

PLANUNGSGRUNDLAGEN

PROJEKTIERUNG VON BACKSTEINMAUERWERKEN

STANDARDMAUERWERK

MAUERWERKE MIT BESONDEREN EIGENSCHAFTEN

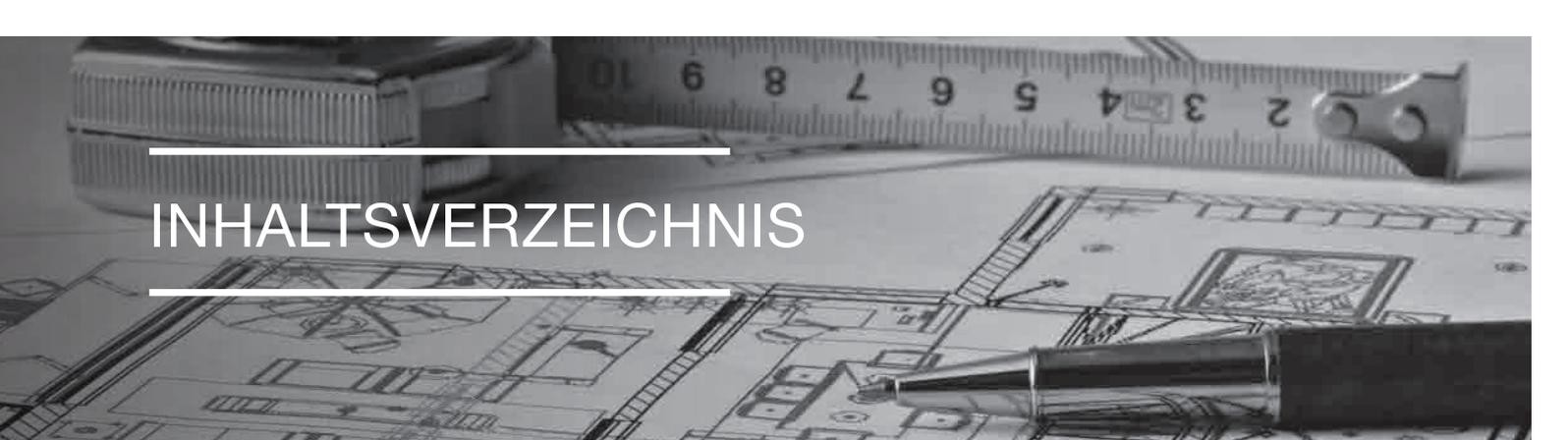
Das Mauerwerk als System

Projektierungshinweise

Ausführungsregeln

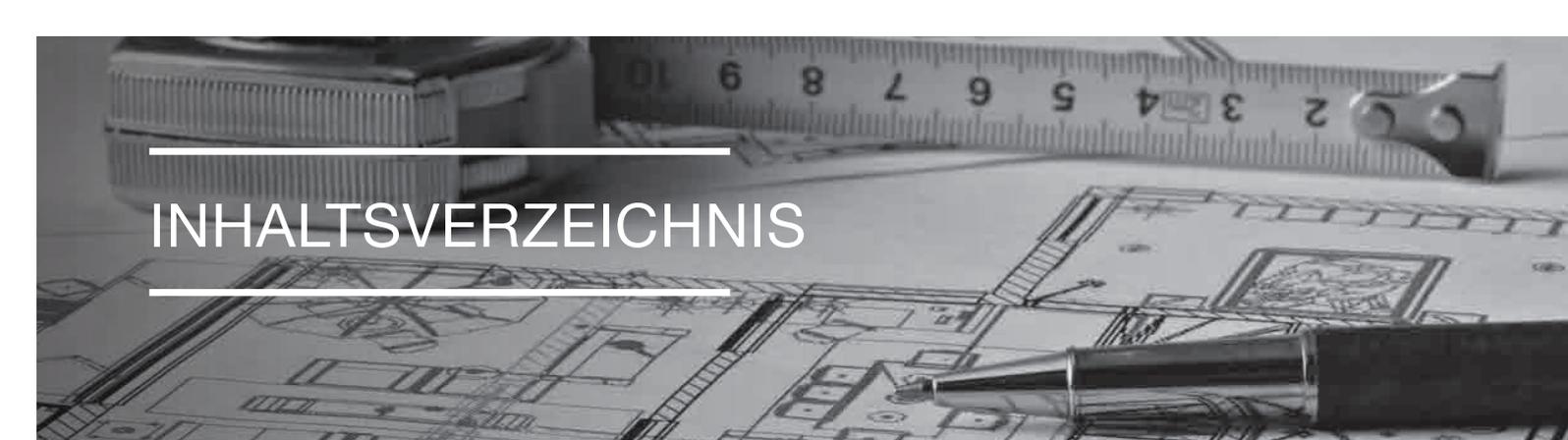
Detailzeichnungen

Als Grundlage zur Planung von Mauerwerken dient die Norm SIA 266. Sowohl für Standardmauerwerke als auch für Mauerwerke mit besonderen Eigenschaften stellen wir Ihnen die aktuellen Projektierungshinweise zur Verfügung.



INHALTSVERZEICHNIS

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT	5–32
Einführung	5
Technische Eigenschaften	6
Projektierungshinweise	10
Anordnung der Verankerungen und Bewehrungen	14
Anwendungsmöglichkeiten von Lagerfugenbewehrungen	20
Verarbeitungsrichtlinien	21
Detailzeichnungen	25
I + L SICHTMAUERWERK, FÜR INDUSTRIELLE UND LANDWIRTSCHAFTLICHE BAUTEN	33–35
Einführung	33
Technische Eigenschaften	33
Projektierungshinweise	34
Detailzeichnungen	35
EINSTEINMAUERWERK MIT FASSADENDÄMMUNG	36–41
Einführung	36
Technische Eigenschaften	36
Fassadendämmsystem mit EPS-Dämmplatten	37
Detailzeichnungen	38
Minergie-Standard	41
WÄRMEDÄMMENDES EINSTEINMAUERWERK	42–54
Technische Eigenschaften	42
Technische Kennwerte	43
Sortiment ThermoPlan®	44
Ausführungsregeln	45
Schichtenpläne	46
INNERE WÄNDE UND TRENNWÄNDE	55–61
Technische Eigenschaften	55
Detailzeichnungen	56



INHALTSVERZEICHNIS

SCHALLDÄMMWÄNDE CALMO	62–65
Einführung	62
Technische Eigenschaften	63
Detailzeichnungen	64
BACKSTEINE FÜR UNVERPUTZTE INNENWÄNDE, B-INSIDE/CAVEAU	66–69
Einführung	66
Technische Eigenschaften	67
Detailzeichnungen	68
MAUERWERK MIT ERHÖHTEN FESTIGKEITEN, DINO®	70–73
Einführung	70
Technische Eigenschaften	71
Detailzeichnungen	72
BEWEHRTES MAUERWERK	74–94
Mauerwerksbewehrungen	74
Murfor®	74
Murinox®	76
ARMO®	82
Murfor® RE	83
Projektierungshinweise	86
Detailzeichnungen	92
FEUERWIDERSTAND VON BACKSTEINMAUERWERK	95
WÄRMEDÄMMUNG	96–97
Einführung	96
Bauphysikalische Rechenwerte	97
AUSSCHREIBUNGSTEXTE	98–107
Zweischalenmauerwerk verputzt	98
Einsteinmauerwerk wärmedämmend	101
Unverputzte Innenwände B-Inside/Caveau	104
Orthogonal bewehrtes Mauerwerk Murfor® RE	105
Vertikal bewehrtes Mauerwerk ARMO®	106



ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

EINFÜHRUNG

Seit Jahrzehnten gehört das Zweischalenmauerwerk zu den wichtigsten Fassadenkonstruktionen. Bei sorgfältiger Projektierung und Ausführung kann damit den Anforderungen an die Aussenwände optimal entsprochen werden. Die konsequente Trennung in drei Schichten mit verschiedenartigen Funktionen erlaubt die volle Ausnutzung der hervorragenden Eigenschaften des Backsteinmaterials aus gebranntem Ton. Mit dieser Zweischalenbauweise kann einerseits den baustatischen Erfordernissen ebenso gut Rechnung getragen werden wie den bauphysikalischen, und andererseits bleibt dem Architekten doch ein weiter Gestaltungsfreiraum.

Das Zweischalenmauerwerk kann auch bei Aussenwandkonstruktionen mit besonders hohen Anforderungen bezüglich Wärmedämmung eingesetzt werden. Die Möglichkeit, die Dimensionierung der Wärmedämmschicht frei wählen zu können, ist die Voraussetzung für die Anwendung bei Gebäudehüllen von Hochbauten im Minergie-Standard. Zusammen mit der vorzüglichen Speicherfähigkeit und Wärmeträgheit der beiden Backsteinschalen ergeben sich optimale Verhältnisse für Gebäudekonzepte, die extreme Energieeinsparungen ermöglichen. Ein Beispiel für Minergie-Anforderungen:

Innere Tragwand	15 cm
Mineralische Dämmung	18 cm
$\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$	
Toleranzraum	1 cm
Äussere Vorsatzschale	12,5 cm

Total roh	46.5 cm
U-Wert	0.15 W/m²K

Als Zweischalenmauerwerke werden Aussenwandkonstruktionen bezeichnet, die aus zwei Mauerschalen und einer wärmedämmenden Zwischenschicht bestehen. Jede der drei Schichten hat eine ganz spezifische Funktion. Zusammen ergibt sich die Summe der guten Eigenschaften des Zweischalenmauerwerks mit Backsteinen.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich ausschliesslich auf das verputzte Zweischalenmauerwerk schweizerischer Art mit einer Kerndämmung und ohne eigentliche Hinterlüftung. Für die bautechnische Realisierung dieses Konstruktionsprinzips gibt es nicht nur eine einzige Lösung. Es ist Aufgabe der beteiligten Fachplaner (Architekt, Ingenieur etc.), die auftretenden Details gestützt auf die Hinweise und Vorschläge dieser Publikation zu realisieren. Ebenso ist von grossem Vorteil, wenn die konstruktiven Lösungen der Fassadenkonstruktion frühzeitig erarbeitet werden. Nur so gelingt es, die bauphysikalischen und ausführentechnischen Anforderungen mit der ästhetischen Gestaltung und den Kosten optimal zu koordinieren.

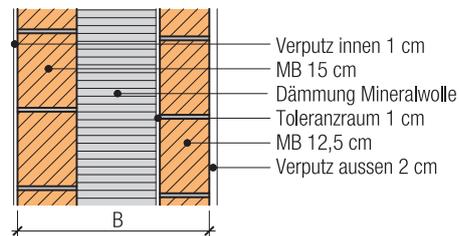
■ Warum Zweischalenmauerwerk?

- guter mechanischer Schutz
- dampfdiffusionsoffene Konstruktion
- sehr gute Schalldämmwerte
- optimaler Wärmeschutz
- nachhaltig
- unterhaltsarm

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Aufbau

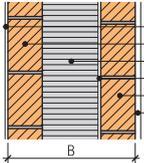
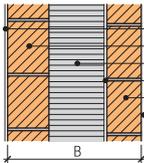
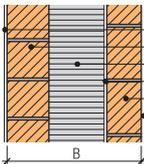
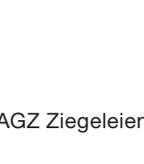
Innere Schale	15 cm
Kerndämmung	variabel
Toleranzraum	1 cm
Äussere Schale	12,5 cm



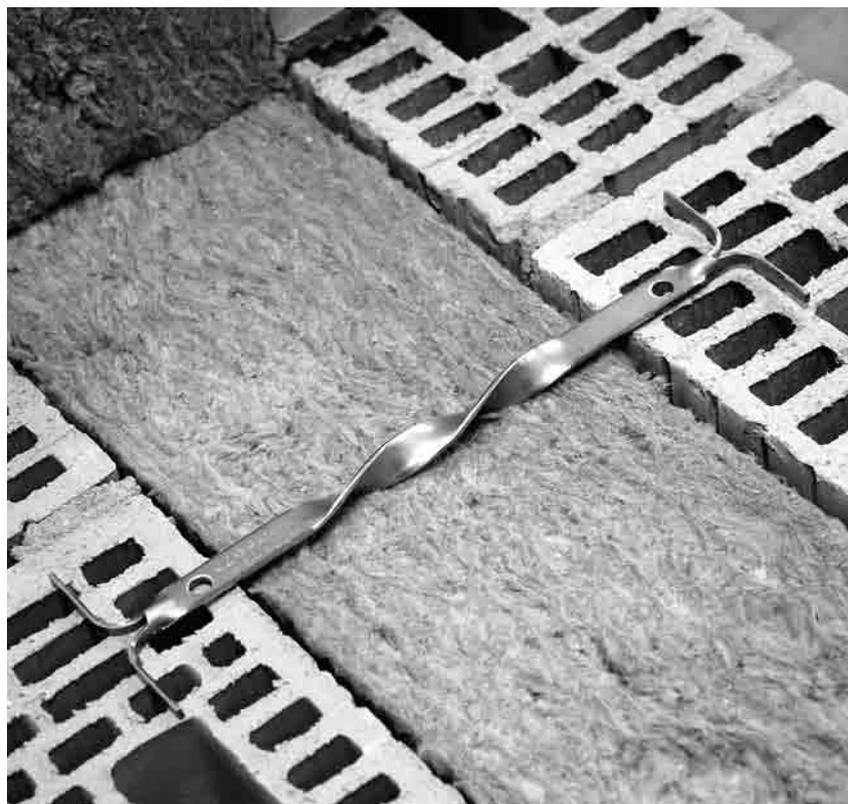
Standardmauerwerk

Kenndaten	Einheit	Mauerwerksart MB	Mindestanforderungen	
			SwissModul	Norm SIA 266
Mauerwerk (beide Schalen)				
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	≥ 7.0	7.0
Biegezugfestigkeit	f_{fxk}	N/mm ²	0.15	0.15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	7.0	7.0
Backstein (beide Schalen)				
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm ²	≥ 28.0	28.0
Steinquerzugfestigkeit	f_{bgk}	N/mm ²	≥ 7.0	7.0
Kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m ² Min.	2.0–3.0	–
Lochflächenanteil	GLAF	%	42–50	–
Trockenrohdichte	ρ	kg/m ³	800–1000	–

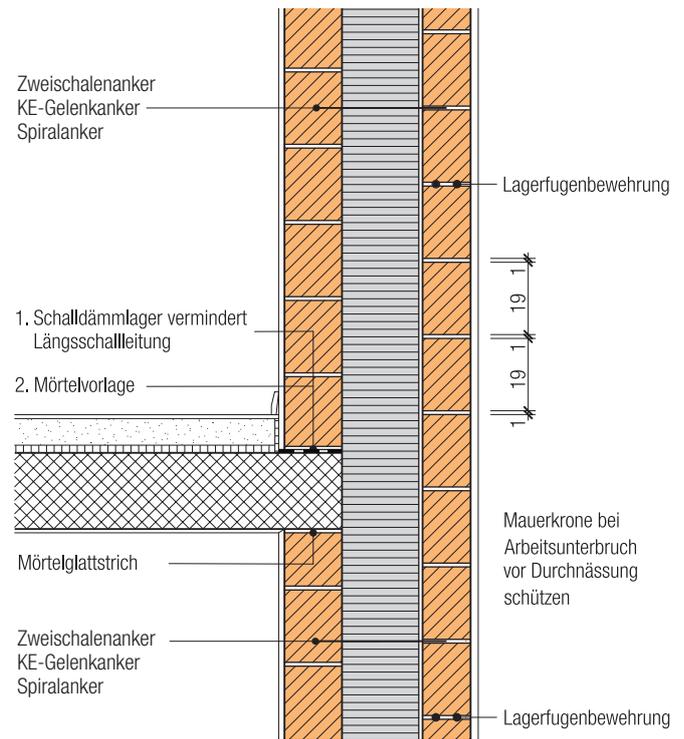
Bauphysikalische Kennwerte	Einheit	Dämmstärke Mineralwolle				
		16 cm	18 cm	20 cm	24 cm	
Aussenputz (mit Leichtgrundputz)	λ	W/mK	0.35	0.35	0.35	0.35
Wärmeleitfähigkeit Mauerwerk	λ	W/mK	0.30	0.30	0.30	0.30
Mineralische Dämmung	λ	W/mK	0.035	0.035	0.035	0.035
Innenputz	λ	W/mK	0.70	0.70	0.70	0.70
Wärmedurchgangskoeffizient	U-Wert	W/m²K	0.17	0.15	0.14	0.12
Schalldämmmass	R'_w	dB	60	60	60	60
Spezifische Wärmekapazität	c	Wh/kgK	0.26	0.26	0.26	0.26
Diffusionswiderstandszahl	μ		4	4	4	4
Mauerwerk + Mineralwolle						

Aufbau (von innen nach aussen)	Mauerdicke B roh cm	Dämm- dicke cm	U-Wert W/m ² K	Bewertetes Bauschalldämmass R' _w (dB)	Flächenmasse inkl. Verputz kg/m ²
	42	16	0.17	58	345
	44	18	0.16	58	
	46	20	0.14	58	
	48	22	0.13	58	
	50	24	0.12	58	
	44.5	16	0.17	60	365
	46.5	18	0.15	60	
	48.5	20	0.14	60	
	49.5	22	0.13	60	
	52.5	24	0.12	60	
	44.5	16	0.17	62	440
	46.5	18	0.16	62	
	48.5	20	0.15	62	
	50.5	22	0.13	62	
	52.5	24	0.12	62	

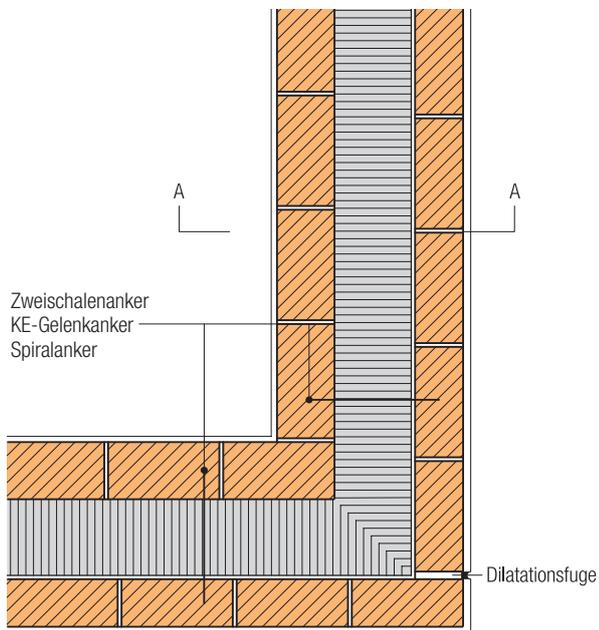
Mineralwollplatten $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$
 Luftspalt $R = 0,18 \text{ m}^2\text{K/W}$



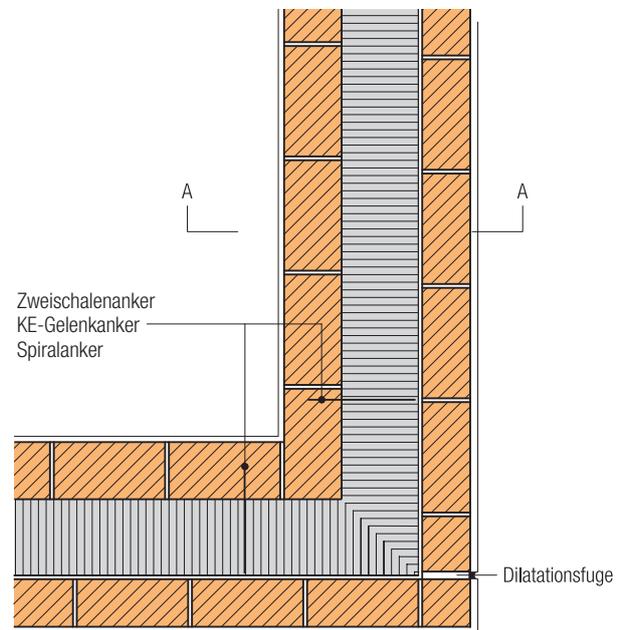
ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT



Schnitt A-A



Grundriss 1. Schicht



Grundriss 2. Schicht

■ Innere tragende Schale

Der inneren Backsteinschale sind in erster Linie Tragfunktionen zugeordnet. Die Wandstärke wird daher weitgehend durch die Erfordernisse des statischen Konzeptes des gesamten Gebäudes bestimmt. Die Hauptbelastungen ergeben sich durch die Eigenlasten aus Dach-, Wand- und Deckenkonstruktionen. Die innere Schale ist weitgehend vor Witterungseinflüssen geschützt und sehr geringen Temperaturdifferenzen ausgesetzt.

Ausserdem ist die Innenschale massgeblich an der Entstehung und Bewahrung eines behaglichen und ausgeglichenen Wohnklimas beteiligt. Ein Aspekt, der Backsteinkonstruktionen grundsätzlich auszeichnet. Neben der guten Schalldämmung sind dafür vor allem die grosse Wärmeträgheit und Wärmespeicherfähigkeit sowie die für den Feuchtehaushalt ausschlaggebende Kapillarität des gebrannten Tonmaterials von wesentlicher Bedeutung. Es empfiehlt sich deshalb, die innere Schale mit einer Dicke von mindestens 15 cm auszubilden. Dafür spricht nicht zuletzt auch die immer wieder anzutreffende nachträgliche Schwächung des Wandquerschnittes durch Schlitzarbeiten.

■ Kerndämmung

Die Kerndämmung hat den Hauptteil der Wärmedämmung zu übernehmen. Als Dämmmaterial werden vorzugsweise standfeste Platten verwendet. Vornehmlich haben sich hier Mineralfaserplatten (Glaswolle, Steinwolle) bewährt. Ausserdem können auch geschütete oder eingeblassene Materialien verwendet werden, wobei der möglichen Feuchtigkeitsaufnahme, Verrottungssicherheit und Sackungsgefahr besondere Beachtung geschenkt werden muss. Die Dämmschicht muss lückenlos und unverschieblich zwischen den Mauer-schalen angebracht werden. Es empfiehlt sich dabei, die Wärmedämmung an der inneren Schale aufzuziehen und zu befestigen.

So lässt sich zuverlässiger kontrollieren, ob die Kerndämmung durchgehend angebracht ist. Speziell bei harten Wärmedämmplatten und bei Sichtmauerwerk ist zwischen der äusseren Schale und der Dämmschicht ein Toleranzraum von 1–2 cm vorzusehen. Dies dient dem Ausgleich allfälliger Massdifferenzen und erleichtert das Versetzen der Steine.

■ Äussere Vorsatzschale

Die äussere Vorsatzschale wirkt in erster Linie als Schutzschicht gegen Witterungseinflüsse wie Schlagregen oder Windkräfte und liefert einen Beitrag zur Erhöhung der Wärmespeicherfähigkeit. Zur Hauptsache trägt sie ihre Eigenlast, kann aber in Einzelfällen auch zusätzliche Lasten von Balkonen oder Brüstungen aufnehmen, wobei in jenen Fällen der Anordnung der Dilatationsfugen spezielle Beachtung geschenkt werden muss.

Die äussere Vorsatzschale muss mit Sorgfalt und unter Beachtung einiger wichtiger Grundsätze konstruiert und an der inneren Schale verankert werden.

Berücksichtigt werden müssen dabei die Beanspruchungen aus Witterung und Temperaturschwankungen. Aufgrund langjähriger Erfahrung empfiehlt sich für die äussere Vorsatzschale eine Mindestdicke von 11,5 cm. Der Wahl eines geeigneten und auf das Mauerwerk abgestimmten Mörtels kommt entscheidende Bedeutung zu. Sie bestimmt die Mauerwerksbiegezugfestigkeit f_{fk} gemäss Norm SIA 266 und gewährleistet die Rissesicherheit unter der durch die Temperaturbeanspruchung bedingten Verformung der äusseren Vorsatzschale.

PROJEKTIERUNGSHINWEISE

■ Verankerung

Die Verankerung darf nur durch richtig angeordnete Zweischalenanker erfolgen. Mörtelbrücken, Pfettenauflager auf der Vorsatzschale, nicht abgelöste Durchdringungen, Kontaktstellen durch Fensterrahmen usw. sind unbedingt zu vermeiden.

