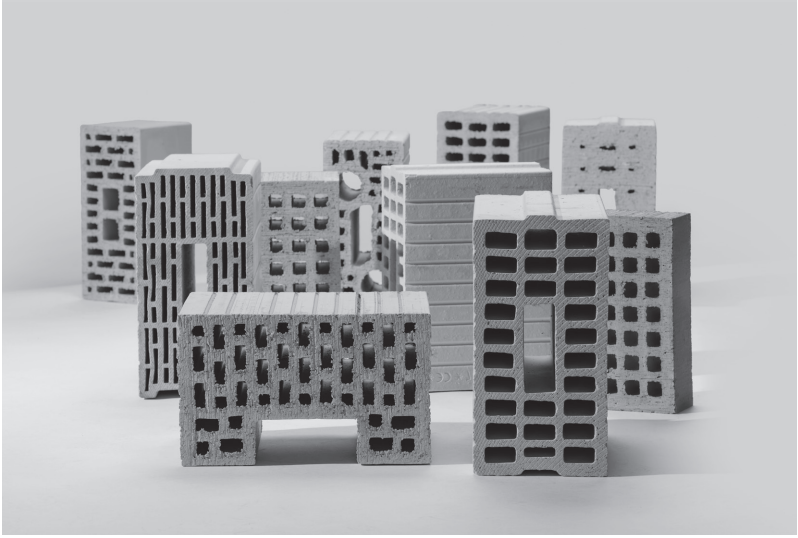
ziegel
industrie
schweiz

Mauer-
werks-
handbuch

Der Klassiker in neuer Auflage: das **Mauerwerkshandbuch** von Ziegelindustrie Schweiz gibt umfassenden Überblick zum Sortiment, den Planungsgrundlagen und der Ausführung von Backsteinmauerwerk.

Tonbaustoffe überzeugen nicht nur in einer Disziplin. Als wahre «Zehnkämpfer» kombinieren sie die vielfältigen Anforderungen an zeitgemässe Architektur: Von der **Natürlichkeit des Baustoffes** über seine gute **Planbarkeit** bis hin zu **Wohnlichkeit** und **Ästhetik** des fertigen Bauwerks.



Sortiment 7

Zubehör 25

Planungsgrundlagen 45

Ausführung 87

Sortiment

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®, Backstein für erdbebensicheres Mauerwerk 16

Seismur®, System für erdbebensicheres Mauerwerk 16

B-Inside/Caveau Steine, für unverputzte Innenwände 17

I + L Sichtbacksteine, für Industrie und Landwirtschaft 18

Sichtbacksteine, Formsteine 19

Ergänzungsprodukte 20 – 23

Stahlton Sturzbretter, vorgespannt 20

Thermur®plus und Thermolino® 21

maxit mur 980, für Sicht- und I+L Mauerwerk 22

maxit mur 928, für Mauerwerk mit erhöhten Festigkeiten 22

Schwenk LM 5/21, für wärmedämmendes Mauerwerk 23

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

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
Ausführungsregeln 57
Detailzeichnungen 58
Innere Wände und Trennwände 64 – 69
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 98 – 100

Materialbedarf und Gewichte 101 – 103

Masstoleranzen 104

Backsteine 104

Mauerwerk 104

Aussenputz 105 – 109

Voraussetzungen und Aufbau 105

Deckputzarten 106

Baustellenmischungen 107

Produktionsablauf 108 – 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		290/75/190	4,7
			B 7,5/14	290/75/140	3,5
	10 cm	B 10/24		290/100/240	7,6
		B 10/19		290/100/190	5,6
			B 10/14	290/100/140	4,1
			B 10/9	290/100/90	2,8
			B 10/6,5	290/100/65	2,0
	12,5 cm	B 12,5/24 **		290/125/240	8,4
		B 12,5/19 **		290/125/190	6,7
			B12,5/14	290/125/140	4,9
			B 12,5/9	290/125/90	3,3
			B 12,5/6,5	290/125/65	2,5
	15 cm	B 15/24 **		290/150/240	9,7
		B 15/19 **		290/150/190	7,7
			B 15/14	290/150/140	5,7
			B 15/9	290/150/90	3,7
			B 15/6,5	290/150/65	2,7
	17,5 cm	B 17,5/24		290/175/240	10,9
		B 17,5/19 **		290/175/190	9,0
			B 17,5/14	290/175/140	6,9
			B 17,5/9	290/175/90	4,5
			B 17,5/6,5	290/175/65	3,2
	20 cm	B 20/19		290/200/190	10,1
			B 20/14	290/200/140	7,5
			B 20/9	290/200/90	4,8
			B 20/6,5	290/200/65	3,5
	*25 cm	B 25/19		290/250/190	12,0
			B 25/14	290/250/140	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

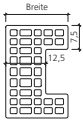
	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	6 cm	ME 6/19		300/60/190	3,2
	7,5 cm	ME 7,5/19		300/75/190	3,9
	10 cm	ME 10/19		300/100/190	5,2
			ME 10/9	300/100/90	2,5
	12,5 cm	ME 12,5/19		300/125/190	6,2
			ME 12,5/14	300/125/140	4,6
			ME 12,5/9	300/125/90	3,0
			ME 12,5/6,5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



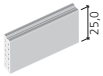
	Breite	Grundformen	Ausgleichsteine	Format L x B x H/mm	Gewicht ca. kg
	15,0 cm	B 15/19 LA		290/150/190	7,3
			*B 15/14 LA	290/150/140	5,3
	16,5 cm	B 16,5/19 LA		290/165/190	8,2
			B 16,5/14 LA	290/165/140	6,2
	17,5 cm	B 17,5/19 LA		290/175/190	8,6
			*B 17,5/14 LA	290/175/140	6,4
	19,5 cm	B 19,5/19 LA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

* auf Anfrage

Vollsteine

9 cm	BV 30/9	300/90/60	2,7
12 cm	BV 25/12	250/120/60	3,0
	BV 32/12	320/120/60	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	**λ = 0,075 W/mK**				
	36,5	Capo 365 Plan	mit Dünnbettmörtel geklebt	247/365/249	13,8
Monobrick ZSK	**λ = 0,075 W/mK**				
	36,5 cm 42,5 cm 49 cm	ZSK 36,5 ZSK 42,5 ZSK 49,0	mit Dünnbettmörtel geklebt	247/365/249 247/425/249 247/490/249	13,2 15,4 17,8
Porotherm T7	**λ = 0,07 W/mK**				
	36,5 cm 42,5 cm 49 cm	PTH T7 36,5 PTH T7 42,5 PTH T7 49,0	mit Dünnbettmörtel geklebt	248/365/249 248/425/249 248/490/249	13,7 16,0 18,4
Thermoplan MZ70	**λ = 0,07 W/mK**				
	30,0 cm 36,5 cm 42,5 cm 49 cm	MZ70 30,0 MZ70 36,5 MZ70 42,5 MZ70 49,0	mit Dünnbettmörtel geklebt	248/300/249 248/365/249 248/425/249 248/490/249	12,0 14,7 17,1 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.

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

Dosenstein

Schlitzstein

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		250/120/140	4,8
			B 12/6,5 I + L	250/120/65	2,3
	15 cm	B 15/14 I + L		250/150/140	6,0
			B 15/6,5 I + L	250/150/65	2,8
	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	granulierte 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

Rundkopfstein zweiseitig

Eckkopfstein einseitig

Eckkopfstein zweiseitig

Winkelstein 135° aussen, ungleichschenklig

Winkelstein 135° aussen, gleichschenklig

Winkelstein 135° innen

Säulenstein 38 und 44 cm

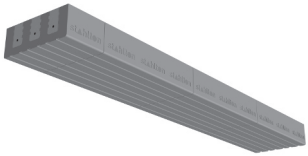
Säulenstein 25 und 29 cm

Radialstein

Ergänzungsprodukte

Stahlton Sturzbretter, vorgespannt

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



Typ	Breite mm	Höhe mm	Gewicht kg/m¹	Lagerlängen cm
7,5/6,5	75	65	10,0	80 – 160 (alle 20 cm)
10,0/6,5	100	65	13,0	80 – 500 (alle 20 cm) und 600
12,5/6,5	125	65	16,0	
15,0/6,5	150	65	20,0	
17,5/6,5	175	65	23,0	
20,0/6,5	200	65	27,0	80 – 400 (alle 20 cm) und 500
25,0/6,5	250	65	33,0	

- 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

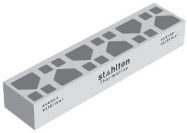
- Die Übermauerung ist vollfugig auszuführen, wobei das Auflager mindestens 15 cm je Seite betragen muss (auf Lagerlängen anpassen).
- Bei sehr hoher geforderter Tragfähigkeit kann anstelle der Übermauerung ein Überbeton aufgebracht werden (auf Anfrage).
- Für das fachgerechte Versetzen, Unterspriessen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

Ergänzungsprodukte

Thermolino® und Thermur®plus

Wärmegedämmte Mauerfusselemente
Thermolino® und Thermur®plus gelangen dort zur Anwendung, wo tragende oder nichttragende Wände im Querschnitt wärmegedämmt 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 N/mm²)



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 N/mm²)

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

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	≥ 15 N/mm²
Biegezufestigkeit	> 5 … < 6 N/mm²
Lieferform	In Säcken à 30 kg, ergibt ca. 19 Liter Fertigmörtel, auch im Silo lieferbar
Ergiebigkeit	640 l/to
Wasserzugabe	ca. 5 Liter/Sack

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	≥ 17 N/mm²
Biegezugfestigkeit	6 N/mm²
Trockenrohdichte	1800 kg/m³
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

Ergänzungsprodukte

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 N/mm^2
Biegezugfestigkeit	> 2,0 … < 3,0 N/mm^2
Trockenrohdichte	$\leq$ 700 kg/m^3
Wärmeleitfähigkeit	λ = 0,21 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

Notizen

Zubehör

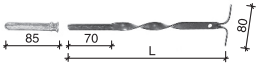
ZZ Spiralanker

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.

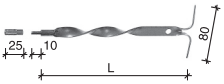
Mauerwerk (Lagerfuge) – Mauerwerk (Lagerfuge)

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

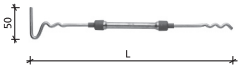
- Auf Anfrage sind sämtliche Spiralanker auch für grössere Schalenabstände erhältlich

Anker für Zweischalenmauerwerk

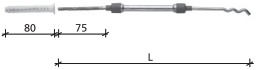
KE-Gelenkanker

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.

