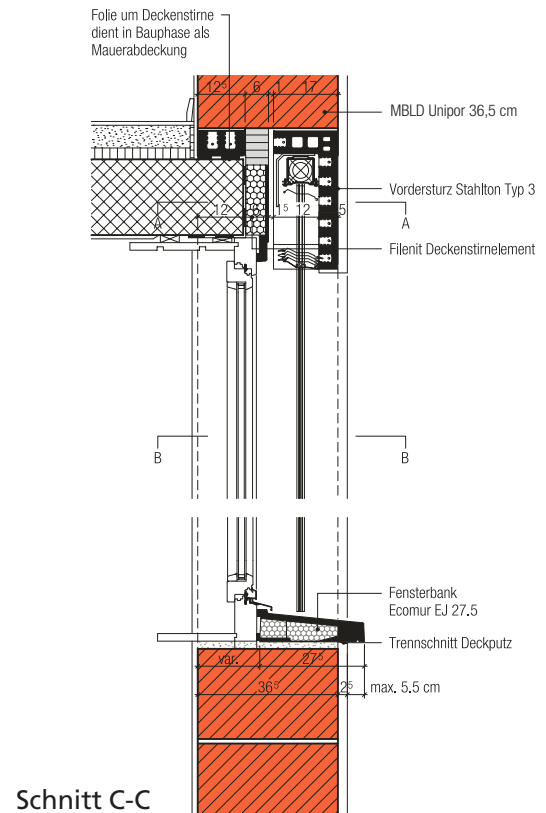
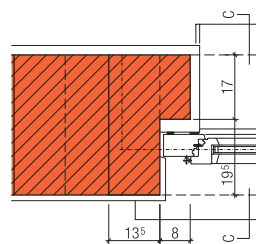
Sturz- und Fensterbankkonstruktionen - Mit Vordersturz und Deckenstirnelement

Grundriss
Sturz A-A



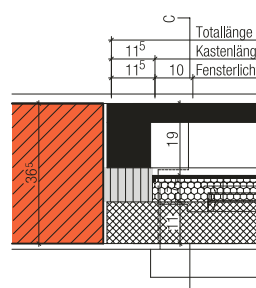
Putzaufbau aussen:
Leichtgrundputz min. 20 mm
nass in nass aufgetragen
Deckputz mineralisch ca. 3 mm
bei erhöhten Wandtemperaturen (20°)
Untergrund vorwärmen

Grundriss
Leibung B-B



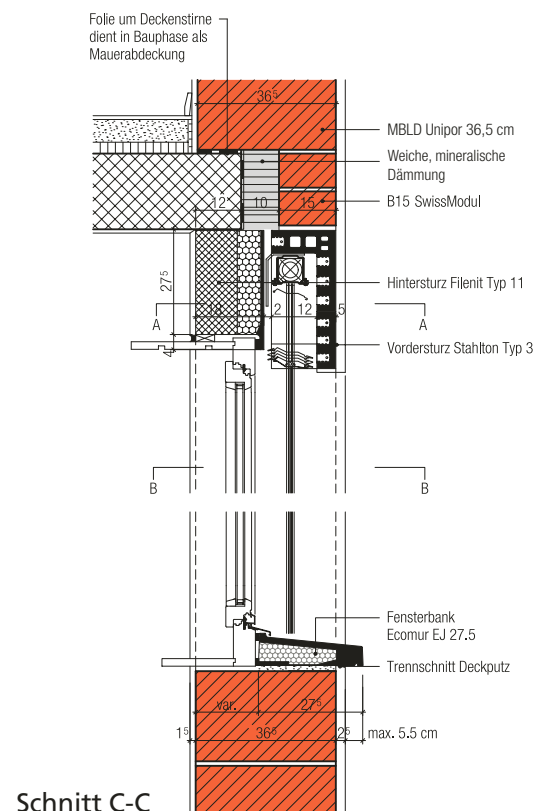
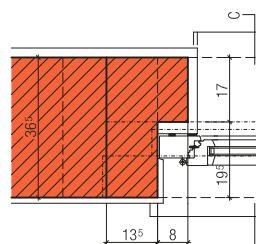
- Mit Vordersturz und Hintersturz

Grundriss
Leibung A-A



Putzaufbau aussen:
Leichtgrundputz min. 20 mm
nass in nass aufgetragen
Deckputz mineralisch ca. 3 mm
bei erhöhten Wandtemperaturen (20°)
Untergrund vorwärmen

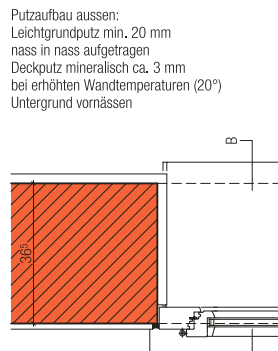
Grundriss
Leibung B-B



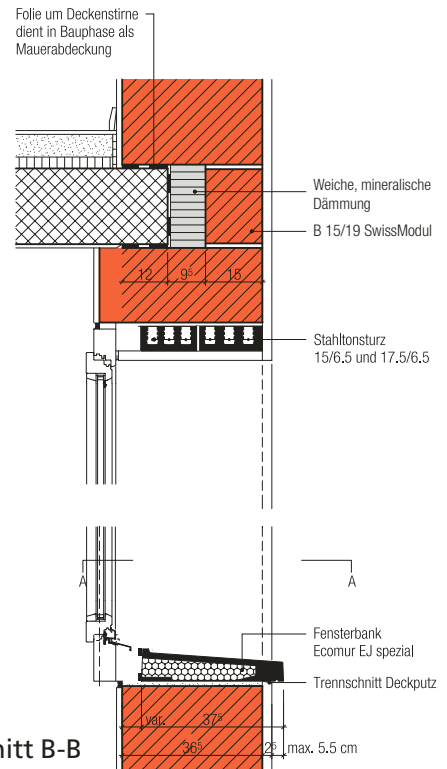
Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

Sturz- und Fensterbankkonstruktionen - Mit Sturzbretter und Fensterbank spezial

Grundriss
Leibung A-A

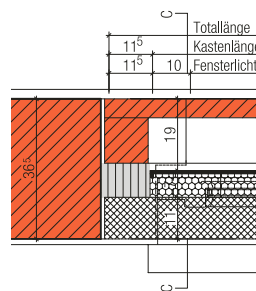


Schnitt B-B

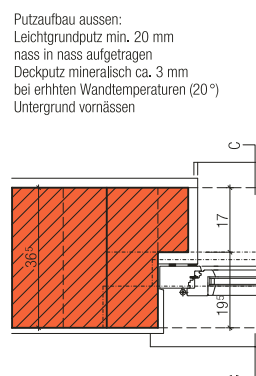


- Balkonplatte mit Schwellendetail

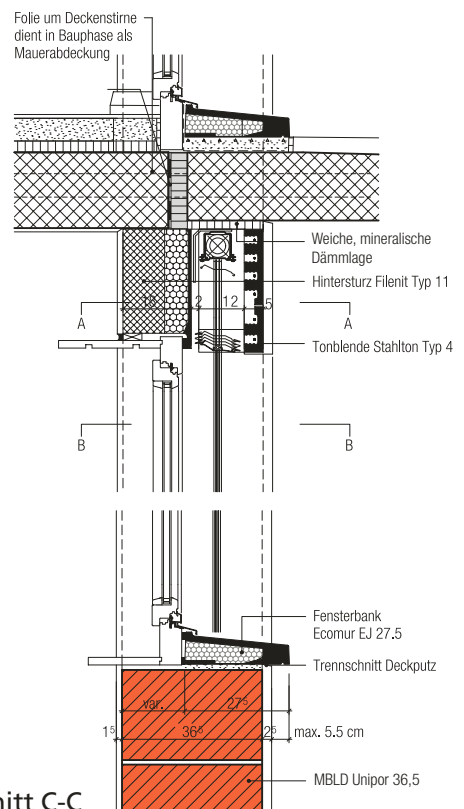
Grundriss
Sturz A-A



Grundriss
Leibung B-B



Schnitt C-C



Innere Wände und Trennwände

Technische Eigenschaften

Standardmauerwerk

Steinsorte	Wanddicke roh cm	Bewertetes Bauschalldämmmass R'_w (dB)	Flächenmasse inkl. Verputz kg/m ²
SwissModul	7,5	41	140
Backsteine	10	43	165
H = 19 cm	12,5	45	185
	15	47	210
	17,5	48	240
	20	49	270
	25	51	325

Bei sämtlichen «unbelasteten Wänden» empfehlen wir jeweils am Mauerfuss eine Trennlage einzulegen. Zusätzlich sind in den ersten 3 Lagerfugen murfor Bewehrungen einzulegen, damit Deckendurchbiegungen aufgefangen werden können.

Für die maximale Höhe von «unbelasteten Wänden» gilt die Faustregel ca. 40 x Wanddicke, z.B. Dicke 15 cm, $h_{\max} = 600$ cm.

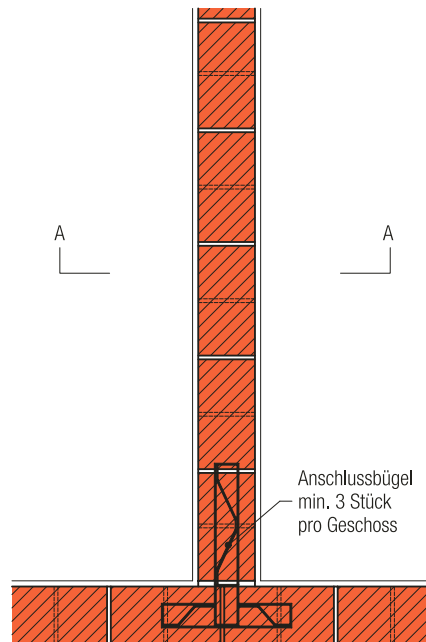


Mehrfamilienhaus in Hunzenschwil AG.

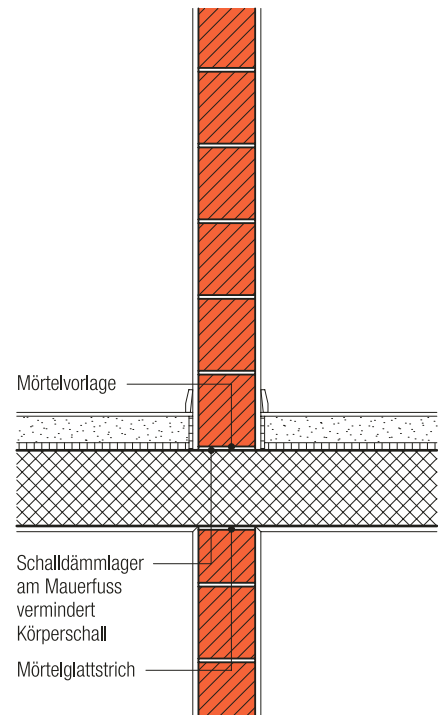
Innere Wände und Trennwände

Detailzeichnungen

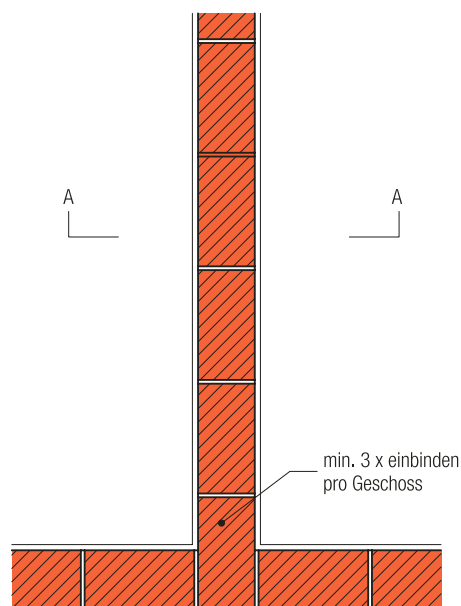
Belastete Wände



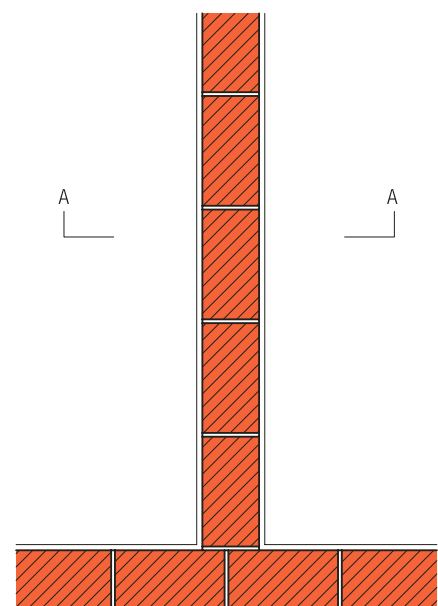
Grundriss Wände
nachträglich gemauert
1. und 2. Schicht



Schnitt A-A



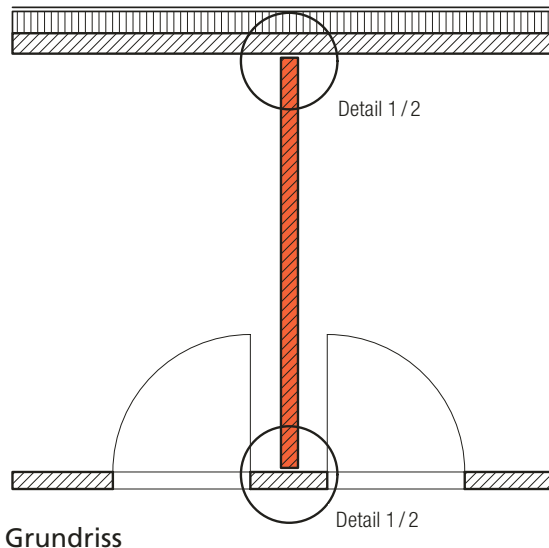
Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. Schicht



Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
2. Schicht

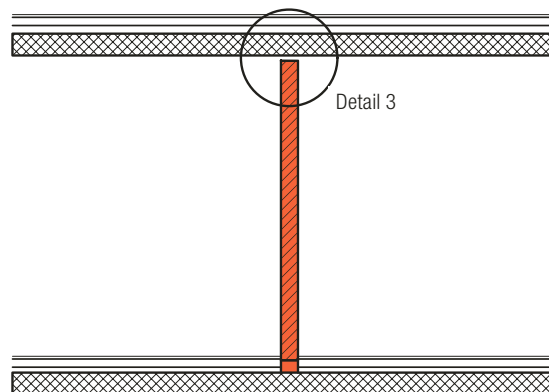
Innere Wände und Trennwände

Unbelastete Wände

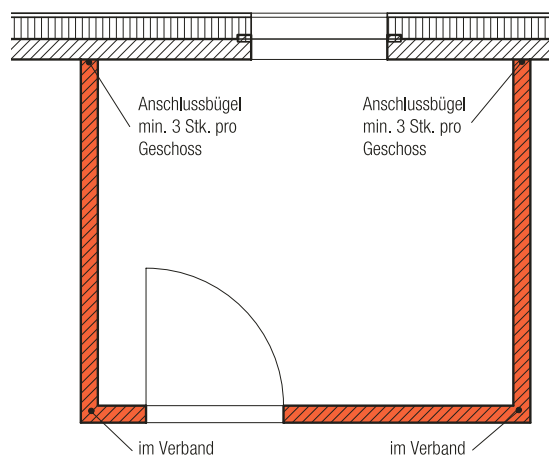


Variante,
Zwischenwand unbelastet

- seitlich konstruktive Verbindung zu Innen- und Aussenwand



Schnitt



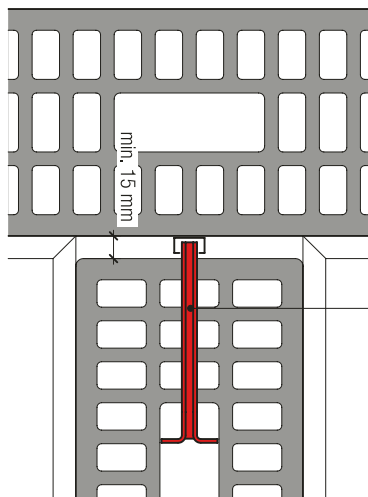
Variante,
unbelastete Wände

- Wände als Raum abgeschlossen und in sich stabil
- Im Bereich der Aussenwände konstruktive Verbindungen vorsehen

Grundriss

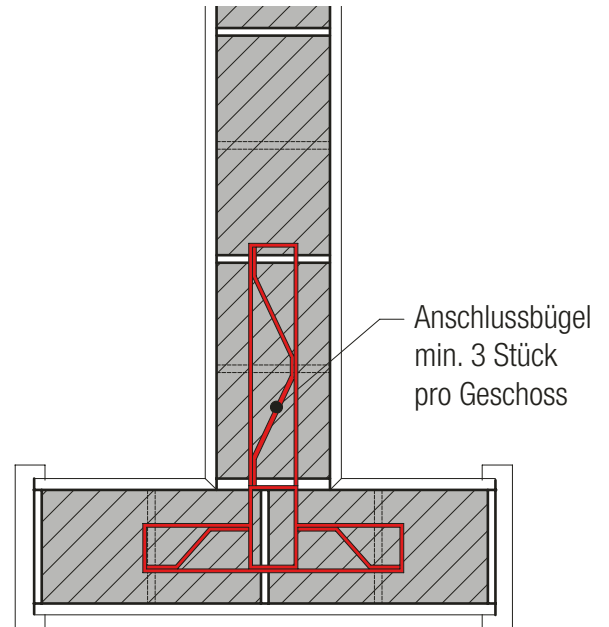
Innere Wände und Trennwände

Unbelastete Wände



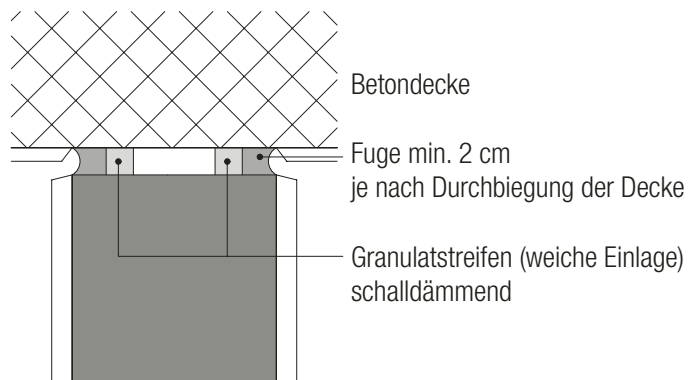
Anschlussanker AM
min. 3 Stück
pro Geschoss