■ Dicke der Vorsatzschale

Insbesondere die Dicke der Vorsatzschale, die Anordnung der Dilatationsfugen und die Ausbildung der Öffnungen müssen auf die Temperaturbeanspruchung abgestimmt sein.

■ Anker und Bewehrungen

Die Wahl, Dimensionierung und Anordnung der Anker und Lagerfugenbewehrungen sind eine wichtige Voraussetzung für die Aufnahme der Windkräfte und die Sicherstellung von Stabilität und Zwängungsfreiheit der Vorsatzschale. Durch die Anordnung von horizontaler oder orthogonaler Bewehrung können Spannungsspitzen verteilt und aufgenommen werden.

■ Wärmedämmung

Die erforderliche Wärmedämmung soll lückenlos versetzt werden. Wärmebrücken sind zu vermeiden oder zu minimieren und Dampfdiffusionsvorgänge müssen bei der Projektierung berücksichtigt werden.

■ Mauerkrone

Die Mauerkrone der Vorsatzschale ist vor eindringendem Wasser zu schützen. Grosszügig angeordnete Dachvorsprünge geben einen guten Schlagregenschutz und haben einen nachhaltigen Einfluss auf die Lebensdauer und den Unterhalt der Vorsatzschale. Bei Flachdachkonstruktionen ist die Abdeckung ausreichend zu dimensionieren und gegen durch Wind aufgetriebenes Wasser zu dichten.

■ Ausführung

Die Funktionstüchtigkeit eines Zweischalenmauerwerkes hängt wesentlich von der Ausführung ab. Hinweise über Schutz und Ausführung von Mauerwerk finden Sie im Heft «Ausführung».

■ Temperaturbeanspruchung

Die Vorsatzschale ist den klimabedingten Temperaturunterschieden in bedeutendem Masse ausgesetzt. Einerseits sind dies die langfristigen Schwankungen der Aussentemperatur zwischen Sommer und Winter. Andererseits können aber Temperaturdifferenzen auch kurzfristig oder plötzlich auftreten, beispielsweise zwischen Tag und Nacht oder bei Abkühlung einer sonnenerwärmten Wand durch kaltes Regenwasser. Für die Beurteilung des Temperaturverhaltens einer Vorsatzschale muss mit den folgenden Differenzen der mittleren Temperaturen einer Wandpartie gerechnet werden:

Differenzen im Tagesverlauf

- sehr helle Wände: 15–20 K
- dunklere Wände: 20–25 K

Differenzen zwischen den Jahreszeiten

- sehr helle Wände: –20 bis +30°C = 50 K
- dunklere Wände: –20 bis +40°C = 60 K

Ausgehend von ca. 10°C als Grundtemperatur, muss also für die Berechnung der maximalen Längenänderungen mindestens eine Temperaturdifferenz von ±30 K eingesetzt werden.

Die in der Norm SIA 261 festgehaltenen Temperaturdifferenzen von ±15°C genügen für die Beurteilung der Vorsatzschale eines Zweischalenmauerwerkes nicht, da diese den Schwankungen der Aussentemperaturen stärker ausgesetzt ist als das Gesamtbauwerk. Zudem können die Temperaturdifferenzen zwischen Aussen- und Innenseite einer Vorsatzschale bis zu 15 K betragen.

■ Wärmeausdehnungskoeffizienten α_T

	mm/mK
Backsteine	0,005
Kalksandsteine	0,008
Holz (Fichte, quer zur Faser)	0,006
Porenbetonsteine	0,008
Betonsteine	0,010
Stahl	0,010
Kupfer	0,019
Aluminium	0,024

■ Berechnungsformel

$$\Delta L = \alpha_T \times \Delta T \times L$$

ΔL = Längendehnung in mm

α_T = Wärmeausdehnungskoeffizient

ΔT = Temperaturdifferenz in °C

L = Wandlänge in m

Eine 10m lange Wand dehnt sich bei einer angenommenen Temperaturdifferenz von ± 30 K nur um $\pm 1,5$ mm. Trotzdem muss diese Längendehnung absolut zwangsfrei erfolgen, um Risse vermeiden zu können.

■ Kriechen von Mauerwerk

Grösse und Verlauf des Kriechens von Mauerwerk hängen von folgenden Parametern ab: Kriecheigenschaften der Mauersteine und des Mauermörtels, Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Belastungsalter, Querschnittsabmessungen.

Da Backsteine praktisch nicht kriechen, entsteht der Hauptanteil des Kriechens von Backsteinmauerwerk in den Mörtelfugen, wobei verlängerte Mörtel stärker kriechen als Zementmörtel.

Endkriechzahlen φ_∞ verschiedener Mauerwerke:

Mauersteinart	φ_∞ Wertebereich
Normalbacksteine	0.5 bis 1.5
Kalksandsteine	1.0 bis 2.0
Porenbetonsteine	1.0 bis 2.5
Leichtbetonsteine	1.5 bis 3.0

■ Schwinden und Quellen von Mauerwerk

Grösse und Verlauf des Schwindens und Quellens von Mauerwerk hängen von folgenden Parametern ab: Feuchteigenschaften der Steine und des Mauermörtels, Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Querschnittsabmessungen.

Während Mauermörtel schwinden (verlängerte Mörtel mehr als Zementmörtel), quillt der Backstein bei der ersten Feuchteaufnahme geringfügig.

In der Anwendung, also im Backsteinmauerwerk, ist das Ergebnis dieser sich kompensierenden Eigenschaften ein äusserst günstiges Endschwindmass.

Endschwindmasse verschiedener Mauerwerke:

Mauersteinart	$\varepsilon_{s\infty}$ in mm/m	
	Wertebereich	Rechenwert
Normalbacksteine	-0.2 bis 0.3	0
Kalksandsteine	-0.3 bis 0.1	-0.2
Porenbetonsteine	-0.3 bis 0.1	-0.2
Leichtbetonsteine	-0.5 bis -0.2	-0.4

Den unterschiedlichen Eigenschaften der Mauerwerke ist bei der Anordnung von Schwindfugen Rechnung zu tragen. Eine Mischbauweise ist zu vermeiden.

■ Zwängungsfreie Bewegung

Folgende Punkte sind für eine zwängungsfreie Bewegung zu beachten:

- sorgfältiges Vermeiden von Kraftbrücken zwischen Tragkonstruktion und Vorsatzschale durch Mauermörtel, Dachsparren, Fensteröffnungen, Balkone, Brüstungen, etc.
- richtige Verankerung und Bewehrung der Vorsatzschale
- korrekte Anordnung von Dilatationsfugen

■ Dilationsfugen

Die Unterteilung oder Trennung der Vorsatzschale in zwangungsfreie Abschnitte bedingt die Anordnung von Dilationsfugen. In der Praxis ist es allerdings oft schwierig, eine sinnvolle Fugeneinteilung festzulegen. Einerseits gilt es Rissbildungen zu vermeiden oder auszuschliessen. Andererseits wird man aber aus ästhetischen Gründen sowie unter Berücksichtigung der Kosten und des Gebäudeunterhaltes danach trachten, die Fugen auf ein Minimum zu beschränken.

Folgende Einflussfaktoren bestimmen die Anordnung der Dilationsfugen:

- Länge und Höhe der Wandscheibe
- Lage und Grösse der Öffnungen
- Stärke der Vorsatzschale
- Wechselnde Beanspruchung der Vorsatzschale; belastet und unbelastet
- Einspringende Ecken, z.B. Erker
- Geographische Orientierung
- Grösse der Dachvorsprünge
- Intensität der Sonnenbestrahlung
- Farbton der Fassadenfläche

Im Grundsatz werden die Gebäudeecken immer mit einer Dilationsfuge abgetrennt. Wenn die Überlegungen der Fachplaner zu einer Eckausbildung ohne Trennung führen, so ist die Ecke nach den allgemeinen Regeln der Baukunst im Verband auszuführen. Ausserdem sollen in diesem Falle keine Verankerungen in Ecknähe platziert werden (vgl. auch Eckbügel Seite 14).

■ Weitere Grundsätze

- Überall dort, wo die Vorsatzschale gegen tragende oder innere Bauteile stösst, ist eine einwandfreie Trennung notwendig.
- Sowohl bei der vollkommenen Trennung der Balkone von der inneren Tragkonstruktion wie auch bei auskragenden Lösungen mit wärmegeämmten Kragplattenanschlüssen ist es in der Regel notwendig, die auf den Balkonplatten aufgelagerten Vorsatzschalen von denjenigen ausserhalb der Balkone zu trennen. Für mögliche Abweichungen von dieser Vorgabe vgl. Zeichnung Seite 18.
- Wird die äussere Vorsatzschale beispielsweise durch getrennte Balkone oder Vordächer belastet, ist es ebenfalls notwendig, diese Partien zu trennen.
- Werden ausnahmsweise unterschiedliche Materialien mit dem Mauerwerk kombiniert, beispielsweise Betonstürze, kann es sinnvoll sein, Scheinfugen anzuordnen. Ansonsten ist beim Verputzen den unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten mit entsprechenden Massnahmen wie Putzbrücken etc. Rechnung zu tragen.
- Die in Abhängigkeit vom Dichtungsmaterial gewählte Fugenbreite muss die Längenänderung infolge Temperaturdifferenzen aufnehmen können. Wichtig ist auch, dass bauseits nachgezogene EPS-Streifen (expandierter Polystyrol) beim abschliessenden Ausbilden der Fuge vollständig ausgekratzt werden. Je nach Fugensystem haben sich Fugenstärken von 10 bis 30 mm bewährt.

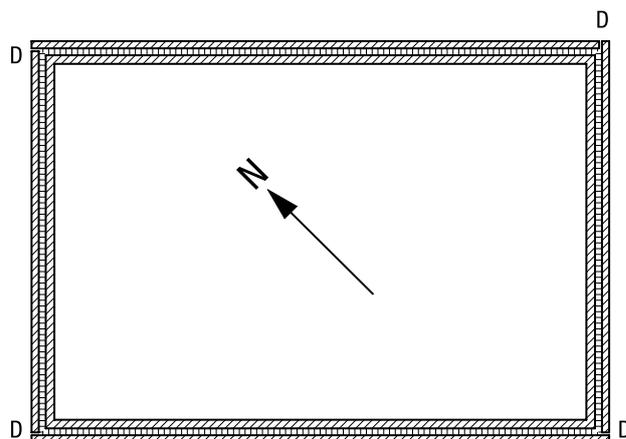
■ Maximale Wandlängen beanspruchter Fassadenflächen

Vorsatzschale	12,5 cm	8–10 m
	15,0 cm	10–12 m
	17,5 cm	12–15 m

Diese Werte gelten als Faustregel.

Es sind immer die spezifischen Einflüsse am jeweiligen Objekt zu berücksichtigen.

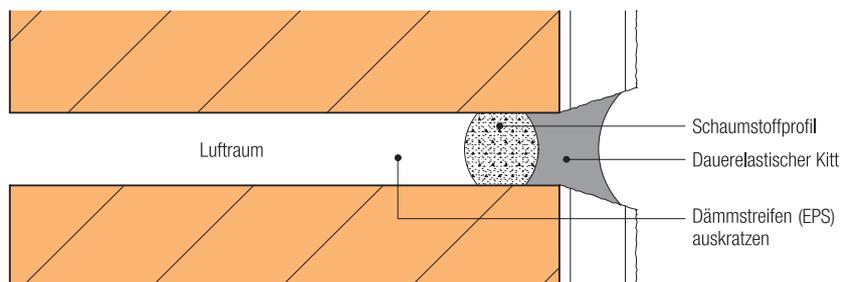
Mit Bewehrung sind Wandlängen bis zur 200-fachen Wanddicke möglich.



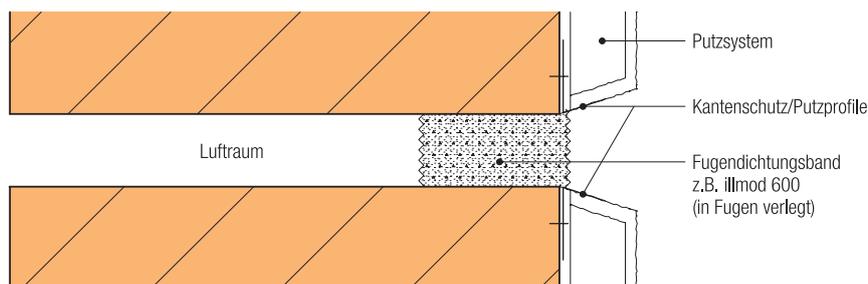
D = Dilatationsfuge

■ Ausbildung von Dilatationsfugen

Elastische Kittfugen



Fugendichtungsband



ANORDNUNG DER VERANKERUNGEN UND BEWEHRUNGEN

■ Verankerung

Die äussere Vorsatzschale muss zur Gewährleistung der Standsicherheit (Tragsicherheit) mit der Tragkonstruktion verbunden werden. Die Verbindungen müssen Zug- und Druckbeanspruchungen senkrecht zur Mauerebene und durch Temperaturänderungen bedingte allseitige Bewegungen parallel zur Mauerebene aufnehmen können. Diesen Ansprüchen muss durch die Wahl und die korrekt geplante Anordnung spezieller Zweischalenanker Rechnung getragen werden.

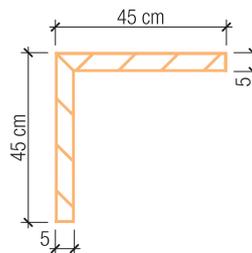
Selbstverständlich muss für die möglichst zwängungsfreie Verankerung der Vorsatzschale auch eine ausreichende Stabilität der inneren tragenden Schale vorausgesetzt werden. Grössere innere Tragscheiben sind durch Decken, vertikale Mauerwerksbewehrungen, Querwände, Mauerriegel oder Pfeiler einzubinden. Grössere Stützweiten können mit Hilfe von Mauerwerksbewehrungen (horizontal oder orthogonal) überspannt werden.

Verschiedene Anker stehen zur Wahl. In unserer Dokumentation «Zubehör» finden sich die gebräuchlichsten Typen für Verankerungen in Mauerwerk, Beton, Stahl oder Holz. Die Einbauart wird durch den Arbeitsablauf bestimmt, d.h. entscheidend ist, inwieweit die Vorsatzschale nachträglich oder gleichzeitig mit der inneren Tragkonstruktion hochgezogen wird. In Anlehnung an die Norm SIA 266 empfiehlt sich, die äussere Vorsatzschale nachträglich hochzuziehen.

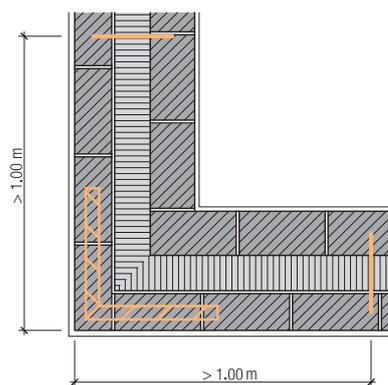
■ Eckbügel

Bei durchgemauerten Ecken als Zulage zur Verbesserung des Eckverbundes.

Weitere Angaben siehe auch Dokumentation «Zubehör».

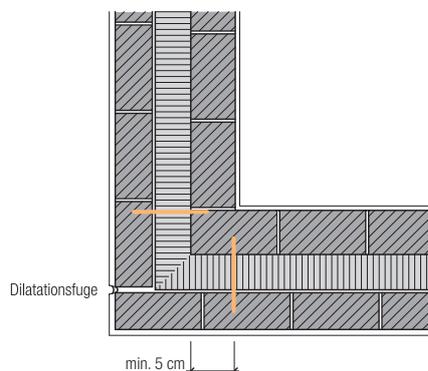


Min. 3 Eckbügel pro Geschoss, d.h. Abstand max. 90 cm. Die Anker müssen einen Mindestabstand von 1,00 m zur Mauerecke haben.



Ecken mit Dilatationsfugen

Die Anker sollen nahe bei der Fuge angeordnet werden.



■ Ankerplan

Die Anker müssen Zug- und Druckkräfte senkrecht zur Mauerebene übertragen können. Dabei müssen sie aber den Bewegungen parallel zur Mauerebene infolge Temperaturdifferenzen sowie Schwinden und Kriechen möglichst zwängungsfrei folgen können.

Die Vorsatzschale muss sich absolut zwängungsfrei bewegen können. Die Anker werden in zwei bis drei Reihen pro Geschoss angeordnet: je eine Reihe auf Sturzhöhe und auf Brüstungshöhe. Der verantwortliche Ingenieur dimensioniert die Fassaden aufgrund der Windbelastungen sowie allfälliger weiterer Einwirkungen und bestimmt daraus die Anzahl und Platzierung der Zweischalenanker und Lagerfugenbewehrungen.

Folgende Hinweise sind für die Anordnung zu beachten:

1. Der Abstand der Ankerreihen soll in vertikaler Richtung nicht grösser als 1,20 m, in horizontaler Richtung nicht grösser als 1,70 m sein.
2. Im Bereich der Decken werden die Anker in der ersten Lagerfuge unterhalb der Sturzaufleger angeordnet.
3. Wenn die oberste Decke eines Gebäudes auf Gleitlagern verschieblich gelagert wird, ist die Verankerung in der Deckenstirn nicht zu empfehlen.
4. Zur Abtragung der Kerbspannungen werden jeweils über dem Sturz und unterhalb der Fensterbank Lagerfugenbewehrungen eingelegt.

Beispiel mit Verankerung

Giebelwand:

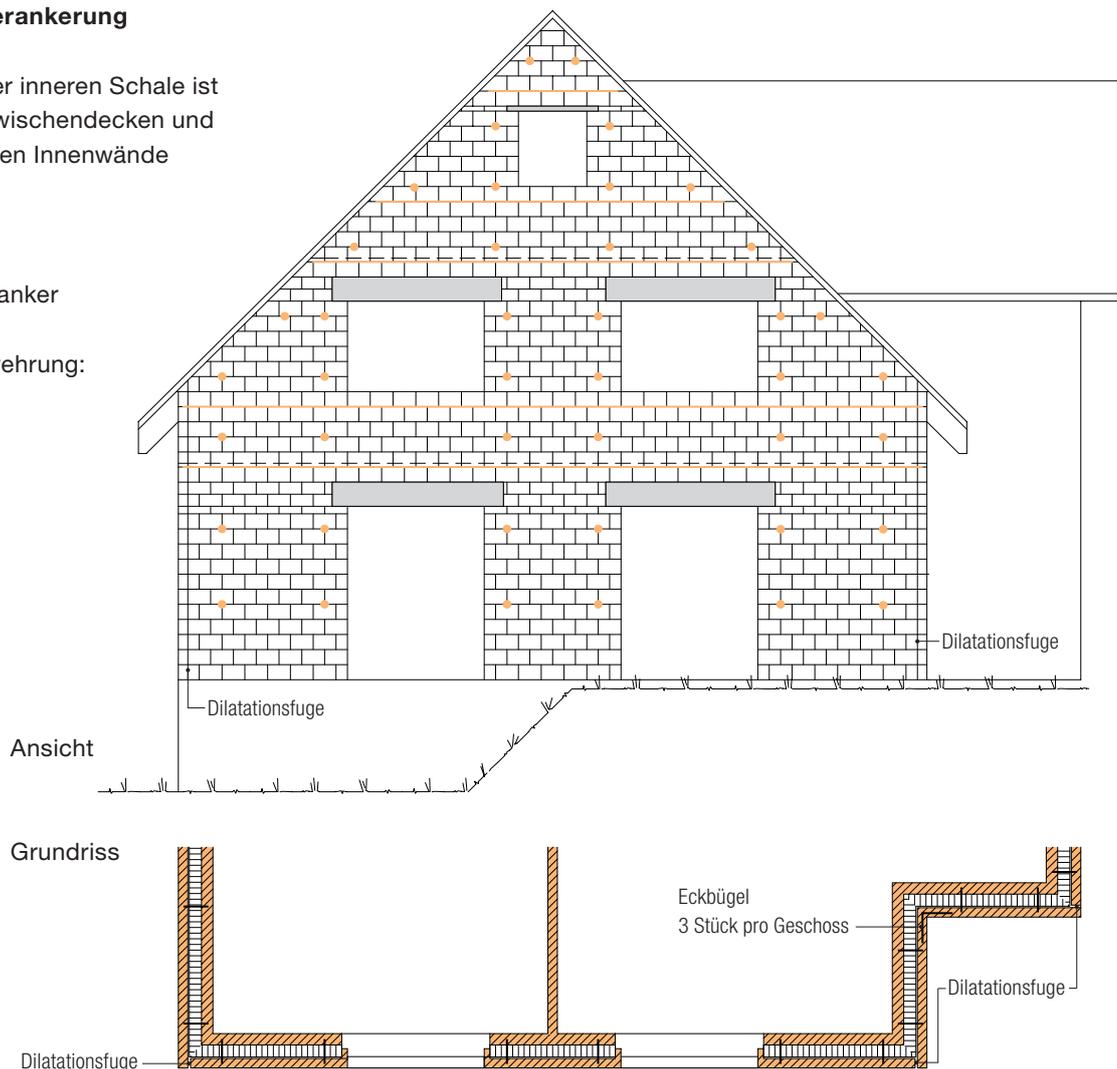
Die Stabilität der inneren Schale ist aufgrund der Zwischendecken und der aussteifenden Innenwände gegeben.