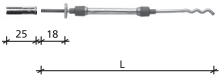
Serie 10: Mauerwerk (Lagerfuge) – Mauerwerk (Lagerfuge)

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 - Metalldübel) – 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

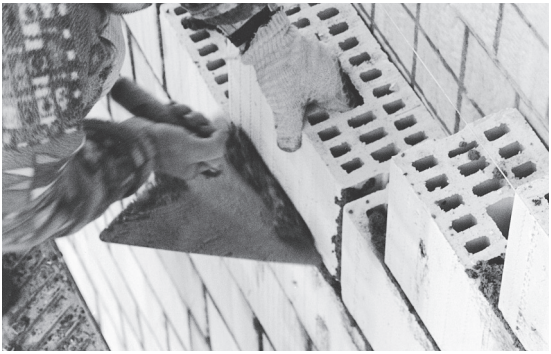
Beweglichkeit allseitig ≥ 5 mm

- 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.

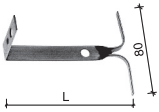


Aufmauern der äusseren Schale.
Der ZZ Spiralanker ist kraftschlüssig in der Lagerfuge eingemörtelt.

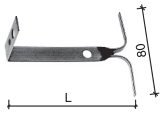
ZZ Hintermauerungsanker

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

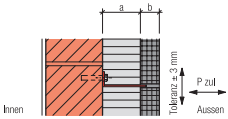
Mauerwerk (Kunststoffdübel) – Mauerwerk (Lagerfuge)

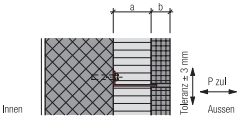
Ankertyp	Material Anker: Rostfreier Stahl (DIN-Nr. 1.4404)	Länge L cm	Querschnitt mm	Schalenabstand a (cm) bei b = 6 cm	8 cm	10 cm	≥12 cm	zul. Belastung P zul kN
HM 8		8	1,5/15	3,5- 6,5	1,5- 6,5	0- 6,5	0- 6,5	0,25
HM 11		11	1,5/15	6,5- 9,5	4,5- 9,5	2,5- 9,5	0,5- 9,5	0,25

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

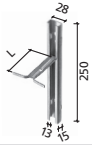
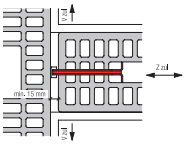




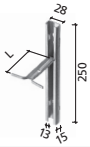
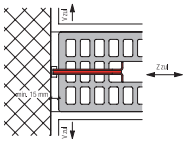
ZZ Anschlussanker

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

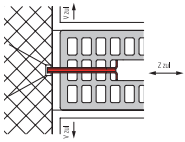
Mauerwerk (Lagerfuge) – Mauerwerk

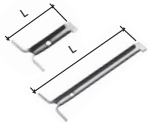
Ankertyp	Material Anker: Rostfreier Stahl (DIN-Nr. 1.4301)	Länge L cm	zul. Belastung V zul kN	zul. Belastung Z zul kN	Anwendung
AM 8		8	1,0	0,5	
AM 18		18	1,0	0,5	

Betonwand – Mauerwerk (Lagerfuge)

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

Betonwand (Ankerschiene einbetoniert) – Mauerwerk (Lagerfuge)

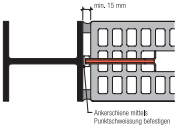
AS 8		8	1,0	1,0	
AS 18		18	1,0	1,0	

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

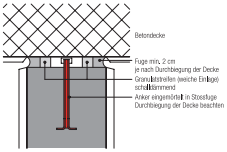
Weitere Anwendungen

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

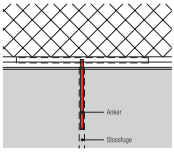
Befestigung an Stahlkonstruktion



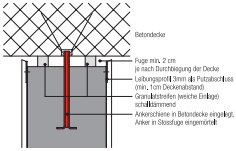
Befestigung unbelasteter Wände an Betondecke



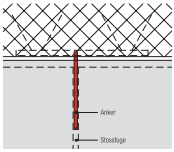
Schnitt



Ansicht



Schnitt



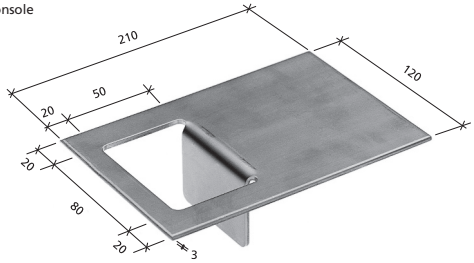
Ansicht

ZZ Auflagerkonsole

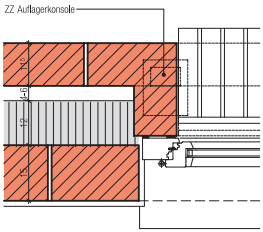
ZZ Auflagerkonsole für Leibungsmauerwerke und Fensterbankelemente

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.

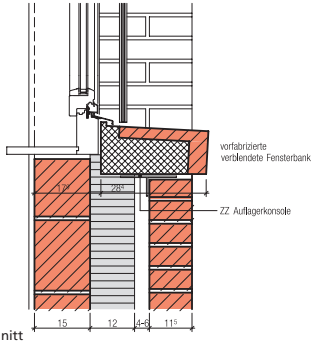
ZZ Auflagerkonsole



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.

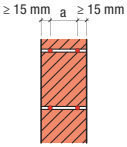
Murfor®

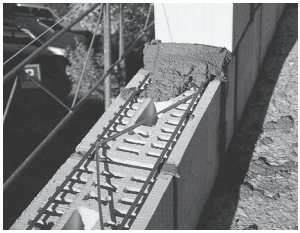
Murfor® ist ein vorgefertigtes Bewehrungselement aus feuerverzinktem Stahl. Es eignet sich vor allem für den Einsatz in verputztem Mauerwerk und ist dort in der Lage, die durch verschiedenste Wandgeometrien auftretenden Spannungen aufzunehmen und zu verteilen.

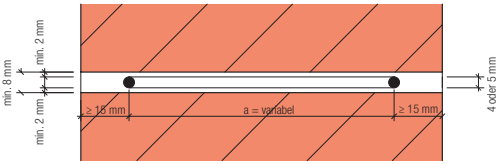
Lieferform

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

Verputztes Mauerwerk







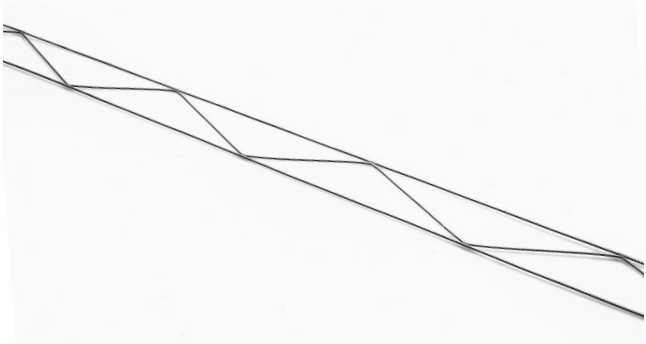
Murfor®

	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 Risssicherung 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 N/mm²

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



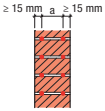
Mauerwerksbewehrungen

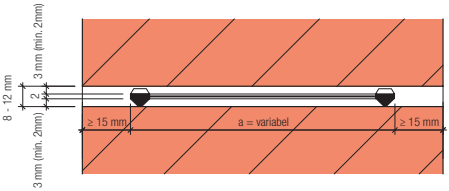
Murinox®

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 Bünden von 20 Stück.

Sichtstein- und Klinker-Mauerwerk





Murinox®

	Typ	Länge mm	a mm	d mm	Gewicht kg/m
Murinox® Edelstahl Cr (DIN Werkstoff-Nr. 1.4016)	MC 4/50	3050	50	2/8 - 10	0,28
Für Sichtmauerwerk, wenn Murinox® beim	MC 4/80	3050	80	2/8 - 10	0,28
Standsicherheitsnachweis berücksichtigt wird	MC 4/100	3050	100	2/8 - 10	0,28
oder wenn es sich um eine gegenüber aggres-	MC 5/50	3050	50	2/10 - 12	0,33
siven Einflüssen exponierte Fassade handelt.	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 N/mm²

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

Anschlussbügel

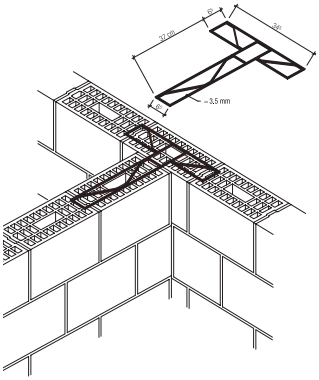
Die Anschlüssbügel ermöglichen einen nachträglichen, kraftschlüssigen Zwischenwandanschluss (wie bei einer verzahnten Vermauerung mit mindestens drei eingebundenen Steinen pro Geschoss).

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



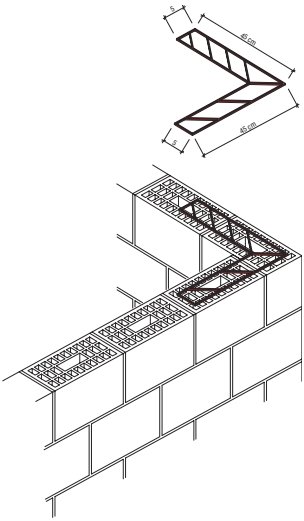
Eckbügel

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



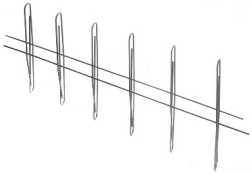
murfor® RE, orthogonale Bewehrung

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 N/mm²
Stahl S 550, feuerverzinkt
* 1. Zahl = Bügelhöhe, 2. Zahl = Bügelabstand

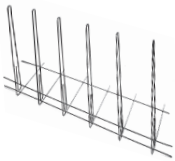
Einsatzmöglichkeiten: Giebelwände, Kniestöcke, Attika-Brüstungen, Ausfachungen, Wandscheiben und Umbauten

Bewehrungskorb RE 38/15
Über eine Steinlage gestossen, in jeder Lagerfuge verlegt. Vertikal und horizontal mittlere Biegewiderstände.



Bewehrungskorb RE 58/15
Über zwei Steinlagen gestossen, in jeder Lagerfuge verlegt. Vertikal grosser und horizontal mittlerer Biegewiderstand.