Anschlussanker AM, Detail 1



Anschlussbügel
min. 3 Stück
pro Geschoss

Anschlussbügel, Detail 2

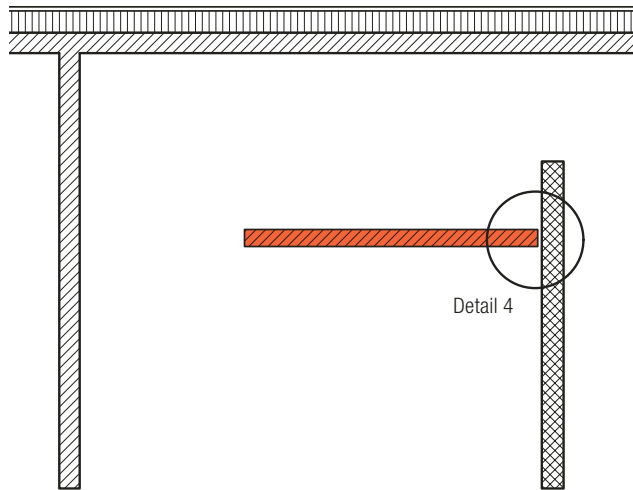


Schnitt

Deckenanschluss ohne Anker, Detail 3

Innere Wände und Trennwände

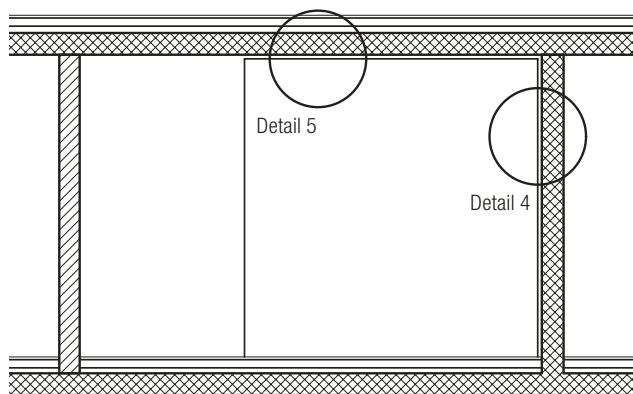
Unbelastete Wände



Grundriss

Variante unbelastete Trennwand

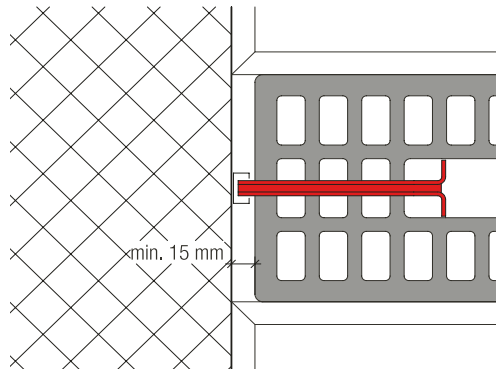
- konstruktive Verbindung zu Betonwand vorsehen
- auslaufendes Wandstück in Betondecke verankern



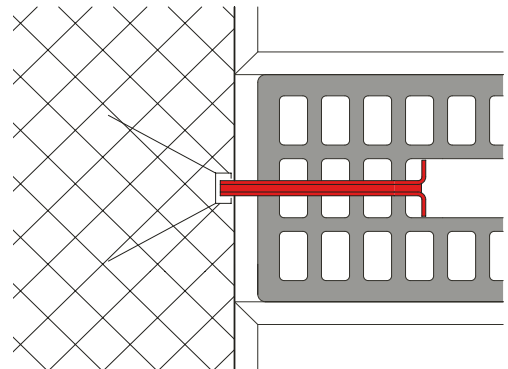
Schnitt

Innere Wände und Trennwände

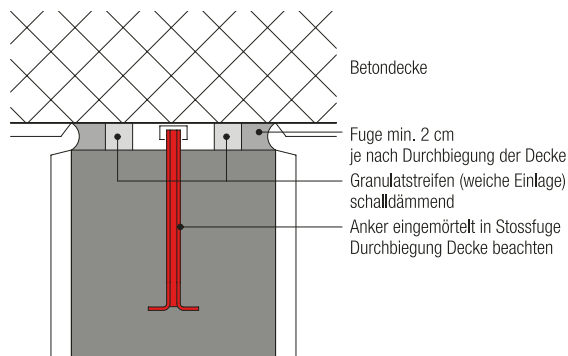
Unbelastete Wände



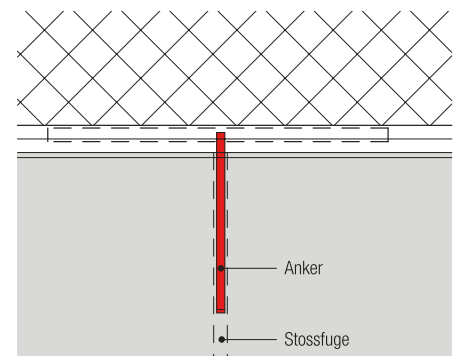
Anschlussanker AB, Detail 4.1



Anschlussanker AS (Schiene in Betonwand eingelegt), Detail 4.2

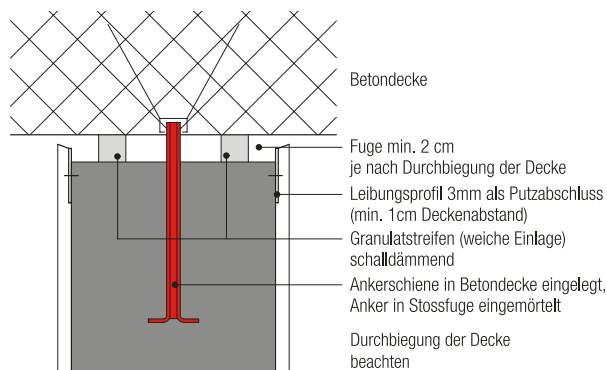


Schnitt

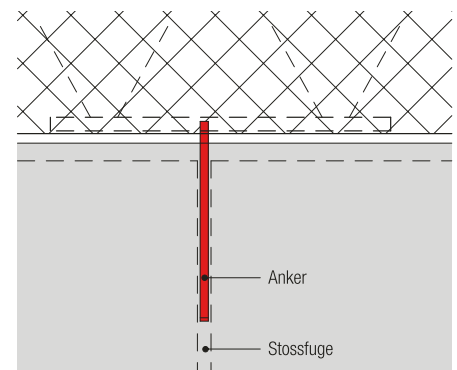


Ansicht

Anschlussanker AB, Übergang mit Schattenfuge, Detail 5.1



Schnitt

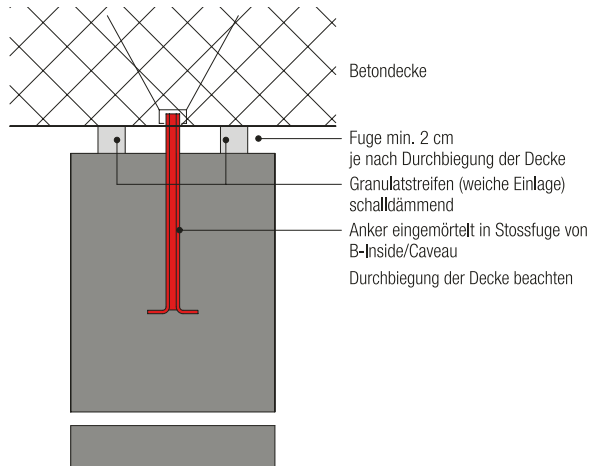


Ansicht

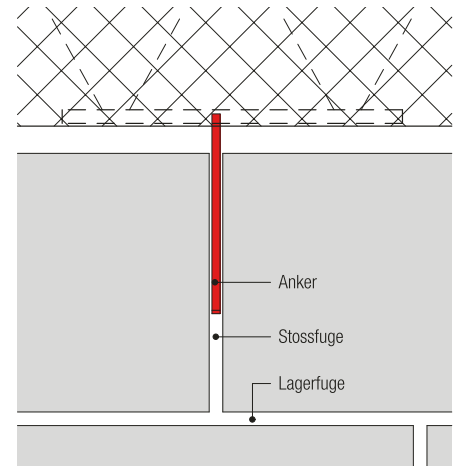
Anschlussanker AS (Schiene eingelegt), Übergang mit Putzprofilen, Detail 5.2

Innere Wände und Trennwände

Unbelastete Wände

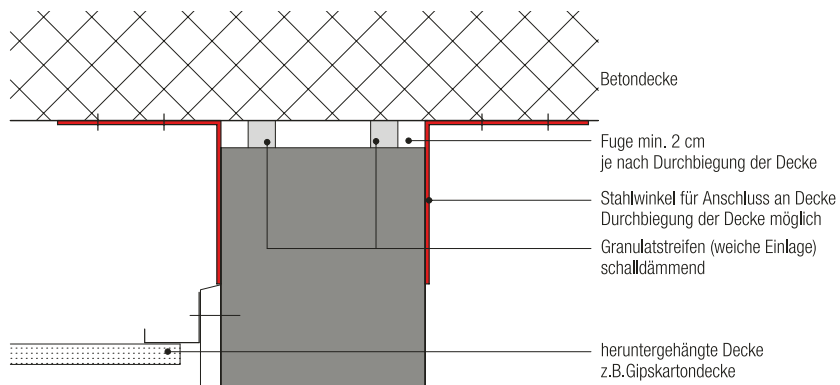


Schnitt



Ansicht

B-Inside: Anschlussanker AS (Schiene eingelegt), Übergang mit Schattenfuge, Detail 5.3



Schnitt

Spez: heruntergehängte Decke, Wand mit Stahlwinkel befestigt, Detail 5.4

Schalldämmwände Calmo

Technische Eigenschaften

Deklariertes Mauerwerk mit besonderen Eigenschaften

Kenndaten		Einheit	MBD Calmo	Anforderungen MB Norm SIA 266
Mauerwerk				
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	≥ 10,0	7,0
Biegezugfestigkeit	f_{txk}	N/mm ²	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	10,0	7,0
Backstein				
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm ²	≥ 30,0	28,0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m ² Min.	ca. 3,5	
Lochflächenanteil	GLAF	%	ca. 20	
Trockenrohdichte	ρ	kg/m ³	≥ 1400	
Bauphysikalische Kenndaten				
Wärmeleitfähigkeit Mauerwerk	λ	W/mK	0,45	
spezifische Wärmekapazität	c	Wh/kgK	0,26	
Diffusionswiderstandszahl	μ		5	

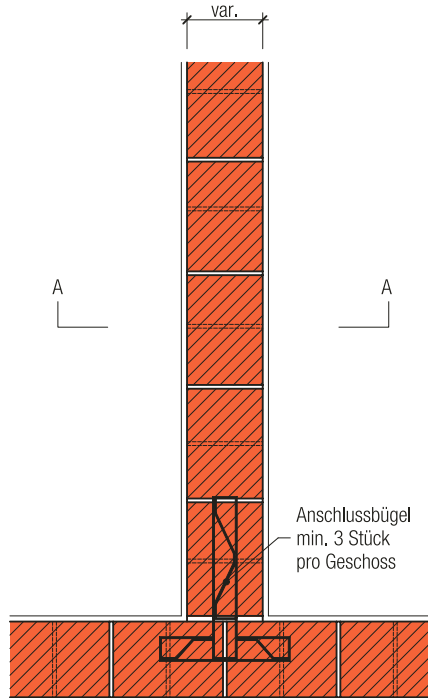
Mauerwerksart	Wanddicke roh cm	Masse inkl. Verputz kg/m ²	Bewertetes Bauschalldämmmass R' _w (dB)
Einschalig	MBD Calmo 12,5	240	48*
	MBD Calmo 15,0	280	50*
	MBD Calmo 17,5	315	52*
	MBD Calmo 20,0	350	54*
Zweischalig, «getrennte Decken»	MB 12,5 + 3 + MB 12,5	330	59**
	MB 15,0 + 3 + MB 15,0	380	61**
	MB 12,5 + 4 + MB 15,0	355	61**
	MB 12,5 + 4 + MB 17,5	385	62**
	MB 12,5 + 4 + MBD Calmo 17,5	460	64**
	MB 15,0 + 4 + MBD Calmo 17,5	485	65**
	MB 15,0 + 4 + MBD Calmo 20,0	520	66**

* Norm SIA 181 für beidseitig verputztes Mauerwerk (je ca. 15 kg/m²) bei guter Ausführung mit bauüblichen Nebengewegübertragungen.

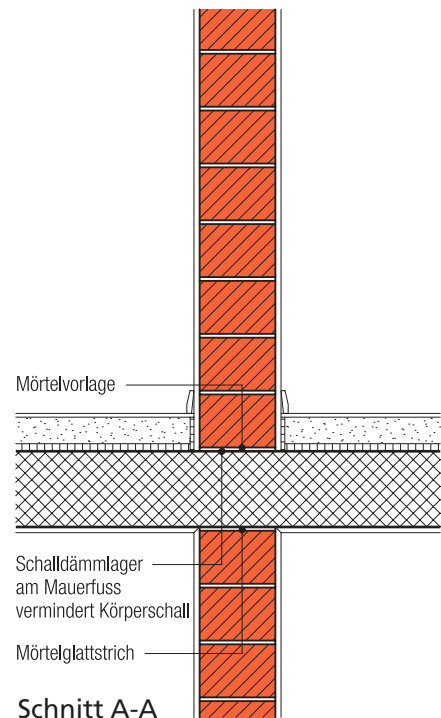
**Bei durchlaufenden Decken sind die Werte um ca. 2 bis 4 dB zu reduzieren.

Schalldämmwände Calmo

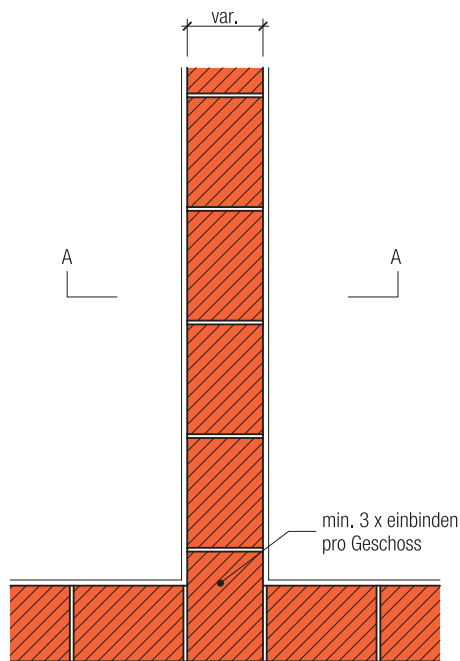
Detailzeichnungen



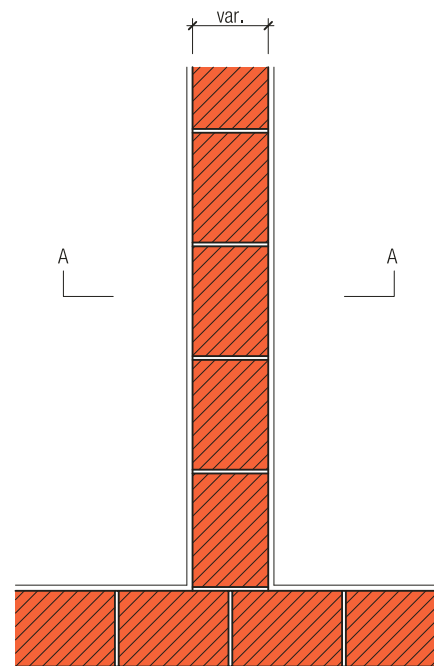
Grundriss Wände
nachträglich gemauert
1. und 2. Schicht



Schnitt A-A



Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. Schicht



Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
2. Schicht

Backsteine für unverputzte Innenwände, B-Inside/Caveau

Technische Eigenschaften

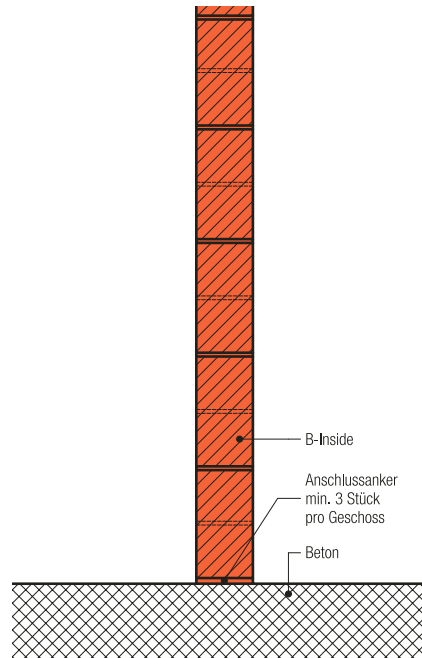
Deklariertes Mauerwerk mit besonderen Eigenschaften