Ankertyp:

z.B. KE-Gelenkanker

Lagerfugenbewehrung:

feuerverzinkt

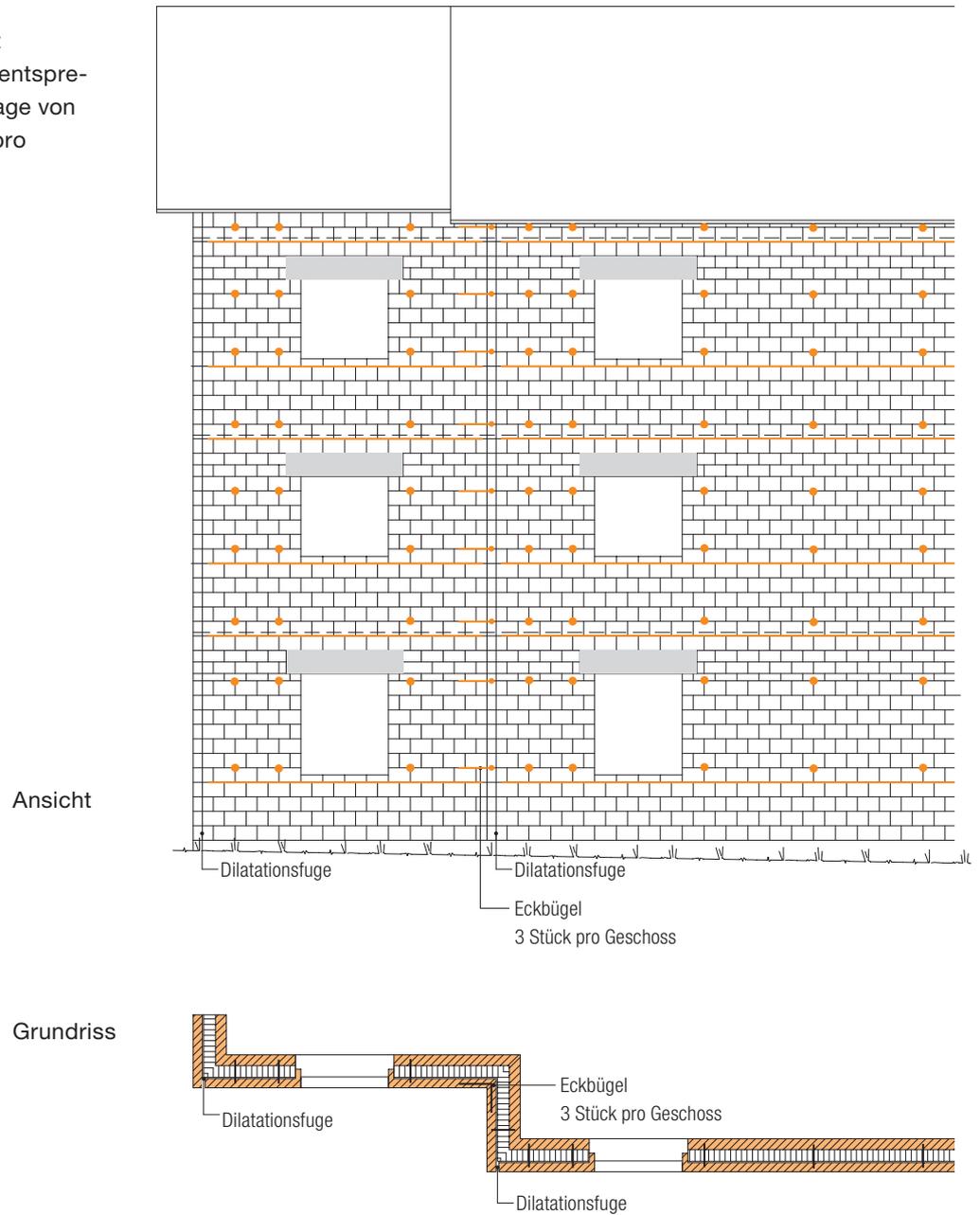


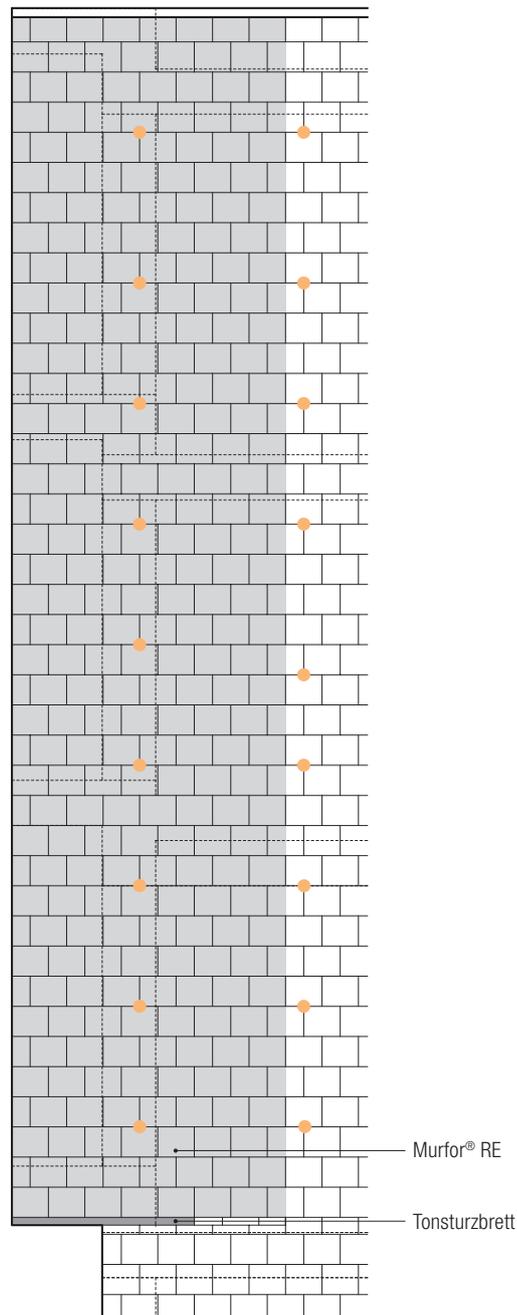
ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Beispiel:
Fassadenverankerung mit
einspringender Ecke und entspre-
chender zusätzlicher Einlage von
Eckbügel (min. 3 Stück pro
Geschoss).

Ankertyp:
z.B. Spiralanker

Lagerfugenbewehrung:
feuerverzinkt



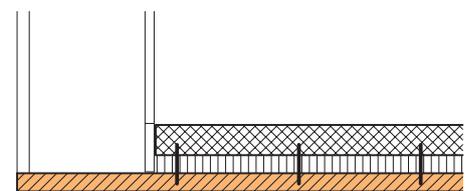


Ansicht

Beispiel:
Auskragender Fassadenflügel
auf Tonsturbrett, mit Murfor® RE
orthogonal bewehrt normale Rück-
verankerung mit Zweischalenan-
kern.

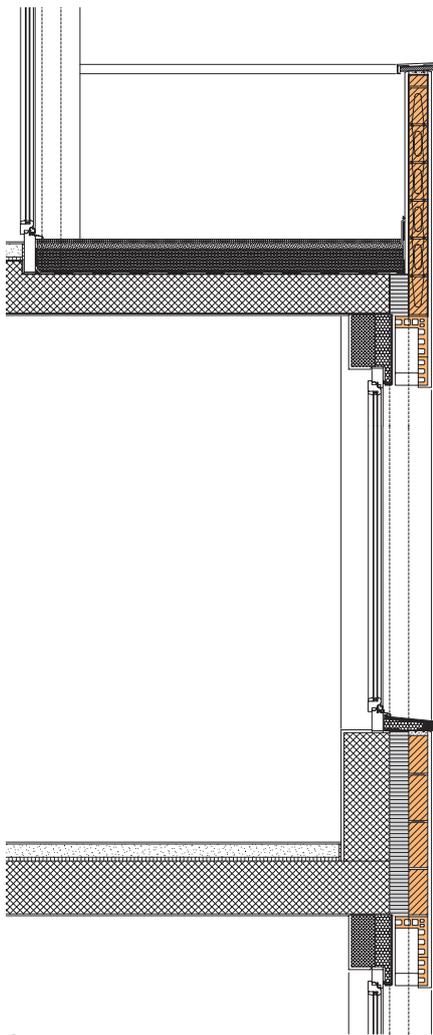
Ankertyp:
z.B. KE-Gelenkanker

Bewehrtes Mauerwerk:
z.B. Murfor® RE

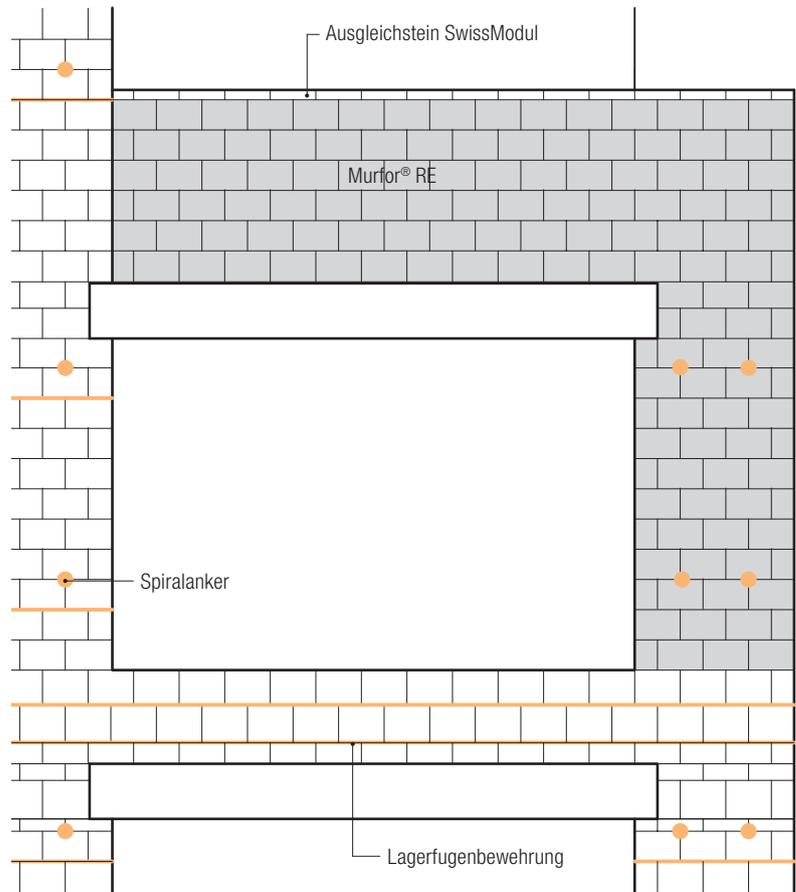


Grundriss

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT



Schnitt



Ansicht

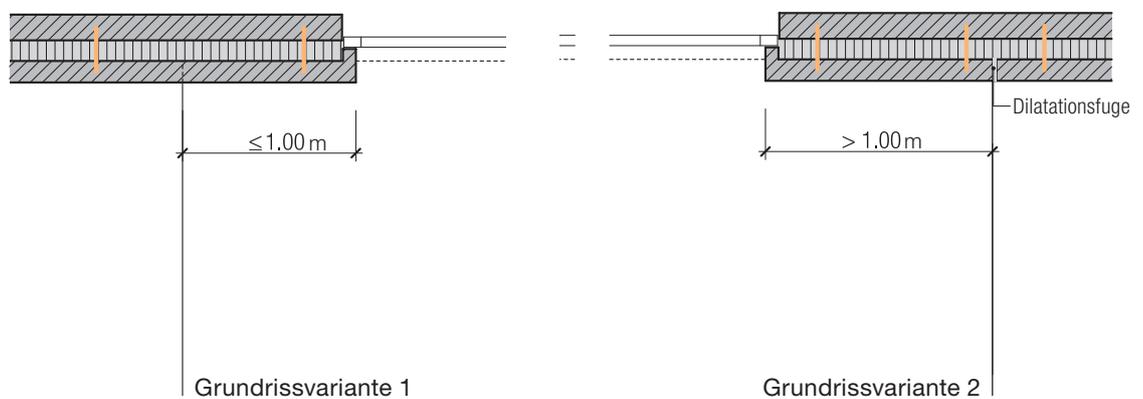
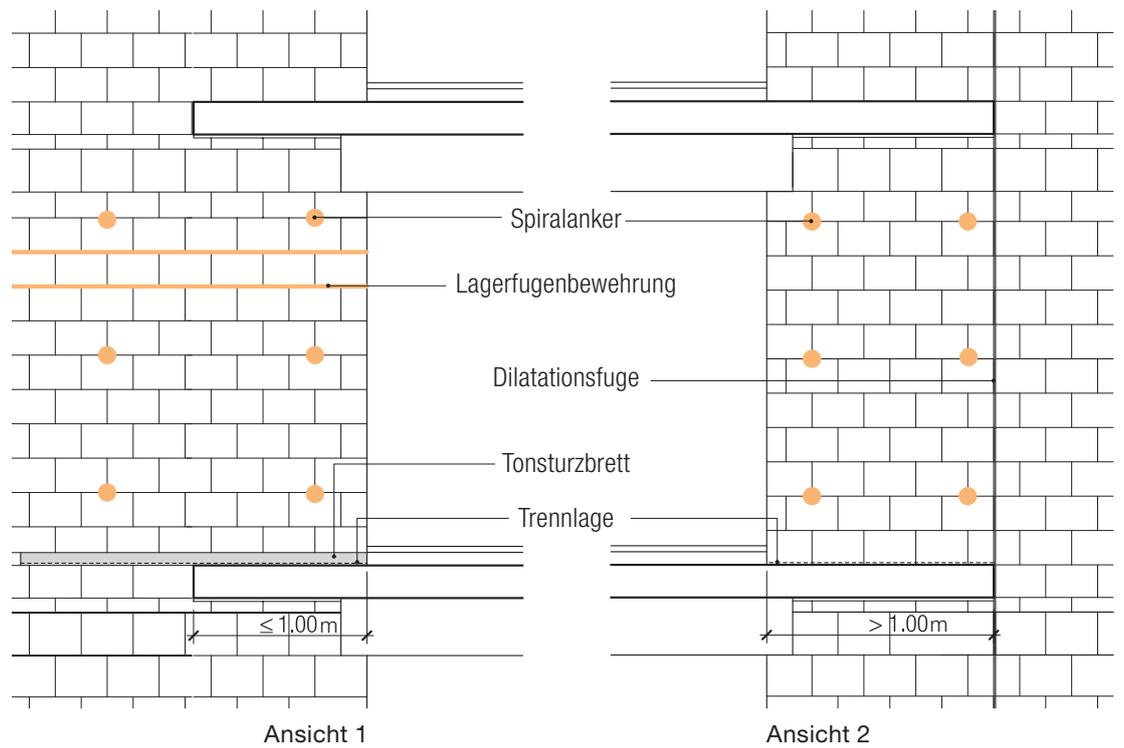
Beispiel:
Attikabrüstung läuft einschalig aus
und wird auskragend mit
Murfor® RE oder ARMO® ausge-
führt. Die Windkräfte werden über
die Anker in das darunterliegende
Geschoss abgeleitet.

Ankertyp:
z.B. Spiralanker



Grundriss

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT



Beispiel:

Äussere Vorsatzschale läuft auf
Balkonplatte.

Es sind grundsätzlich zwei
Ausführungsvarianten möglich.

Ankertyp:

z.B. Spiralanke

Lagerfugenbewehrung:

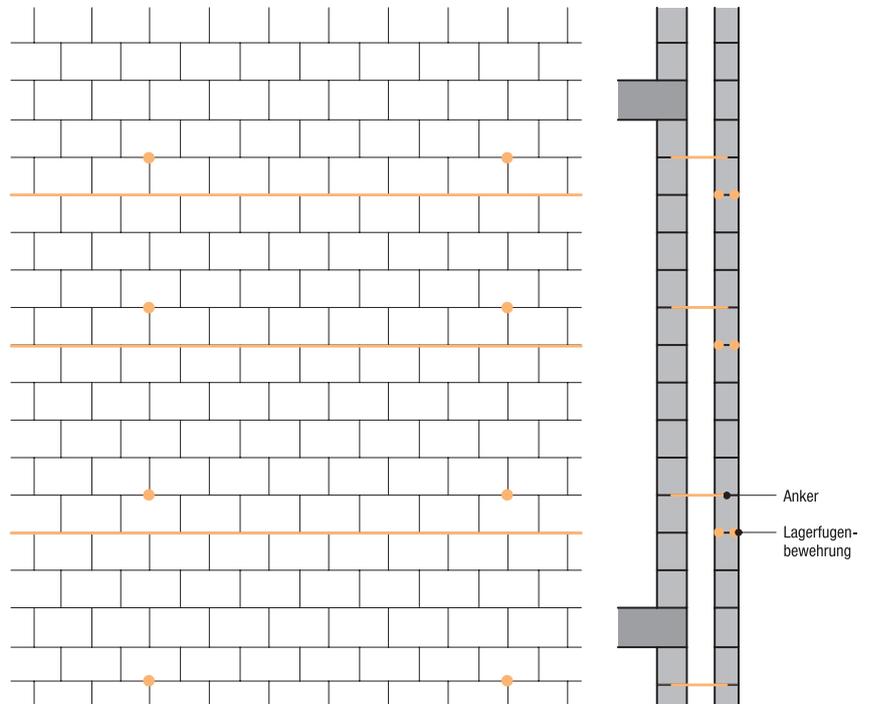
Ø 5mm feuerverzinkt

ANWENDUNGSMÖGLICHKEITEN VON LAGERFUGENBEWEHRUNGEN

Anordnung der Anker und Lagerfugenbewehrung im Regelfall

■ Zweischalenmauerwerk

Zur Verteilung der einzuleitenden Kräfte kann jeweils unterhalb oder oberhalb der Ankerlage eine Lagerfugenbewehrung eingelegt werden.



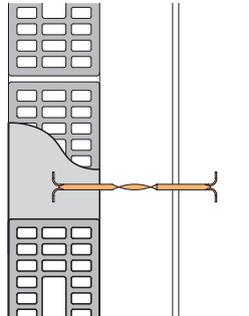
VERARBEITUNGSRICHTLINIEN

■ Spiralanker

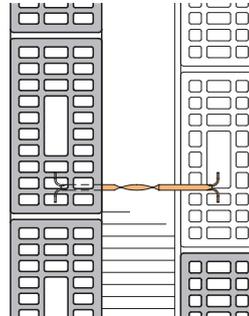
Typ SL

Von Lagerfuge zu Lagerfuge.

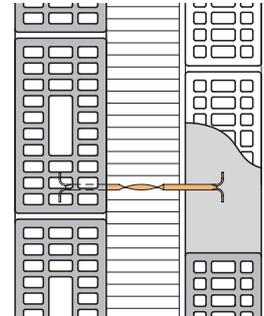
Wenn beide Wandschalen parallel hochgezogen werden, d.h. die Lagerfugen der beiden Schalen sind auf gleicher Höhe.



Mörtel vorlegen und Anker in Mörtelbett drücken.



Setzen des Mauersteins und Nachziehen der Kerndämmung.

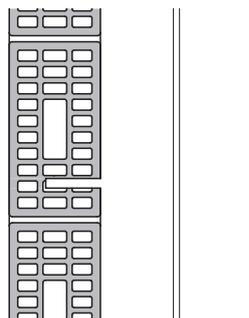


Nachziehen der äusseren Schale und Einmörteln des Ankers in der äusseren Schale.

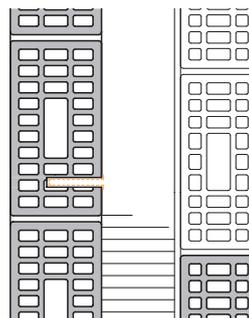
Typ SI

In Backstein verankert mit Siebhülse und eingemörtelt in Lagerfuge.

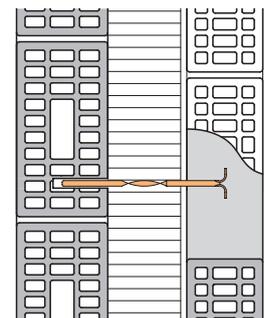
Bei nachträglich hochgezogenen äusseren Schalen gemäss Norm SIA 266 wird mittels einer Siebhülse und Hilti Injektionsmörtel HY 70 in die tragende Wand verankert.



Loch in Mauerwerk bohren (kein Schlagbohrer)
d = 16x90 mm und Bohrloch ausblasen.



Siebhülse einsetzen und Injektionsmörtel HY 70 einpressen.

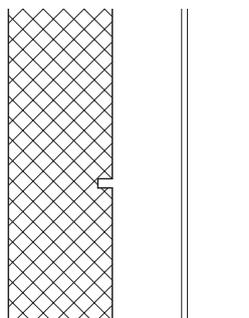


Anker bis zum Anschlag einführen, Anker in äussere Schale einmauern.

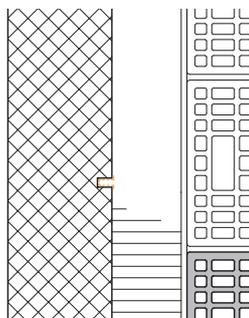
Typ SB

In Betondecke oder Betonwand und eingemörtelt in Lagerfuge.

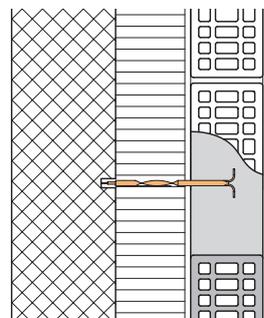
Bei nachträglich hochgezogenen äusseren Schalen gemäss Norm SIA 266 wird mittels eines Metalldübels in den tragenden Betonteil verankert.



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



Metalldübel HKD-SR M6 setzen und mittels Einschlagwerkzeug spreizen.



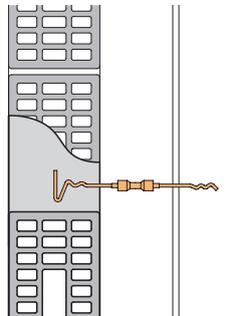
Anker bis zum Anschlag eindrehen, Anker in äussere Schale einmauern.

■ KE-Gelenkanker

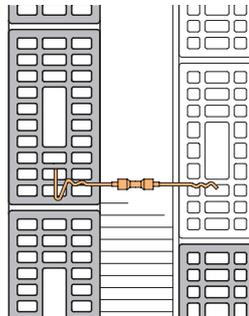
Serie 10

Von Lagerfuge zu Lagerfuge.

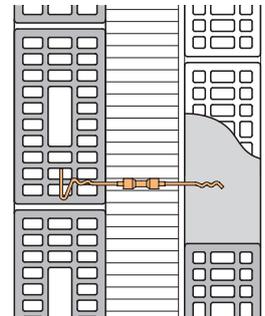
Wenn beide Wandschalen parallel hochgezogen werden, d.h. die Lagerfugen der beiden Schalen sind auf gleicher Höhe.



Mörtel vorlegen und Anker in Mörtelbett drücken.



Setzen des Mauersteins und Nachziehen der Kerndämmung.

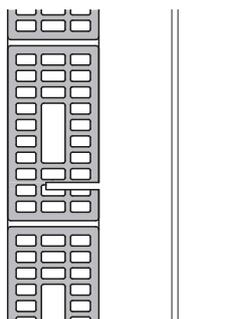


Nachziehen der äusseren Schale und Einmörteln des Ankers in der äusseren Schale.

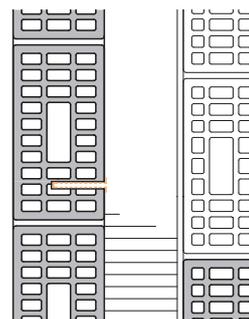
Serie 130

In Backstein verankert mit Dübel und eingemörtelt in Lagerfuge.

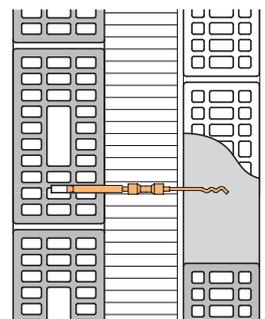
Bei nachträglich hochgezogenen äusseren Schalen gemäss Norm SIA 266 wird mittels einer Siebhülse und Polyesterharz Injektionsmörtel verankert.



Loch in Mauerwerk bohren (kein Schlagbohrer)
d = 12 x 85 mm und Bohrloch ausblasen.



Siebhülse einsetzen und Polyesterharz Injektionsmörtel einpressen.

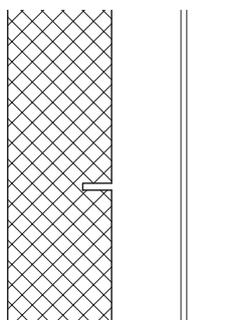


Anker bis zum Anschlag einführen, Anker in äussere Schale einmauern.

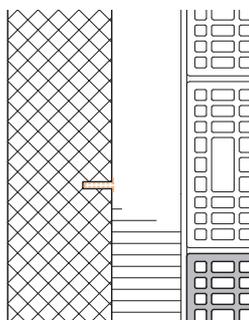
Serie 20

In Betondecke oder Betonwand und eingemörtelt in Lagerfuge.

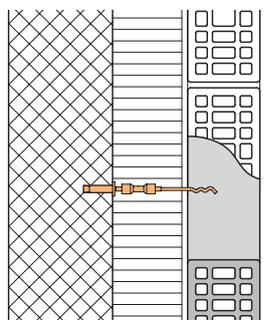
Bei nachträglich hochgezogenen äusseren Schalen gemäss Norm SIA 266 wird mittels eines Metalldübels in den tragenden Betonteil verankert.



Loch in Beton bohren
d = 8 x 25 mm und Bohrloch ausblasen.



Metalldübel HKD-SR M6 einsetzen und mittels Einschlagwerkzeug spreizen.

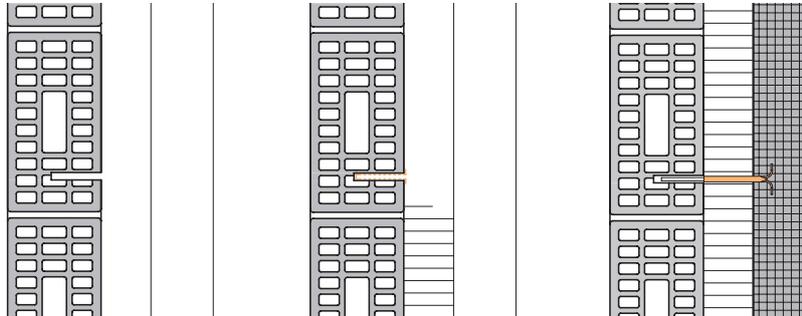


Anker bis zum Anschlag eindrehen (mit speziellem Steckschlüssel), Anker in äussere Schale einmauern.

■ Hintermauerungsanker

Typ HM

In Backstein mit Dübel verankert und eingemörtelt in Lagerfuge.