Bewehrungskorb RE 53/15 A
Anschlusskorb in Betondecke

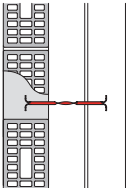


ZZ Spiralanker

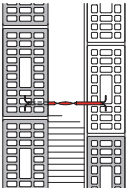
Typ SL

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



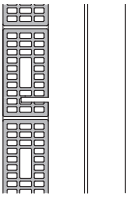
Setzen des Mauersteins und Nachziehen der Kerndämmung

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

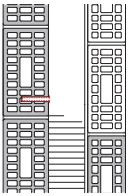
Typ SI

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 = 16x90 mm und Bohrloch ausblasen (kein Schlagbohrer)



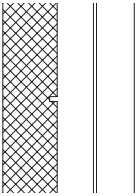
Siebhülse einsetzen und Injektionsmörtel HY 70 einpressen

Anker bis zum Anschlag einführen, Anker in äussere Schale einmauern

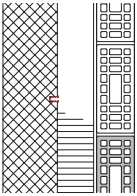
Typ SB

In Betondecke oder Betonwand und eingemörtelt in Lagerfuge

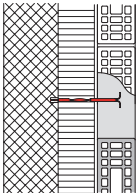
Bei nachträglich hochgezogenen äusseren Schalen gemäss Norm SIA 266 wird mittels eines Metalldübels in den tragenden Betonteil verankert



Loch in Beton bohren d = 8x25 mm und Bohrloch ausblasen



Metalldübel HKD-SR M6 setzen und mittels Einschlagwerkzeug spreizen



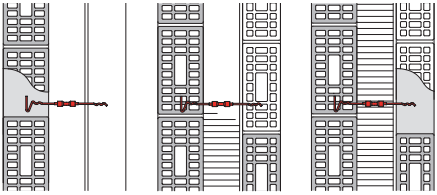
Anker bis zum Anschlag eindrehen, Anker in äussere Schale einmauern

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

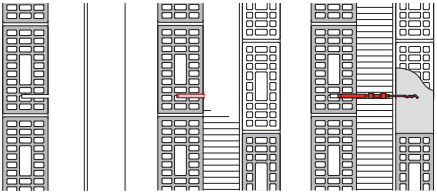
Setzen des Mauersteins und Nachziehen der Kerndämmung

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 = 12x85 mm und Bohrloch ausblasen (kein Schlagbohrer)

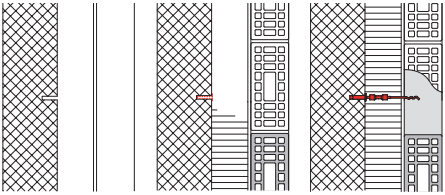
Siebhülse einsetzen und Polyesterharz Injektionsmörtel einpressen

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 Metalldübels in den tragenden Betonteil verankert



Loch in Beton bohren d = 8x25 mm und Bohrloch ausblasen

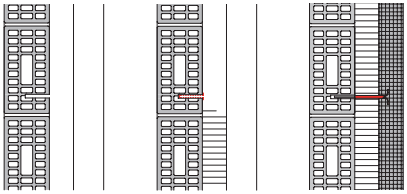
Metalldübel HKD-SR M6 einsetzen und mittels Einschlagwerkzeug spreizen

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



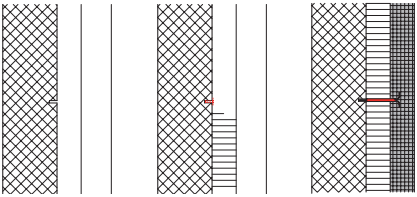
Loch in Mauerwerk bohren d = 12x80 mm und Bohrloch ausblasen (kein Schlagbohrer)

Kunststoffdübel HUD-12 in Bohrloch einführen

Anker mit 6-Kant-Holzschraube 8x70 mm (Stahl galvanisch verzinkt) befestigen

Typ HB

In Beton verankert und eingemörtelt in Lagerfuge



Loch in Beton bohren d = 8x25 mm und Bohrloch ausblasen

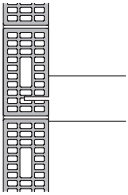
Metalldübel HKD-SR M6 einsetzen und mittels Einschlagwerkzeug spreizen

Anker mit 6-Kant-Schraube M 6x10 mm befestigen (DIN-Nr. 1.4301)

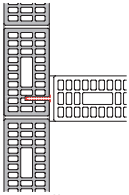
ZZ Anschlussanker

Typ AM

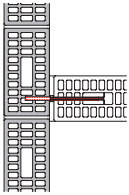
In Backstein mit Dübel verankert und eingemörtelt in Lagerfuge



Löcher in Mauerwerk bohren d = 12x80 mm und Bohrlöcher ausblasen (kein Schlagbohrer)



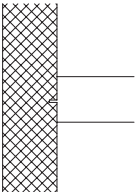
Kunststoffdübel HUD-12 in Bohrloch einführen



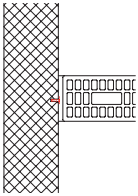
Ankerschiene mit 6-Kant-Holzschraube 8 x 70 mm (Stahl galvanisch verzinkt) befestigen

Typ AB

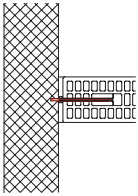
In Beton verankert und eingemörtelt in Lagerfuge



Löcher in Beton bohren d = 8x25 mm und Bohrlöcher ausblasen



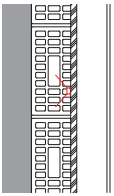
Metalldübel HKD-SR M6 einsetzen und mittels Einschlagwerkzeug spreizen



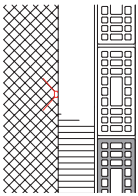
Ankerschiene mit 6-Kant-Schraube M 6x10 mm (DIN-Nr. 1.4301) befestigen

Typ AS

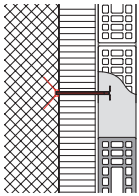
In Schalung eingelegt, einbetoniert und eingemörtelt in Lagerfuge



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

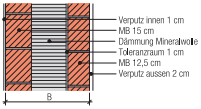
Planungsgrundlagen

Zweischalenmauerwerk verputzt

Technische Eigenschaften

Aufbau

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

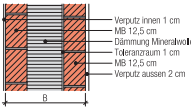
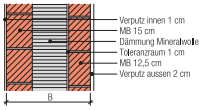
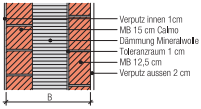


Standardmauerwerk

Kenndaten		Einheit	Mauerwerksart MB SwissModul	Mindestanforderungen Norm SIA 266
Mauerwerk (beide Schalen)				
Druckfestigkeit	f_{vk}	N/mm²	≥ 7,0	7,0
Biegezugfestigkeit	f_{txk}	N/mm²	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm²	7,0	7,0
Backstein (beide Schalen)				
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm²	≥ 28,0	28,0
Kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m² Min.	2,0 – 3,0	–
Lochflächenanteil	GLAF	%	42 – 50	–
Trockenrohdichte	ρ	kg/m³	800 – 1000	–

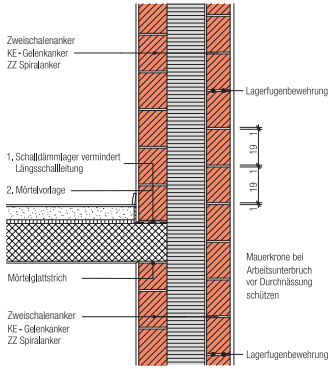
Bauphysikalische Kennwerte		Einheit	Dämmstärke Mineralwolle			
			16 cm	18 cm	20 cm	24 cm
Aussenputz (mit Leichtgrundputz)	λ	W/mK	0,35	0,35	0,35	0,35
Wärmeleitfähigkeit Mauerwerk	λ	W/mK	0,30	0,30	0,30	0,30
Mineralische Dämmung	λ	W/mK	0,035	0,035	0,035	0,035
Innenputz	λ	W/mK	0,70	0,70	0,70	0,70
Wärmedurchgangskoeffizient	**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

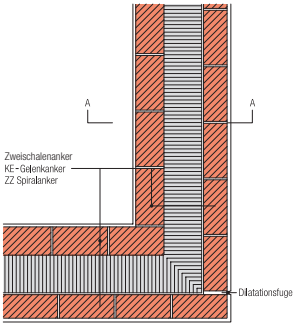
Mauerdicke B roh cm	Aufbau (von innen nach aussen)	Dämmdicke cm	U-Wert W/m²K	Bewertetes Bauschall-dämmass R'$_w$ (dB)	Flächenmasse inkl. Verputz kg/m²
40 42 44 46 48		16 18 20 22 24	0,17 0,15 0,14 0,13 0,12	58 58 58 58 58	345
42,5 44,5 46,5 48,5 50,5		16 18 20 22 24	0,17 0,15 0,14 0,13 0,12	60 60 60 60 60	365
42,5 44,5 46,5 48,5 50,5		16 18 20 22 24	0,17 0,16 0,15 0,13 0,12	62 62 62 62 62	440

Mineralwollplatten λ = 0,035 W/mK
Luftspalt R = 0,18 m²K/W

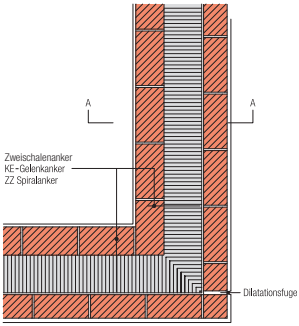
Zweischalenmauerwerk verputzt



Schnitt A-A



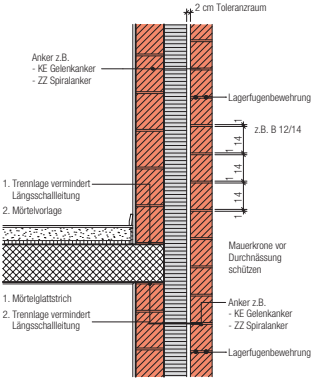
Grundriss 1. Schicht



Grundriss 2. Schicht

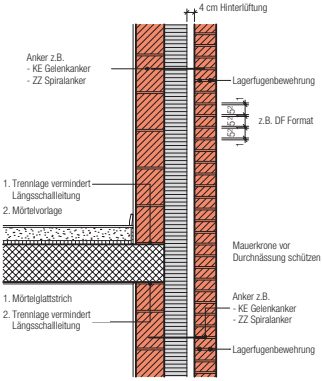
Zweischalenmauerwerk Sicht

Aussenschale in Sichtbackstein

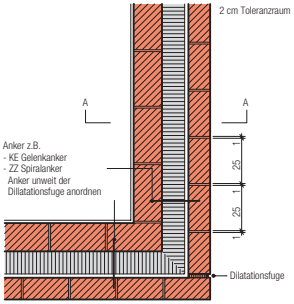


Schnitt A-A

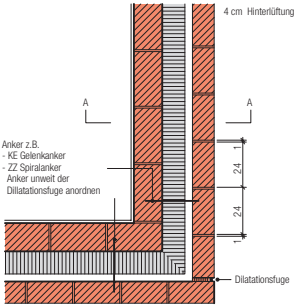
Aussenschale in Klinker



Schnitt A-A



Grundriss Sichtsteinwand



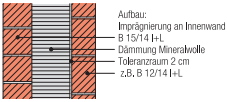
Grundriss Klinkersteinwand

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



Kenndaten		Einheit	Mauerwerksart MB I + L Stein	Anforderungen MB Norm SIA 266
Mauerwerk				
Druckfestigkeit	f_{dk}	N/mm²	≥ 7,0	7,0
Biegezugfestigkeit	f_{bk}	N/mm²	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E_{dk}	kN/mm²	7,0	7,0
Backstein (innere und äussere Schale)				
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm²	≥ 28,0	28,0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m² Min.	1,5	–
Lochflächenanteil	GLAF	%	35–38	–
Trockenrohdichte	ρ	kg/m³	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