Kenndaten		Einheit	MBD B-Inside/Caveau			Anforderungen MB Norm SIA 266
			12,5 cm	15 cm	17,5 cm	
Mauerwerk						
Druckfestigkeit	f _{xk}	N/mm ²	9,0	9,0	9,0	7,0
Biegezugfestigkeit	f _{ixk}	N/mm ²	0,15	0,15	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E _{xk}	kN/mm ²	9,0	9,0	9,0	7,0
Backstein						
Steindruckfestigkeit	f _{bk}	N/mm ²	28,0	28,0	28,0	28,0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m ² Min.	1,80	1,80	1,80	
Lochflächenanteil	GLAF	%	42–45	42–45	42–45	
Trockenrohdichte	ρ	kg/m ³	970	970	970	
Bauphysikalische Kenndaten						
Bewertetes Schalldämmmass roh	R' _w	dB	43	45	47	
Flächenmasse roh		kg/m ²	150	180	210	
Feuerwiderstand (unverputzt)	REI	Minuten	60	90	120	
spezifische Wärmekapazität	c	Wh/kgK	0,26	0,26	0,26	
Diffusionswiderstandszahl	μ		4	4	4	
Wärmeleitfähigkeit Mauerwerk	λ	W/mK	0,35	0,35	0,35	

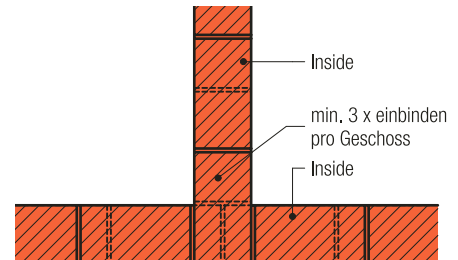
Backsteine für unverputzte Innenwände, B-Inside/Caveau

Detailzeichnungen

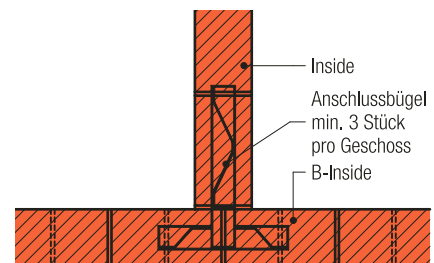
Anwendung
im Kellergeschoss und
im Obergeschoss



Grundriss

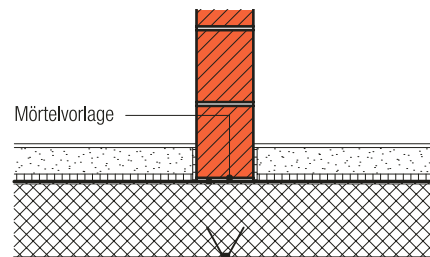


Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. + 2. Schicht

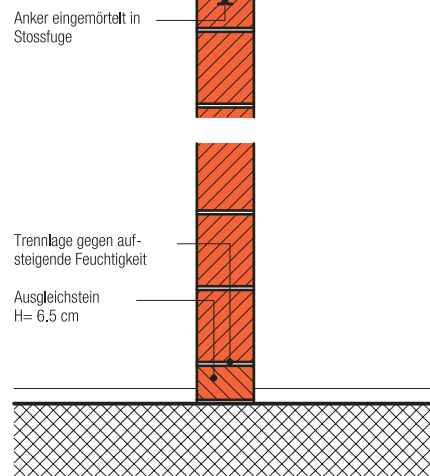


Grundriss Wände
nachträglich gemauert
1. + 2. Schicht

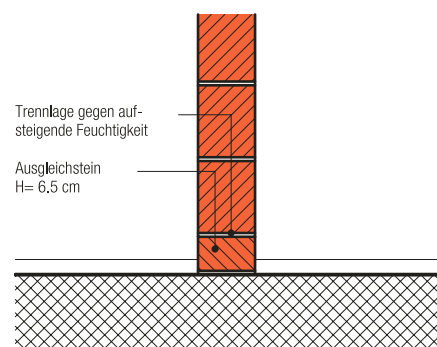
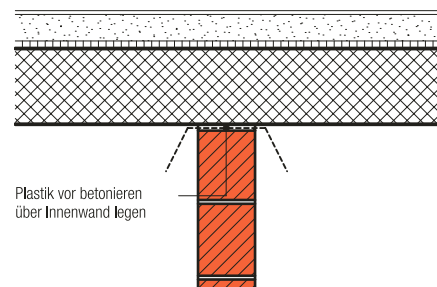
Anwendung
im Obergeschoss



Wand
nicht tragend



Schnitt



Schnitt

Anwendung
im Kellergeschoss
(Wand nicht tra-
gend)

Mauerwerk mit erhöhten Festigkeiten, SUMO®/Urso / Dino

Technische Eigenschaften

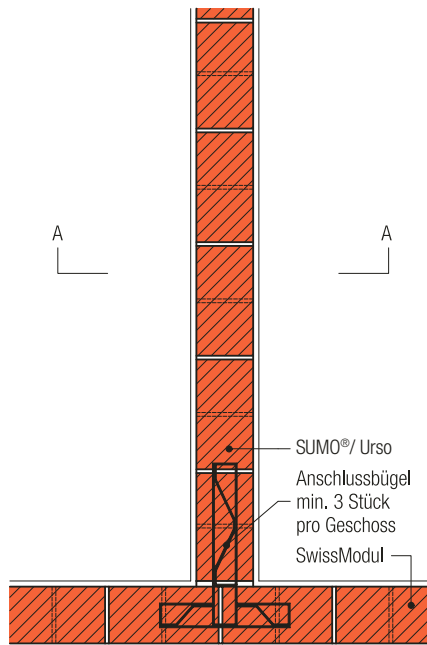
Deklariertes Mauerwerk mit erhöhter Festigkeit

Kenndaten		Einheit	MBD SUMO®/Urso/Dino			Anforderungen MB Norm SIA 266
			12,5 cm	15 cm	17,5 cm	
Mauerwerk						
Druckfestigkeit	f _{xk}	N/mm ²	≥13,0	≥13,0	≥13,0	7,0
Biegezugfestigkeit	f _{txk}	N/mm ²	0,15	0,15	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E _{xk}	kN/mm ²	≥8,8	≥8,8	≥8,8	7,0
Backstein						
Steindruckfestigkeit	f _{bk}	N/mm ²	≥45,0	≥45,0	≥45,0	28,0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m ² Min.	2,5-3.0	2,5-3.0	2,5-3.0	
Lochflächenanteil	GLAF	%	30	30	30	
Trockenrohdichte	ρ	kg/m ³	1200	1200	1200	
Bauphysikalische Kenndaten						
Bewertetes Schalldämmmass verputzt *	R' _w	dB	46	48	49	
Flächenmasse verputzt		kg/m ²	200	235	275	
Feuerwiderstand (beidseitig verputzt)	REI	Minuten	120	120	180	
spezifische Wärmekapazität	c	Wh/kgK	0,26	0,26	0,26	
Diffusionswiderstandszahl	μ		4	4	4	
Wärmeleitfähigkeit Mauerwerk	λ	W/mK	0,35	0,35	0,35	

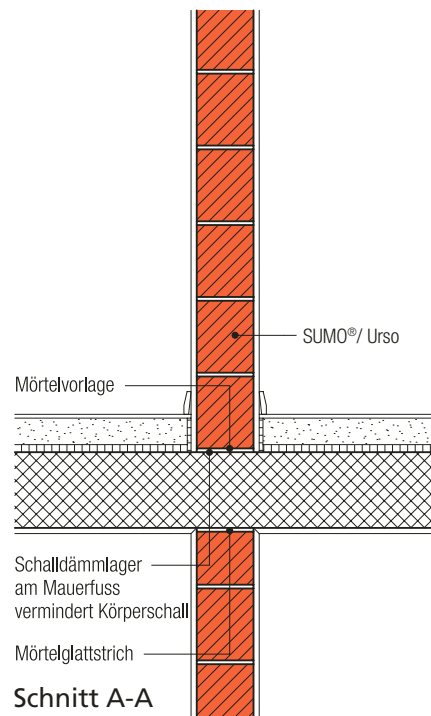
* beidseitig verputzt, je ca. 15 kg/m²

Mauerwerk mit erhöhten Festigkeiten, SUMO®/Urso / Dino

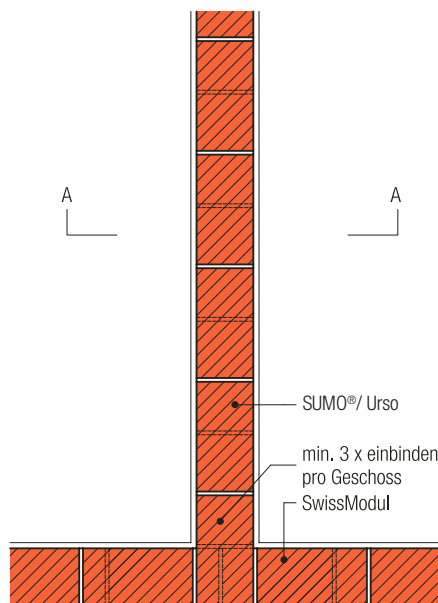
Detailzeichnungen



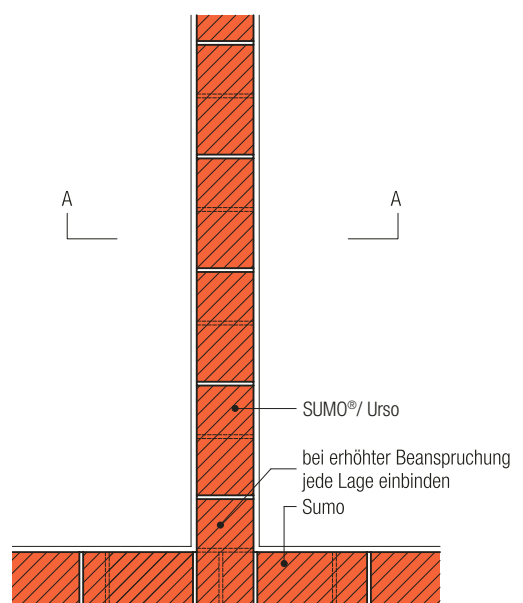
Grundriss Wände
nachträglich gemauert
1. + 2. Schicht



Schnitt A-A



Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. + 2. Schicht



Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. + 2. Schicht

Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, murfor® RE

Einführung

Mauerwerk, die Kombination aus Backsteinen und Mörtel, hat seine Hauptstärke in der Druckfestigkeit und nur in kleinerem Mass in der Zugfestigkeit.

Treten nun in speziellen Fällen grössere Zug- und Biegezugspannungen auf, ist die Unterstützung durch Bewehrungen gefragt, um das Auftreten von Rissen und im ungünstigen Fall von ärgerlichen Bauschäden zu vermeiden.

Eine seit langem bekannte Massnahme besteht im Einsatz von Lagerfugenbewehrungen. Das darauf aufbauende System murfor® RE ist in der Lage, weitaus grössere Biegebeanspruchungen zu meistern. Es erlaubt nämlich das orthogonale Bewehren von Mauerwerk, d.h. es kommt zusätzlich zur horizontalen auch eine vertikale Bewehrung zum Einsatz, die Biegungen senkrecht zur Lagerfuge aufzunehmen vermag.

Bei diesem in der Praxis entwickelten System ist die Verarbeitungsfreundlichkeit in den Aufbau eingeflossen.

Die Bewehrungskörbe von 1,95 m Länge werden in Backsteine mit speziellem Lochbild verlegt und eingemörtelt, womit ein kraftschlüssiges Übergreifen der vertikalen Schlaufen sichergestellt wird.

Anschlüsse an Betondecken lassen sich mit einem speziellen Anschlusskorb sauber lösen.



Mehrfamilienhaus-Überbauung in Altendorf SZ

Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, murfor® RE

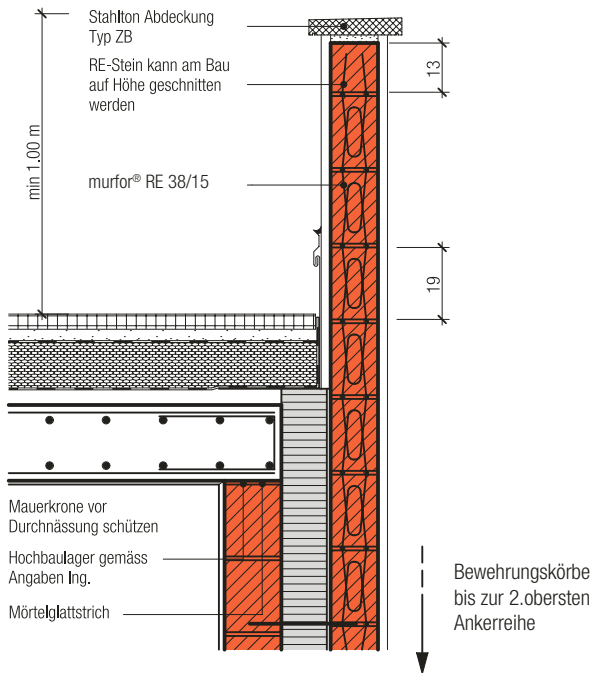
Technische Eigenschaften

Deklariertes Mauerwerk mit erhöhter Festigkeit, orthogonal bewehrt

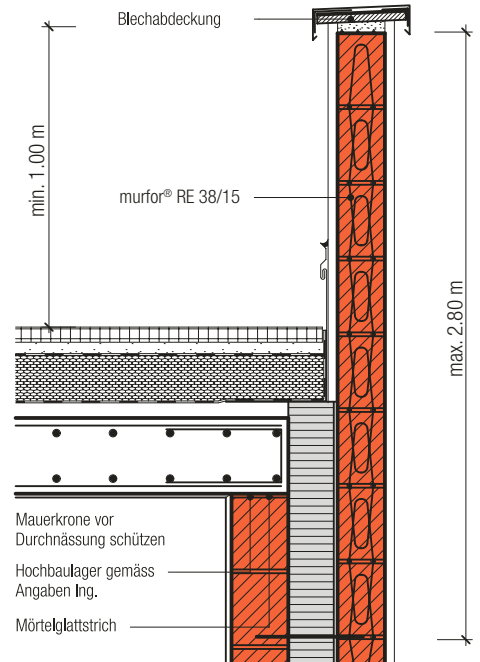
Kenndaten		Einheit	MBD murfor® RE		
			12,5 cm	15 cm	17,5 cm
Mauerwerk					
Druckfestigkeit	f _{xk}	N/mm²	8,0	12,0	12,0
Elastizitätsmodul	E _{xk}	kN/mm²	8,0	12,0	12,0
Backstein					
Steindruckfestigkeit	f _{bk}	N/mm²	28,0	28,0	28,0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m² Min.	3,0	3,0	3,0
Lochflächenanteil	GLAF	%	45,0	45,0	45,0
Trockenrohdichte	ρ	kg/m³	950	1000	1050
Bauphysikalische Kenndaten					
Wärmeleitfähigkeit Mauerwerk	λ	W/mK	0,45	0,45	0,45
spezifische Wärmekapazität	c	Wh/kgK	0,26	0,26	0,26
Diffusionswiderstandszahl	μ		6	6	6
Flächenmasse inkl. Verputz		kg/m²	220	265	305
Bewertetes Schalldämmmass verputzt	R' _w	dB	47	49	51
Feuerwiderstand (beidseitig verputzt)	REI	Minuten	120	120	180

Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, murfor® RE

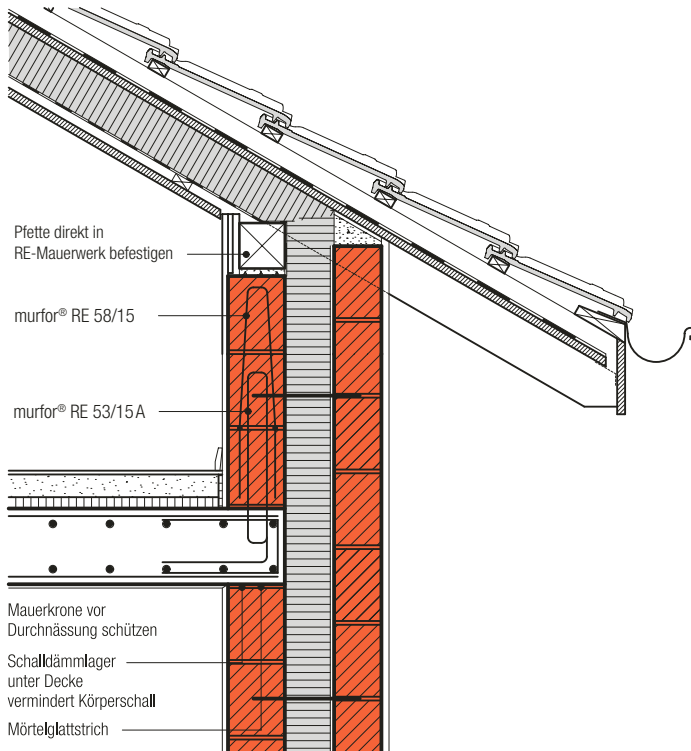
Detailzeichnungen



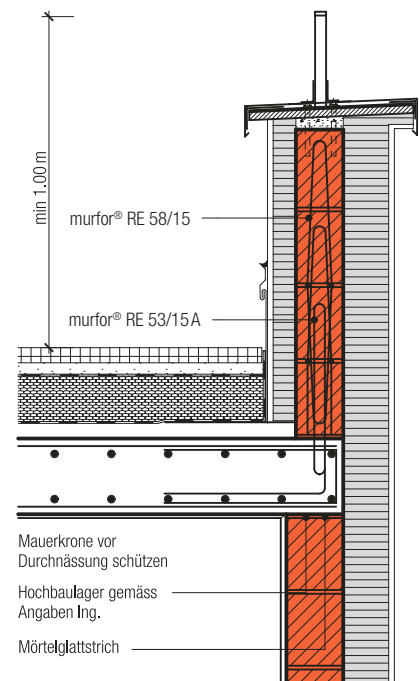
Auskragende Aussenschale



Auskragende Aussenschale



Kniestock



Terrassenbrüstung

Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, murfor® RE

murfor® RE Bewehrungskörbe für Backsteinmauerwerk, Stahl S 550 feuerverzinkt

Typ	Breite mm	Länge mm	Querschnitt mm	Bedarf m ¹ /m ²	Gewicht kg/Stück
RE 38/15*	60	1950	5	5,4	2,9
RE 58/15*	60	1950	5	5,4	3,6
RE 53/15 A*	30	1950	5	1,1 m/m ¹	3,7