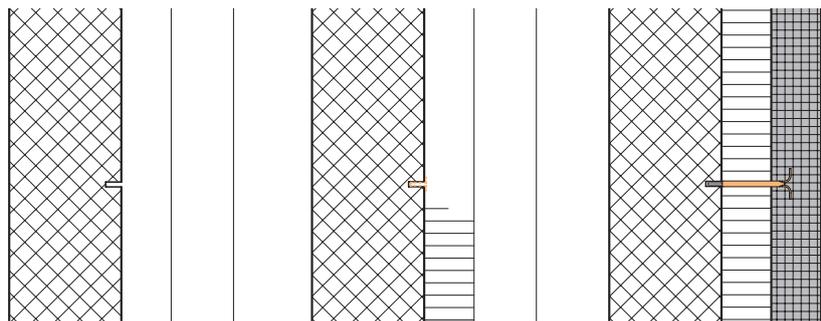
Loch in Mauerwerk bohren (kein Schlagbohrer)
d = 12 x 80 mm und Bohrloch ausblasen.

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 = 8 x 25 mm und Bohrloch ausblasen.

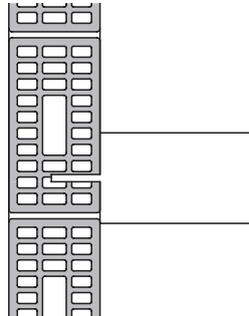
Metalldübel HKD-SR M6 einsetzen und mittels Einschlagwerkzeug spreizen.

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

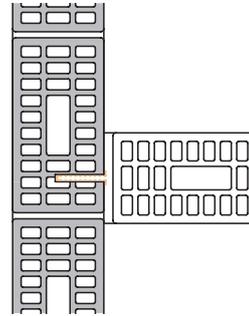
■ Anschlussanker

Typ AM

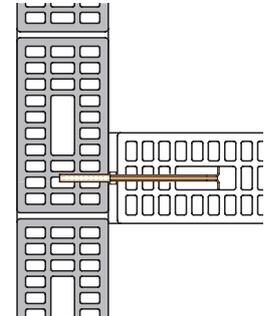
In Backstein mit Dübel verankert und eingemörtelt in Lagerfuge.



Löcher in Mauerwerk bohren (kein Schlagbohrer)
d = 12 x 80 mm und Bohrloch ausblasen.



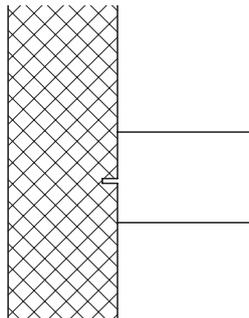
Kunststoffdübel HUD-12 in Bohrloch einführen.



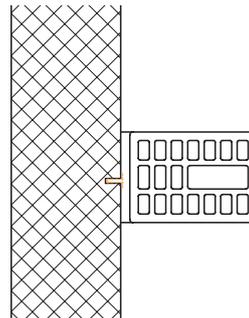
Ankerschiene mit 6-Kant-Holzschraube 8x70 mm (Stahl galvanisch verzinkt) befestigen.

Typ AB

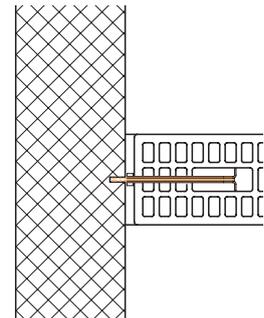
In Beton verankert und eingemörtelt in Lagerfuge.



Löcher in Beton bohren
d = 8 x 25 mm und v



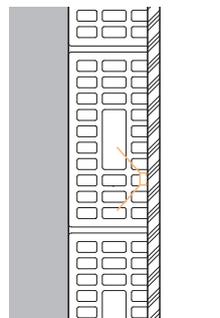
Metalldübel HKD-SR M6 einsetzen und mittels Einschlagwerkzeug spreizen.



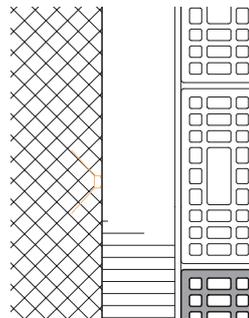
Ankerschiene mit 6xKant-Schraube M 6x10 mm (DIN-Nr. 1.4301) befestigen.

Typ AS

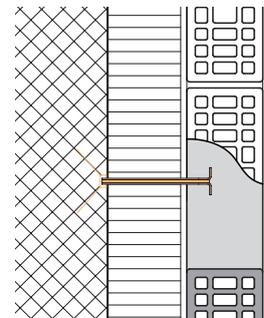
In Schalung eingelegt, einbetoniert und eingemörtelt in Lagerfuge.



Ankerschiene mit Nägel an Abschalung nageln.

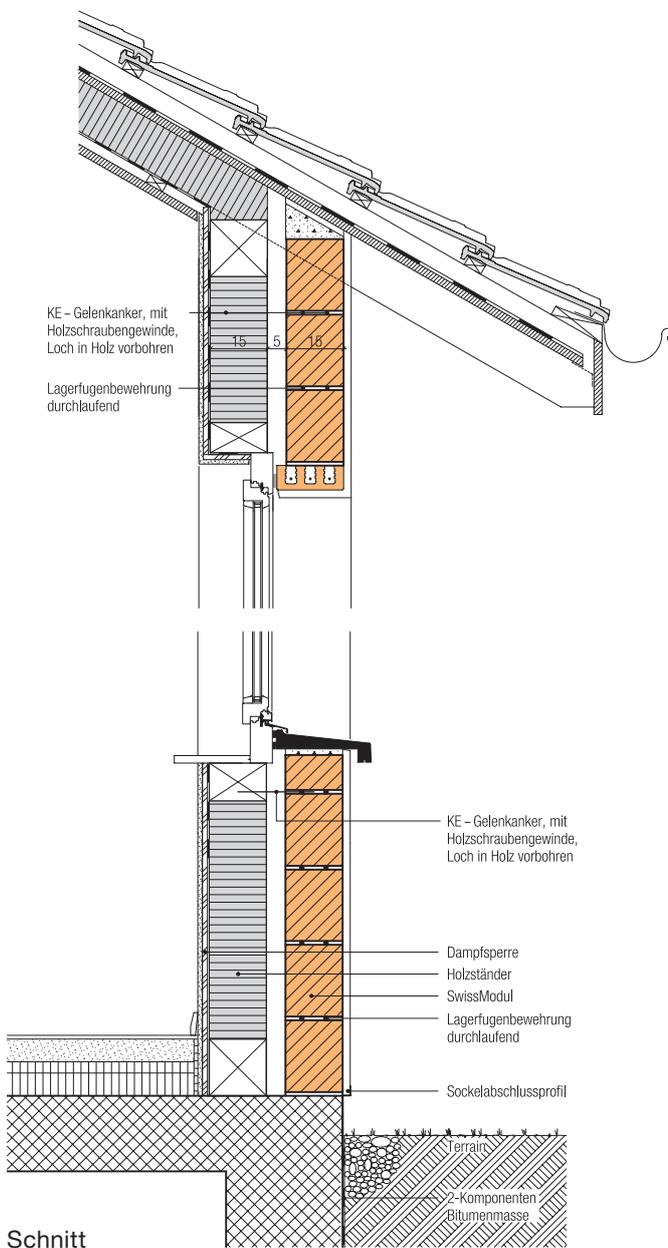
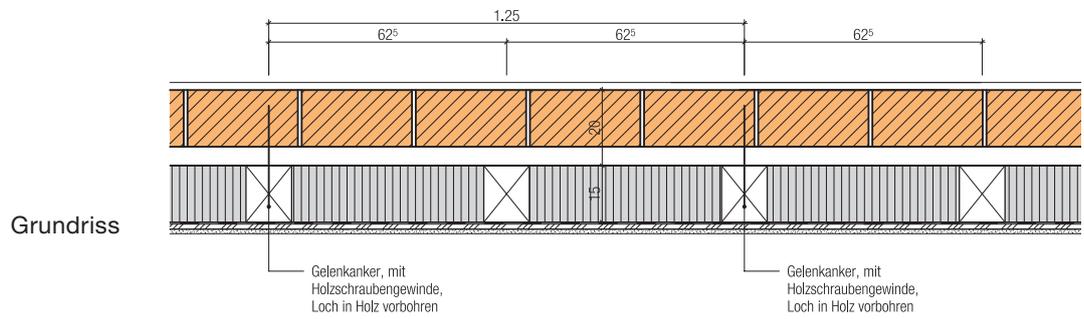


Betonieren der Decke und nach dem Ausschalen EPS-Streifen aus Ankerschiene entfernen.



Anker einführen und in Lagerfuge einmörteln.

DETAILZEICHNUNGEN



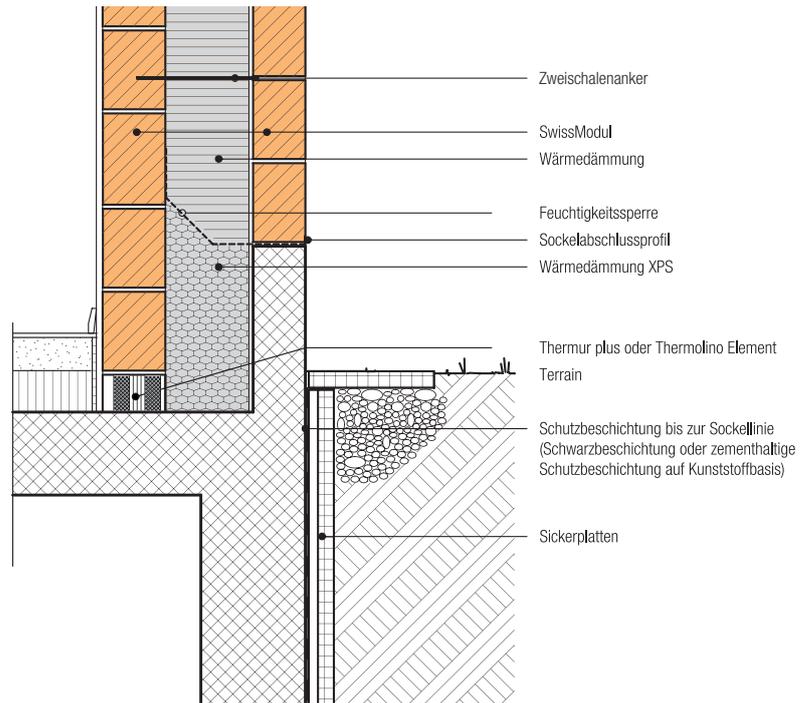
Beispiel:
Verankerung in Holzständer-
konstruktion

Ankertyp:
KE-Gelenkanker
Serie 30 mit Holzgewinde

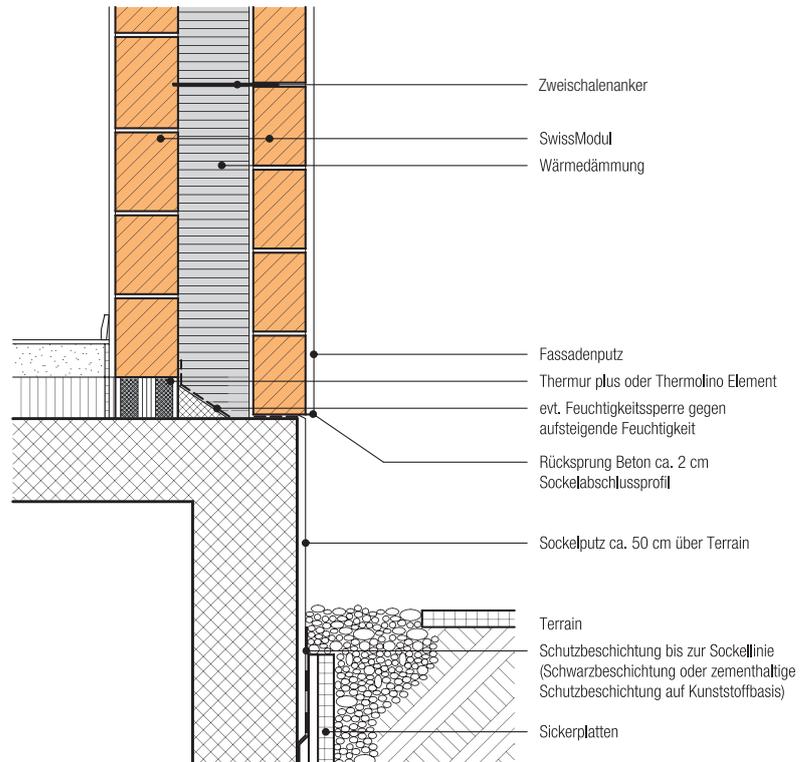
Lagerfugenbewehrung:
feuerverzinkt

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

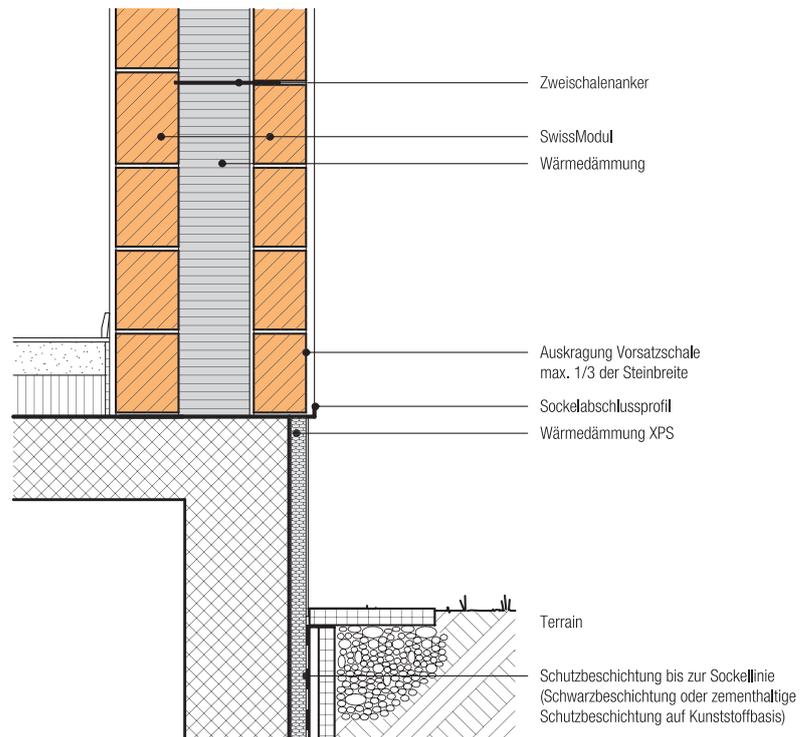
Anschluss im Sockelbereich mit
Betonsockel



Anschluss im Sockelbereich mit
Mauerfusselement



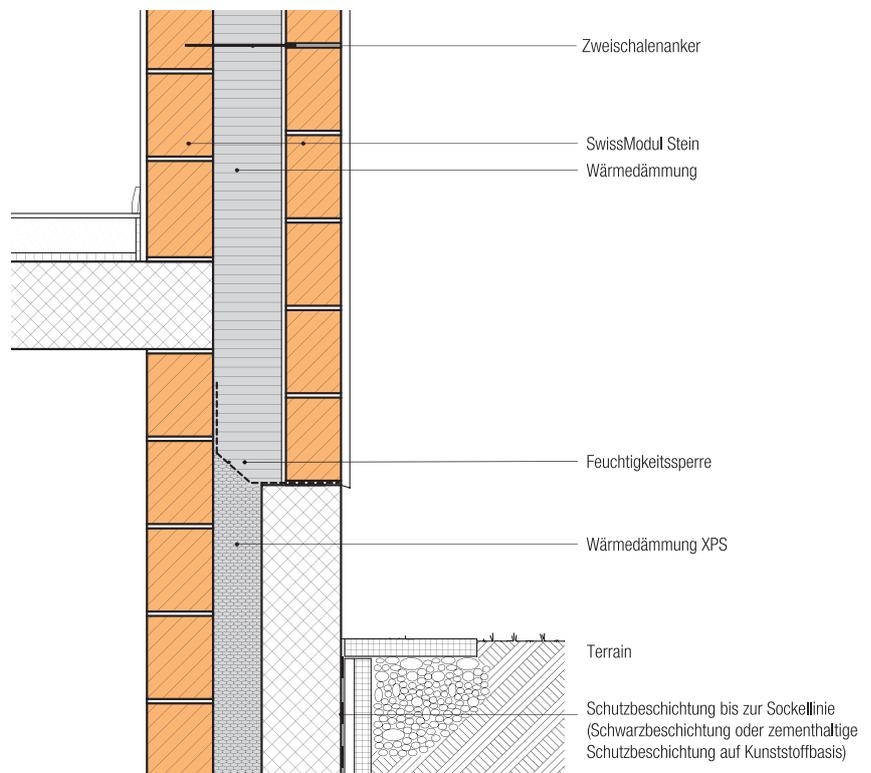
Anschluss im Sockelbereich mit eingelegerter Dämmung in der Kellerwand von max. 4 cm.



Die zweischalige Ausführung der gesamten Aussenwand des Untergeschosses eliminiert die Wärmebrücken im Sockelbereich vollkommen und erlaubt ausserdem eine gute Wärmedämmung von allenfalls beheizten Räumen im Untergeschoss.

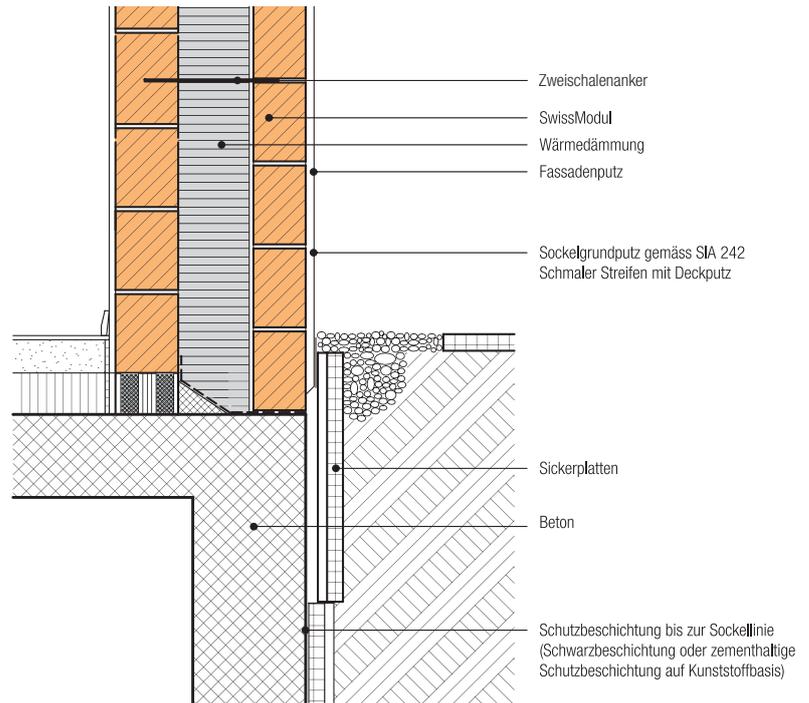
Die dauerhafte Funktionstüchtigkeit dieser Konstruktion ist an folgende Voraussetzungen gebunden:

- Sicherstellung ausreichender Stabilität der Untergeschoss-Konstruktion und der Aussen-schale (Erddruck).
- Verrottungsbeständige Dämmung (XPS) und ausreichende Lüftung in den betreffenden Untergeschossen.

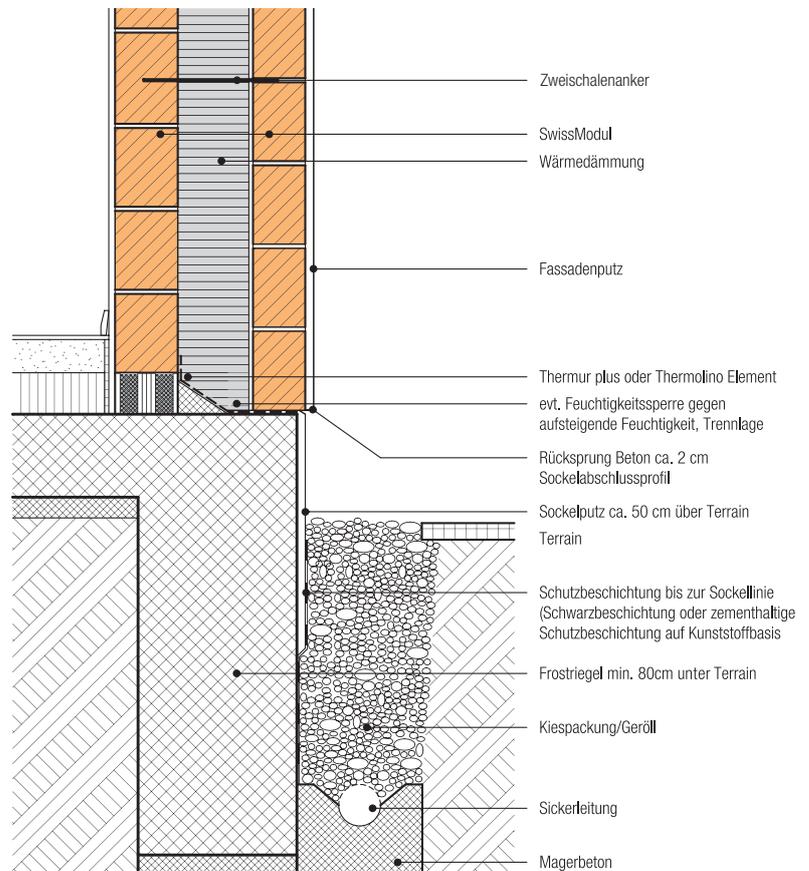


ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Anschluss im Sockelbereich mit
Mauerwerk unter Terrain geführt.