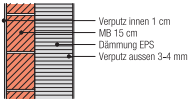
Einführung

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/mm²	≥ 7,0	7,0
Biegezugfestigkeit	f_{txk}	N/mm²	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm²	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

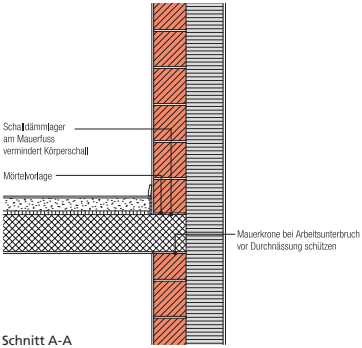
Einsteinmauerwerk mit Fassadendämmung

Fassadendämmsystem mit EPS-Dämmplatten

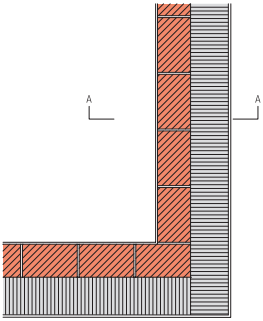
Systemdicke roh cm	Mauerwerk cm	Dicke der Dämmung cm	U-Wert W/m²K	*Bewertetes Bauschall-dämmmass R'_w (dB)	Flächenmasse inkl. Verputz kg/m²
33	MB 15,0 cm	18	0,17	44	200
35	MB 15,0 cm	20	0,15	44	
37	MB 15,0 cm	22	0,14	44	
39	MB 15,0 cm	24	0,13	44	
33	MBD Calmo 15,0 cm	18	0,17	48	270
35	MBD Calmo 15,0 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, λ = 0,034 W/mK
Innen 1 cm Normalputz, λ = 0,70 W/mK
*mit mineralischen Dämmplatten plus 3 dB bessere Werte möglich

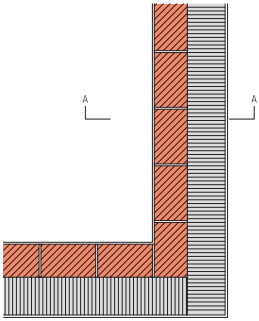
Detailzeichnungen



Schnitt A-A



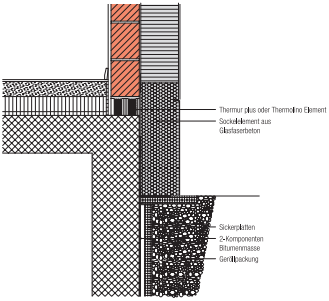
Grundriss 1. Schicht



Grundriss 2. Schicht

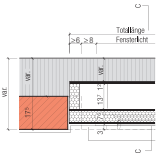
Einsteinmauerwerk mit Fassadendämmung

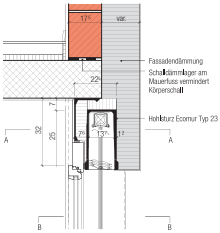
Anschluss Mauerfuss



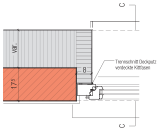
Sturz- und Fensterbank-konstruktionen

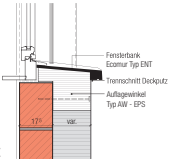
Grundriss Sturz A-A





Grundriss Leibung B-B





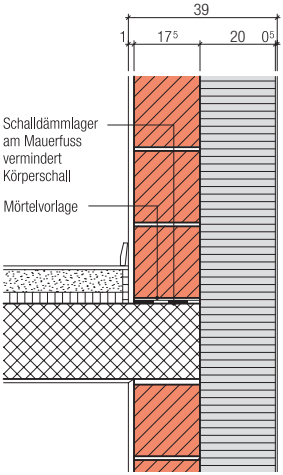
Schnitt C-C

Einsteinmauerwerk mit Fassadendämmung

Fassadendämmung im Minergie-Standard

Aufbau

Innenputz	1 cm
Swiss Modul B 17.5/19	17.5 cm
Fassadendämmung EPS 30 kg/m³, λ=0.032 W/mK	20 cm
Putzaufbau gemäss Systemanbieter	0.5 cm
Total	**37 cm**
U-Wert	**0,15 W/m²K**



Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

Einführung

Nachhaltig bauen erfordert unter anderem den verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen: mit Blick auf die Anforderungen heutiger und zukünftiger Generationen. Einschalige, wärmedämmende Mauerwerkskonstruktionen aus dem natürlichen Baustoff Ton ermöglichen die Realisierung anspruchsvoller und dauerhaft werthaltiger Gebäudehüllen. Sie vereinen energetische Effizienz mit konstruktiven Vorteilen und überzeugen zusätzlich mit ihren guten bauphysikalischen Eigenschaften.

Die wesentlichen Merkmale im Überblick:
- Hohe Tragfähigkeit und Dauerhaftigkeit durch ausgeprägte Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen und chemischen Beanspruchungen
- Gesundes Innenraumklima dank eines natürlichen, emissionsarmen Baustoffs
- Thermische Speicherfähigkeit zur Unterstützung einer ausgeglichenen Temperaturführung und Reduzierung von Lastspitzen
- Feuchteregulierende Eigenschaften für erhöhten Nutzerkomfort und langfristige Bausubstanzsicherheit

Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk ist die technisch ausgereifte Lösung für nachhaltige, energieeffiziente und zukunftssichere Baukonzepte.

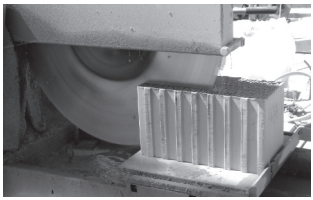
Ein Tragwerk, das man sieht und nicht kaschieren muss, realisiert mit wärmedämmenden Einsteinmauerwerk, Mehrfamilienhaus in Zürich

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.

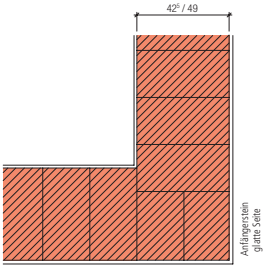
7. Die minimale Auflagerbreite von Betondecken beträgt 12 - 15 cm. (vgl. Norm SIA 266, Art. 5.1.3.4)

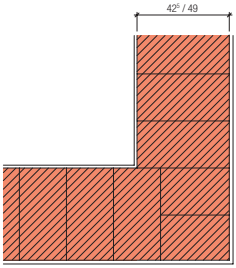
8. Es ist anzustreben, sämtliche Installationen in den Innenwänden zu platzieren, um die Wärmedämmung der Aussenwand im ganzen Wandquerschnitt zu erhalten.

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 Risssicherheit ist eine vollflächige Gewebespachtelung auf dem Leichtgrundputz empfehlenswert.

Detailzeichnungen

Schichtenplan



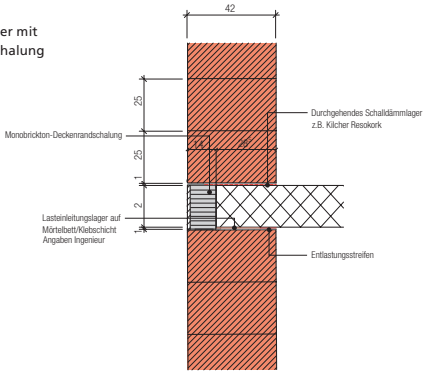


Putzaufbau:

- Leichtgrundputz min. 20 mm, nass in nass auftragen
- Deckputz mineralisch ca. 3 mm, bei erhöten Wandtemperaturen (20°) Untergrund vornässen
- Knirsche Vermauerung, d.h. ohne Stossfugenvermörtelung

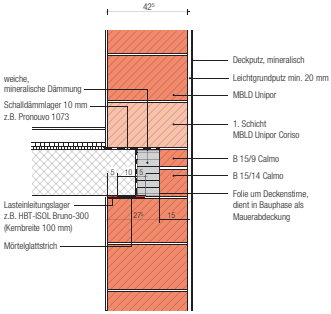
Monobrick

Deckenauflager mit Deckenrandschalung

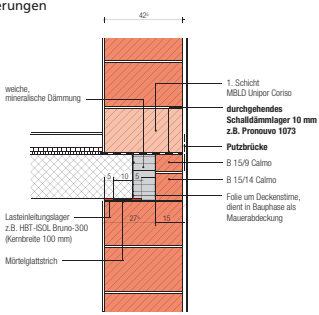


Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

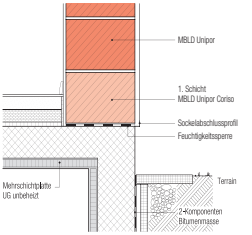
Deckenauflager
für normale Anforderungen

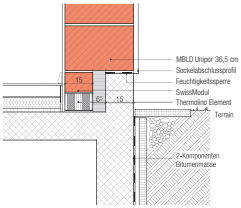


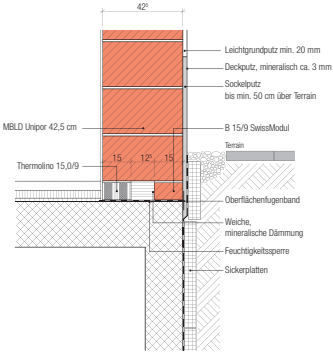
Deckenauflager
für erhöhte Schalldämmanforderungen

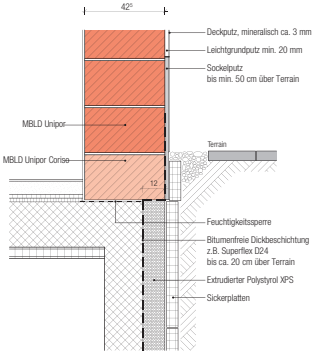


Sockelanschlüsse



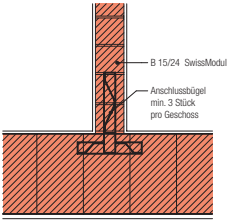




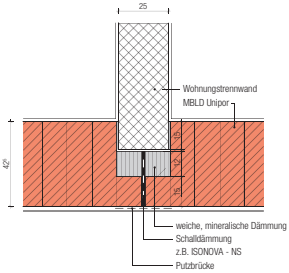


Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

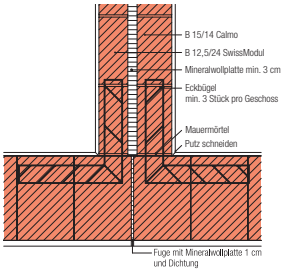
Zwischenwandanschluss
mit Anschlussbügel