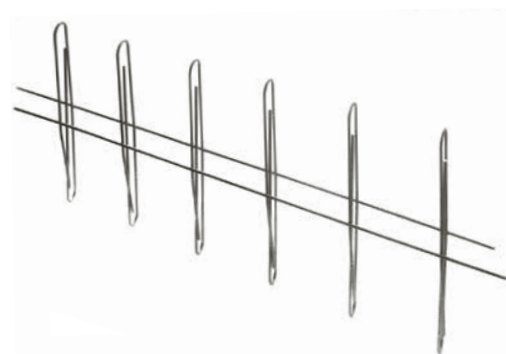
Fließgrenze $f_{sd} = 520 \text{ N/mm}^2$

* 1. Zahl = Bügelhöhe, 2. Zahl = Bügelabstand

Einsatzmöglichkeiten: Giebelwände, Kniestöcke, Attika-Brüstungen, Ausfachungen, Wandscheiben und Umbauten

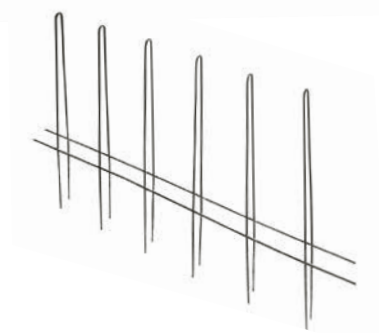
Bewehrungskorb RE 38/15

Über eine Steinlage gestossen, in jeder Lagerfuge verlegt. Vertikal und horizontal mittlere Biege-
widerstände.



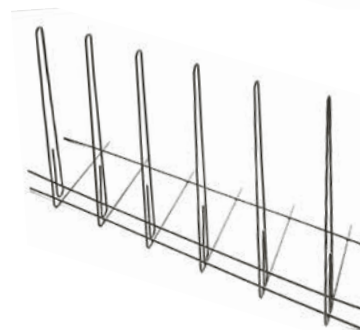
Bewehrungskorb RE 58/15

Über zwei Steinlagen gestossen, in jeder Lagerfuge verlegt. Vertikal grosser und horizontal
mittlerer Biege-
widerstand.



Bewehrungskorb RE 53/15 A

Anschlusskorb in Betondecke. Der Anschlusskorb sollte auch im Bereich von allfälligen Öffnungen
durchgezogen werden, damit bei der Sturzüber-
mauerung Steinlochung und Bügelbewehrung
übereinstimmen.



Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, murfor® RE

Projektierungshinweise

1. Vermeidung der Mischbauweise

Vielfach ist die Stabilität von gemauerten freistehenden Wänden, insbesondere von Giebelwänden, nicht gewährleistet. So mussten in der Vergangenheit oft ganze Wände in Beton oder innerhalb gemauerter Konstruktionen einzelne Betonpfeiler ausgeführt werden. Dadurch entstand eine Mischbauweise mit bekannten Problemen wie z.B. unterschiedlichem Putzgrund. Orthogonal bewehrtes Mauerwerk schafft in vielen Fällen eine überlegene Lösung.

2. Vergrösserung des Biegewiderstandes

Die Aufnahme der Zugkräfte wird durch die Bewehrung gewährleistet, der Druckkraftabtrag erfolgt über Stein und Mauermörtel. Das Mauerwerk kann somit z.B. Windlasten ohne ständige Normalkraft übernehmen.

3. Erhöhung der Rissesicherheit

Die Bewehrung gewährleistet die Aufnahme von rissverursachenden Zwängungsspannungen aus behinderten Längenänderungen infolge Temperatur und Schwinden, Deckendurchbiegungen und Kerbspannungen unter konzentrierten Lasten. Häufig auftretende Risse im Verputz können dadurch vermieden werden.

4. Alternative Tragsysteme

Unbewehrte Konstruktionen sind auf eine direkte Lastabtragung angewiesen. Dagegen können sich in bewehrten Mauerwerkswänden alternative Tragsysteme, z.B. mit fachwerkartiger Tragwirkung, ausbilden.

5. Erhöhung des Verformungsvermögens

Die Verringerung der Sprödigkeit des Mauerwerks, also eine Verbesserung der Duktilität, führt zu einem vergrösserten Arbeits- und Verformungsvermögen. Auch im Bereich der Bruchlast stellt sich die gewünschte Eigenschaft der kontinuierlichen Dehnungszunahme ein.

6. Vergrössertes Dämpfungsvermögen

Die Duktilität des Mauerwerks in Zusammenhang mit der Aufnahme von Zug- und Schubspannungen führt zu einem vergrösserten Dämpfungsvermögen gegenüber dynamischen, horizontalen Belastungen, z.B. durch Erdbeben. Dazu kommt noch die wesentlich geringere Schadenempfindlichkeit bei schwach dynamischen Beanspruchungen.

7. Mauermörtel

Zur Vermörtelung des Hohlraums muss ein gut verfüllbarer Mauermörtel MB, $f_{mk} = 15 \text{ N/mm}^2$, verwendet werden.



Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, murfor® RE

Verarbeitung murfor® RE am Beispiel mit Bewehrungskorb RE 58/15



In der ersten Lage murfor® RE wird Mörtel verfüllt. Da der Entscheid für murfor® RE erst nach dem Betonieren der Decke fiel, ist das RE Mauerwerk mit eing Bohrten Bewehrungsseisen in die Betondecke verankert worden. Normalerweise wird die Einspannung in die Betondecke mit dem Anschlusskorb RE 53/15 A ausgeführt.



Nach dem Setzen des ersten Bewehrungskorbs RE 58/15 wird die zweite Lage aufgemauert.



Anschliessend werden die Löcher mit Mörtel verfüllt.



Nachdem ein weiterer Bewehrungskorb RE 58/15 eingesetzt wurde, wird die dritte Lage aufgemauert.

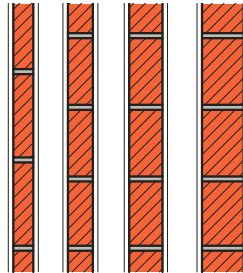


Nach weiterem Verfüllen der 3. Lage wird der Bewehrungskorb RE 58/15 versetzt. Durch das Versetzen der Körbe wird der Mörtel jeweils verdichtet.

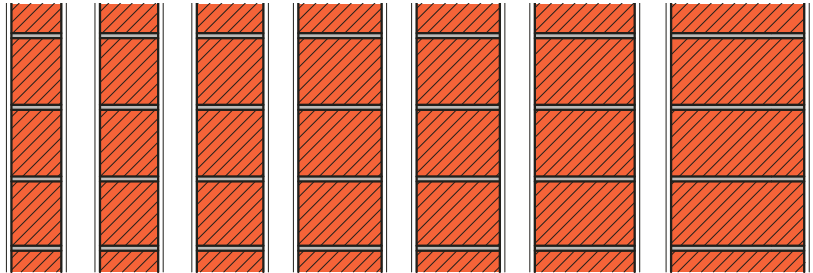
Feuerwiderstand von Backsteinmauerwerk

Einsteinmauerwerk

unbelastete Wände



belastete Wände



Wanddicke roh

(mm)	50	60	75	100	125	150	175	200	250	300	365
------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Feuerwiderstandsklassen für raumabschliessende Backsteinwände

verputzt ¹⁾	EI 30	EI 60	EI 90	EI 120	REI 120	REI 120	REI 180	REI 180	REI 240	REI 240	REI 240
unverputzt ²⁾	EI 30	EI 30	EI 60		REI 60	REI 90	REI 120	REI 120	REI 180	REI 240	REI 240

Geeignet für

EI: unbelastete Wände

REI: belastete Wände

¹⁾ Beidseitig verputzt (je mindestens 10 mm) mit oder ohne Vermörtelung der Stossfugen

²⁾ Rohe Wand, Stossfugen vermörtelt

Weitere Bedingungen, die den Feuerwiderstandsklassen zu Grunde liegen:

- Die Werte gelten für einen Ausnutzungsgrad $E_d/R_d < 0,6$.
- Bei höherem Ausnutzungsgrad ist die Wanddicke um mindestens 25mm zu erhöhen.
- E_d = Bemessungswert der Beanspruchung Situation Brand
- R_d = Bemessungswert des Tragwiderstandes
- $h_w \leq 27 t_w$ für belastete Wände und Pfeiler
- $h_w \leq 40 t_w$ für unbelastete Wände

Wärmedämmung

Einführung

Die Wärmemenge, welche für die Raumbeheizung aufgewendet werden muss, hängt von den Wärmeverlusten durch die Gebäudehülle ab. Je besser die Wärmedämmung, umso geringer sind die Wärmeverluste nach aussen und umso höher sind die Oberflächentemperaturen, die neben der Wärmespeicherfähigkeit und Wärmeträgheit für die Behaglichkeit von massgebender Bedeutung sind.

• Definitionen

Wärmedurchgangskoeffizient U [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$] =

Wärmemenge, welche in einer Sekunde durch einen Quadratmeter eines Bauteils dringt, wenn der Temperaturunterschied zwischen beiden Seiten des Bauteils 1 Kelvin (1°C) beträgt, unter Berücksichtigung der Wärmeübergangswiderstände.

Wärmeleitfähigkeit λ [W/mK] =

Wärmestromdichte bei einem Temperaturgefälle von 1 Kelvin pro Meter unter stationären Verhältnissen in einem homogenen Stoff

• Berechnung des U-Wertes von Mehrschichtwänden

$$1/U = 1/h_i + d_1/\lambda_1 + \dots + d_n/\lambda_n + 1/h_e$$

U = Wärmedurchgangskoeffizient [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]

d_n = Dicke der n-ten Schicht [m]

λ_n = Wärmeleitfähigkeit der n-ten Schicht; [W/mK]

$h_i = 8$ Wärmeübergangskoeffizient innen [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]

$h_e = 25$ Wärmeübergangskoeffizient aussen [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]

Zur Beurteilung der Wandkonstruktion bezüglich Wärmedämmvermögen dient der stationäre Wärmedurchgang, d.h. die inneren und äusseren Raumlufttemperaturen werden als konstant angenommen. In Wirklichkeit findet ein instationärer Wärmedurchgang statt. Die Temperatur verändert sich dauernd, sowohl im Tagesablauf als auch im jahreszeitlichen Rhythmus.

Eine Wandkonstruktion sollte also nicht nur aufgrund des U-Wertes beurteilt werden, sondern auch die Wärmeträgheit (Amplitudendämpfung + Phasenverschiebung) und das Speichervermögen sind für die Einschätzung von wesentlicher Bedeutung.

Wärmedämmung

Bauphysikalische Rechenwerte

		Einheit	SwissModul Einstein- mauerwerk	Imbrex Z7	Calmo® schall- dämmend	Klinker- mauerwerk Kelesto
Rohdichte	ρ	kg/m ³	1000	600	1400	1800
Gleichgewichts- feuchtigkeit		Gew. %	1,0	1,5	0,9	0,8
Wärmeleitfähigkeit	λ	W/mK	0,30	0,075	0,45	1,8
Spezifische Wärme	c	Wh/kgK	0,26	0,26	0,26	0,26
Dampfleitfähigkeit	λ_0	mg/m h Pa	0,16	0,16	0,16	0,06
Diffusions- widerstandszahl	μ		4	4	5	100
Wärmedehnung		K ⁻¹ mm/m K	5 x 10 ⁻⁶ 0,005			

Rechenbeispiel:

Wärmedurchgangskoeffizient U [W/m²K] für Zweischalen-
mauerwerk (Schichten von innen nach aussen)

Innerer Wärmeübergang		$h_i = 8$	W/m ² K
Innenputz	$d_1 = 0,01$ m	$\alpha_1 = 0,70$	W/mK
SwissModul Mauerwerk	$d_2 = 0,15$ m	$\alpha_2 = 0,30$	W/mK
Wärmedämmung	$d_3 = 0,18$ m	$\alpha_3 = 0,035$	W/mK
Toleranzraum	$d_4 = 0,015$ m	$\alpha_4 = 0,065$	W/mK
SwissModul Mauerwerk	$d_5 = 0,125$ m	$\alpha_5 = 0,30$	W/mK
Aussenputz	$d_6 = 0,02$ m	$\alpha_6 = 0,87$	W/mK
Äusserer Wärmeübergang		$h_e = 25$	W/m ² K
	$d_{\text{tot}} = 0,50$ m		

$$R = 1/U = 1/8 + 0,01/0,70 + 0,15/0,30 + 0,18/0,035 + 0,015/0,065 + 0,125/0,30 + 0,02/0,87 + 1/25 = 6,49 \text{ m}^2 \text{ K/W}$$

$$U = 1/R = 1/6,49 = 0,15 \text{ W/m}^2 \text{ K}$$

Notizen



Ausführung

Grundlagen

Normen SIA 266 und 266/1

Als Grundlage für die Qualitätssicherung und für die Beurteilung der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit gelten die Normen SIA 266, Mauerwerk und SIA 266/1, Mauerwerk - Ergänzende Festlegungen. Diese beiden Normen basieren auf der Norm SIA 260, Grundlagen der Projektierung von Tragwerken, und der Norm SIA 261, Einwirkungen auf Tragwerke.

Mauerwerksarten

Das Mauerwerk wird aufgrund der Art der verwendeten Steine unterschieden. Der Mörtel ist auf die gewählte Steinart abzustimmen.

MB	Mauerwerk aus Backsteinen
MBL	Mauerwerk aus Leichtbacksteinen
MC	Mauerwerk aus Zementsteinen
MCL	Mauerwerk aus Leichtzementsteinen
MK	Mauerwerk aus Kalksandsteinen
MP	Mauerwerk aus Porenbetonsteinen
MPL	Mauerwerk aus Porenbetonleichtsteinen

Bezeichnungen

Mauerwerk ist zu bezeichnen nach der Art der Mauersteine, den mechanischen Eigenschaften, der Art der Ausführung und allfälligen besonderen Eigenschaften.

- **Standardmauerwerk**, die Bezeichnung der mechanischen Eigenschaften entfällt
- **Deklariertes Mauerwerk**, mit **D** bezeichnet
Beispiele:
 - Mauerwerk MBD Sumo/Urso/Dino, mit erhöhter Festigkeit, $f_{yk} = 13 \text{ N/mm}^2$
 - Mauerwerk MBLD Unipor, wärmedämmend, $\lambda = 0,08 \text{ W/mK}$
 - Mauerwerk MBD Seismo, mit erhöhter Festigkeit $f_{yk} = 10 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 4 \text{ N/mm}^2$

Mauerwerk mit besonderen Eigenschaften

- äusseres Vorsatzmauerwerk
- bewehrtes Mauerwerk
- vorgespanntes Mauerwerk
- vorfabriziertes Mauerwerk
- bewittertes Sichtmauerwerk
- nicht bewittertes Sichtmauerwerk
- Mauerwerk mit festgelegtem Feuerwiderstand
- wärmedämmendes Mauerwerk
- schalldämmendes Mauerwerk
- Mauerwerk mit erhöhtem Verformungsvermögen

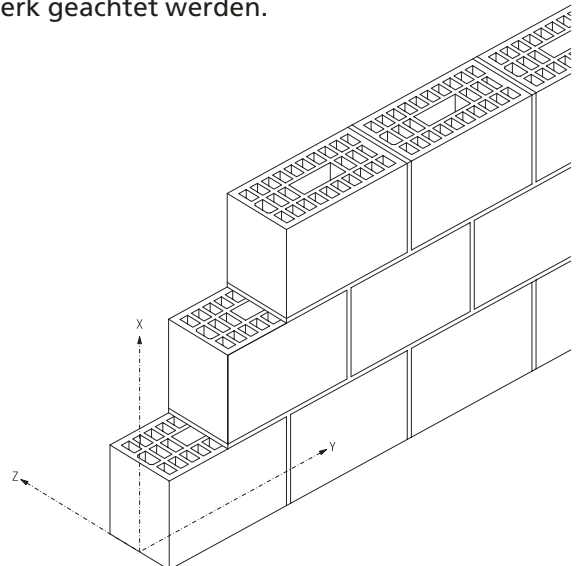
Anforderungen

Mindestanforderungen an die mechanischen Eigenschaften von Standardmauerwerk aus Backsteinen:

Mauerwerksart	MB	MBL
Mauerwerksdruckfestigkeit $f_{yk} \text{ N/mm}^2$	7,00	1,80
Mauerwerksbiegezugfestigkeit $f_{b,k} \text{ N/mm}^2$	0,15	0,10

Biegebruchbedingung

Beim Mauerwerk muss der Biegebruch in den Lagerfugen erfolgen (vgl. Norm SIA 266, Ziffer 3.3.7). Darauf muss speziell bei geklebtem Mauerwerk geachtet werden.