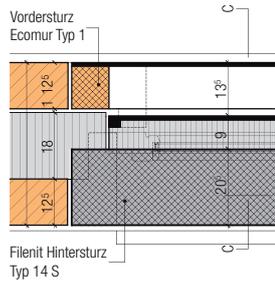


Anschluss im Sockelbereich
mit einem Frostriegel und
Sickerleitung

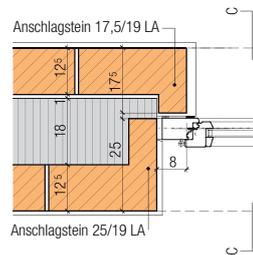


Sturz- und Fensterbankkonstruktionen

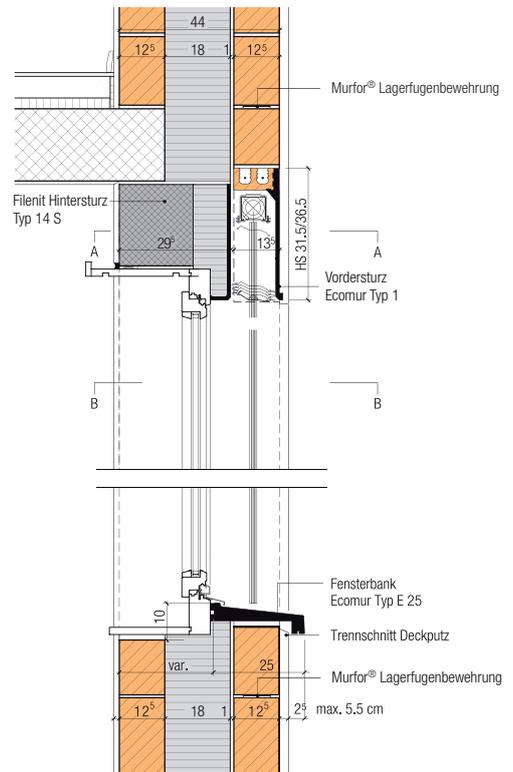
Grundriss Sturz A-A



Grundriss Leibung B-B

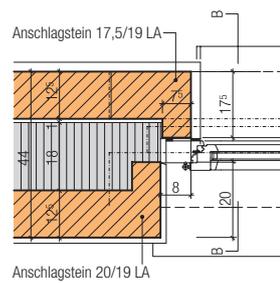


Schnitt C-C

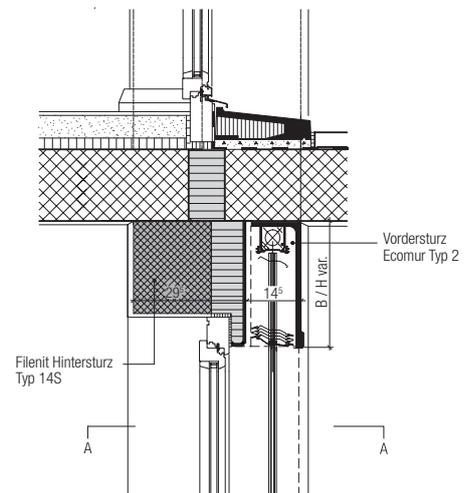


Sturzkonstruktionen unter Balkonplatte

Grundriss Leibung A-A



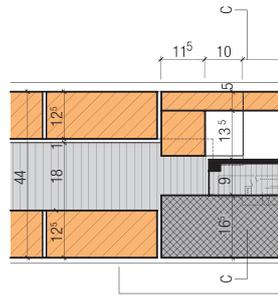
Schnitt B-B



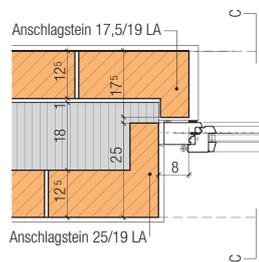
ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Sturz- und Fensterbankkonstruktionen

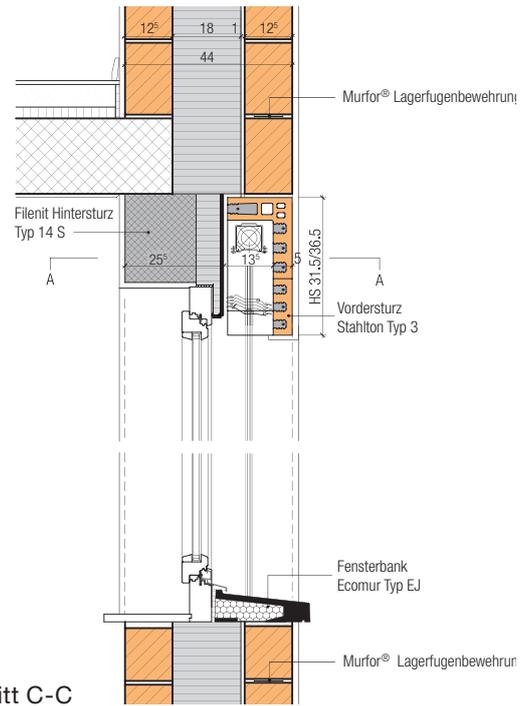
Grundriss Sturz A-A



Grundriss Leibung B-B

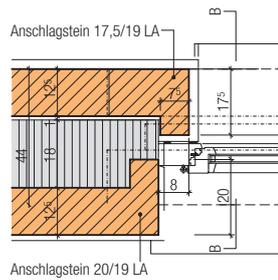


Schnitt C-C

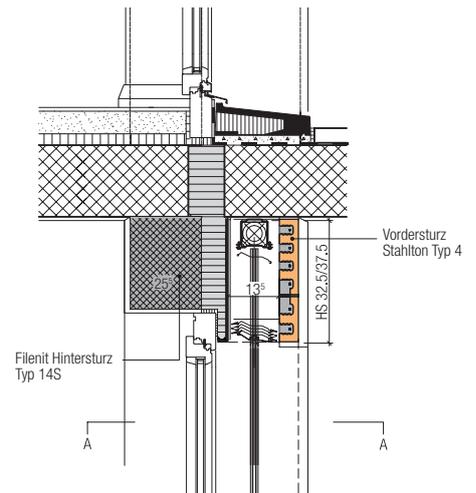


Balkonplatte mit Schwellendetail

Grundriss Leibung A-A

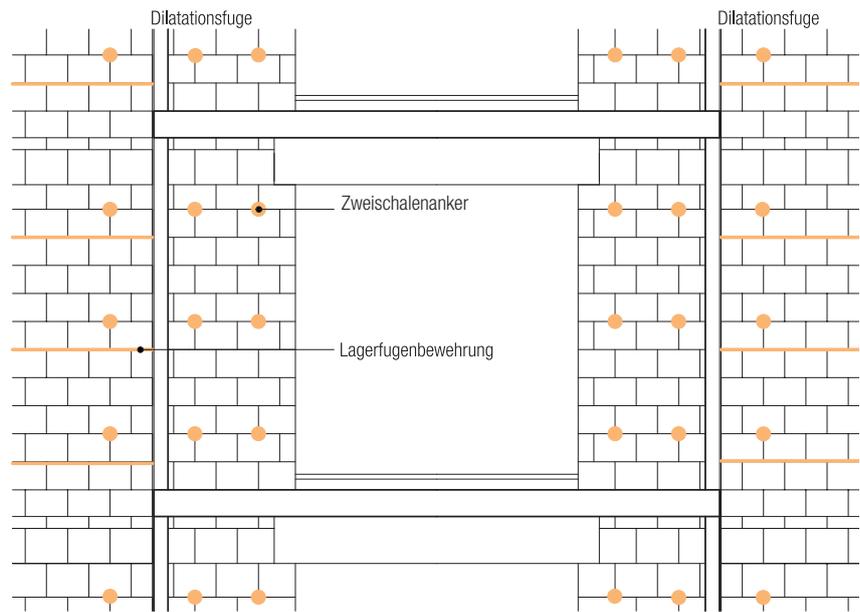


Schnitt B-B

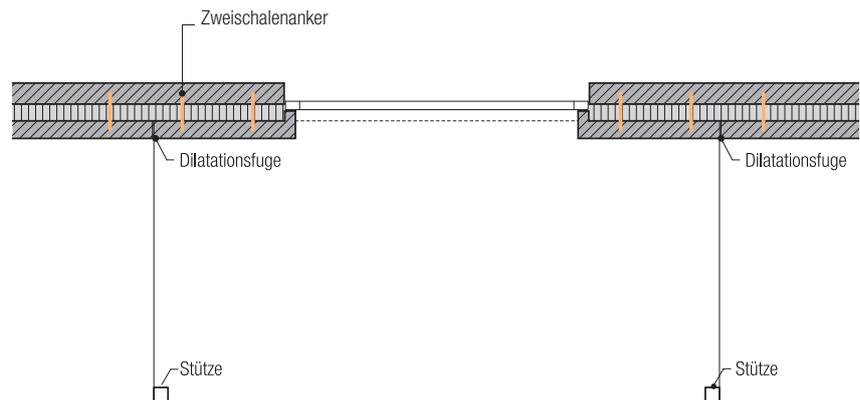


Äussere Vorsatzschale belastet mit Balkonplatten

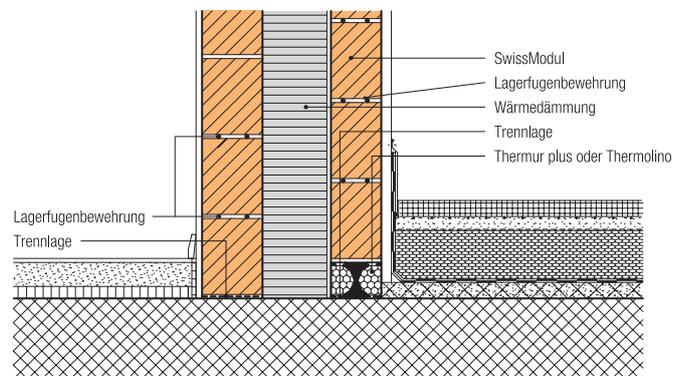
Ansicht



Grundriss

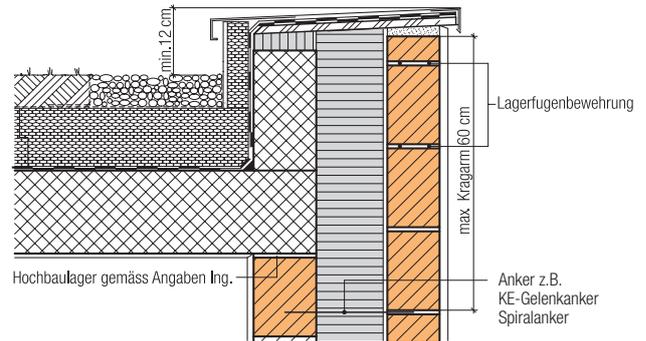


Auflagerung der beiden Schalen bei Attikageschossen und in ähnlichen Fällen. Zur Vermeidung von horizontalen Rissen infolge Durchbiegung der Deckenkonstruktion sind die in der Skizze angegebenen Massnahmen zu ergreifen.

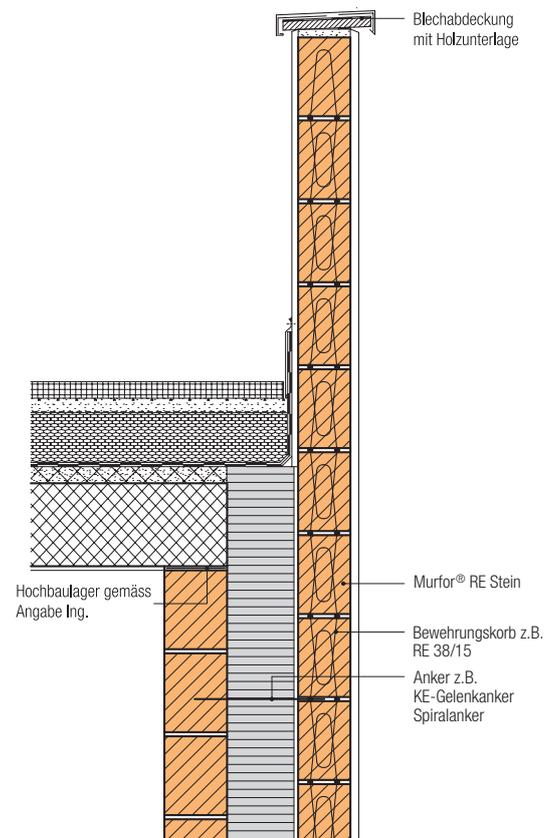
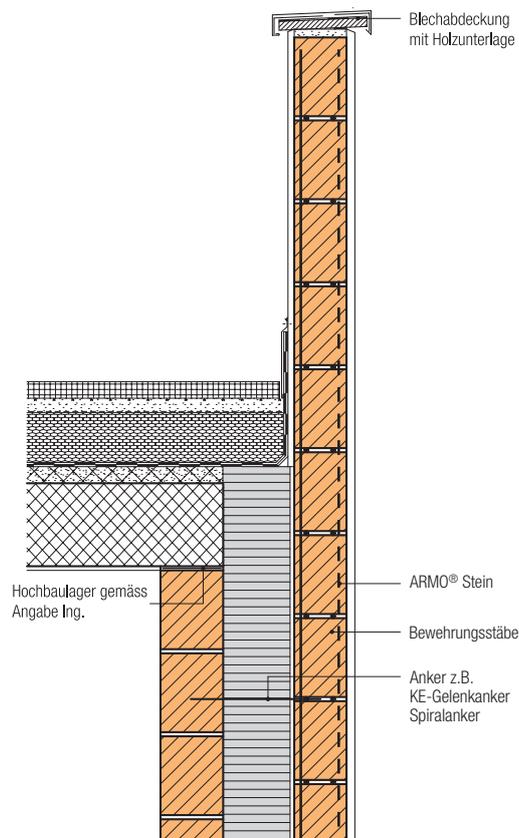


ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Dachrandabschluss im Flachdachbereich



Reduktion der Fassadenstärke im Attikageschoss von zweischaligem Aufbau in einschaligen. Die Brüstung wird biegesteif mit orthogonaler Bewehrung Murfor® RE oder ARMO® gemauert.



I + L SICHTMAUERWERK, FÜR INDUSTRIELLE UND LANDWIRTSCHAFTLICHE BAUTEN

EINFÜHRUNG

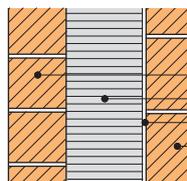
I + L Backsteine eignen sich für die Erstellung von Industriegebäuden, wie Fabrikations- und Lagerhallen, und von landwirtschaftlichen Bauten, wie Ställe, Scheunen, Remisen, etc.

Die Fertigung ist auf die speziellen Ansprüche abgestimmt, auf eine anschliessende Aussortierung wird aber verzichtet. Die Sichtflächen sind mit verschiedenen Strukturen erhältlich.

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

Aufbau

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



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

	Einheit	Mauerwerksart MB	Anforderungen MB
		I + L Stein	Norm SIA 266
Kenndaten Mauerwerk			
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	≥ 7.0
Biegezugfestigkeit	f_{fxk}	N/mm ²	0.15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	7.0
Backstein (innere und äussere Schale)			
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm ²	≥ 28.0
Steinquerzugfestigkeit	f_{bgk}	N/mm ²	≥ 7.0
kapillare Wasseraufnahme		kg/m ² Min.	1.5
Lochflächenanteil		%	35–38
Trockenrohdichte	ρ	kg/m ³	ca. 1100

PROJEKTIERUNGSHINWEISE

■ Lagerung

Zum Schutz vor Durchnässung, Verschmutzung und Beschädigung sind die Backsteine auf der Baustelle trocken zu lagern und abzudecken.

■ Wandaufbau

Die Aussenschale muss mindestens 12 cm stark sein. Für das Zweischalenmauerwerk in Industrie und Landwirtschaft genügt in der Regel eine Dämmstärke von 8 bis 12 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.

■ Dilatationsfugen, Verankerungen und Bewehrungen

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

■ Masstoleranzen

Die Masstoleranzen für I + L Steine entsprechen jenen des Standardmauerwerks gemäss Norm SIA 266.

■ Mauermörtel

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

■ Schutz des frisch erstellten Mauerwerks

Die äussere Oberfläche von I + L Mauerwerk muss zweifach mit Densit imprägniert werden: ein erstes Mal nach Arbeitsunterbruch, ein zweites Mal nach Abschluss der Arbeiten.

Das im Verhältnis 1:12 gemischte Densit kann mit einer Baumspritze appliziert werden. Die innere Oberfläche ist mit einem einfachen Anstrich Sikagard® – 63 N zu schützen. Damit ist eine spätere Reinigung mit Wasserdampf gewährleistet. Bei starken Regenfällen, Frostgefahr, starker Sonnenbestrahlung und vor weiteren Rohbauarbeiten ist das frisch erstellte Mauerwerk durch eine geeignete Abdeckung zu schützen.

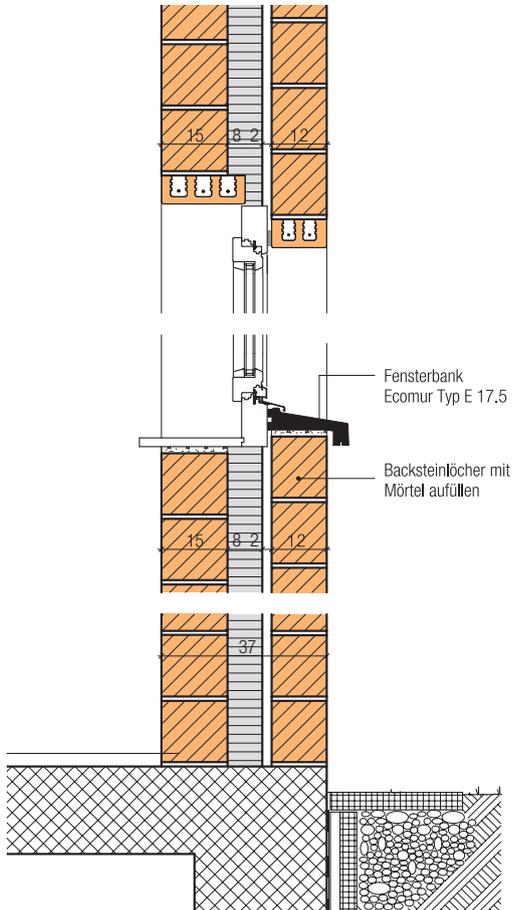
■ Sturzkonstruktionen

Stürze können in verschiedenen Varianten erstellt werden:

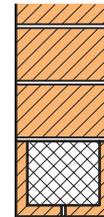
- Vorfabrizierter Betonsturz, mit grauer Sichtfläche
- Vorgespannter Tonsturz, Sichtfläche glatt mit Pressfugen
- Vorgespannter Tonsturz, Sichtfläche mit gefrästen I + L Steinen übermauert
- Vorfabrizierter Betonsturz, Sichtfläche mit Backsteinriemen verkleidet (kann auch als Rollschicht ausgeführt werden)

DETAILZEICHNUNGEN

Sturz- und Fensterbankkonstruktionen



Stahltonsturz 12/6 und 10/6
Backstein 29/25/19 gefräst oder
25/12/14 glatt



L-Riemli gefräst, aussen Sicht,
innen glatt, in Schalung versetzt
und ausbetoniert

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.

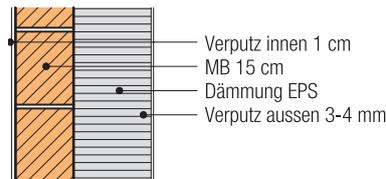
Diese Konstruktionsweise hat sich in den vergangenen

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	Variable



■ Standardmauerwerk

		Einheit	Mauerwerksart MB SwissModul	Anforderungen MB Norm SIA 266
Kenndaten Mauerwerk				
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	≥ 7.0	7.0
Biegezugfestigkeit	f_{fxk}	N/mm ²	0.15	0.15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	7.0	7.0

		Einheit	Dämmstärke mit EPS (expandiertes Polystyrol)			
			18 cm	20 cm	22 cm	24 cm
Bauphysik						
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

FASSADENDÄMMSYSTEM MIT EPS-DÄMMPLATTEN

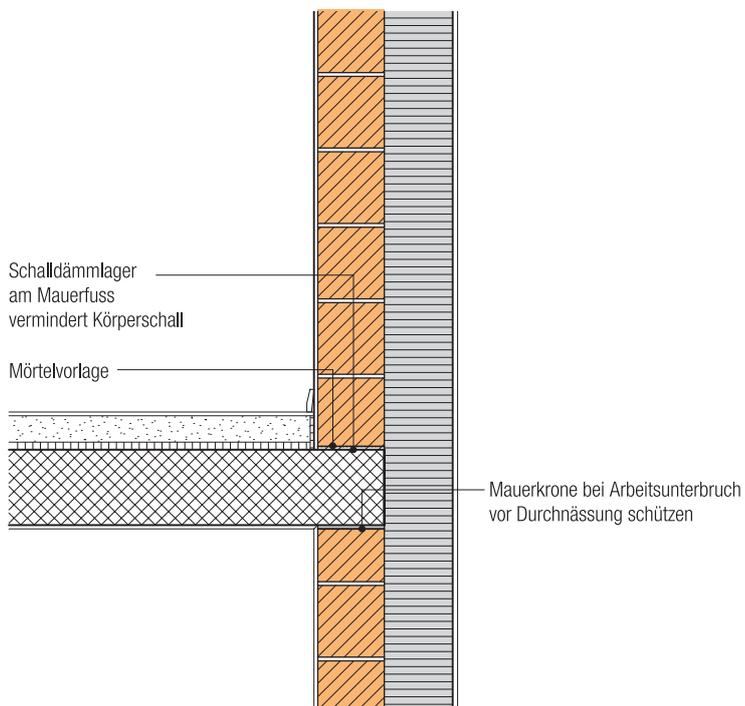
Systemdicke roh	Mauerwerk	Dicke der Dämmung	U-Wert	*Bewertetes Bauschall- dämmmass	Flächenmasse inkl. Verputz
cm	cm	cm	W/m ² K	R' _w (dB)	kg/m ²
33	MB 15.0 cm	18	0.17	44	200
35	MB 15.0 cm	20	0.15	44	
37	MB 15.0 cm	22	0.14	44	
39	MB 15.0 cm	24	0.13	44	
33	MBD Calmo 15.0 cm	18	0.17	48	270
35	MBD Calmo 15.0 cm	20	0.15	48	
37	MBD Calmo 15.0 cm	22	0.14	48	
39	MBD Calmo 15.0 cm	24	0.13	48	
35.5	MB 17.5 cm	18	0.16	45	225
37.5	MB 17.5 cm	20	0.15	45	
39.5	MB 17.5 cm	22	0.14	45	
41.5	MB 17.5 cm	24	0.13	45	
35.5	MBD Seismo 17.5 cm	18	0.17	46	240
37.5	MBD Seismo 17.5 cm	20	0.15	46	
39.5	MBD Seismo 17.5 cm	22	0.14	46	
41.5	MBD Seismo 17.5 cm	24	0.13	46	
35.5	MBD Calmo 17.5 cm	18	0.17	50	305
37.5	MBD Calmo 17.5 cm	20	0.15	50	
39.5	MBD Calmo 17.5 cm	22	0.14	50	
41.5	MBD Calmo 17.5 cm	24	0.13	50	
38	MBD Calmo 20 cm	18	0.17	52	340
40	MBD Calmo 20 cm	20	0.15	52	
42	MBD Calmo 20 cm	22	0.14	52	
44	MBD Calmo 20 cm	24	0.13	52	

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

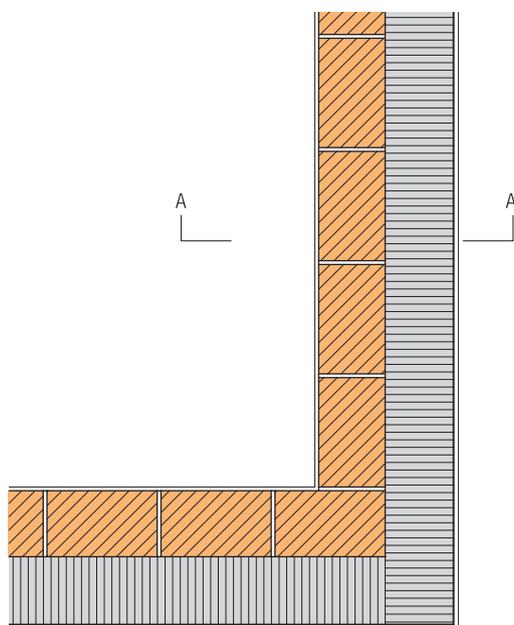
Innen 1 cm Normalputz, $\lambda = 0,70$ W/mK