Anschlussdetail für erhöhte
Schallschutzanforderung
- Wohnungstrennwand
  aus Beton



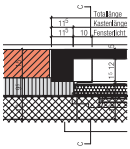
Anschlussdetail,
schallschutztechnisch optimal
- Wohnungstrennwand
  zweischalig



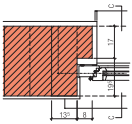
Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

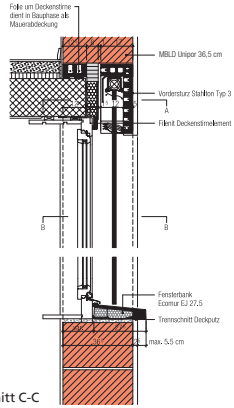
Sturz- und Fensterbank-konstruktionen
- Mit Vordersturz und Deckenstirnelement

Grundriss Sturz A-A



Grundriss Leibung B-B

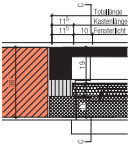




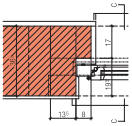
Schnitt C-C

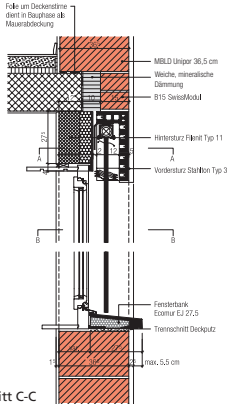
- Mit Vordersturz und Hintersturz

Grundriss Leibung A-A



Grundriss Leibung B-B



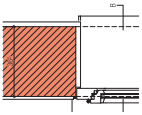


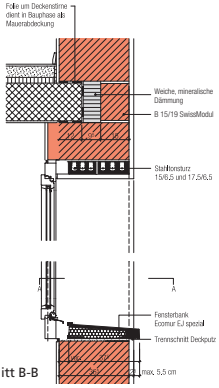
Schnitt C-C

Wärmedämmendes Einsteinmauerwerk

Sturz- und Fensterbank-konstruktionen
- Mit Sturzbretter und Fensterbank spezial

Grundriss Leibung A-A

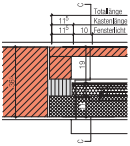




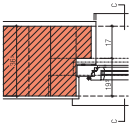
Schnitt B-B

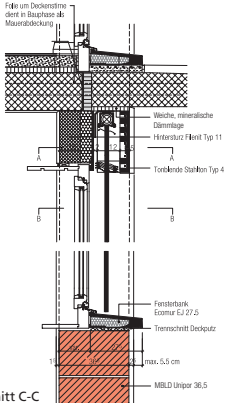
- Balkonplatte mit Schwellendetail

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/m²
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

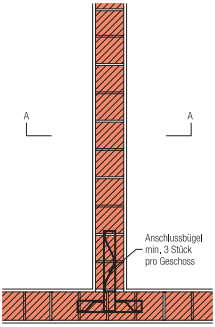
Bei sämtlichen «unbelasteten Wänden» empfehlen wir jeweils am Mauerfuss eine Trennlage einzulegen. Zusätzlich sind in den ersten 3 Lagerfugen murfor Bewehrungen einzulegen, damit Deckendurchbiegungen aufgefangen werden können.

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

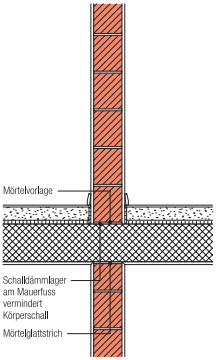
Mehrfamilienhaus in Hunzenschwil AG.

Detailzeichnungen

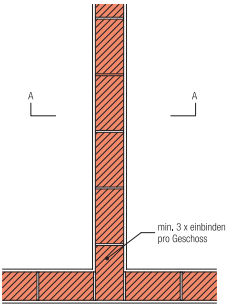
Belastete Wände



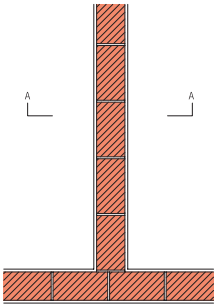
Grundriss Wände
nachträglich gemauert
1. und 2. Schicht



Schnitt A-A



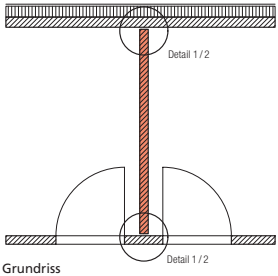
Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. Schicht



Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
2. Schicht

Innere Wände und Trennwände

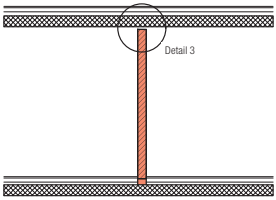
Unbelastete Wände



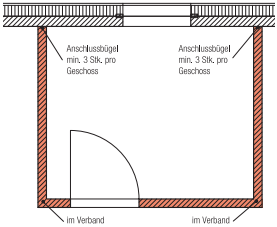
Grundriss

Variante,
Zwischenwand unbelastet

- seitlich konstruktive Verbindung zu Innen- und Aussenwand



Schnitt



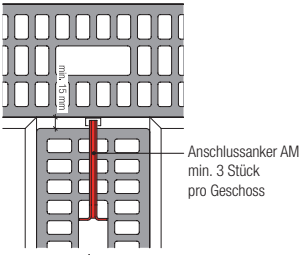
Grundriss

Variante,
unbelastete Wände

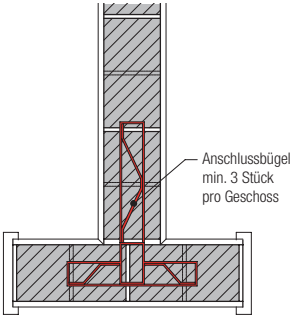
- Wände als Raum abgeschlossen und in sich stabil
- Im Bereich der Aussenwände konstruktive Verbindungen vorsehen

Innere Wände und Trennwände

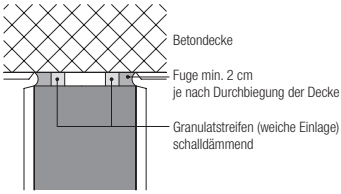
Unbelastete Wände



Anschlussanker AM, Detail 1



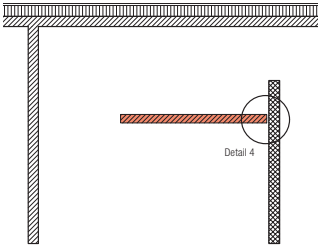
Anschlussbügel, Detail 2



Schnitt

Deckenanschluss ohne Anker, Detail 3

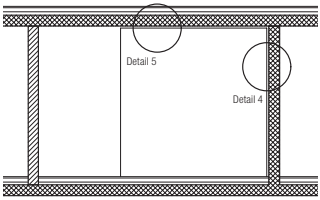
Unbelastete Wände



Grundriss

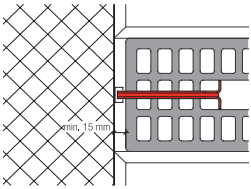
Variante
unbelastete Trennwand

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

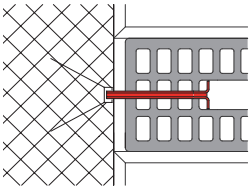


Schnitt

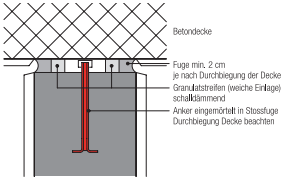
Unbelastete Wände



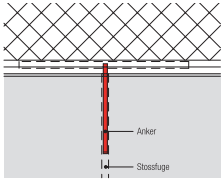
Anschlussanker AB, Detail 4.1



Anschlussanker AS (Schiene in Betonwand eingelegt), Detail 4.2

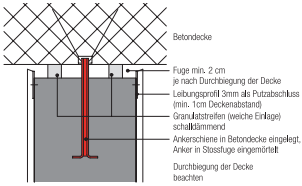


Schnitt

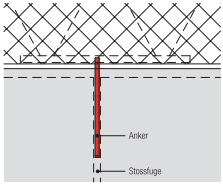


Ansicht

Anschlussanker AB, Übergang mit Schattenfuge, Detail 5.1



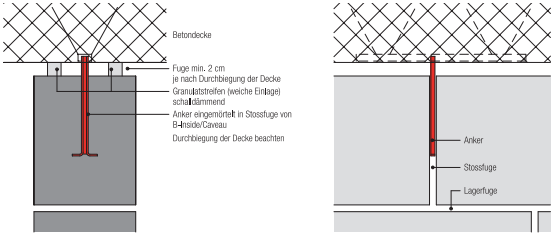
Schnitt



Ansicht

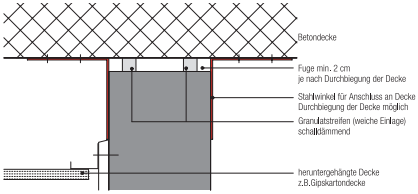
Anschlussanker AS (Schiene eingelegt), Übergang mit Putzprofilen, Detail 5.2

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

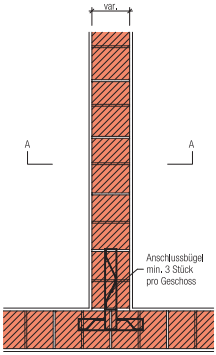
Kenndaten		Einheit	MBD Calmo	Anforderungen MB Norm SIA 266
Mauerwerk				
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm²	≥ 10,0	7,0
Biegezugfestigkeit	f_{bxk}	N/mm²	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm²	10,0	7,0
Backstein				
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm²	≥ 30,0	28,0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m² Min.	ca. 3,5	
Lochflächenanteil	GLAF	%	ca. 20	
Trockenrohdichte	ρ	kg/m³	≥ 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/m²	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**

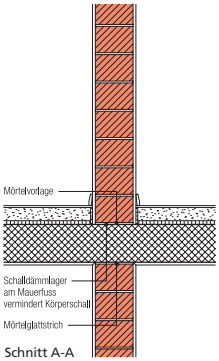
* Norm SIA 181 für beidseitig verputztes Mauerwerk (je ca. 15 kg/m²) bei guter Ausführung mit bauüblichen Nebenwegübertragungen.