Qualitätssicherung

Die Mauerwerksqualität orientiert sich primär an den mechanischen Eigenschaften des fertiggestellten Mauerwerks und erst sekundär an den Hauptkomponenten Backstein und Mörtel. Die erforderlichen Prüfungen sind in der Norm SIA 266/1 beschrieben.

Backstein

Beim Backstein sind folgende Prüfungen durchzuführen zu deklarieren:

- Steindruckfestigkeit f_{bk}
- Mauerwerksdruckfestigkeit f_{xk}
- Lochflächenanteil
- Kapillare Wasseraufnahme
- Masstoleranzen
- Frostbeständigkeit (falls relevant)
- Gehalt an löslichen Salzen (falls relevant)
- Trockenrohddichte (falls relevant)

• Anforderungen an den Backstein

Mindestanforderungen an den Backstein für Standardmauerwerk:

Mauersteinart	B	BL
Steindruckfestigkeit f_{bk} N/mm ²	28,0	8,0

• Externe Qualitätsüberwachung

Die Backsteine aus den Produktionswerken von Ziegelindustrie Schweiz werden durch das akkreditierte Prüf- und Forschungsinstitut p+f Sursee geprüft. Damit kann eine einwandfreie Qualität der Produkte garantiert werden.

Mauermörtel

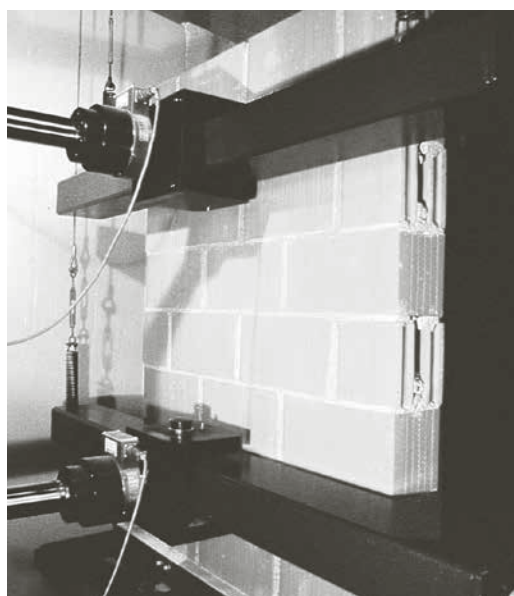
Beim Mauermörtel sind folgende Prüfungen durchzuführen und zu deklarieren:

- Mörteldruckfestigkeit f_{mk}
- Mauerwerksdruckfestigkeit f_{xk}
- Mauerwerksbiegezugfestigkeit f_{fzk}
- Korngrössenbereich
- Verarbeitbarkeitszeit
- Frostbeständigkeit (falls relevant)
- Trockenrohddichte (falls relevant)

• Anforderungen an den Mauermörtel

Mindestanforderungen an den Mauermörtel für Standardmauerwerk

Mauerwerksart	MB	MBL
Mörteldruckfestigkeit f_{mk} N/mm ²	15,0	5,0



Die Einhaltung einer ausreichenden Mauerwerksbiegezugfestigkeit ist eine entscheidende Voraussetzung für die Rissesicherheit einer Fassade. Dabei ist die Haftung des Mauermörtels am Backstein die entscheidende Grösse.

Vermauerungsarten

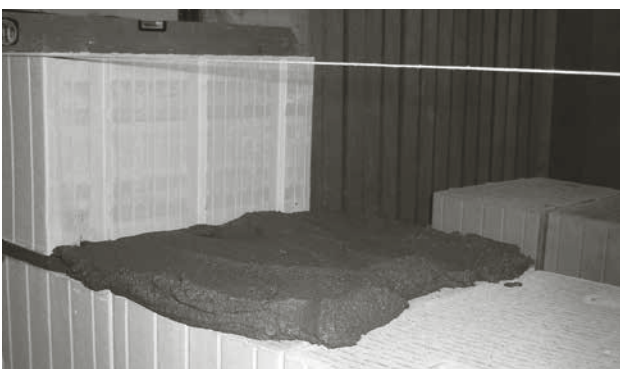
Die Qualität von Mauerwerk wird im Wesentlichen durch die Verarbeitung der Komponenten Backstein und Mauermörtel bestimmt.

In der heutigen Baupraxis sind folgende Vermauerungsarten üblich:

- Einsteinmauerwerk
- Verbandmauerwerk
- Vollfugig vermauert
- Vermauerung «knirsch», d.h. ohne Stossfugenvermörtelung

• Einsteinmauerwerk

Das Einsteinmauerwerk wird im Läuferverband vermauert, d.h. die Mauerdicke ist durch die Steinbreite bestimmt. Ein ausreichender Verbund ist gegeben, wenn das Übergreifen der Steine in Längsrichtung einen Fünftel der Steinlänge nicht unterschreitet (vgl. Norm SIA 266, Ziffer 5.1.1.2). Die minimalen Abmessungen von tragenden Pfeilerquerschnitten sind durch die Abmessungen der ganzen Steine begrenzt. Der Querschnitt sollte nicht durch Einlagen oder nachträgliche Schlitze geschwächt werden.



• Verbandmauerwerk

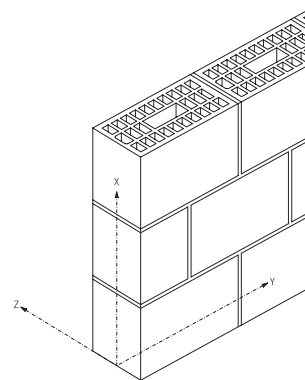
Das Verbandmauerwerk wird in der Dicke aus mehreren Steinen zusammengesetzt.

Ein ausreichender Verbund des Mauerwerks ist gegeben, wenn die Steine in Längsrichtung mindestens einen Fünftel der Steinlänge und in Querrichtung mindestens 40 mm übergreifen (vgl. Norm SIA 266, Ziffer 5.1.1.2/3).

• Vollfugig vermauert

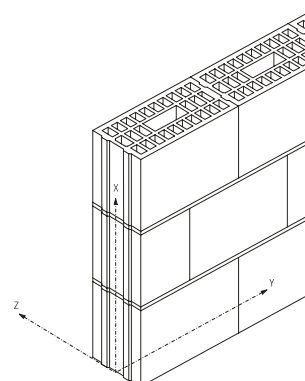
Unter «vollfugig vermauert» versteht sich eine fachgerechte Vermörtelung der Lager- und Stossfugen mit Doppelspatz, je nach Steinart oder Mauerdicke auch mit Einfach- oder Mehrfachspatz. Diese Vermauerungsart ist zwingend für folgende Fälle:

- Sturzübermauerungen
- Druckgewölbe
- Äussere Schale beim Zweischalenmauerwerk
- Sichtmauerwerke
- Hoher Tragwiderstand unter Querbelastrung in horizontaler Richtung



• Knirsch vermauert

Bei der Vermauerung «knirsch» werden die Lagerfugen vermörtelt, die Stossfugen aber trocken gestossen. Es empfiehlt sich, Steine mit Nut und Kamm zu verwenden, damit das Durchscheinen in der Stossfuge vermieden wird. Die Vermauerung «knirsch» sollte nicht bei erhöht schubbeanspruchten Wänden eingesetzt werden.



Ausführungsregeln

• Zwischenwandanschlüsse

Nachträglich hochgezogene Wände müssen fachgerecht in die angrenzenden Bauteile eingebunden werden. Dies ist gewährleistet durch je Geschoss dreimaliges Einbinden mittels Anschlussbügeln oder Mauersteinen. Bei gleichzeitigem Hochführen von angrenzenden Wänden wird die ganze Geschosshöhe im Verbund gemauert, was sich vor allem in hoch beanspruchten Zonen empfiehlt (siehe Planungsgrundlagen).

• Lager- und Stossfugen

Bei Verwendung von normalem Mauermörtel sind die Lager- und Stossfugen 8 bis 12 mm dick, bei Dünnbettmörtel 1 bis 3 mm dick auszuführen. Bei abweichenden Fugendicken ist nachzuweisen, dass die Anforderungen an das Mauerwerk gemäss Ziffer 3.1.3 der Norm SIA 266 eingehalten werden. Lagerfugen werden in der Regel horizontal ausgeführt. Bei speziellen Ausführungen, z.B. Gewölben, sind die Lagerfugen möglichst rechtwinklig zur Hauptdruckrichtung anzuordnen, damit eine optimale Übertragung der Druckkraft gewährleistet ist (vgl. Norm SIA 266, Ziffer 6.1.3.1/3).

• Mauerschlitze

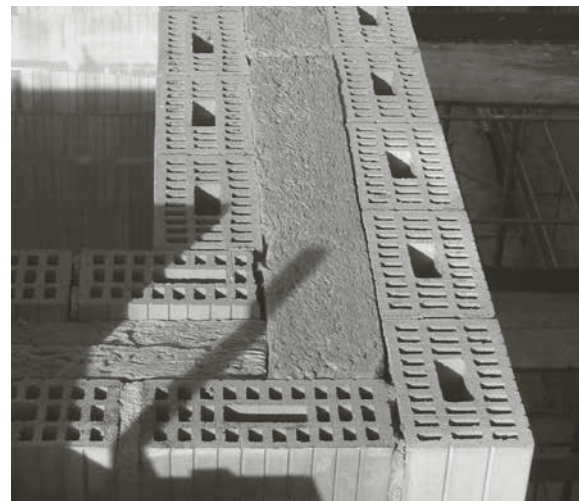
Aussparungen und Schlitze stellen eine Schwächung des Mauerwerks dar. Sie sind bei der Bemessung der Wände zu berücksichtigen und in den Ausführungsplänen festzuhalten. Haustechnische Installationen sind in Zonen geringer Mauerwerksbeanspruchung oder in Installationsschächten anzuordnen (vgl. Norm SIA 266, Ziffer 5.1.3.6).

• Schroten und fräsen von Teilsteinen

Teilsteine für Standardmauerwerk können geschroten werden. Ein Fräsen der Teilsteine ist zwingend für Leichtmauerwerke, für das Mauerwerk mit erhöhter Festigkeit, sowie für das schalldämmende Mauerwerk.

Zweischalenmauerwerk

- Das äussere Vorsatzmauerwerk muss eine angemessene Dicke haben, um der Rissbildung entgegenwirken zu können (vgl. Norm SIA 266, Ziffer 5.2.1.1).
- Erforderliche konstruktive Massnahmen wie Anker, Bewehrungen und Dilatationsfugen sind in speziellen Ausführungsunterlagen festzuhalten (vgl. Norm SIA 266, Ziffer 5.2.1.4).
- Das äussere Vorsatzmauerwerk darf nicht vorgängig aufgemauert werden (vgl. Norm SIA 266, Ziffer 6.2.1.1).



Backstein-Zweischalenmauerwerk



Schutz des Mauerwerks

• Frost

Das Abbindewasser ist entscheidend für die optimale Haftung zwischen Mauermörtel und Backstein, was wiederum im Wesentlichen die Gebrauchstauglichkeit und somit auch die Rissicherheit bestimmt. Bei Aussentemperaturen unter +5° C darf ohne spezielle Massnahmen nicht gemauert werden. Speziell über Nacht muss das frisch erstellte Mauerwerk mit Dämmmatten geschützt werden. Es ist sicherzustellen, dass das Wasser im Mörtel während des Abbindens nicht gefriert. Frostschutzmittel dürfen dem Mörtel nur zugesetzt werden, wenn deren Eignung nachgewiesen ist und speziell beim Sichtmauerwerk die Zusage beim Steinlieferanten eingeholt worden ist (vgl. Norm SIA 266, Ziffer 6.1.5.2/3).

• Ausblühungen

Unter Ausblühungen versteht man Salze, meist wasserlösliche Alkalisulfate, die durch Wasser im Mauerwerk gelöst werden, über die durch die Austrocknung hervorgerufene Feuchtigkeitswanderung an die Wandoberfläche gelangen und sich dort während der Verdunstung ablagern.

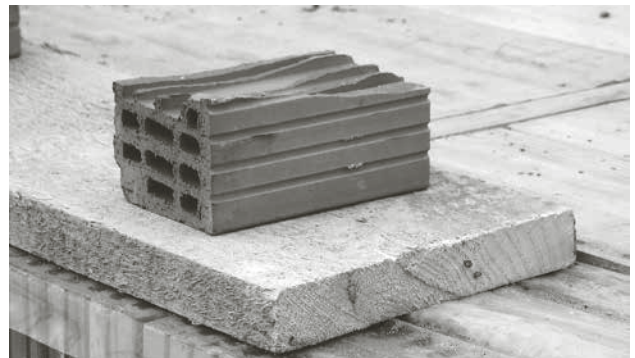
Einerseits sind Mauerwerksausblühungen im Zusammenhang mit den verwendeten Mörteln zu beurteilen. Aktuelle Erkenntnisse zeigen auf, dass Trockenmörtel zu keinen oder höchstens geringen Ausblühungen führen, während verzögerte Werkfrischmörtel die Ausblühneigung fördern. Zusätzlich führen nicht abgeleitete Meteorwassereinbrüche, speziell solche, die über Betonbauteile ins Mauerwerk gelangen, zu verstärkten Ausblühungen.

• Schutzmassnahmen

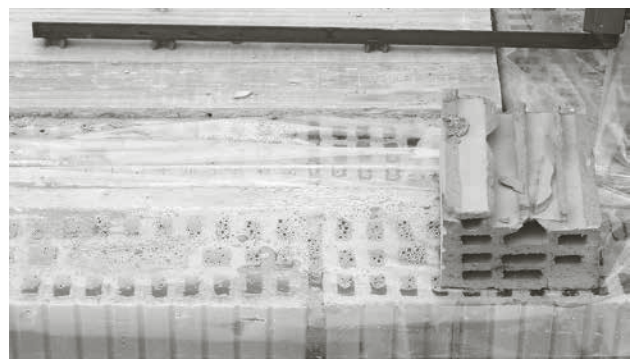
Backsteinmauerwerk trocknet dank der Kapillareigenschaft des Tonproduktes unvergleichbar schnell aus. Dennoch muss bei starker Durchnässung – im Speziellen bei zweischaligen und wärme gedämmten Konstruktionen – mit längeren Austrocknungszeiten gerechnet werden. Unliebsame Diskussionen zwischen den Baubeteiligten sind die Folge. Dem Schutz des Mauerwerks kommt deshalb besondere Bedeutung zu.

Für die Ausführung verantwortlich ist die Bauunternehmung, während der Planer oder die Bauherrschaft die vorbeugenden Massnahmen in der Ausschreibung definiert.

Als Schutzmassnahmen kommen das Abdecken von Mauerkronen, Brüstungen und Aussparungen, sowie die Verhinderung von Standwasser auf den Betondecken in Frage, um die Durchfeuchtung der unteren Mauerwerkspartien zu vermeiden (vgl. auch Norm SIA 266, Ziffer 6.1.5.1).