* mit mineralischen Dämmplatten plus 3 dB bessere Werte möglich

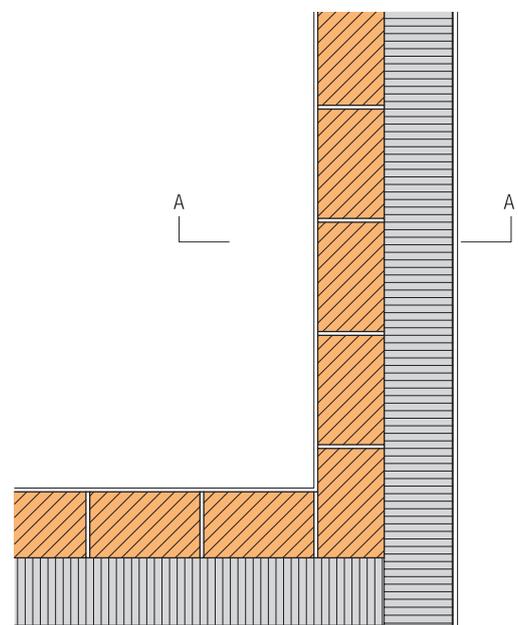
DETAILZEICHNUNGEN



Schnitt A-A

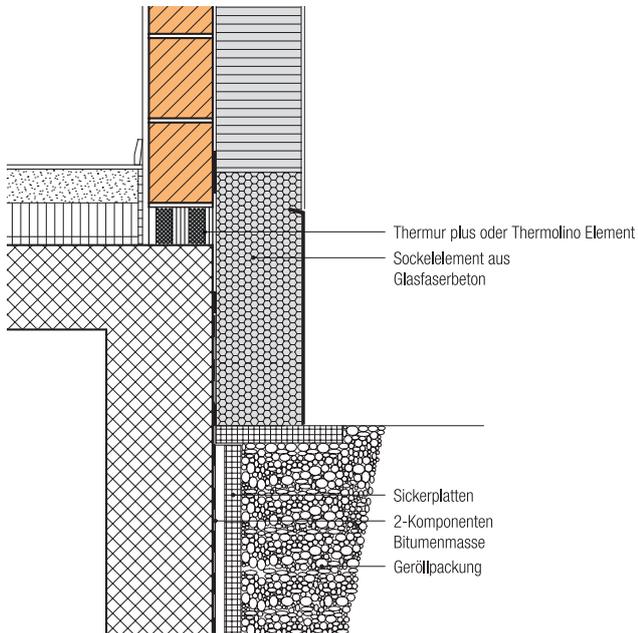


Grundriss 1. Schicht



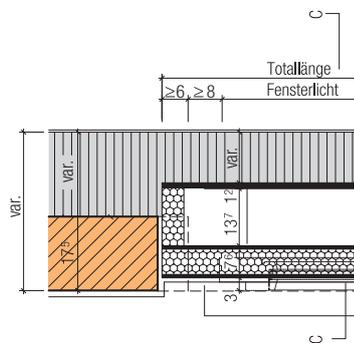
Grundriss 2. Schicht

Anschluss Mauerfuss

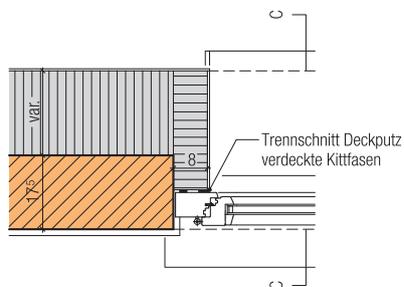


Sturz- und Fensterbankkonstruktionen

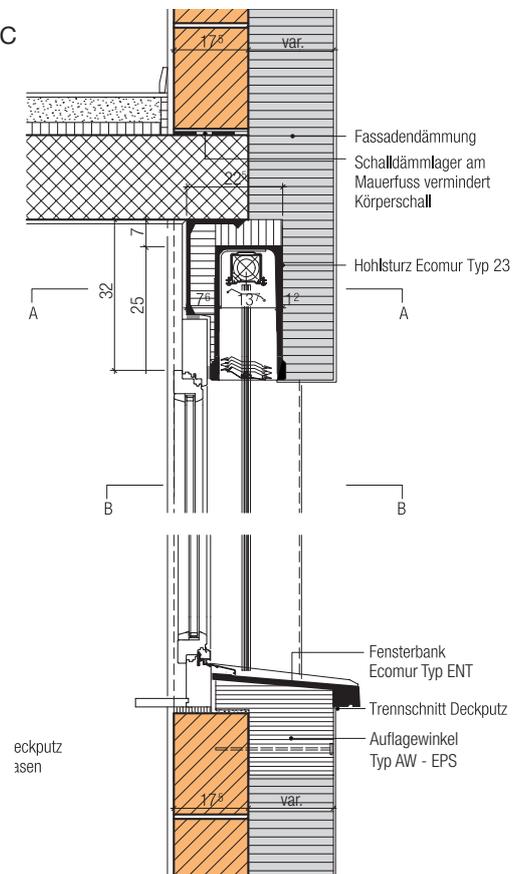
Grundriss Sturz A-A



Grundriss Leibung B-B



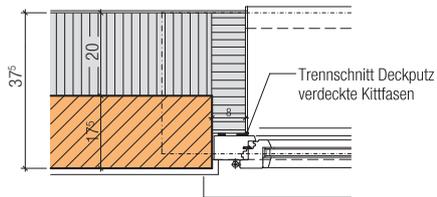
Schnitt C-C



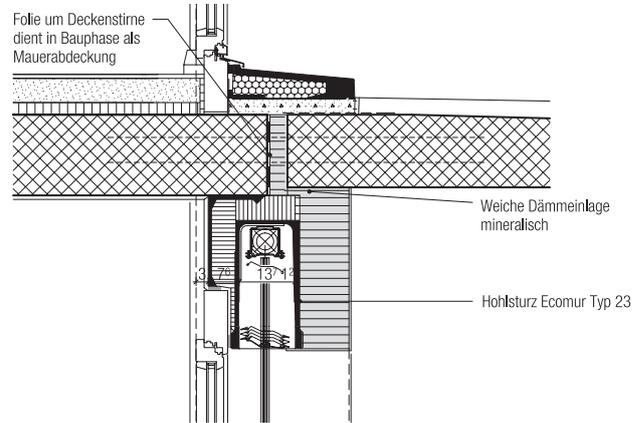
EINSTEINMAUERWERK MIT FASSADENDÄMMUNG

Balkonplatte mit Schwellendetail

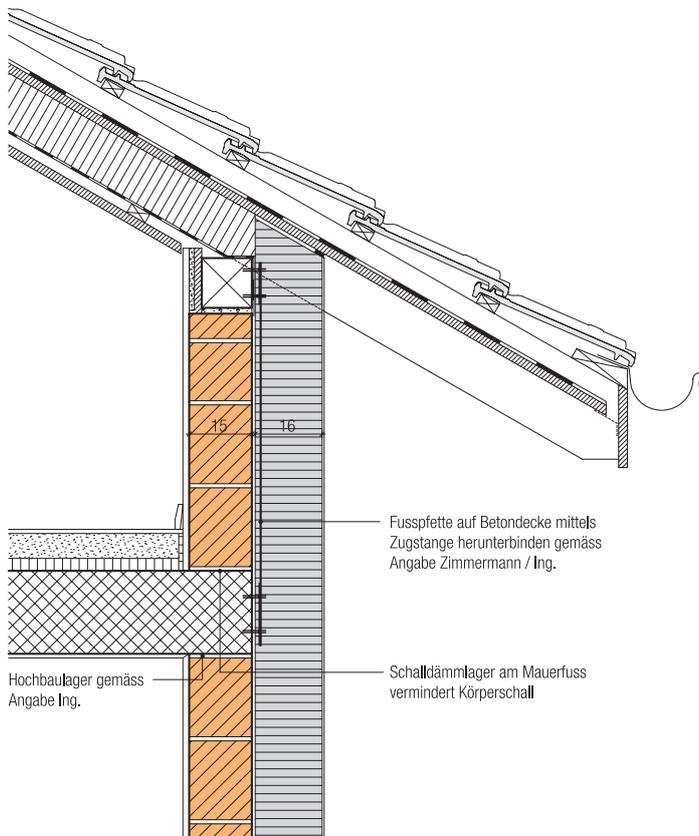
Grundriss Leibung



Schnitt



Steildach



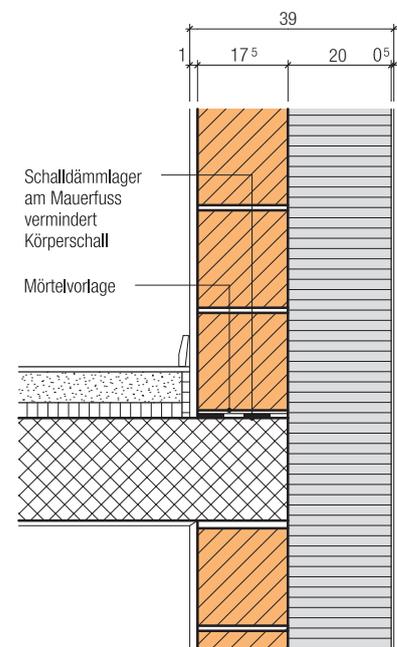
FASSADENDÄMMUNG FÜR MINERGIE-STANDARD

Aufbau

Innenputz	1 cm
Swiss Modul B 17.5/19	17.5 cm
Fassadendämmung EPS 30 kg/m ³ , $\lambda = 0.033$ W/mK	20 cm
Putzaufbau gemäss Systemanbieter	0.5 cm

Total 39 cm

U-Wert 0,15 W/m²K





WÄRMEDÄMMENDES EINSTEINMAUERWERK

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

■ Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit bedeutet: sorgsamer Umgang mit den Ressourcen und Minimierung der Umweltbelastungen im Interesse künftiger Generationen.

Mit dem wärmedämmenden Einsteinmauerwerk bietet sich die Möglichkeit, mit einem Baumaterial aus natürlichem Ton anspruchsvolle und nachhaltige Bauten zu realisieren: energieeffiziente Lösungen mit vielseitigen Stärken:

- Beständigkeit infolge Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen und chemischen Beanspruchungen
- Gesundes Wohnen durch baubiologisch neutrales Material
- Angenehmes Raumklima aufgrund regulierender Speichermasse
- Behaglichkeit dank Feuchteregulierung

■ Mauerwerkssystem ThermoPlan®

Backstein ist ein seit Jahrtausenden verwendetes und ständig weiterentwickeltes Naturprodukt aus den vier Elementen Ton, Wasser, Feuer und Luft. Für den ThermoPlan® MZ-Backstein wurde dieser Grundsatz mit dem Element Steinwolle erweitert.

Die ThermoPlan® MZ-Backsteine haben in den Backsteinkammern eine integrierte Wärmedämmung aus hochwertiger Rockwool®-Steinwolle. Die hydrophobe (wasserabweisende) Einstellung der Steinwolle macht sie gegen Feuchtigkeit unempfindlich. Eventuell eingedrungene Feuchtigkeit wird von der Steinwolle an den Backstein weitergegeben und diffundiert durch die Kapillarwirkung des Tonmaterials nach aussen. Steinwolle ist nicht brennbar, sie ist wasserabweisend aber dampfdurchlässig, alterungsbeständig und dämmt nicht nur ausgezeichnet gegen Hitze und Kälte, sondern auch gegen Schall.

Aus der Kombination zweier mineralischer Baustoffe – Ton und Steinwolle – können Sie Ein- und Mehrfamilienhäuser rein monolithisch, mit kompakter Wärmedämmung geschützt im Mauerwerk, ohne zusätzliche Aussendämmung auf neuestem Stand der Technik erstellen.

■ Wärmespeicherfähigkeit

Der Wärmespeicherfähigkeit wird oft zu wenig Bedeutung beigemessen. Gerade das wärmedämmende Mauerwerk hat grosses Potenzial, um Energie zu spei-

chern und phasenverschoben wieder abzugeben. Im Sommer dankt es das Raumklima mit kleineren Schwankungen und geringeren Maxima der Raumtemperatur, im Winter wird die während des Tages aufgenommene Sonnenwärme verzögert ins Innere abgegeben.

■ Stärken des ThermoPlan® Mauerwerkes

Die plangeschliffenen Mauersteine werden in einer ausgereiften und bewährten Technik mit Dünnbettmörtel verarbeitet. ThermoPlan®-Mauerwerk ist, in Verbindung mit Innen- und Aussenputz, wind- und luftdicht, widersteht selbst heftigen Stürmen, starkem Dauerregen, Schnee, Frost und Eis sowie langer UV-Einstrahlung. Dazu passende plangeschliffene MXE-ECO Backsteine für alle Innenwände gewährleisten einen homogenen Rohbau aus einem Baustoff – ohne Mischbauweise.

■ Vorteile im Überblick

- nur ein Arbeitsgang für Tragstruktur und Wärmedämmung
- keine zusätzliche Aussendämmung erforderlich
- einfache und zeitsparende Verarbeitung im Dünnbettmörtel-Verfahren
- hervorragende Stabilität und Tragfähigkeit durch Massivbauweise
- rasche Austrocknungszeit
- einfache Konstruktionsdetails
- ausgezeichnete Wärmedämmkraft und lange Wärmespeicherung
- winterlicher/sommerlicher Wärmeschutz und bis zu 20% Heizenergieeinsparung durch die Speichermasse
- diffusionsoffen und feuchteausgleichend
- unbrennbarer Baustoff – gibt im Brandfall keine giftigen Rauchgase ab
- schirmt elektromagnetische, hochfrequente Strahlungen bis zu 98% ab
- keinerlei Ausdünstungen irgendwelcher Schadstoffe oder Wohngifte
- zu jeder Jahreszeit ein gesundes Wohnraumklima
- geringe Instandhaltungs- und Folgekosten
- heimischer, aus Lehm und Ton hergestellter Baustoff ohne chemische Zusätze
- beim Rückbau zu 100% rezyklierbar
- Umweltproduktedeklaration nach ISO Norm 14025

TECHNISCHE KENNWERTE

			ThermoPlan® MZ70 EFH				ThermoPlan® MZ90-G MFH		
Wanddicke	cm		30.0	36.5	42.5	49.0	30.0	36.5	42.5
Länge	mm		248	248	248	248	248	248	248
Wanddicke	mm		300	365	425	490	300	365	425
Höhe	mm		249	249	249	249	249	249	249
Mauerstein									
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm ²	10	10	10	10	15	15	15
Wasseraufnahme kapillar	kWA	kg/(m ² Min)	1.5	1.8	2.1	2.4	1.3	1.5	1.9
Lochflächenanteil	GLAF	%	65	64	64	64	55	57	57
Trockenrohdichte	ρ	kg/m ³	550	550	550	550	700	700	700
Mauerwerk (Mauerwerksart nach SIA 266)			MBLD				MBLD		
Anwendungsbereich			EFH / DFH / Reihenhäuser				MFH / EFH / etc.		
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	1.8	1.8	1.8	1.8	4.8	4.8	4.8
Biegezugfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	2.5	2.5	2.5	2.5	3.5	3.5	3.5
Wärmeschutz¹⁾									
Wärmeleitfähigkeit	λ_R	W/(mK)	0.07	0.07	0.07	0.07	0.09	0.09	0.09
Wärmedurchgangskoeffizient	U	W/(m ² K)	0.22	0.18	0.16	0.14	0.28	0.23	0.20
Wärmespeicherfähigkeit	C	kJ/(m ²)K	165	201	234	270	210	255	297
Diffusionswiderstandszahl	μ		5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10	5-10
Schallschutz									
Flächenbezogene Masse inkl. Verputz	m'	kg/m ²	192	227	260	295	234	278	319
Direkt-Schalldämm-Mass (Wand)	$R_{w,Bau.ref}$	dB	45	46	48	49	48	49	50
Brandschutz²⁾									
Feuerwiderstand beidseitig verputzt	REI	Minuten	180	180	180	180	180	180	180

¹⁾ aussen 20 mm Maschinen-Leichtputz, innen 15 mm Gipsputz

²⁾ nach Norm SIA 266, 4.6 Tabelle 10



ThermoPlan® MZ70



ThermoPlan® MZ90-G

SORTIMENT THERMOPLAN®

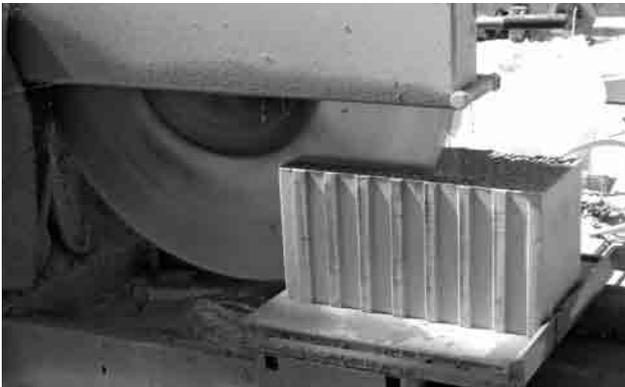
Art	Bezeichnung	Format L/B/H	Stk./m ²	Stk./Pal.	m ² /Pal.	Gewicht/Stk.
ThermoPlan® MZ70 Normalsteine Einfamilienhäuser / DFH / Reihenhäuser						
801	TP MZ 70 30.0	248 / 300 / 249	16	45	2.81	11.2
803	TP MZ 70 36.5	248 / 365 / 249	16	40	2.50	13.5
804	TP MZ 70 42.5	248 / 425 / 249	16	30	1.88	15.8
805	TP MZ 70 49.0	248 / 490 / 249	16	30	1.88	18.2
ThermoPlan® MZ90-G Normalsteine Mehrfamilienhäuser / EFH etc.						
494	TP MZ 90-G 30.0	248 / 300 / 249	16	45	2.81	12.9
495	TP MZ 90-G 36.5	248 / 365 / 249	16	40	2.50	15.7
496	TP MZ 90-G 42.5	248 / 425 / 249	16	30	1.88	18.3
ThermoPlan® MZ70 und MZ90-G Anfangsteine						
927	TP MZ 70 30.0 ANF	123 / 300 / 249		72		5.5
929	TP MZ 70 36.5 ANF	123 / 365 / 249		64		6.7
931	TP MZ 70 42.5 ANF	123 / 425 / 249		54		7.8
932	TP MZ 70 49.0 ANF	123 / 490 / 249		60		9.0
794	TP MZ 90-G 30.0 ANF	123 / 300 / 249		72		6.9
796	TP MZ 90-G 36.5 ANF	123 / 365 / 249		64		8.4
838	TP MZ 90-G 42.5 ANF	123 / 425 / 249		54		9.8
ThermoPlan® MZ70 und MZ90-G Ecksteine						
928	TP MZ 70 30.0 ECK	175 / 300 / 249		60		7.8
940	TP MZ 70 36.5 ECK	248 / 365 / 249		40		13.5
795	TP MZ 90-G 30.0 ECK	175 / 300 / 249		60		9.8
791	TP MZ 90-G 36.5 ECK	248 / 365 / 249		40		15.7
ThermoPlan® Deckenrand-System						
686	DeRa-Schale DS 18/19	498 / 140 / 178		60		7.1
687	DeRa-Schale DS 20/21	498 / 140 / 198		60		7.9
688	DeRa-Schale DS 22/23	498 / 140 / 218		60		8.8
689	DeRa-Schale DS 25/26	498 / 140 / 248		50		10.1
ThermoPlan® U- + WU-Schalen						
					ml/Pal.	
661	U-Schale 30.0	240 / 300 / 240		45	11.25	8.7
662	U-Schale 36.5	240 / 365 / 240		40	10.00	10.0
671	U-Schale 42.5	240 / 425 / 240		30	7.50	13.1
664	WU-Schale 36.5	240 / 365 / 240		40	10.00	12.5
670	WU-Schale 42.5	240 / 425 / 240		60	15.00	13.0
ThermoPlan® Fensteranschlagschale						
637	Anschlagschale 18/8	250 / 175 / 71				
ThermoPlan® Dünnbettmörtel (Druckfestigkeit M10)						
	Dünnbettmörtel VD		Sackware			
	Vliesrolle 36.5/42.5/49		Rolle			

Unser komplettes Lieferprogramm bietet Ihnen alle Bauprodukte für ein komplettes Massivhaus aus Backstein, aufeinander abgestimmt, immer mit besten Eigenschaften und in hochwertiger Qualität. Backsteine für alle Aussen- und Innenwände, Sturzbretter, Storenkästen und Ergänzungssteine liefern wir Ihnen alles «aus einer Hand».

AUSFÜHRUNGSREGELN

■ Das wärmedämmende Einsteinauerwerk 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.

■ Teilsteine müssen auf der Baustelle gefräst und dürfen auf keinen Fall geschrotet werden. Zum Schneiden eignen sich am besten Nassfräsen mit einem Sägeblatt-durchmesser von min. 50 cm. Auf Anfrage können bei den Herstellerwerken Handfräsen gemietet werden.



■ Der minimale Pfeilerquerschnitt ist durch die Abmessung eines Grossblocksteins begrenzt. (vgl. Norm SIA 266, Art. 5.1.3.2)

■ Die Vermauerung erfolgt in der Regel «knirsch», d.h. ohne Vermörtelung der Stossfugen. Bei gefrästen Steinen oder bei **Sturzübermauerungen** muss mit Doppelspazt gemauert werden.

■ Das Mauerwerk ist während der gesamten Rohbauphase vor Feuchtigkeit zu schützen.

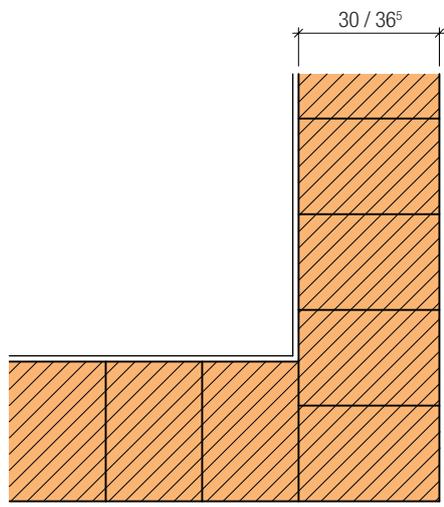
■ Die minimale Auflagerbreite von Betondecken beträgt 12 – 15 cm. (vgl. Norm SIA 266, Art. 5.1.3.4)

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

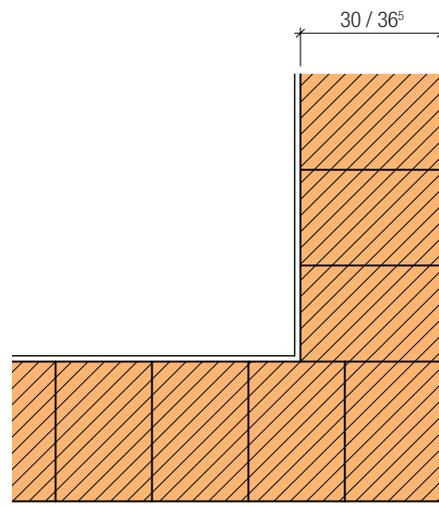
■ Der Aussenputzaufbau erfolgt grundsätzlich mit einem Leichtgrundputz von min. 20 mm Stärke, nass in nass aufgetragen, und einem mineralischen Deckputz von ca. 3 mm Dicke. Zur Erhöhung der Rissicherheit ist eine vollflächige Gewebespachtelung auf dem Leichtgrundputz empfehlenswert. Es wird empfohlen, den Deckputz mit einem mineralischen Anstrich zu überstreichen.