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

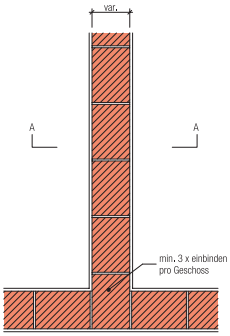
Detailzeichnungen



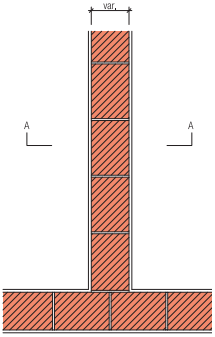
Grundriss Wände
nachträglich gemauert
1. und 2. Schicht



Schnitt A-A



Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. Schicht



Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
2. Schicht

Backsteine für unverputzte Innenwände, B-Inside/Caveau

Technische Eigenschaften

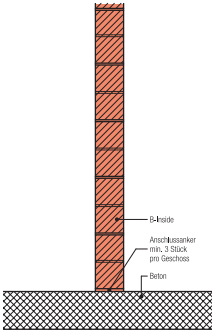
Deklariertes Mauerwerk mit besonderen Eigenschaften

Kenndaten		Einheit	MBD B-Inside/Caveau			Anforderungen MB
			12,5 cm	15 cm	17,5 cm	Norm SIA 266
Mauerwerk						
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm²	9,0	9,0	9,0	7,0
Biegezugfestigkeit	f_{txk}	N/mm²	0,15	0,15	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm²	9,0	9,0	9,0	7,0
Backstein						
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm²	28,0	28,0	28,0	28,0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m² Min.	1,80	1,80	1,80	
Lochflächenanteil	GLAF	%	42–45	42–45	42–45	
Trockenrohdichte	ρ	kg/m³	970	970	970	
Bauphysikalische Kenndaten						
Bewertetes Schalldämmmass roh	R'_w	dB	43	45	47	
Flächenmasse roh		kg/m²	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	

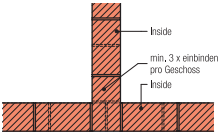
Backsteine für unverputzte Innenwände, B-Inside/Caveau

Detailzeichnungen

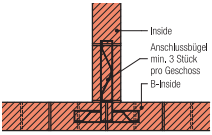
Anwendung
im Kellergeschoss und
im Obergeschoss



Grundriss



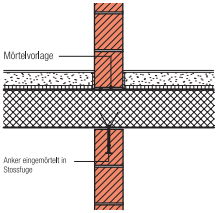
Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. + 2. Schicht

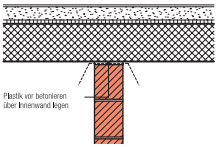


Grundriss Wände
nachträglich gemauert
1. + 2. Schicht

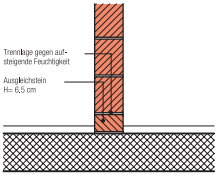
Anwendung
im Obergeschoss

Wand
nicht tragend

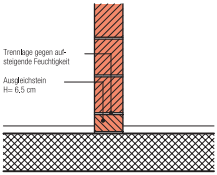




Anwendung
im Kellergeschoss
(Wand nicht tragend)



Schnitt



Schnitt

Mauerwerk mit erhöhten Festigkeiten, SUMO®/Urso / Dino

Technische Eigenschaften

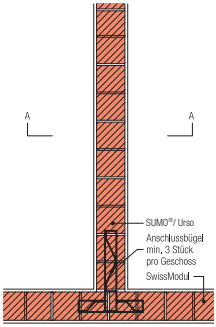
Deklariertes Mauerwerk mit erhöhter Festigkeit

Kenndaten		Einheit	MBD SUMO®/Urso/Dino			Anforderungen MB
			12,5 cm	15 cm	17,5 cm	Norm SIA 266
Mauerwerk						
Druckfestigkeit	f_{dk}	N/mm²	≥13,0	≥13,0	≥13,0	7,0
Biegezugfestigkeit	f_{bdk}	N/mm²	0,15	0,15	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E_{dk}	kN/mm²	≥8,8	≥8,8	≥8,8	7,0
Backstein						
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm²	≥45,0	≥45,0	≥45,0	28,0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m² Min.	2,5-3.0	2,5-3.0	2,5-3.0	
Lochflächenanteil	GLAF	%	30	30	30	
Trockenrohdichte	ρ	kg/m³	1200	1200	1200	
Bauphysikalische Kenndaten						
Bewertetes Schalldämmmass verputzt *	R'_w	dB	46	48	49	
Flächenmasse verputzt		kg/m²	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	

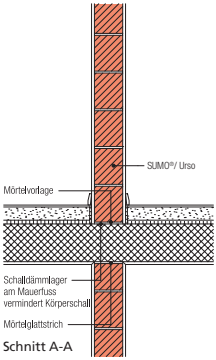
* beidseitig verputzt, je ca. 15 kg/m²

Mauerwerk mit erhöhten Festigkeiten, SUMO®/Urso / Dino

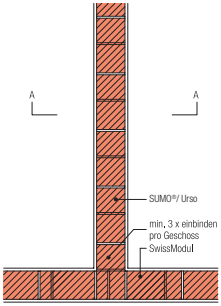
Detailzeichnungen



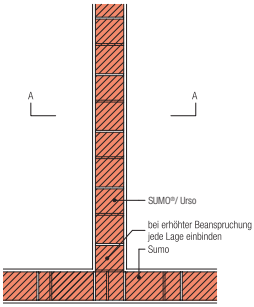
Grundriss Wände
nachträglich gemauert
1. + 2. Schicht



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

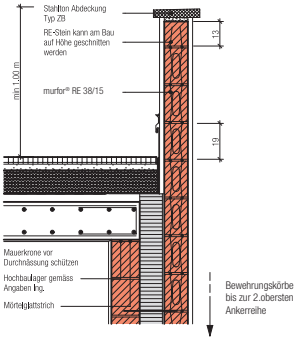
Technische Eigenschaften

Deklariertes Mauerwerk mit erhöhter Festigkeit, orthogonal bewehrt

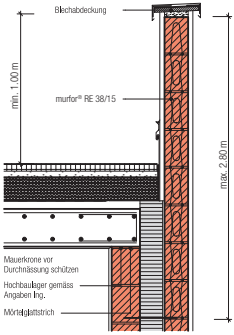
Kenndaten		Einheit	MBD murfor® RE		
			12,5 cm	15 cm	17,5 cm
Mauerwerk					
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm²	8,0	12,0	12,0
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm²	8,0	12,0	12,0
Backstein					
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm²	28,0	28,0	28,0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m² Min.	3,0	3,0	3,0
Lochflächenanteil	GLAF	%	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

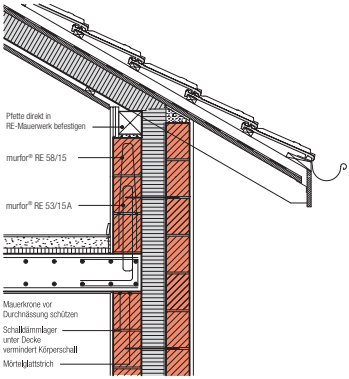
Detailzeichnungen



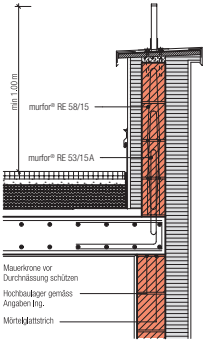
Auskragende Aussenschale



Auskragende Aussenschale



Kniestock



Terrassenbrüstung

Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, murfor® RE

murfor® RE Bewehrungskörbe für Backsteinmauerwerk, Stahl S 550 feuerverzinkt

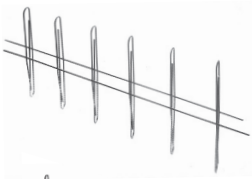
Typ	Breite mm	Länge mm	Querschnitt mm	Bedarf m¹/m²	Gewicht kg/Stück
RE 38/15*	60	1950	5	5,4	2,9
RE 58/15*	60	1950	5	5,4	3,6
RE 53/15 A*	30	1950	5	1,1 m/m¹	3,7

Fliessgrenze f_{sd} = 520 N/mm²

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

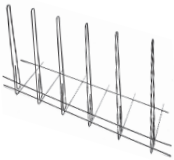
Einsatzmöglichkeiten: Giebelwände, Kniestöcke, Attika-Brüstungen, Ausfachungen, Wandscheiben und Umbauten

Bewehrungskorb RE 38/15
Über eine Steinlage gestossen, in jeder Lagerfuge verlegt. Vertikal und horizontal mittlere Biegewiderstände.



Bewehrungskorb RE 58/15
Über zwei Steinlagen gestossen, in jeder Lagerfuge verlegt. Vertikal grosser und horizontal mittlerer Biegewiderstand.

Bewehrungskorb RE 53/15 A
Anschlusskorb in Betondecke. Der Anschlusskorb sollte auch im Bereich von allfälligen Öffnungen durchgezogen werden, damit bei der Sturzübermauerung 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 N/mm², 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 eingebohrten Bewehrungseisen 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.

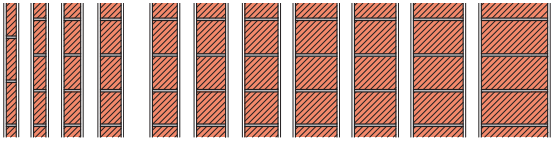
Anschliessend werden die Löcher mit Mörtel verfüllt.