Kurzfristig mit Holzbrett

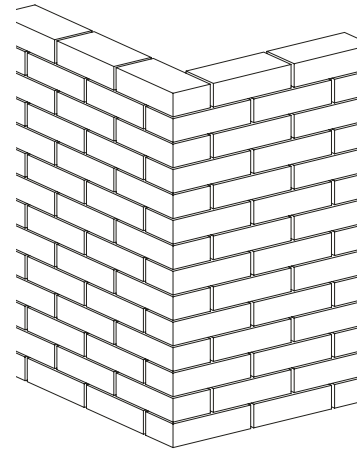
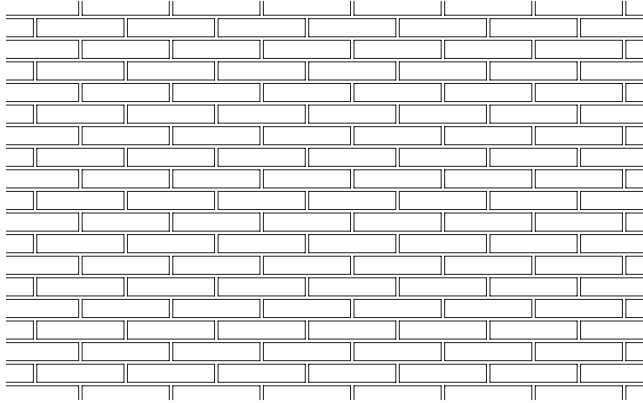


Langfristig mit Plastikfolie

Mauerwerksverband

Läuferverband und Holländischer Verband

Läuferverband

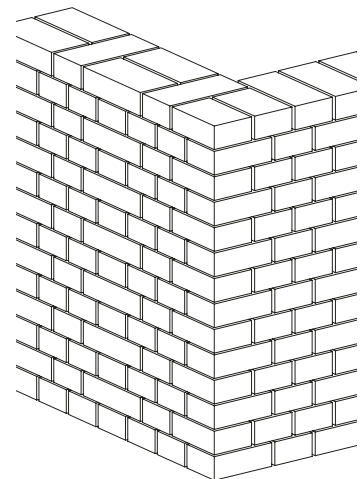
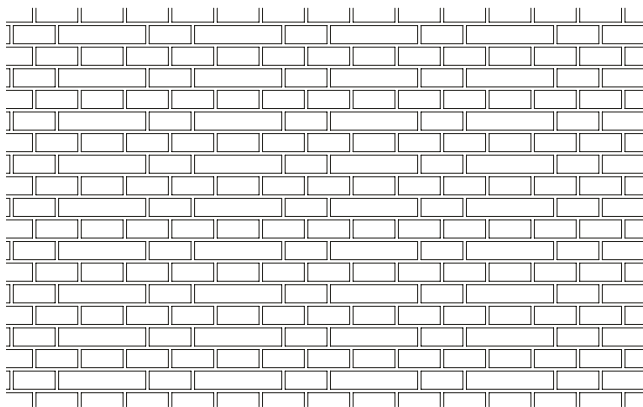


Grundriss 1. Schicht

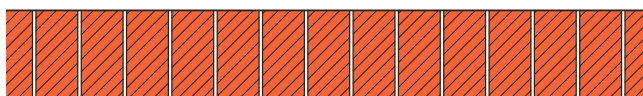


Grundriss 2. Schicht

Holländischer Verband



Grundriss 1. Schicht

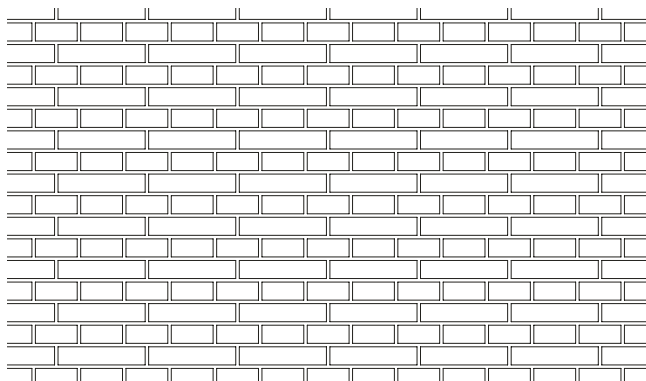


Grundriss 2. Schicht

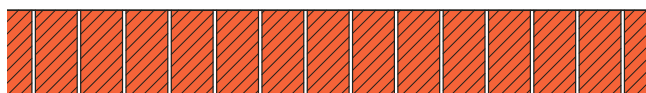
Mauerwerksverband

Blockverband und Gotischer Verband

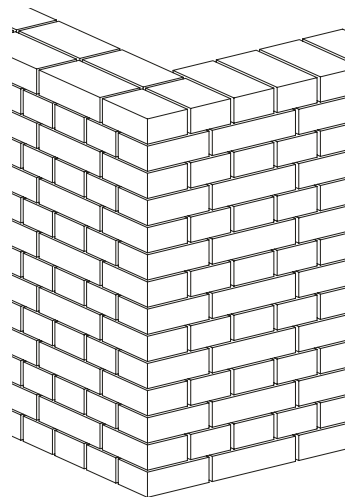
Blockverband



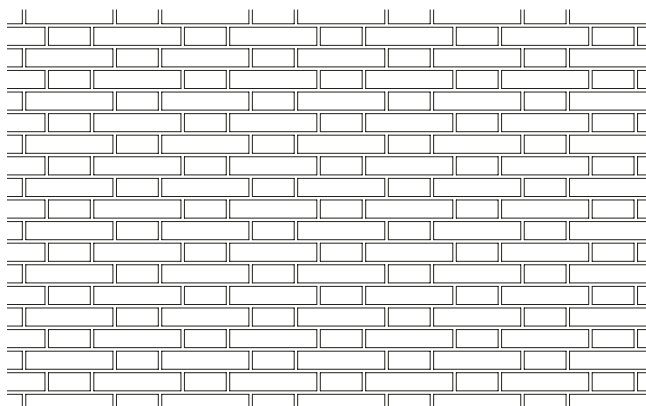
Grundriss 1. Schicht



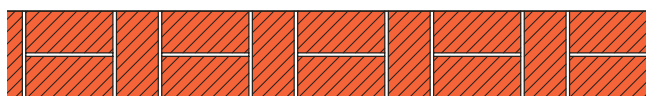
Grundriss 2. Schicht



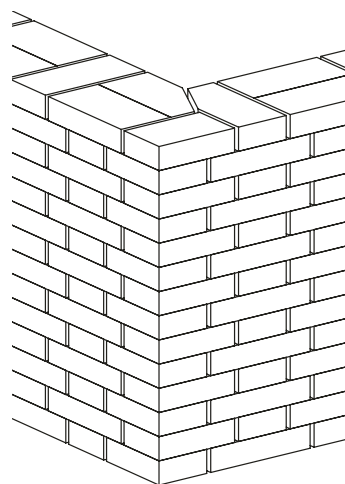
Gotischer Verband



Grundriss 1. Schicht

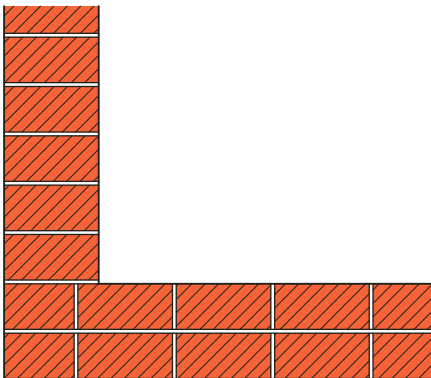
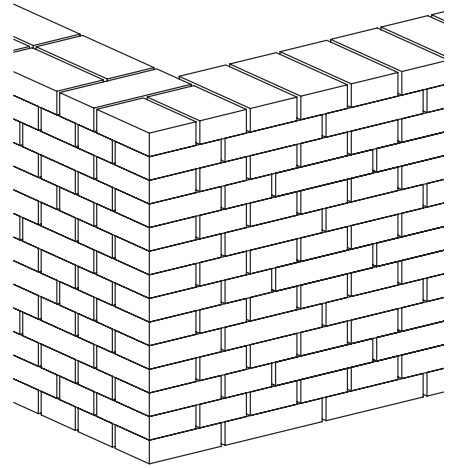
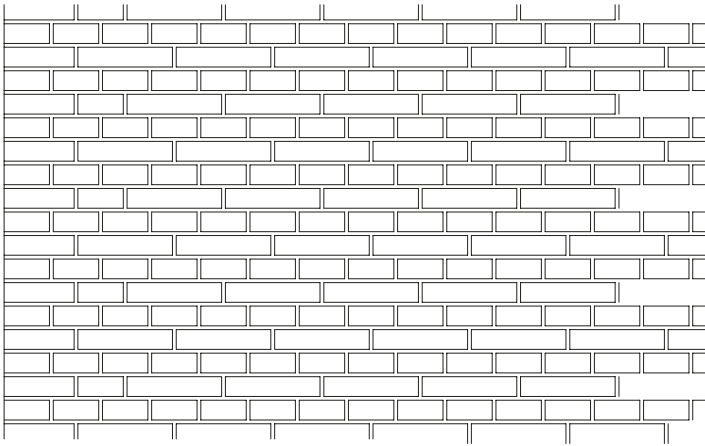


Grundriss 2. Schicht

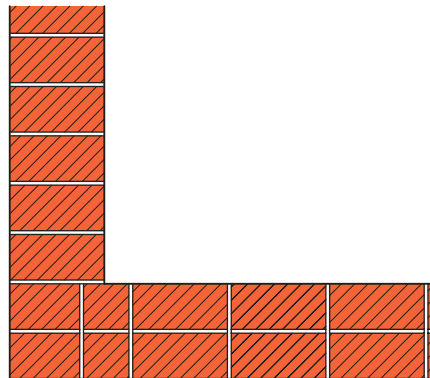


Mauerwerksverband

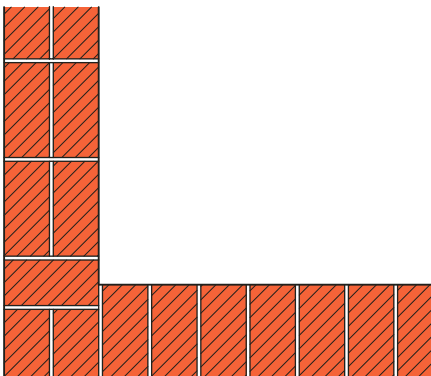
Kreuzverband



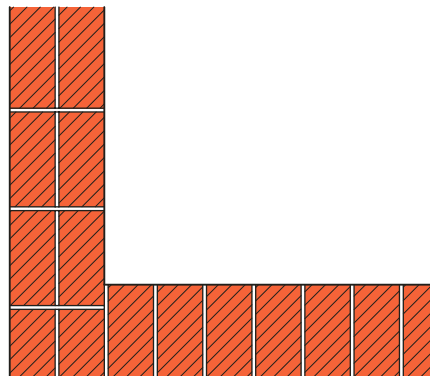
Grundriss 1. Schicht



Grundriss 3. Schicht



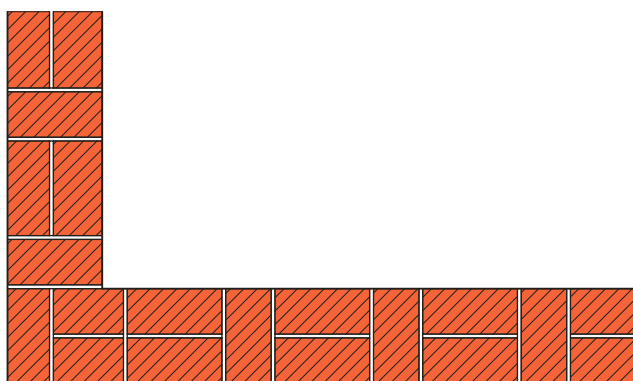
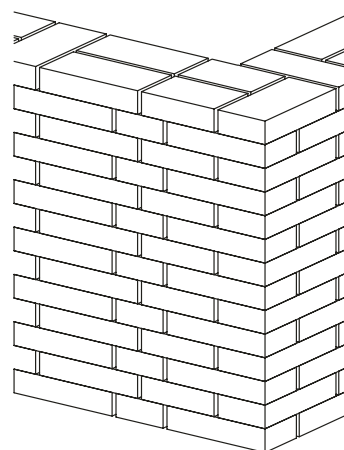
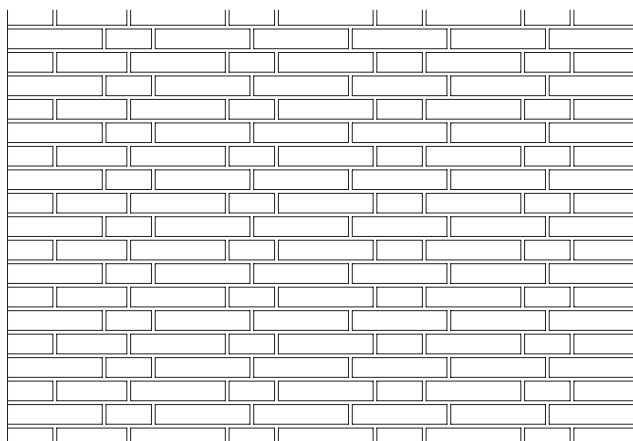
Grundriss 2. Schicht



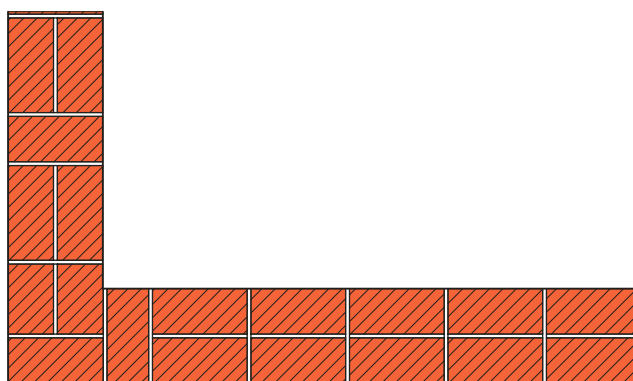
Grundriss 4. Schicht

Mauerwerksverband

Märkischer Verband



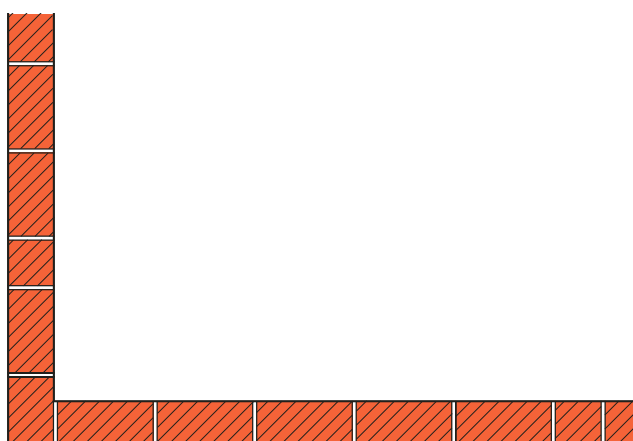
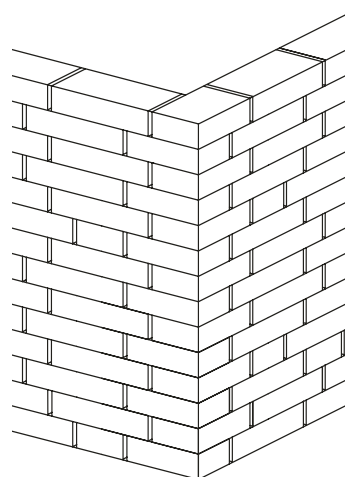
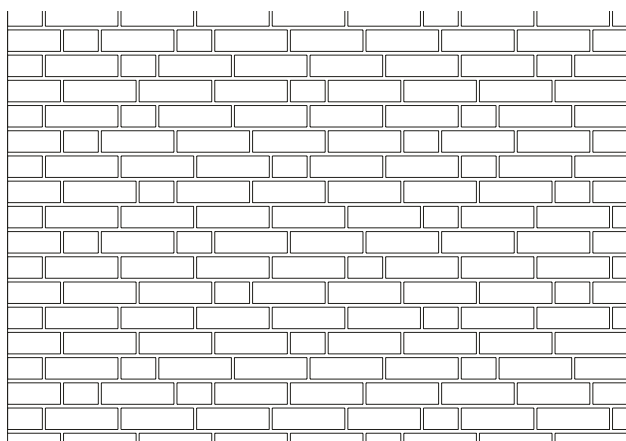
Grundriss 1. Schicht



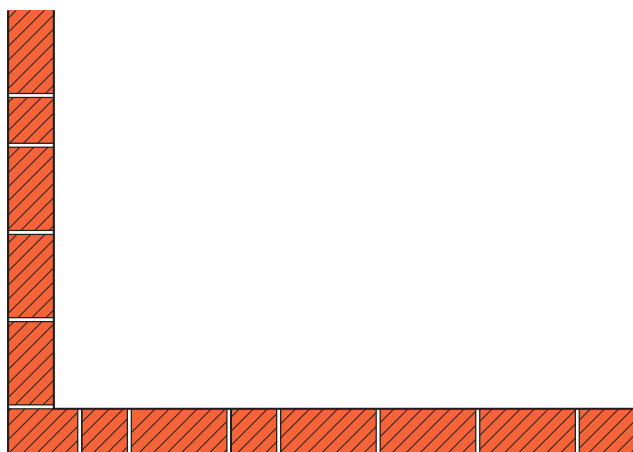
Grundriss 2. Schicht

Mauerwerksverband

Wilder Verband



Grundriss 1. Schicht



Grundriss 2. Schicht

Ausführung



Mauerhöhen

Kelesto Klinker DF
240 x 115 x 52 mm

70	▽ +4.27 ⁸	
69		▽ +4.21 ⁶
68	▽ +4.15 ⁴	
67		▽ +4.09 ²
66	▽ +4.03	
65		▽ +3.96 ⁸
64	▽ +3.90 ⁶	
63		▽ +3.84 ⁴
62	▽ +3.78 ²	
61		▽ +3.72
60	▽ +3.65 ⁸	
59		▽ +3.59 ⁶
58	▽ +3.53 ⁴	
57		▽ +3.47 ²
56	▽ +3.41	
55		▽ +3.34 ⁸
54	▽ +3.28 ⁶	
53		▽ +3.22 ⁴
52	▽ +3.16 ²	
51		▽ +3.10
50	▽ +3.03 ⁸	
49		▽ +2.97 ⁶
48	▽ +2.91 ⁴	
47		▽ +2.85 ²
46	▽ +2.79	
45		▽ +2.72 ⁸
44	▽ +2.66 ⁶	
43		▽ +2.60 ⁴
42	▽ +2.54 ²	
41		▽ +2.48
40	▽ +2.41 ⁸	
39		▽ +2.35 ⁶
38	▽ +2.29 ⁴	
37		▽ +2.23 ²
36	▽ +2.17	
35		▽ +2.10 ⁸
34	▽ +2.04 ⁶	
33		▽ +1.98 ⁴
32	▽ +1.92 ²	
31		▽ +1.86
30	▽ +1.79 ⁸	
29		▽ +1.73 ⁶
28	▽ +1.67 ⁴	
27		▽ +1.61 ²
26	▽ +1.55	
25		▽ +1.48 ⁸
24	▽ +1.42 ⁶	
23		▽ +1.36 ⁴
22	▽ +1.30 ²	
21		▽ +1.24
20	▽ +1.17 ⁸	
19		▽ +1.11 ⁶
18	▽ +1.05 ⁴	
17		▽ +0.99 ²
16	▽ +0.93	
15		▽ +0.86 ⁸
14	▽ +0.80 ⁶	
13		▽ +0.74 ⁴
12	▽ +0.68 ²	
11		▽ +0.62
10	▽ +0.55 ⁸	
9		▽ +0.49 ⁶
8	▽ +0.43 ⁴	
7		▽ +0.37 ²
6	▽ +0.31	
5		▽ +0.24 ⁸
4	▽ +0.18 ⁶	
3		▽ +0.12 ⁴
2	▽ +0.06 ²	
1		▽ ±0,00