SCHICHTENPLÄNE



1. Schicht

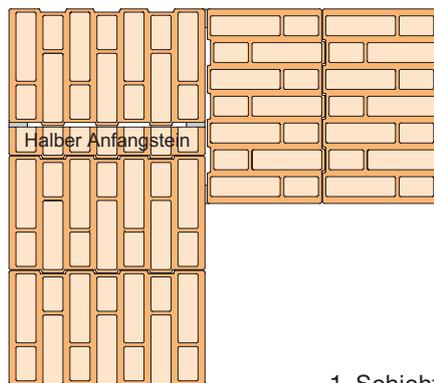


2. Schicht

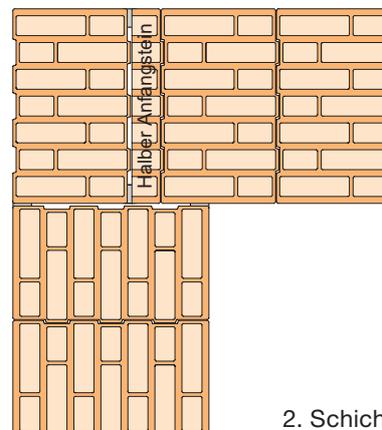
Putzaufbau:

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

Eckverband 42,5 cm

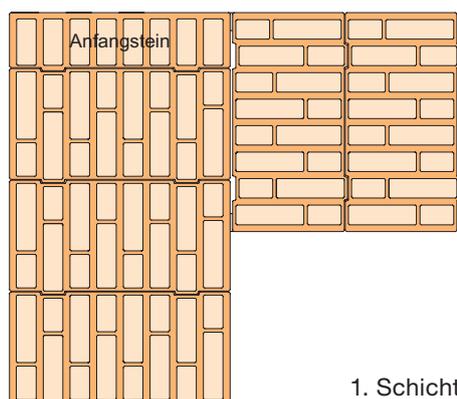


1. Schicht

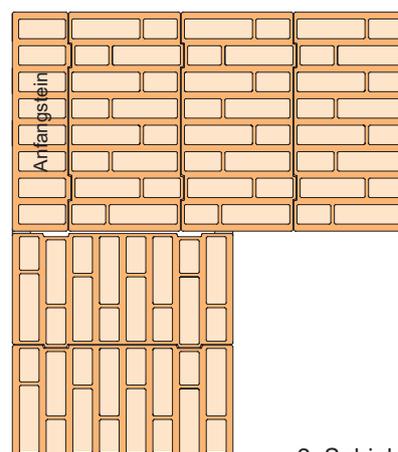


2. Schicht

Eckverband 49 cm

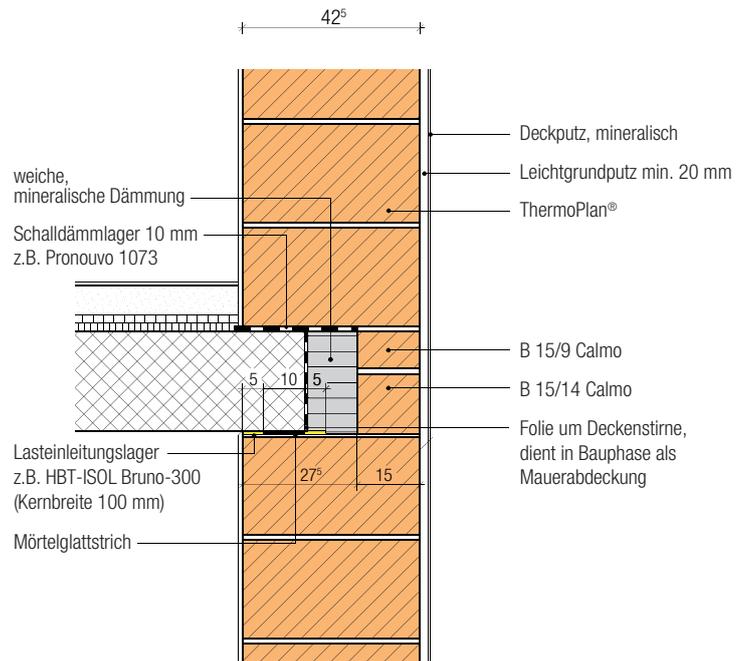


1. Schicht

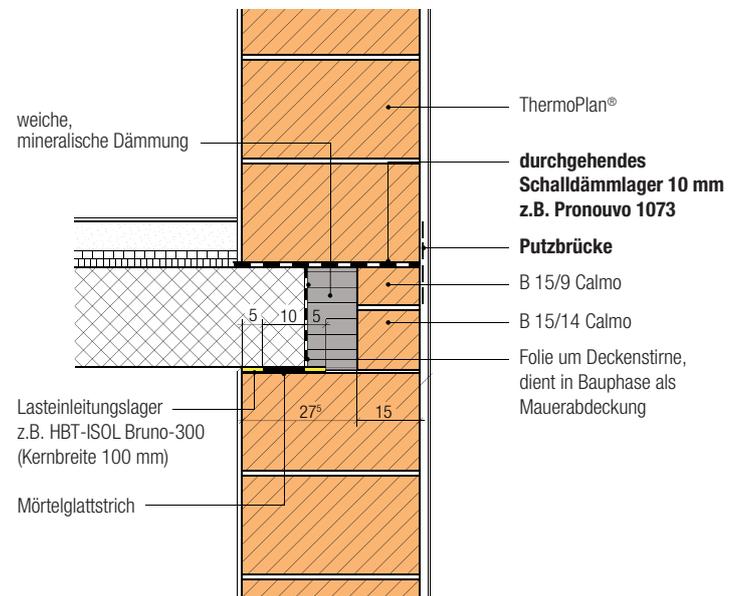


2. Schicht

Deckenaufleger für normale Anforderungen

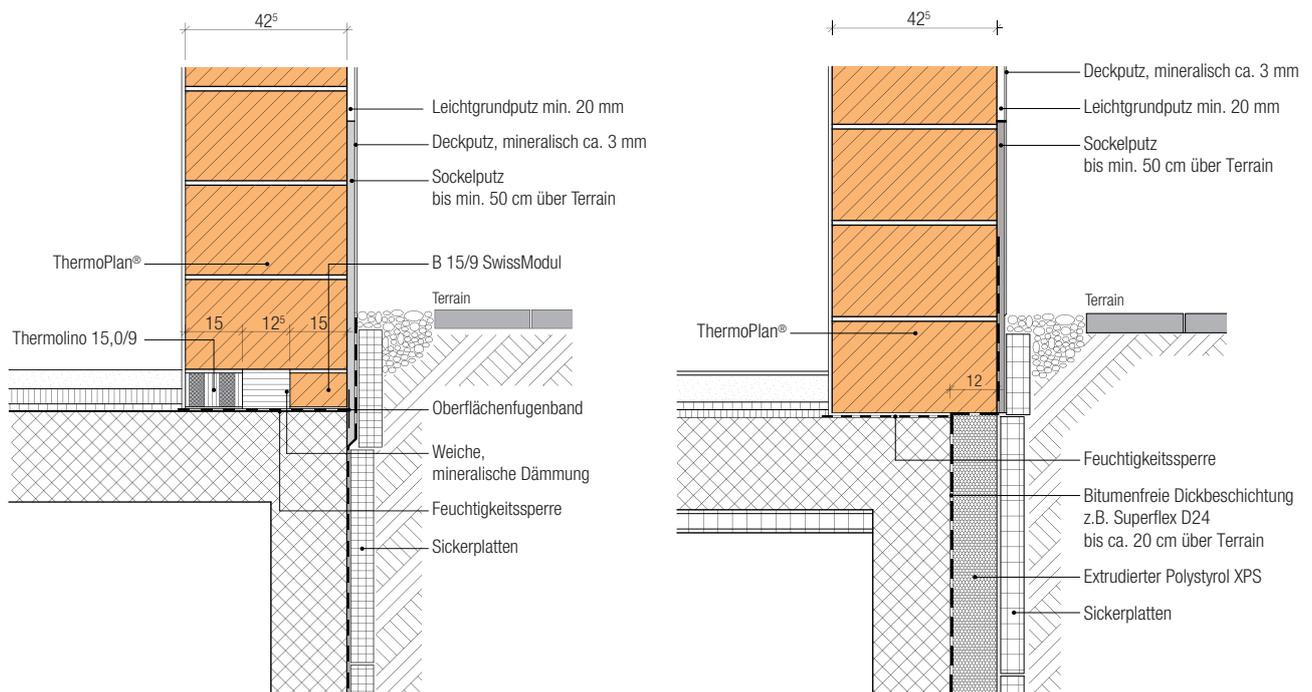
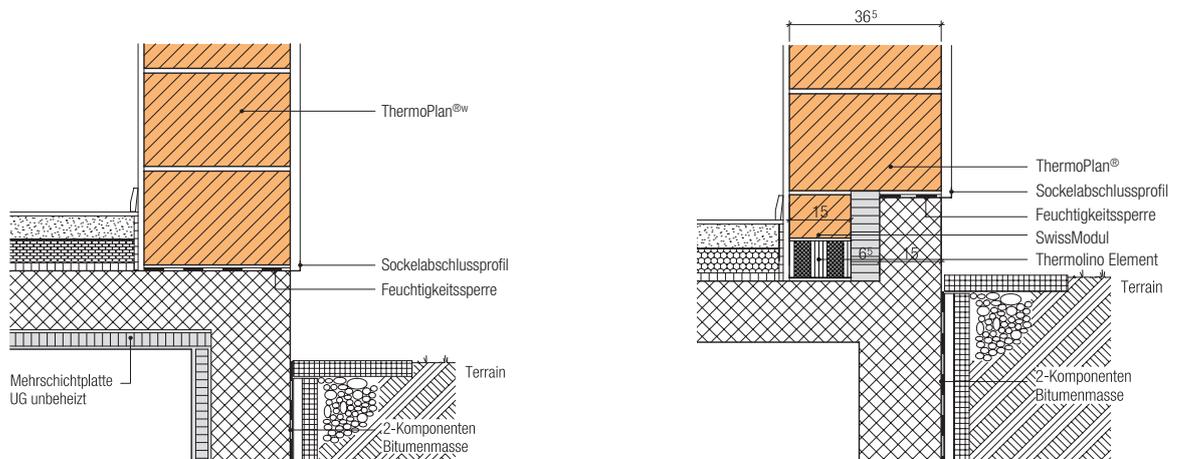


Deckenaufleger für erhöhte Schalldämmanforderungen

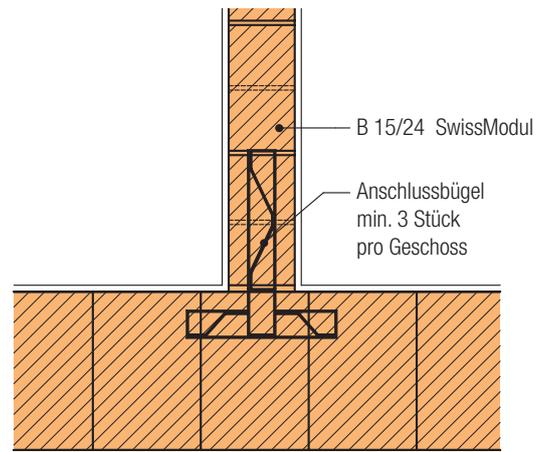


WÄRMEDÄMMENDES EINSTEINMAUERWERK

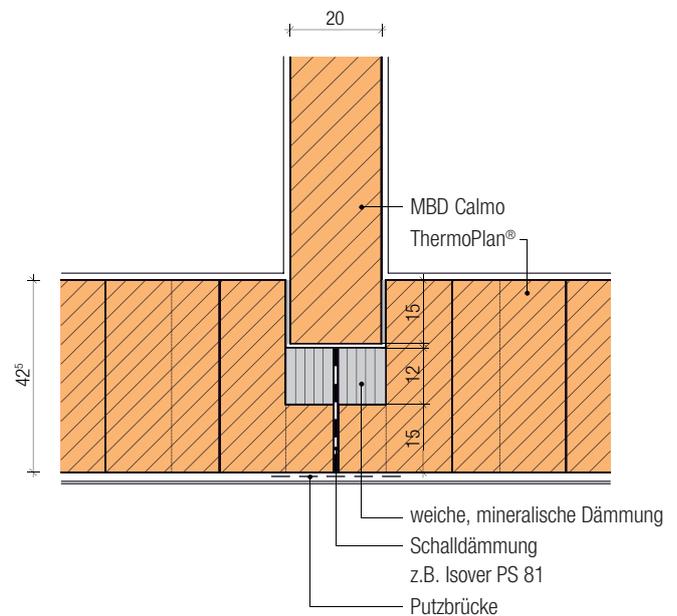
Sockelanschlüsse



Zwischenwandanschluss
mit Anschlussbügel

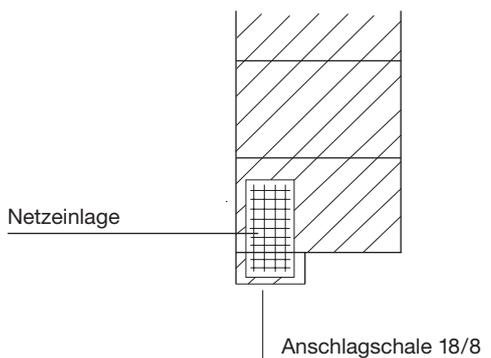


Zwischenwandanschluss,
erhöhte Schalldämmforderung

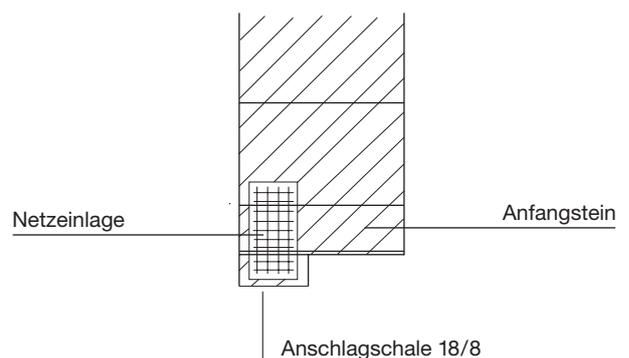


Anschlagdetail ThermoPlan®

1. Schicht



2. Schicht

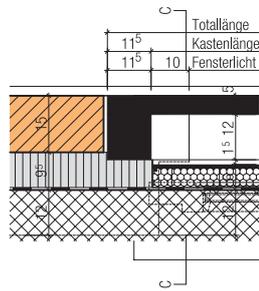


WÄRMEDÄMMENDES EINSTEINMAUERWERK

Sturz- und Fensterbankkonstruktionen

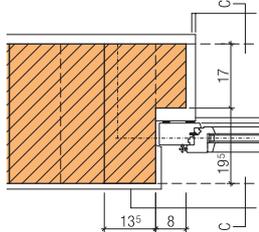
– Mit Vordersturz und Deckenstirnelement

Grundriss Sturz A-A

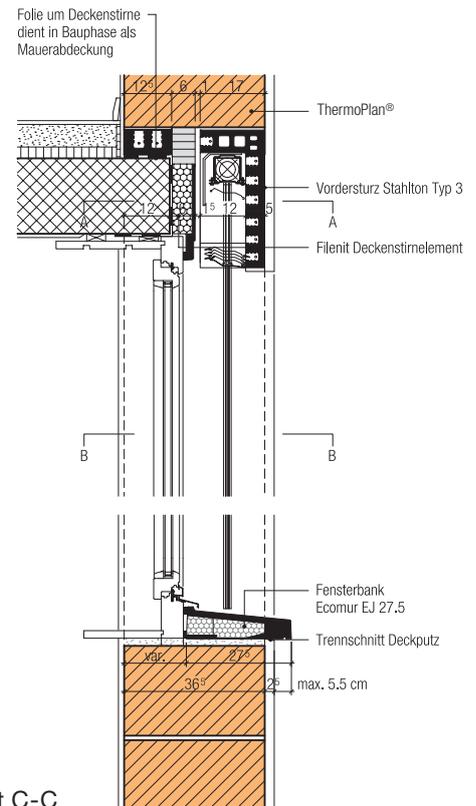


Putzaufbau aussen:
 Leichtgrundputz min. 20 mm
 nass in nass aufgetragen
 Deckputz mineralisch ca. 3 mm
 bei erhöhten Wandtemperaturen (20°)
 Untergrund vornässen

Grundriss Leibung B-B

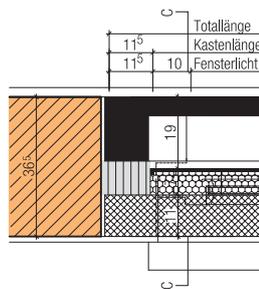


Schnitt C-C



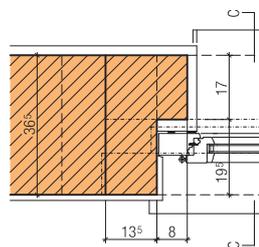
– Mit Vordersturz und Hintersturz

Grundriss Leibung A-A

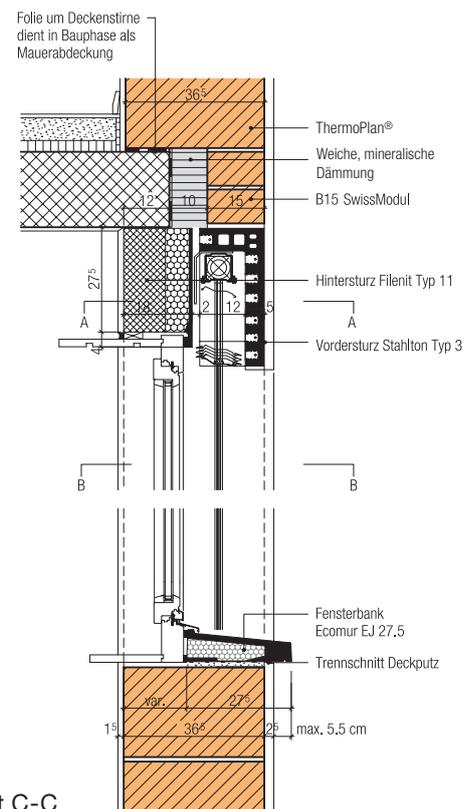


Putzaufbau aussen:
 Leichtgrundputz min. 20 mm
 nass in nass aufgetragen
 Deckputz mineralisch ca. 3 mm
 bei erhöhten Wandtemperaturen (20°)
 Untergrund vornässen

Grundriss Leibung B-B



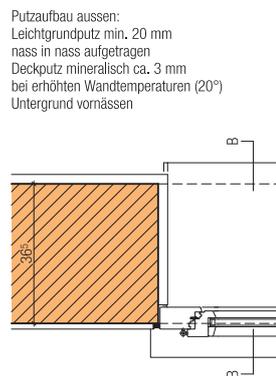
Schnitt C-C



Sturz- und Fensterbankkonstruktionen

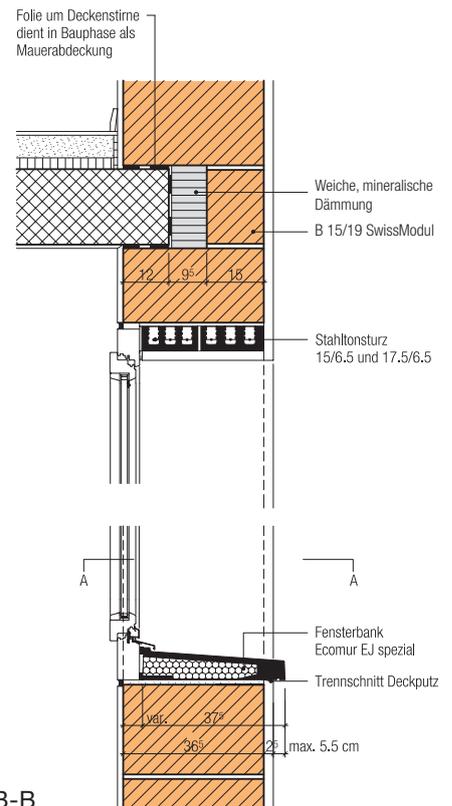
- Mit Sturzbretter und Fensterbank spezial

Grundriss
Leibung A-A



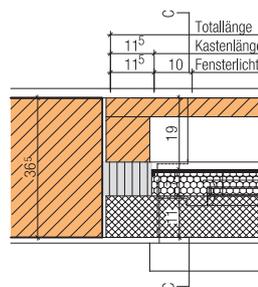
Putzaufbau aussen:
Leichtgrundputz min. 20 mm
nass in nass aufgetragen
Deckputz mineralisch ca. 3 mm
bei erhöhten Wandtemperaturen (20°)
Untergrund vorwärmen

Schnitt B-B



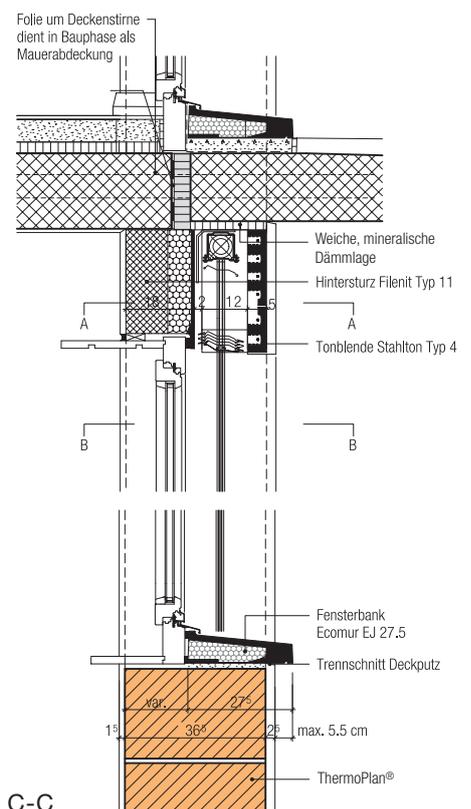
- Balkonplatte mit Schwellendetail

Grundriss
Sturz A-A

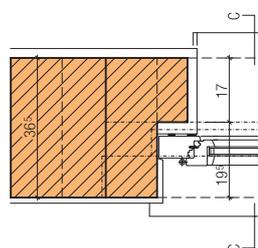


Putzaufbau aussen:
Leichtgrundputz min. 20 mm
nass in nass aufgetragen
Deckputz mineralisch ca. 3 mm
bei erhöhten Wandtemperaturen (20°)
Untergrund vorwärmen

Schnitt C-C

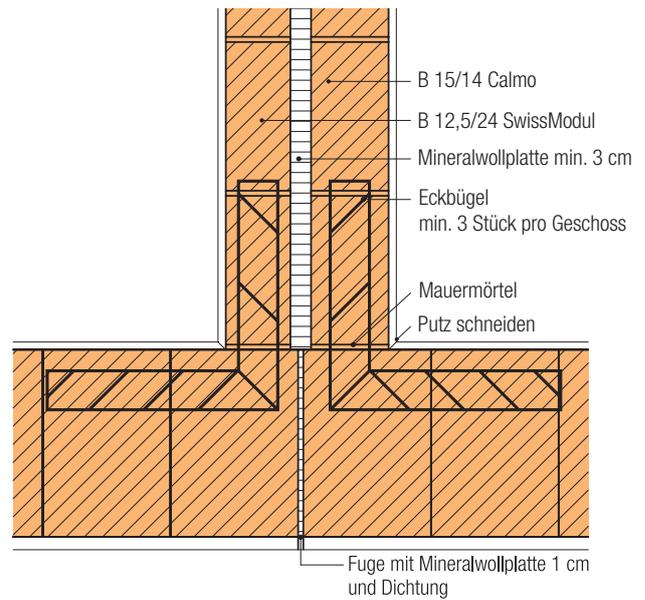


Grundriss
Leibung B-B

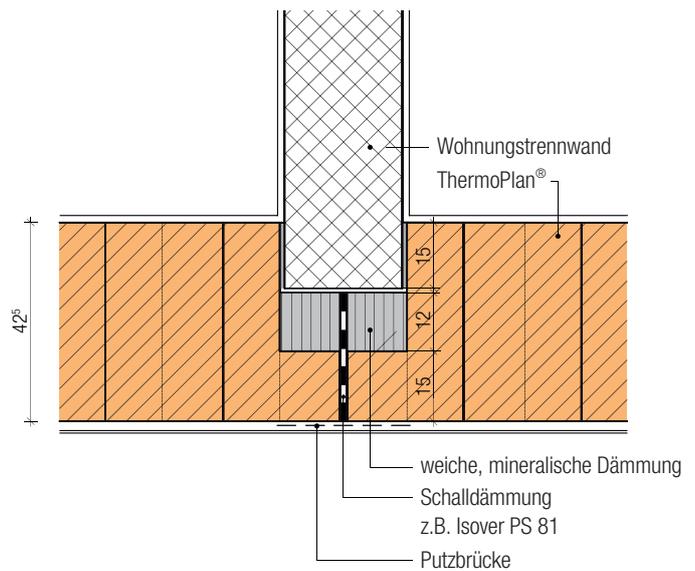


WÄRMEDÄMMENDES EINSTEINMAUERWERK

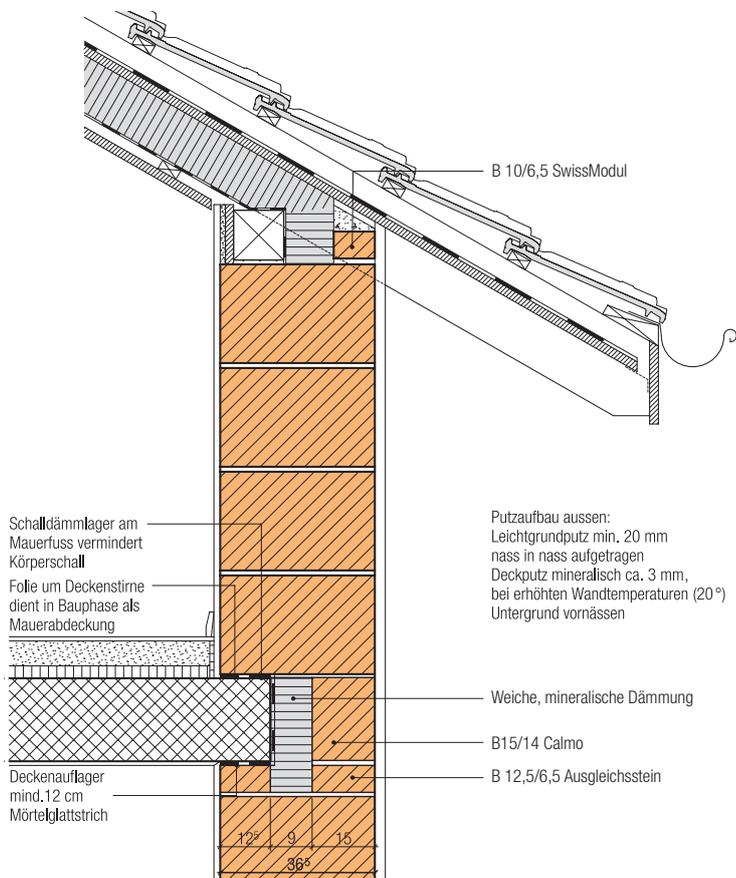
Anschlussdetail,
schallschutztechnisch optimal
– Wohnungstrennwand
zweischalig