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 [W/m²K] =

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

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

U = Wärmedurchgangskoeffizient [W/m²K]
d_n = Dicke der n-ten Schicht [m]
λ_n = Wärmeleitfähigkeit der n-ten Schicht; [W/mK]
h_i = 8 Wärmeübergangskoeffizient innen [W/m²K]
h_e = 25 Wärmeübergangskoeffizient aussen [W/m²K]

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	Calmo® schall-dämmend
Rohdichte	ρ	kg/m^3	1000	1400
Gleichgewichts-feuchtigkeit		Gew. %	1,0	0,9
Wärmeleitfähigkeit	λ	W/mK	0,30	0,45
Spezifische Wärme	c	Wh/kgK	0,26	0,26
Dampfleitfähigkeit	λ_o	mg/m h Pa	0,16	0,16
Diffusions-widerstandszahl	μ		4	5
Wärmedehnung		K^{-1} mm/m K	5×10^{-6} 0,005	

Rechenbeispiel: Wärmedurchgangskoeffizient U [W/m^2K] für Zweischalen-mauerwerk (Schichten von innen nach aussen)

Innerer Wärmeübergang		$h_i = 8$	W/m^2K
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^2K
	$d_{tot} = 0{,}50$ m		

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

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

Notizen

Ausführung

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_{xk} = 13 N/mm²
  - Mauerwerk MBLD Unipor, wärmedämmend, λ = 0,08 W/mK
  - Mauerwerk MBD Seismo, mit erhöhter Festigkeit f_{xk} = 10 N/mm², f_{yk} = 4 N/mm²

- **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

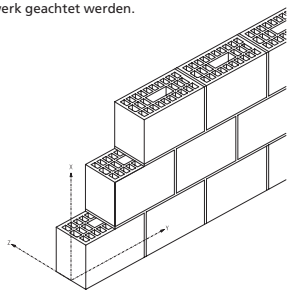
Anforderungen

Mindestanforderungen an die mechanischen Eigenschaften von Standardmauerwerk aus Backsteinen:

Mauerwerksart	MB	MBL
Mauerwerksdruckfestigkeit f_{xk} N/mm²	7,00	1,80
Mauerwerksbiegezugfestigkeit f_{bk} N/mm²	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)
- Trockenrohdichte (falls relevant)

- **Anforderungen an den Backstein**

Mindestanforderungen an den Backstein für Standardmauerwerk:

Mauersteinart	B	BL
Steindruckfestigkeit f_{bk} N/mm²	28,0	8,0

- **Externe Qualitätsüberwachung**

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

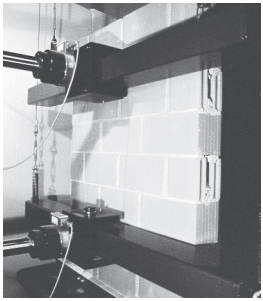
Mauermörtel

Beim Mauermörtel sind folgende Prüfungen durchzuführen und zu deklarieren:
- Mörteldruckfestigkeit f_{mk}
- Mauerwerksdruckfestigkeit f_{xk}
- Mauerwerksbiegezugfestigkeit f_{fxk}
- Korngrössenbereich
- Verarbeitbarkeitszeit
- Frostbeständigkeit (falls relevant)
- Trockenrohdichte (falls relevant)

- **Anforderungen an den Mauermörtel**

Mindestanforderungen an den Mauermörtel für Standardmauerwerk

Mauerwerksart	MB	MBL
Mörteldruckfestigkeit f_{mk} N/mm²	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.

Verarbeitung

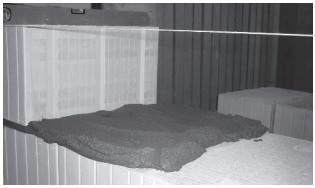
Vermauerungsarten

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.

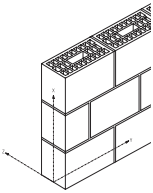


• Verbandmauerwerk

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).

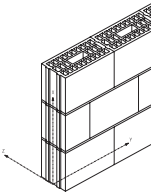
• Vollfugig vermauert

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 Querbelastung 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.



Verarbeitung

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

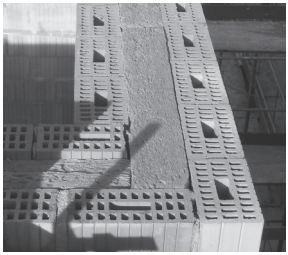
Aussparungen und Schlitze stellen eine Schwächung des Mauerwerks dar. Sie sind bei der Bemessung der Wände zu berücksichtigen und in den Ausführungsplänen festzuhalten. Haustechnische Installationen sind in Zonen geringer Mauerwerksbeanspruchung oder in Installationsschächten anzuordnen (vgl. Norm SIA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

• Schroten und fräsen von Teilsteinen

Teilsteine für Standardmauerwerk können geschrotet 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 Risssicherheit 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

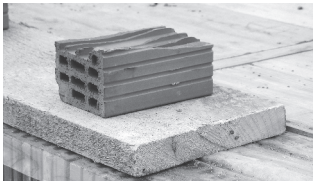
Unter Ausblühungen versteht man Salze, meist wasserlösliche Alkalisulfate, die durch Wasser im Mauerwerk gelöst werden, über die durch die Austrocknung hervorgerufene Feuchtigkeitswanderung an die Wandoberfläche gelangen und sich dort während der Verdunstung ablagern.

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.

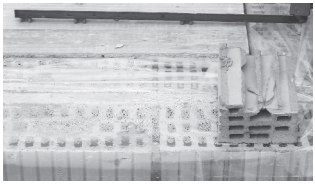
• Schutzmassnahmen

Backsteinmauerwerk trocknet dank der Kapillareigenschaft des Tonproduktes unvergleichbar schnell aus. Dennoch muss bei starker Durchnässung – im Speziellen bei zweischaligen und wärmegedämmten 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