Kelesto Klinker NF
240 x 115 x 71 mm

54	▽ +4.29 ³	
53		▽ +4.21 ²
52	▽ +4.13 ¹	
51		▽ +4.05
50	▽ +3.96 ⁹	
49		▽ +3.88 ⁸
48	▽ +3.80 ⁷	
47		▽ +3.72 ⁶
46	▽ +3.64 ⁵	
45		▽ +3.56 ⁴
44	▽ +3.48 ³	
43		▽ +3.40 ²
42	▽ +3.32 ¹	
41		▽ +3.24
40	▽ +3.15 ⁹	
39		▽ +3.07 ⁸
38	▽ +2.99 ⁷	
37		▽ +2.91 ⁶
36	▽ +2.83 ⁵	
35		▽ +2.75 ⁴
34	▽ +2.67 ³	
33		▽ +2.59 ²
32	▽ +2.51 ¹	
31		▽ +2.43
30	▽ +2.34 ⁹	
29		▽ +2.26 ⁸
28	▽ +2.18 ⁷	
27		▽ +2.10 ⁶
26	▽ +2.02 ⁵	
25		▽ +1.94 ⁴
24	▽ +1.86 ³	
23		▽ +1.78 ²
22	▽ +1.70 ¹	
21		▽ +1.62
20	▽ +1.53 ⁹	
19		▽ +1.45 ⁸
18	▽ +1.37 ⁷	
17		▽ +1.29 ⁶
16	▽ +1.21 ⁵	
15		▽ +1.13 ⁴
14	▽ +1.05 ³	
13		▽ +0.97 ²
12	▽ +0.89 ¹	
11		▽ +0.81
10	▽ +0.72 ⁹	
9		▽ +0.64 ⁸
8	▽ +0.56 ⁷	
7		▽ +0.48 ⁶
6	▽ +0.40 ⁵	
5		▽ +0.32 ⁴
4	▽ +0.24 ³	
3		▽ +0.16 ²
2	▽ +0.08 ¹	
1		▽ ±0,00

Kelesto Sichtstein 2 DF
240 x 115 x 113 mm

36	▽ +4.30 ⁵	
35		▽ +4.18 ²
34	▽ +4.05 ⁹	
33		▽ +3.93 ⁶
32	▽ +3.81 ³	
31		▽ +3.69
30	▽ +3.56 ⁷	
29		▽ +3.44 ⁴
28	▽ +3.32 ¹	
27		▽ +3.19 ⁸
26	▽ +3.07 ⁵	
25		▽ +2.95 ²
24	▽ +2.82 ⁹	
23		▽ +2.70 ⁶
22	▽ +2.58 ³	
21		▽ +2.46
20	▽ +2.33 ⁷	
19		▽ +2.21 ⁴
18	▽ +2.09 ¹	
17		▽ +1.96 ⁸
16	▽ +1.84 ⁵	
15		▽ +1.72 ²
14	▽ +1.59 ⁹	
13		▽ +1.47 ⁶
12	▽ +1.35 ³	
11		▽ +1.23
10	▽ +1.10 ⁷	
9		▽ +0.98 ⁴
8	▽ +0.86 ¹	
7		▽ +0.73 ⁸
6	▽ +0.61 ⁵	
5		▽ +0.49 ²
4	▽ +0.36 ⁹	
3		▽ +0.24 ⁶
2	▽ +0.12 ³	
1		▽ ±0,00

Mauerhöhen

**Sichtbacksteine
250 x 120 x 65 mm**

58	▽ +4.27 ⁵	
57		▽ +4.20
56	▽ +4.12 ⁵	
55		▽ +4.05
54	▽ +3.97 ⁵	
53		▽ +3.90
52	▽ +3.82 ⁵	
51		▽ +3.75
50	▽ +3.67 ⁵	
49		▽ +3.60
48	▽ +3.52 ⁵	
47		▽ +3.45
46	▽ +3.37 ⁵	
45		▽ +3.30
44	▽ +3.22 ⁵	
43		▽ +3.15
42	▽ +3.07 ⁵	
41		▽ +3.00
40	▽ +2.92 ⁵	
39		▽ +2.85
38	▽ +2.77 ⁵	
37		▽ +2.70
36	▽ +2.62 ⁵	
35		▽ +2.55
34	▽ +2.47 ⁵	
33		▽ +2.40
32	▽ +2.32 ⁵	
31		▽ +2.25
30	▽ +2.17 ⁵	
29		▽ +2.10
28	▽ +2.02 ⁵	
27		▽ +1.95
26	▽ +1.87 ⁵	
25		▽ +1.80
24	▽ +1.72 ⁵	
23		▽ +1.65
22	▽ +1.57 ⁵	
21		▽ +1.50
20	▽ +1.42 ⁵	
19		▽ +1.35
18	▽ +1.27 ⁵	
17		▽ +1.20
16	▽ +1.12 ⁵	
15		▽ +1.05
14	▽ +0.97 ⁵	
13		▽ +0.90
12	▽ +0.82 ⁵	
11		▽ +0.75
10	▽ +0.67 ⁵	
9		▽ +0.60
8	▽ +0.52 ⁵	
7		▽ +0.45
6	▽ +0.37 ⁵	
5		▽ +0.30
4	▽ +0.22 ⁵	
3		▽ +0.15
2	▽ +0.07 ⁵	
1		▽ ±0.00

**Sichtbacksteine
250 x 120 x 90 mm**

44	▽ +4.30	
43		▽ +4.20
42	▽ +4.10	
41		▽ +4.00
40	▽ +3.90	
39		▽ +3.80
38	▽ +3.70	
37		▽ +3.60
36	▽ +3.50	
35		▽ +3.40
34	▽ +3.30	
33		▽ +3.20
32	▽ +3.10	
31		▽ +3.00
30	▽ +2.90	
29		▽ +2.80
28	▽ +2.70	
27		▽ +2.60
26	▽ +2.50	
25		▽ +2.40
24	▽ +2.30	
23		▽ +2.20
22	▽ +2.10	
21		▽ +2.00
20	▽ +1.90	
19		▽ +1.80
18	▽ +1.70	
17		▽ +1.60
16	▽ +1.50	
15		▽ +1.40
14	▽ +1.30	
13		▽ +1.20
12	▽ +1.10	
11		▽ +1.00
10	▽ +0.90	
9		▽ +0.80
8	▽ +0.70	
7		▽ +0.60
6	▽ +0.50	
5		▽ +0.40
4	▽ +0.30	
3		▽ +0.20
2	▽ +0.10	
1		▽ ±0.00

**Sichtbacksteine
250 x 120 x 140 mm**

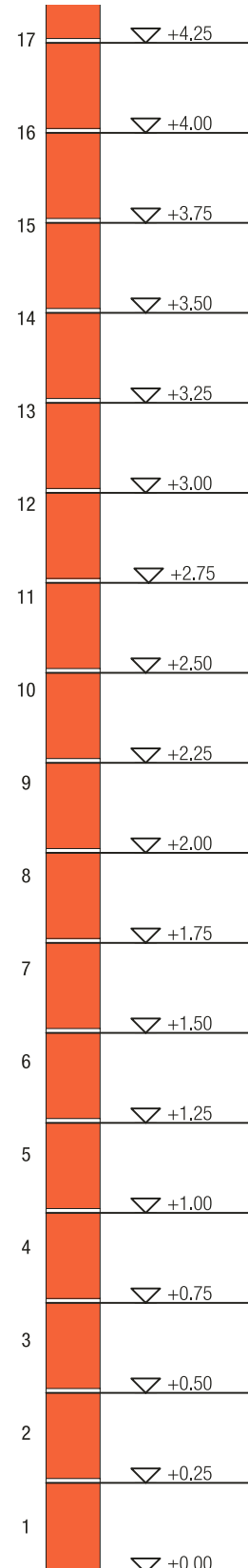
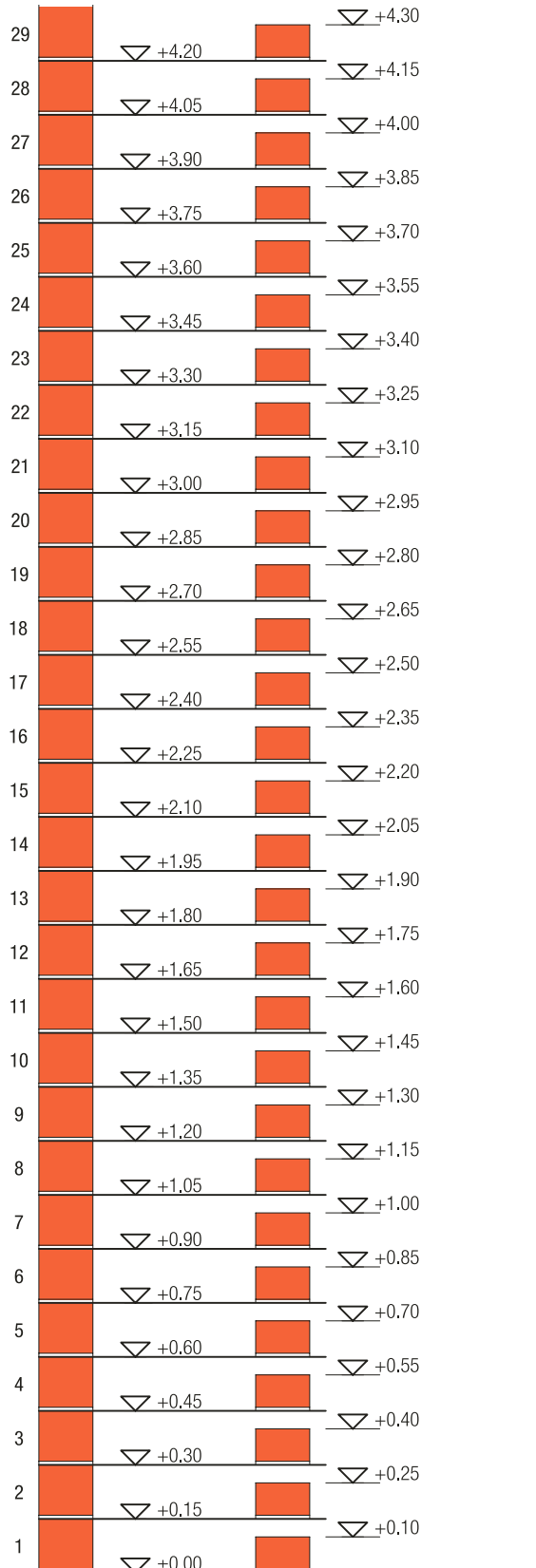
29		▽ +4.20
28	▽ +4.05	
27		▽ +3.90
26	▽ +3.75	
25		▽ +3.60
24	▽ +3.45	
23		▽ +3.30
22	▽ +3.15	
21		▽ +3.00
20	▽ +2.85	
19		▽ +2.70
18	▽ +2.55	
17		▽ +2.40
16	▽ +2.25	
15		▽ +2.10
14	▽ +1.95	
13		▽ +1.80
12	▽ +1.65	
11		▽ +1.50
10	▽ +1.35	
9		▽ +1.20
8	▽ +1.05	
7		▽ +0.90
6	▽ +0.75	
5		▽ +0.60
4	▽ +0.45	
3		▽ +0.30
2	▽ +0.15	
1		▽ ±0.00

Mauerhöhen

Grundform Calmo
H = 140 mm

Ausgleichstein Calmo
H = 90 mm

Grundform Unipor
H = 238 mm



Mauerhöhen



Materialbedarf und Gewichte

Mauer- werksart	Mauer- dicke cm	Steinsorte	Format L/B/H mm	mit Stossfugenmörtel			ohne Stossfugenmörtel (knirsch)		
				Steine pro m ²	Mörtel pro m ²	Masse (roh)	Steine pro m ²	Mörtel pro m ²	Masse (roh)
				Stück	Liter	kg/m ²	Stück	Liter	kg/m ²

Mauerwerk aus Backsteinen SwissModul 19 cm hoch

Einstein- mauerwerk	7,5	B 7,5/19	290/75/190	16,7	14	100	17,2	10	95
	10,0	B 10/19	290/100/190	16,7	19	130	17,2	14	125
	12,5	B 12,5/19	290/125/190	16,7	23	150	17,2	17	145
	15,0	B 15/19	290/150/190	16,7	27	170	17,2	21	165
	17,5	B 17,5/19	290/175/190	16,7	32	200	17,2	24	195
	20,0	B 20/19	290/200/190	16,7	36	230	17,2	27	225
	25,0	B 25/19	290/250/190	16,7	45	285	17,2	34	275
Verband- mauerwerk	25,0	B 7,5/19	290/75/190	16,7	37	265	17,2	30	260
		B 15/19	290/150/190	16,7					
	30,0	B 10/19	290/100/190	16,7	47	320	17,2	37	315
		B 17,5/19	290/175/190	16,7					

Mauerwerk aus Backsteinen SwissModul 14 cm hoch

Einstein- mauerwerk	7,5	B 7,5/14	290/75/140	22,2	17	100	23	14	95
	10,0	B 10/14	290/100/140	22,2	23	130	23	18	125
	12,5	B 12,5/14	290/125/140	22,2	28	155	23	23	150
	15,0	B 15/14	290/150/140	22,2	33	180	23	27	175
	17,5	B 17,5/14	290/175/140	22,2	38	215	23	32	210
	20,0	B 20/14	290/200/140	22,2	44	245	23	37	240
	25,0	B 25/14	290/250/140	22,2	55	295	23	46	290
Verband- mauerwerk	25,0	B 7,5/14	290/75/140	22,2	45	275	23	40	270
		B 15/14	290/150/140	22,2					
	30,0	B 10/14	290/100/140	22,2	57	335	23	50	330
		B 17,5/14	290/175/140	22,2					

Materialbedarf und Gewichte

Mauerwerksart	Mauerdicke	Steinsorte	Format	Steine	Mörtel	Masse
	cm	Bezeichnung	L/B/H mm	pro m ² Stück	pro m ² Liter	(roh) kg/m ²

Mauerwerk aus Schalldämmsteinen Calmo

Mauerwerk aus	12,5	B 12,5/9 Calmo	290/125/90	33,3	31	205
Schalldämm-	12,5	B 12,5/14 Calmo	290/125/140	22,2	28	200
steinen Calmo	15,0	B 15,0/9 Calmo	290/150/90	33,3	37	245
	15,0	B 15,0/14 Calmo	290/150/140	22,2	33	240
	17,5	B 17,5/9 Calmo	290/175/90	33,3	43	285
	17,5	B 17,5/14 Calmo	290/175/140	22,2	38	280
	20,0	B 20,0/9 Calmo	290/200/90	33,3	49	325
	20,0	B 20,0/14 Calmo	290/200/140	22,2	43	320

Mauerdicke 25 cm auf Anfrage

Mauerwerk aus wärmedämmenden Leichtbacksteinen

Grossblocksteine	30,0	BL 30,0	250/300/238	16	35	190-250
	36,5	BL 36,5	250/365/238	16	42	220-300
	42,5	BL 42,5	250/425/238	16	49	260-350
	49,0	BL 49,0	250/490/238	16	56	290-310

Leichtmauermörtel für wärmedämmendes Einsteinmauerwerk: Schwenk LM 5/21

Mauerwerk murfor RE mit orthogonaler Bewehrung

Einstein-	12,5	B 12,5/19 RE	300/125/190	16,7	48	195
mauerwerk	15,0	B 15/19 RE	300/150/190	16,7	55	220
	17,5	B 17,5/19 RE	300/175/190	16,7	62	270

Bewehrungskörbe je nach Bewehrungstyp:

RE 38/15 5,40 m¹ je m²

RE 58/15 5,40 m¹ je m²

RE 53/15A Anschlusskorb 1,10 m¹ je m¹ Wandscheibe

MB - Mauermörtel: $f_{mk} = 15 \text{ N/mm}^2$, gut verfüllbar

Materialbedarf und Gewichte

Mauerwerksart	Mauerdicke	Steinsorte	Format	Steine	Mörtel	Masse
	cm	Bezeichnung	L/B/H mm	pro m ² Stück	pro m ² Liter	(roh) kg/m ²

Mauerwerk aus B-Inside/Caveau Steinen

Einstein- mauerwerk	10,0	B 10/19	290/100/190	16,7	19	120
	12,5	B 12,5/19	290/125/190	16,7	23	150
	15,0	B 15/19	290/150/190	16,7	27	180
	17,5	B 17,5/19	290/175/190	16,7	32	210

Sichtmauerwerk

Normalformat	12	VHLZ MP/OP/GP	250/120/140	26	25	170
	12	VHLZ MP/OP/GP	250/120/90	39	32	200
	12	VHLZ MP/OP/GP	250/120/65	52	40	210
Modulformat	14	VHLZ MP/OP/GP	290/140/140	23	28	215
	14	VHLZ MP/OP/GP	290/140/90	34	36	220
	14	VHLZ MP/OP/GP	290/140/65	45	45	235
DIN-Format	11,5	VHLZ MP/OP/GP	240/115/113	33	27	185
	11,5	VHLZ MP/OP/GP	240/115/71	50	37	225
	11,5	VHLZ MP/OP/GP	240/115/52	66	45	205

I + L Sichtmauerwerk für Industrie und Landwirtschaft

Glatt + gerollt	12	B12/14 i+I	250/120/140	26	26	165
	15	B15/14 i+I	250/150/140	26	33	210
	18	B18/14 i+I	250/180/140	26	40	240
Kombi gerollt besandet	10	B10/19 i+I Kombi	250/100/190	19.2	21	150
	14	B14/19 i+I Kombi	250/140/190	19.2	29	190
	25	B25/19 i+I Kombi	290/250/190	16.7	48	325
	25	B25/14 i+I Kombi	250/250/140	26	60	355
Ausgleichsteine	12	B 12/6,5 i+I	250/120/65	52	41	185
	15	B 15/6,5 i+I	250/150/65	52	51	230

Masstoleranzen

Masstoleranzen für Backsteine

Abmessung		Maximal zulässige Abweichung des Mittelwertes vom Sollmass		Maximal zulässige Differenz zwischen dem grössten und dem kleinsten Einzelwert	
		Backsteine zum Verputzen	Sichtsteine	Backsteine zum Verputzen	Sichtsteine
mm		mm	mm	mm	mm
Länge	250	± 6	± 4	9	5
	290	± 7	± 4	10	5
	300	± 7	± 4	10	5
Breite	100	± 4	± 3	6	3
	125	± 4	± 3	7	3
	150	± 5	± 3	7	4
	175	± 5	± 3	8	4
	200	± 6	± 4	8	4
Höhe	65	± 3	± 2	5	2
	90	± 4	± 2	6	3
	140	± 5	± 3	7	4
	190	± 6	± 3	8	4

(gemäss Norm SIA 266)

Masstoleranzen für Mauerwerk

		Sichtmauerwerk	Standardmauerwerk	Übriges Mauerwerk
Messgrösse	Messdistanz (m)	Toleranzwerte (mm)	Toleranzwerte (mm)	Toleranzwerte (mm)
Abweichungen von der Vertikalen (Lot)	2	6	8	12
	4	8	12	16
Abweichung der Lagerfugen von der Horizontalen	4	± 8	± 12	± 12
Ebenheit der Oberfläche (vertikal und horizontal)	1	4	4	6
	2	6	6	8
	4	8	8	12
Abweichung der Längen und Höhen von den Planmassen	4	± 12	± 16	± 16
	10	± 16	± 20	± 20

(gemäss Norm SIA 266 Ziffer 6.1.3.5 Tabelle 11)

Die Ebenheit ist durch Anlegen einer Messlatte vertikal und horizontal zu überprüfen. Bei nach innen gewölbten Oberflächen wird die maximale Abweichung von der Messlatte gemessen. Bei nach aussen gewölbten Oberflächen wird die Messlatte so angelegt, dass die maximalen Abweichungen im Bereich der Lattenenden etwa den gleichen Wert ergeben. Der massgebende Messwert wird dann als Mittelwert der beiden Abweichungen bestimmt.

Aussenputz

Voraussetzungen und Aufbau

Der Aussenputz stellt die eigentliche Wetterhaut dar und muss nebst den architektonischen Anforderungen vor allem der Belastung durch Schlagregen, Temperaturschwankungen, Frosteinwirkung und Windbelastung genügen. Von einem Bauwerk wird eine lange Lebensdauer erwartet, wofür ein dauerhafter und unterhaltsarmer Aussenputz zweifellos einen sehr wichtigen Beitrag leistet.

Für die erfolgreiche Applikation von Aussenputzen muss eine Reihe von Voraussetzungen erfüllt sein:

- ausreichende Mauerwerksfestigkeit, insbesondere die Mauerwerksbiegezugfestigkeit
- sauberer Untergrund
- minimaler Feuchtigkeitsgehalt
- Berücksichtigung von Materialwechseln

Die nachfolgenden Aussagen stützen sich im Wesentlichen auf die Norm SIA 242 *Verputz- und Trockenbauarbeiten*.

• Ausreichende Mauerwerksfestigkeit

Für die Rissicherheit eines Aussenputzes ist im Wesentlichen die Haftung des Mauermörtels am Backstein entscheidend, d.h. die Biegezugfestigkeit f_{tk} gemäss Norm SIA 266 ist unbedingt einzuhalten. Damit dieser Wert erreicht werden kann, ist ein auf den Backstein abgestimmter Mauermörtel unabdingbar.

• Feuchtigkeit

Vor dem Auftragen der ersten Verputzschicht ist das Mauerwerk bezüglich Feuchtigkeitsgehalt zu prüfen. Für eine einwandfreie Ausführung der Verputzarbeiten darf der Feuchtigkeitsgehalt in 30 mm Tiefe 4 Masseprozent nicht überschreiten.

• Oberfläche

Für eine erfolgreiche Putzapplikation hat auch die Mauerwerksoberfläche Ansprüchen zu genügen:

- Einhaltung der Masstoleranzen gemäss Norm SIA 266, Ziffer 6.1.3.5
- Mörtelüberzähne entfernt
- Oberfläche sauber und griffig, ohne Verunreinigungen von Betonwasser, Ausblühungen, Gips, etc.
- Saugverhalten bei der Putzwahl berücksichtigt

Aufbau

Auszug aus den Richtlinien der EMPA für die Herstellung von konventionellen Aussenputzen.

• Zementmörtelanwurf

Der Zementmörtelanwurf verhindert das Eindringen von Regenwasser ins Mauerwerk und dient gleichzeitig als Haftbrücke für die nächste Putzschicht. Ausserdem wird das unterschiedliche Saugverhalten des Putzträgers zu einem wesentlichen Mass ausgeglichen. Der Anwurf besteht aus einem bindemittelreichen, geschmeidigen Mörtel, der in breiartiger Konsistenz aufgetragen wird. Wichtig für die Funktionsfähigkeit des Zementmörtels ist ein vollflächig deckender Auftrag (Schichtdicke ca. 3-5 mm). Vor der Applikation der folgenden Schicht ist eine 3- bis 4-wöchige Austrocknung abzuwarten.

• Grundputz

Diese Schicht übernimmt die Funktion, durch den Deckputz oder bei Haarrissen eindringendes Wasser vorübergehend aufzunehmen und kontinuierlich wieder an die Oberfläche abzugeben. Die Grundputzdicke beträgt in der Regel 15 bis 20 mm. Ist aussergewöhnlich eine grössere Stärke notwendig, muss diese in mehreren Schichten «nass in nass» aufgebaut werden. Der Grundputz darf nur mit der Latte abgezogen und nicht taloschiert werden. Für den Sockelbereich ist ein spezieller Grundputz zu verwenden.

Aussenputz

Deckputzarten

• Deckputz

Der Deckputz übernimmt nebst dem äussersten Wetterschutz die Ästhetik der Aussenhaut. Er kann in der Masse gefärbt oder mit einem geeigneten Anstrich versehen sowie in verschiedenen Ausführungstechniken aufgebracht werden. Besonders zu beachten ist eine sorgfältige Abstimmung auf das Saugverhalten des Grundputzes. Stark saugende Grundputze müssen stärker vorgehängt werden.

• Systemwahl

Für die verschiedenen Mauerwerksysteme gibt es zwei grundsätzliche Ausführungsarten für den Aussenputz-Aufbau.

1. Ausführungsart, für Zweischalenmauerwerk empfohlen

- erste Schicht: hydraulisch gebundener Zementmörtelanwurf 3–5 mm stark auftragen
- zweite Schicht: geeigneter Grundputz, Schichtdicke 15–20 mm auftragen
- dritte Schicht: Deckputz und/oder Anstrich auftragen

2. Ausführungsart, für wärmedämmendes Einsteinmauerwerk empfohlen

- erste Schicht: Leichtgrundputz in einer Schichtdicke von 6–8 mm auftragen gewissermassen als Ersatz für den Zementmörtelanwurf
- zweite Schicht: Leichtgrundputz, Schichtdicke 12 mm auftragen «nass in nass» auf die erste Schicht aufgebracht
- dritte Schicht: Deckputz und/oder Anstrich auftragen

Folgende Deckputzarten werden angewendet:

Kunststoffputz

Putzmörtel aus Zuschlägen, Zusätzen und organischen Bindemitteln. Dispersionsbindemittelanteil grösser als 5 Masseprozent des Mörtels, ausgedrückt als Festkörperanteil.

Mineralischer Putz

Putzmörtel aus Zuschlägen, Zusätzen und einem oder mehreren mineralischen Bindemitteln. Dispersionsbindemittelanteil 0 bis 5 Masseprozent des Mörtels, ausgedrückt als Festkörperanteil.

Silikatputz

Putzmörtel aus Zuschlägen, Zusätzen und Wasserglas als Bindemittel. Dispersionsbindemittelanteil 0 bis 5 Masseprozent des Mörtels, ausgedrückt als Festkörperanteil.

Silikonharzputz

Putzmörtel aus Zuschlägen, Zusätzen und einem Silikonharz als Bindemittel. Dispersionsbindemittelanteil 0 bis 5 Masseprozent des Mörtels, ausgedrückt als Festkörperanteil.

• Wartezeiten beachten

- Zementmörtelanwurf:
Bis zur Rissbildung, jedoch min. 2 Wochen
- Grundputz: 3–4 Wochen
- Deckputz: 4–6 Wochen;
kalkhaltige Deckputze dürfen erst nach ausreichender Karbonatisierung gestrichen werden

Aussenputz

Baustellenmischungen

Mörtelart	Mischungsverhältnisse in Raumteilen				Mischungsverhältnisse in Gewichtsteilen kg/m ³ von fertig gemischtem Mörtel		
Anwendung	Portland-zement	Hydraul. Kalk	Weiss-kalk	Sand	Portland-zement	Hydr. Kalk	Weiss-kalk

Zementmörtelanwurf

Harte Putzträger *)	1 Sack à 50 kg	**) –	–	1 – 1¼ Karette gewasch. Sand 4–6 mm	400–600	–	–
Weiche Putzträger *)	1 Sack à 50 kg	1 Sack à 40 kg	–	2 Karretten gewaschener Sand 4–6 mm	340	270	–

Grundputz

Mauerwerk aus künstlichen Steinen	3 Schaufeln 15 kg	1½ Säcke à 40 kg	–	4 Karretten gewaschener Sand 0–4 mm mit ausreichendem Mehlkornanteil	70	280	–
	–	2 Säcke à 40 kg	–		–	360	–
Bruchstein-mauerwerk	2 Schaufeln 10 kg	1½ Säcke à 40 kg	–		50	300	–

Sockelgrundputz

Grundputz im Terrainbereich	2 Säcke à 50 kg	4 Schaufeln 14 kg	–	5 Karretten gew. Sand mit guter Kornabstufung	360	50	–
-----------------------------	-----------------	-------------------	---	---	-----	----	---

Deckputz

Abrieb	4–5 Schaufeln 20–25 kg	–	1½ Säcke à 40 kg	5 Karretten gewaschener Sand oder spezieller Abriebsand	80–100	–	240
	3 Schaufeln 15 kg	1 Sack à 40 kg	4 Schaufeln 8 kg	3 Karretten Sand-Splitt-Gemisch	90	240	40

Kellenwurf

	3 Schaufeln 15 kg	1½ Säcke à 40 kg	½ Sack à 40 kg	4 Karretten Sand-Kies-Gemisch	60	260	90
--	-------------------	------------------	----------------	-------------------------------	----	-----	----

*) Harte Putzträger (Backstein, Kalksandstein, Beton, Zementstein, Naturstein), weicher Putzträger (Leichtstein).

**) Bei maschineller Verarbeitung ist der Zusatz von 2 Schaufeln hydraulischem Kalk pro angegebene Mischung zulässig.
 Füllmengen: 1 Karette Sand (normal gefüllt) = 60 Liter; 1 Schaufel Portlandzement = 5 kg
 1 Schaufel hydraulischer Kalk = 3,5 kg; 1 Schaufel Weisskalk = 2 kg

Produktionsablauf



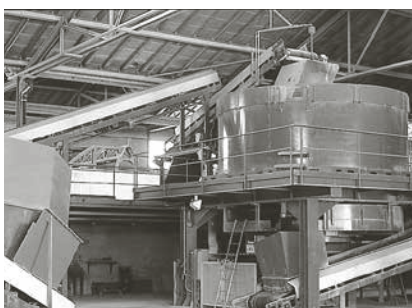
Von der tonhaltigen Lehmerde zum Stein.



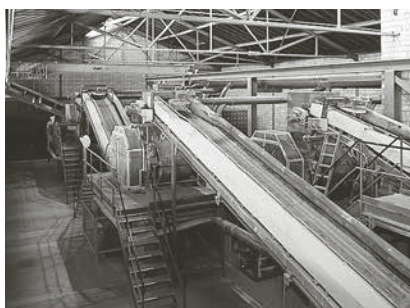
Grubenwand.



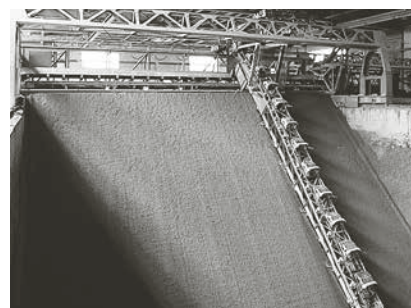
Der Rohmaterial-Abbau erfolgt einmal jährlich mit Spezialmaschinen.



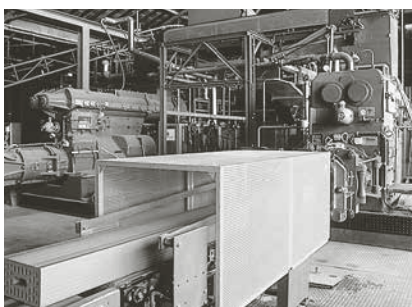
Im Kollergang wird das Rohmaterial zerkleinert und aufbereitet.



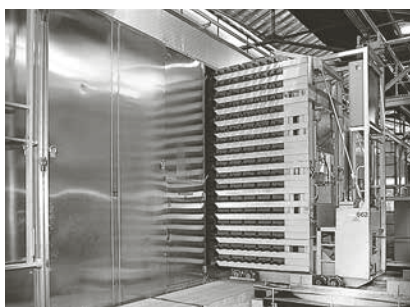
Über Transportbänder gelangt das Material zum Sumpfhaus.



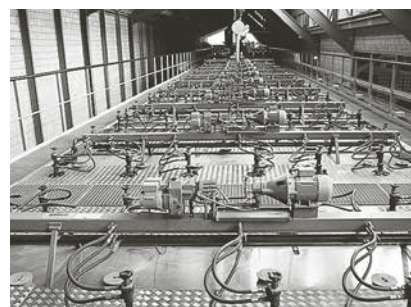
Im Sumpfhaus lagert das Rohmaterial und quillt auf.



Über Rundbesicker gelangt das Rohmaterial in die Schneckenpressen. Dort wird es stranggepresst und geschnitten.

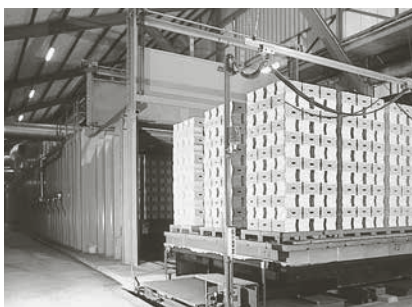


Der Absetzwagen übernimmt die Formlinge und transportiert sie in die Trockenkammern.



Die Formlinge werden mit Greifern auf den Ofenwagen abgesetzt und in den Tunnelofen geführt.

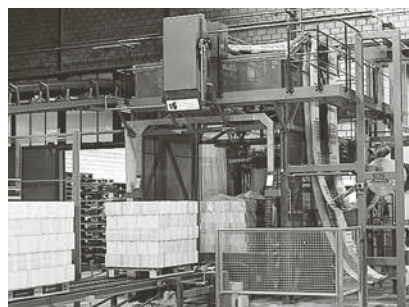
Produktionsablauf



Nach etwa 47 Stunden verlassen die Wagen mit den fertig gebrannten Backsteinen den Ofen.



Mit der Umstockanlage werden die fertigen Backsteine palettiert.



Nach einer letzten Sichtkontrolle werden die Backsteine mit einer robusten Schrumpffolie verschweisst.



Die fertigen Paletten werden in Zwischenlagern auf dem Werkareal bereitgestellt.



Verlad der palettierten Backsteine für den Transport auf die Baustelle.



Erfahrene Chauffeure bringen die Fracht schnell, sicher und zuverlässig auf die Baustelle.

Mauerwerkshandbuch

Unsere Hinweise, Vorschläge und Beispiele in dieser Publikation entsprechen unseren heutigen Erkenntnissen und beziehen sich auf normale Fälle, wie sie in der Praxis häufig vorkommen. Es ist Aufgabe der Planer, alle Einflüsse angemessen zu berücksichtigen und unsere Angaben sinngemäss anzuwenden. Eine Verantwortung für den konkreten Einzelfall können wir mit dieser Publikation nicht übernehmen.

© 2020 by ziegelindustrie.ch, Sursee

Dank unserer dezentra-
len Produktions- und
Vertriebsstruktur pro-
fitieren Sie von einer
hohen Verfügbarkeit der
Komponenten, von kurzen
Transportwegen, schneller
Lieferung und tiefen Kosten.
Hinzu kommt die kompetente fachliche Beratung
über die Mitglieder von
Ziegelindustrie Schweiz.
Wir sind immer für
Sie da – nehmen Sie uns
beim Wort!





**ziegel
industrie
schweiz**

Ziegelindustrie Schweiz
Postfach
CH-6210 Sursee

Tel. +41 41 255 70 70
info@ziegelindustrie.ch
www.ziegelindustrie.ch