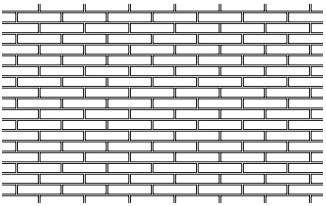


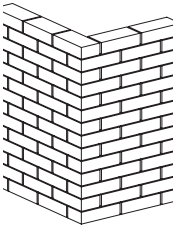
Langfristig mit Plastikfolie

Mauerwerksverband

Läuferverband und Holländischer Verband

Läuferverband

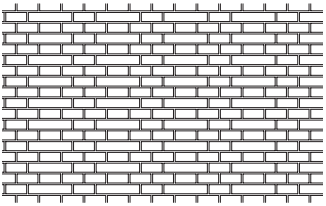


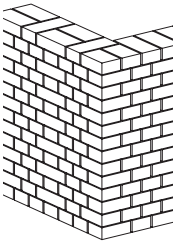


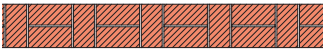
Grundriss 1. Schicht

Grundriss 2. Schicht

Holländischer Verband







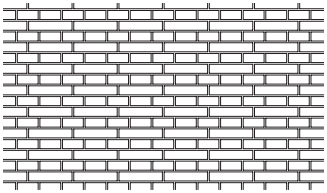
Grundriss 1. Schicht

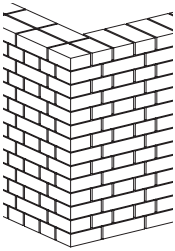
Grundriss 2. Schicht

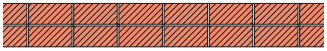
Mauerwerksverband

Blockverband und Gotischer Verband

Blockverband



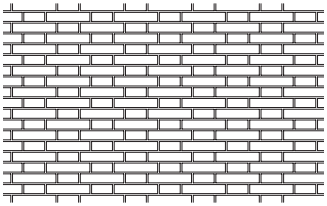


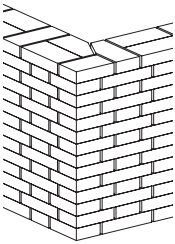


Grundriss 1. Schicht

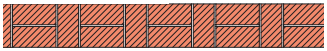
Grundriss 2. Schicht

Gotischer Verband





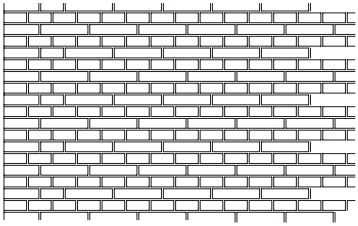
Grundriss 1. Schicht

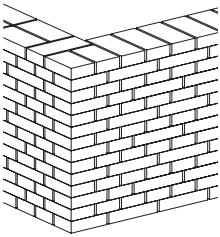


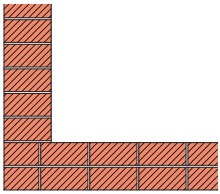
Grundriss 2. Schicht

Mauerwerksverband

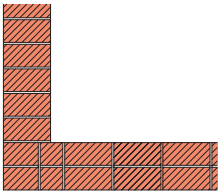
Kreuzverband



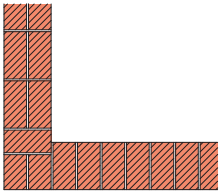




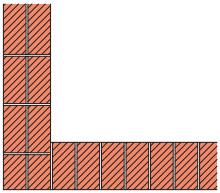
Grundriss 1. Schicht



Grundriss 3. Schicht



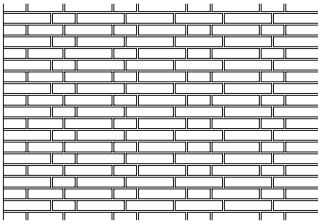
Grundriss 2. Schicht

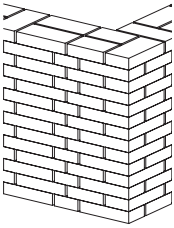


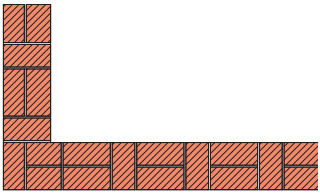
Grundriss 4. Schicht

Mauerwerksverband

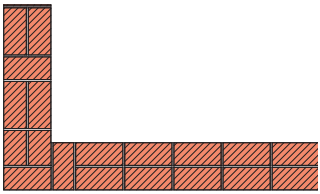
Märkischer Verband







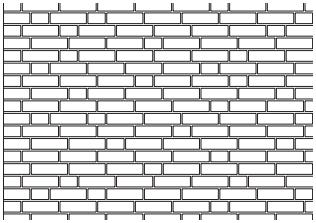
Grundriss 1. Schicht

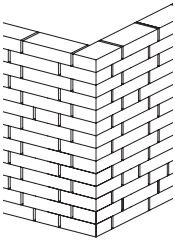


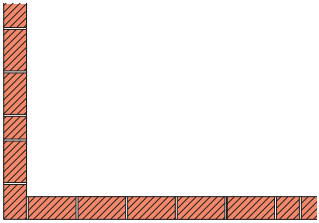
Grundriss 2. Schicht

Mauerwerksverband

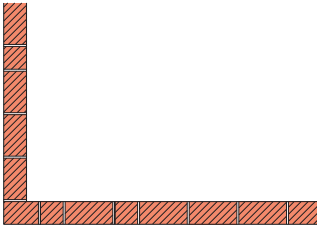
Wilder Verband







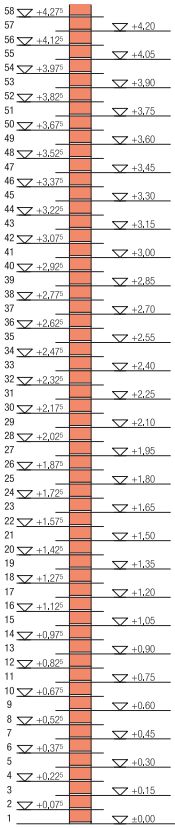
Grundriss 1. Schicht



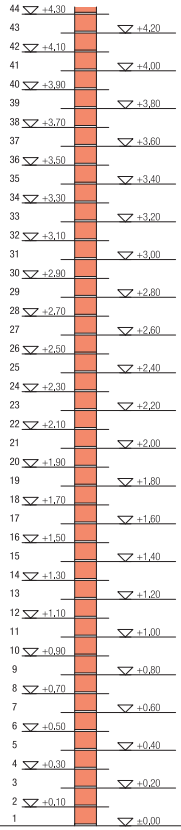
Grundriss 2. Schicht

Mauerhöhen

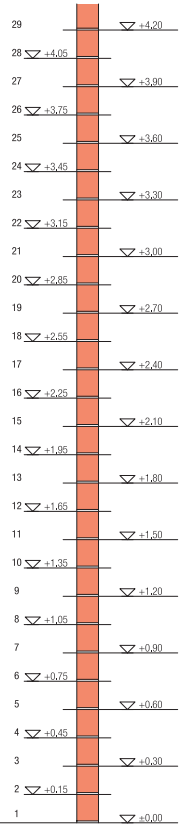
Sichtbacksteine 250 x 120 x **65 mm**



Sichtbacksteine 250 x 120 x **90 mm**

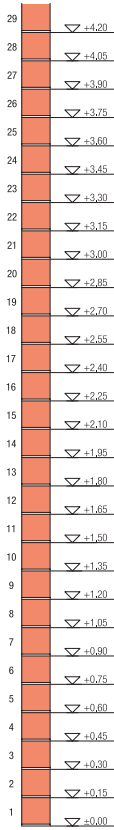


Sichtbacksteine 250 x 120 x **140 mm**

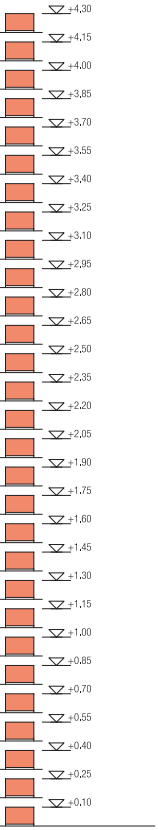


Mauerhöhen

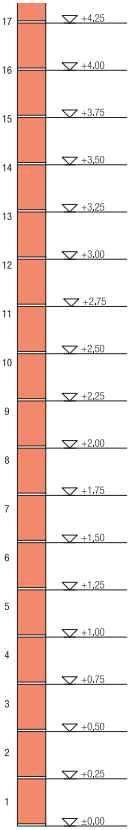
Grundform Calmo
H = 140 mm



Ausgleichstein Calmo
H = 90 mm



Grundform Unipor
H = 238 mm



Mauerhöhen

SwissModul
H = 190 mm
Ausgleichstein
H = 90 + 65 mm
Ausgleichstein
H = 140 mm
Ausgleichstein
H = 90 mm
Ausgleichstein
H = 65 mm
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
+4,20
+4,00
+3,80
+3,60
+3,40
+3,20
+3,00
+2,80
+2,60
+2,40
+2,20
+2,00
+1,80
+1,60
+1,40
+1,20
+1,00
+0,80
+0,60
+0,40
+0,20
±0,00
+4,37⁵
+4,17⁵
+3,97⁵
+3,77⁵
+3,57⁵
+3,37⁵
+3,17⁵
+2,97⁵
+2,77⁵
+2,57⁵
+2,37⁵
+2,17⁵
+1,97⁵
+1,77⁵
+1,57⁵
+1,37⁵
+1,17⁵
+0,97⁵
+0,77⁵
+0,57⁵
+0,37⁵
+0,17⁵
+4.35
+4.15
+3,95
+3.75
+3.55
+3.35
+3.15
+2.95
+2,75
+2,55
+2.35
+2,15
+1,95
+1.75
+1.55
+1,35
+1.15
+0,95
+0.75
+0.55
+0.35
+0.15
+4.30
+4.10
+3.90
+3.70
+3.50
+3.30
+3.10
+2,90
+2.70
+2.50
+2,30
+2.10
+1,90
+1.70
+1.50
+1.30
+1,10
+0,90
+0.70
+0.50
+0,30
+0.10
+4.27⁵
+4.07⁵
+3.87⁵
+3.67⁵
+3.47⁵
+3.27⁵
+3.07⁵
+2.87⁵
+2.67⁵
+2.47⁵
+2.27⁵
+2.07⁵
+1.87⁵
+1.67⁵
+1.47⁵
+1.27⁵
+1.07⁵
+0.87⁵
+0.67⁵
+0.47⁵
+0.27⁵
+0.07⁵

Materialbedarf und Gewichte

Mauer-werksart	Mauer-dicke	Steinsorte	Format L/B/H	mit Stossfugenmörtel			ohne Stossfugenmörtel (knirsch)		
				Steine pro m²	Mörtel pro m²	Masse (roh)	Steine pro m²	Mörtel pro m²	Masse (roh)
	cm		mm	Stück	Liter	kg/m²	Stück	Liter	kg/m²
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 cm	Steinsorte Bezeichnung	Format L/B/H mm	Steine pro m² Stück	Mörtel pro m² Liter	Masse (roh) kg/m²
Mauerwerk aus Schalldämmsteinen Calmo						
Mauerwerk aus Schalldämm-steinen Calmo	12,5	B 12,5/9 Calmo	290/125/90	33,3	31	205
	12,5	B 12,5/14 Calmo	290/125/140	22,2	28	200
	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-mauerwerk	12,5	B 12,5/19 RE	300/125/190	16,7	48	195
	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 N/mm², gut verfüllbar

Materialbedarf und Gewichte

Mauerwerksart	Mauerdicke cm	Steinsorte Bezeichnung	Format L/B/H mm	Steine pro m² Stück	Mörtel pro m² Liter	Masse (roh) kg/m²
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+l	250/120/140	26	26	165
	15	B15/14 i+l	250/150/140	26	33	210
	18	B18/14 i+l	250/180/140	26	40	240
Kombi gerollt besandet	10	B10/19 i+l Kombi	250/100/190	19.2	21	150
	14	B14/19 i+l Kombi	250/140/190	19.2	29	190
	25	B25/19 i+l Kombi	290/250/190	16.7	48	325
	25	B25/14 i+l Kombi	250/250/140	26	60	355
Ausgleichsteine	12	B 12/6,5 i+l	250/120/65	52	41	185
	15	B 15/6,5 i+l	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	
mm		**Backsteine zum Verputzen** mm	**Sichtsteine** mm	**Backsteine zum Verputzen** mm	**Sichtsteine** 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 Risssicherheit eines Aussenputzes ist im Wesentlichen die Haftung des Mauermörtels am Backstein entscheidend, d.h. die Biegezugfestigkeit f_{fxk} 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 ausnahmsweise 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 vorgenässt 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/m³ 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 – 1 1/4 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	1 1/2 Säcke à 40 kg	–	4 Karetten gewaschener Sand 0–4 mm mit ausreichendem Mehlkornanteil	70	280	–
	–	2 Säcke à 40 kg	–		–	360	–
Bruchstein-mauerwerk	2 Schaufeln 10 kg	1 1/2 Säcke à 40 kg	–		50	300	–
Sockelgrundputz							
Grundputz im Terrainbereich	2 Säcke à 50 kg	4 Schaufeln 14 kg	– –	5 Karetten gew. Sand mit guter Kornabstufung	360	50	–
Deckputz							
Abrieb	4–5 Schaufeln 20–25 kg	–	1 1/2 Säcke à 40 kg	5 Karetten gewaschener Sand oder spezieller Abriebsand	80–100	–	240
	3 Schaufeln 15 kg	1 Sack à 40 kg	4 Schaufeln 8 kg	3 Karetten Sand-Splitt-Gemisch	90	240	40
Kellenwurf							
	3 Schaufeln 15 kg	1 1/2 Säcke à 40 kg	1/2 Sack à 40 kg	4 Karetten Sand-Kies-Gemisch	60	260	90

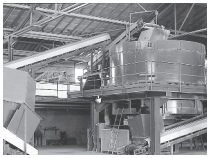
*) Harte Putzträger (Backstein, Kalksandstein, Beton, Zementstein, Naturstein), weicher Putzträger (Leichtstein).
**) Bei maschineller Verarbeitung ist der Zusatz von 2 Schaufeln hydraulischem Kalk pro angegebene Mischung zulässig.
Füllmengen: 1 Karette Sand (normal gefüllt) = 60 Liter; 1 Schaufel Portlandzement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

Produktionsablauf

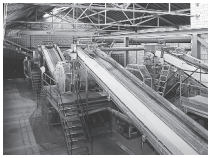
Von der tonhaltigen Lehmerde zum Stein.

Grubenwand.

Der Rohmaterial-Abbau erfolgt einmal jährlich mit Spezialmaschinen.

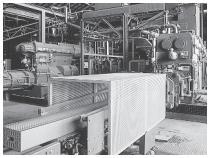


Im Kollergang wird das Rohmaterial zerkleinert und aufbereitet.

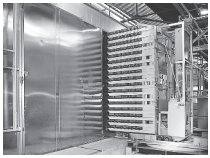


Über Transportbänder gelangt das Material zum Sumpfhaus.

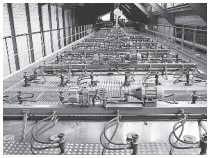
Im Sumpfhaus lagert das Rohmaterial und quillt auf.



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



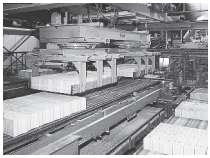
Der Absetzwagen übernimmt die Formlinge und transportiert sie in die Trockenkammern.



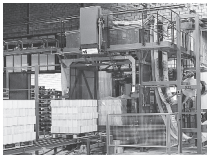
Die Formlinge werden mit Greifern auf den Ofenwagen abgesetzt und in den Tunnelofen geführt.

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.

Notizen

Notizen

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.

© 2026 Ziegelindustrie Schweiz, Bern

Backsteine sind echte Naturburschen. Sie werden aus einem **natürlichen Rohstoff** hergestellt: dem heimischen Ton. **Kurze Produktions- und Lieferwege** entlasten die Umwelt.

Massiv gebaute Gebäude sind **robust**, **langlebig** und **unterhaltsarm**. Am Ende lassen sich Tonbaustoffe einfach **wiederverwenden** oder **recyceln** und fügen sich so erneut in den Wertschöpfungskreislauf ein.

Gestalten Sie die Zukunft des Bauens nachhaltig: mit Tonbaustoffen aus Schweizer Produktion. **Der Ton macht den Charakter.**

ziegel
industrie
schweiz

Ziegelindustrie Schweiz
Marktgasse 53
CH-3011 Bern

Tel. +41 31 327 97 90
info@ziegelindustrie.ch
www.ziegelindustrie.ch

Folge uns
auf Social Media

02/2026