Anschlussdetail für erhöhte
Schallschutzanforderung
– Wohnungstrennwand
aus Beton



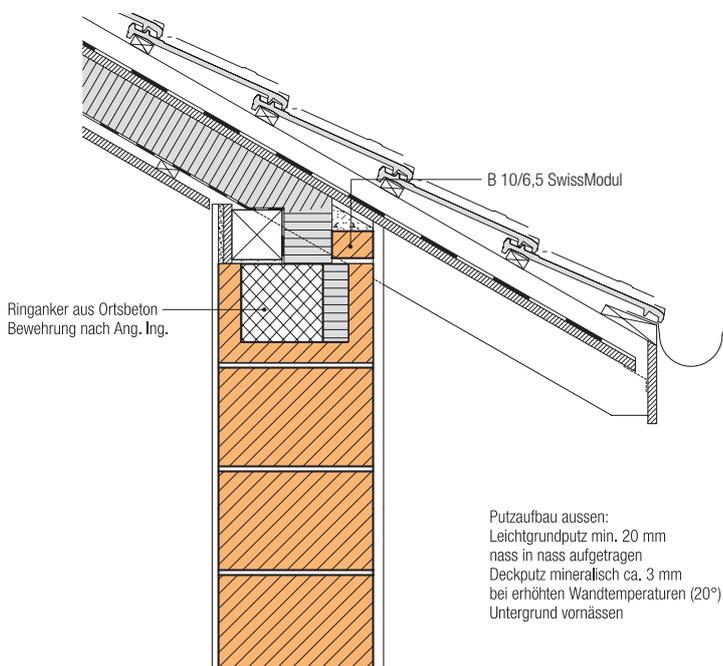
Steildach



Steildach ohne Mittelfette

und Zwischenwand

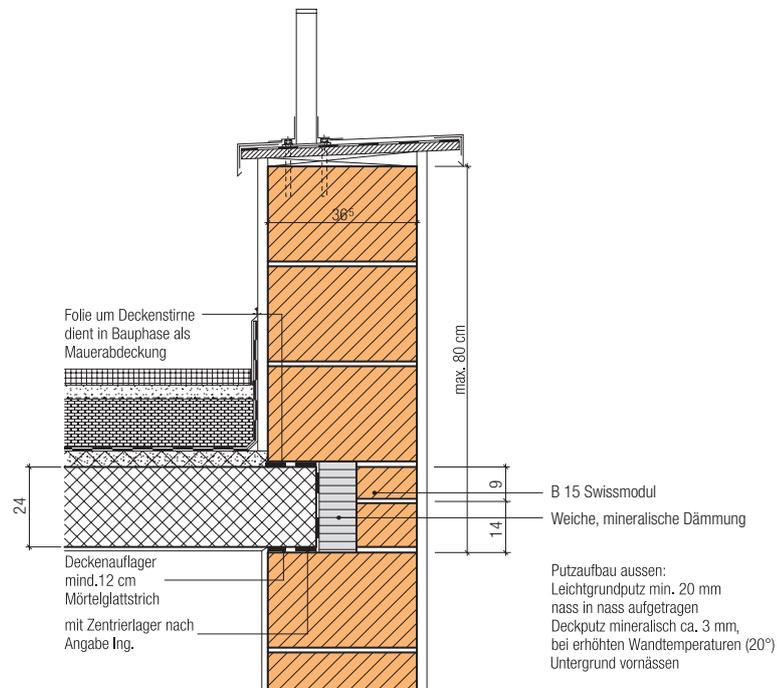
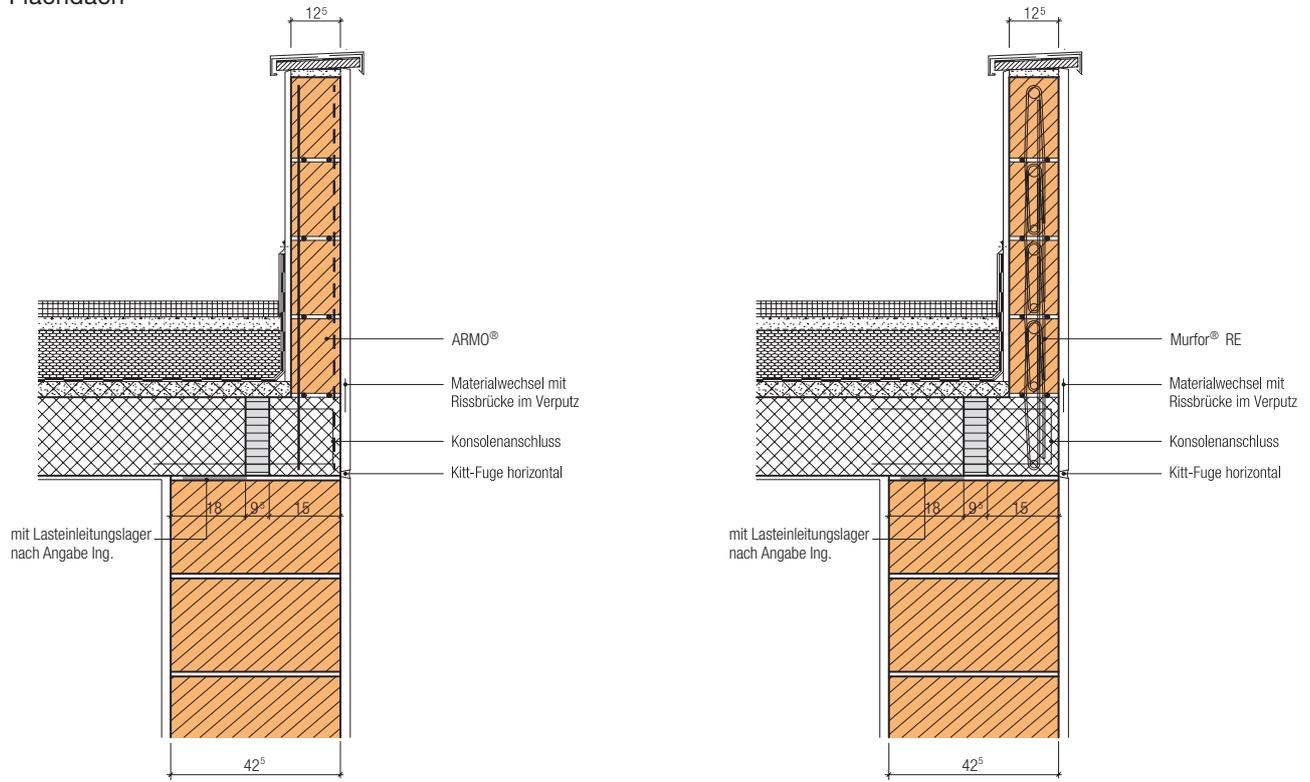
- Ringanker aus Ortbeton zur Abtragung der horizontalen Kräfte



WÄRMEDÄMMENDES EINSTEINMAUERWERK

Brüstungsvarianten

Flachdach



INNERE WÄNDE UND TRENNWÄNDE

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

■ Standardmauerwerk

Steinsorte	Wanddicke roh cm	Bewertetes Bauschalldämmmass R'_w (dB)	Flächenmasse inkl. Verputz kg/m ²
SwissModul Backsteine, H = 19 cm			
	7.5	41	140
	10	43	165
	12.5	45	185
	15	47	210
	17.5	48	240
	20	49	270
	25	51	325

Weitere technische Eigenschaften siehe Seite 6.

Bei sämtlichen «unbelasteten Wänden» empfehlen wir jeweils am Mauerfuss eine Trennlage einzulegen. Zusätzlich sind in den ersten 3 Lagerfugen Murfor® Bewehrungen einzulegen, damit das Verformungsvermögen gesteigert werden kann.

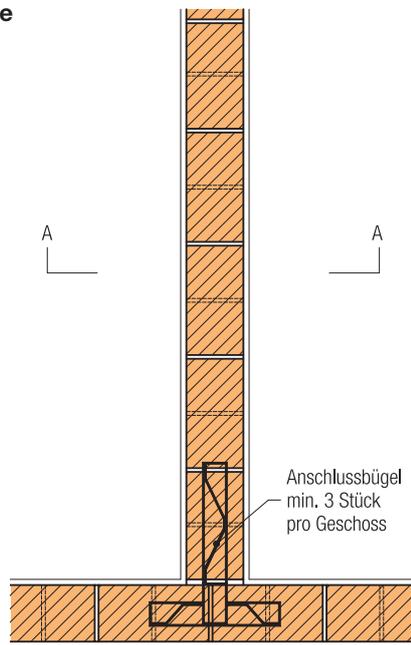
Für die maximale Höhe von «unbelasteten Wänden» gilt die Faustregel ca. 40 x Wanddicke, z.B. Dicke 15 cm, $h_{\max} = 600$ cm.



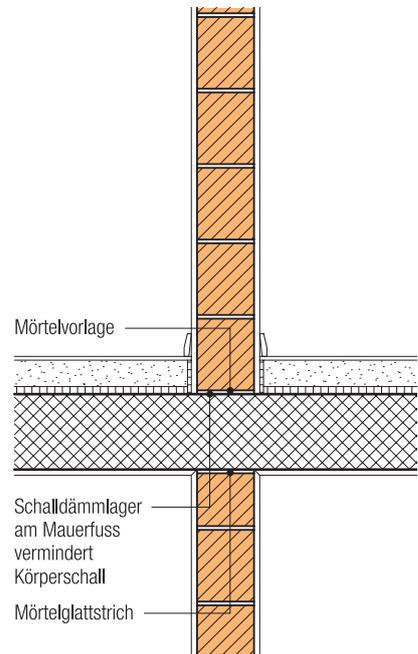
Mehrfamilienhaus in Hunzenschwil AG.

DETAILZEICHNUNGEN

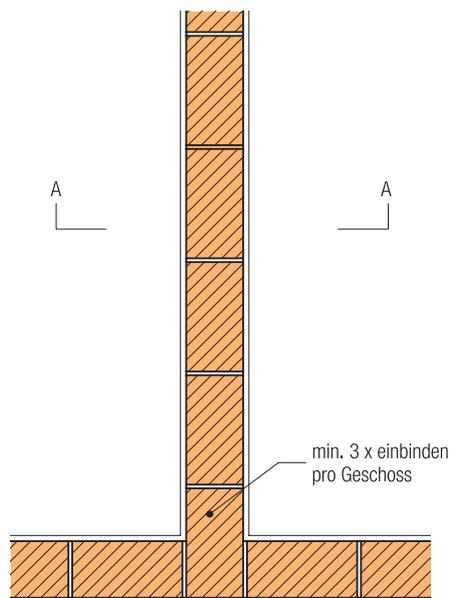
■ Belastete Wände



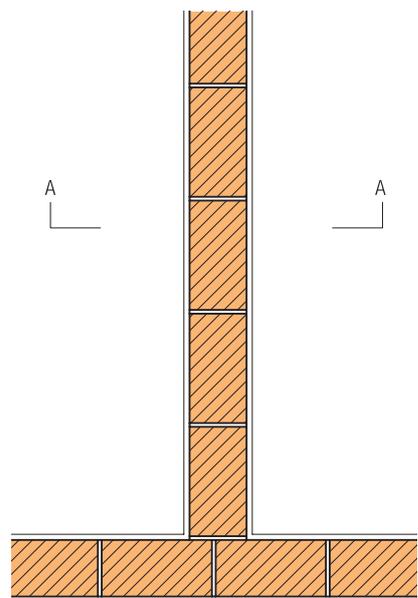
Grundriss Wände
nacheinander gemauert
1. und 2. Schicht



Schnitt A-A

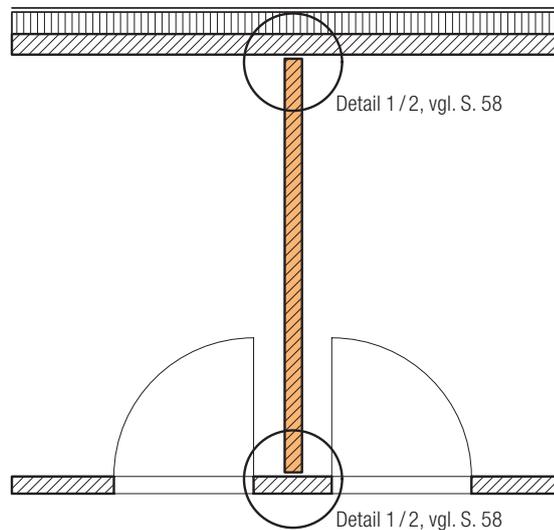


Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. Schicht

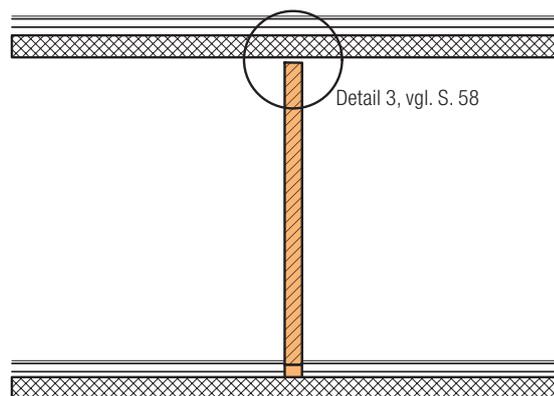


Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
2. Schicht

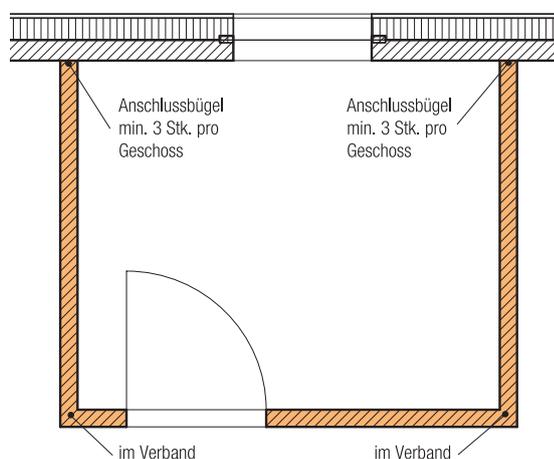
■ Unbelastete Wände



Grundriss



Schnitt



Grundriss

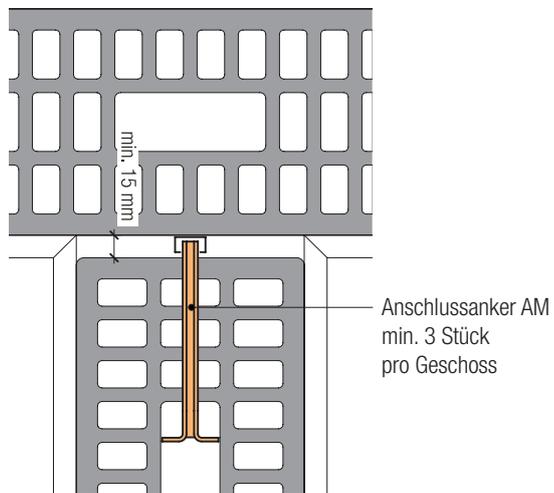
Variante,
Zwischenwand unbelastet

- seitlich konstruktive Verbindung zu Innen- und Aussenwand

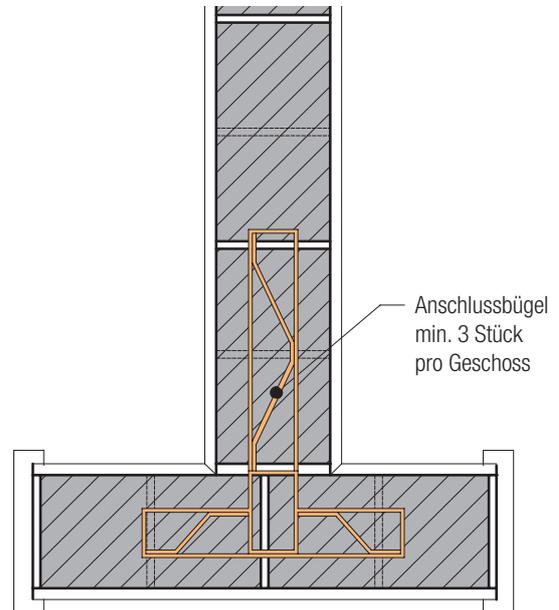
Variante,
unbelastete Wände

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

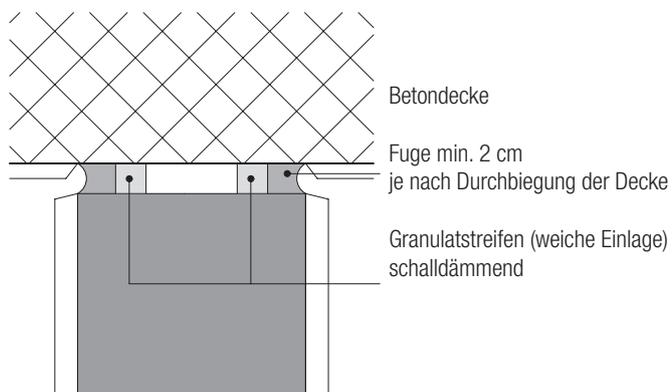
■ Unbelastete Wände



Anschlussanker AM, Detail 1



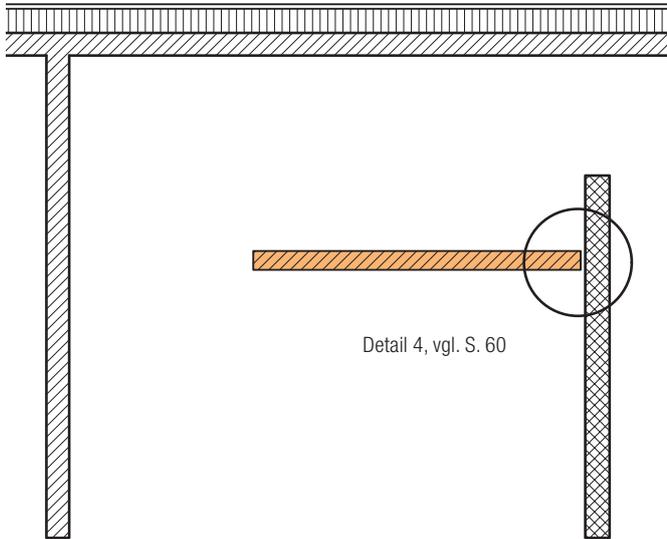
Anschlussbügel, Detail 2



Schnitt

Deckenanschluss ohne Anker, Detail 3

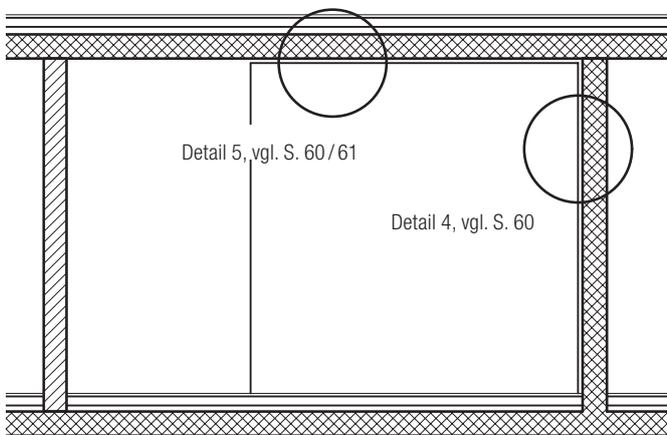
■ Unbelastete Wände



Grundriss

Variante
unbelastete Trennwand

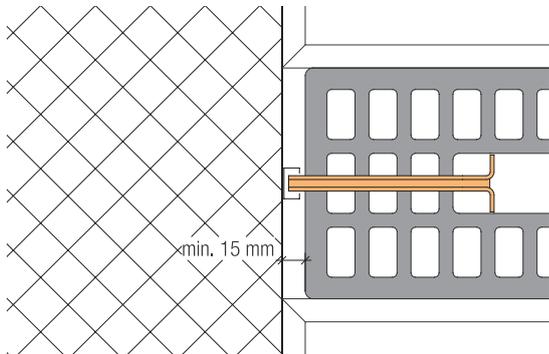
- konstruktive Verbindung zu Betonwand vorsehen
- auslaufendes Wandstück in Betondecke verankern



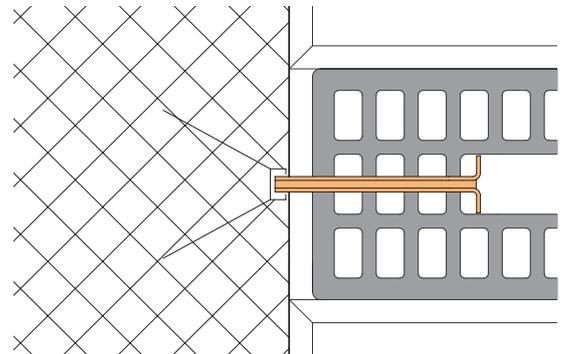
Schnitt

INNERE WÄNDE UND TRENNWÄNDE

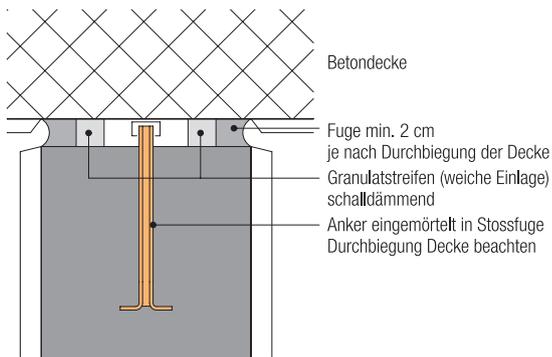
■ Unbelastete Wände



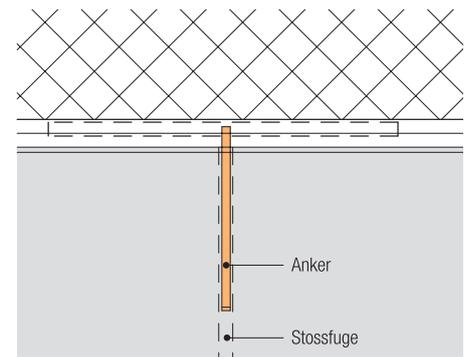
Anschlussanker AB, Detail 4.1



Anschlussanker AS (Schiene in Betonwand eingelegt), Detail 4.2

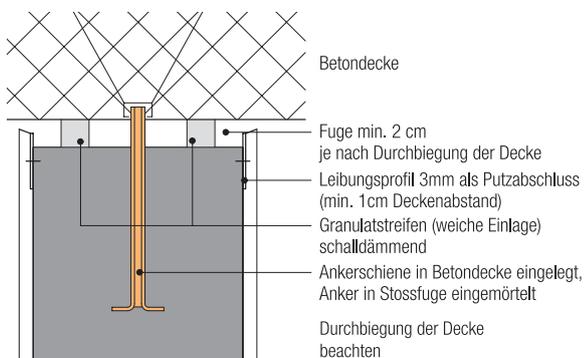


Schnitt

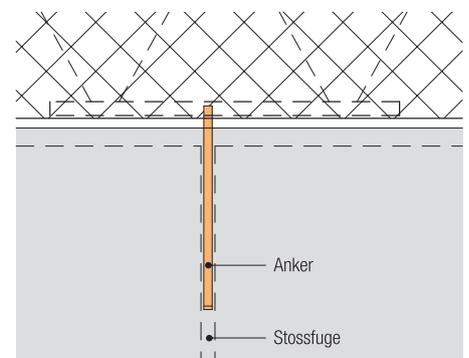


Ansicht

Anschlussanker AB, Übergang mit Schattenfuge, Detail 5.1



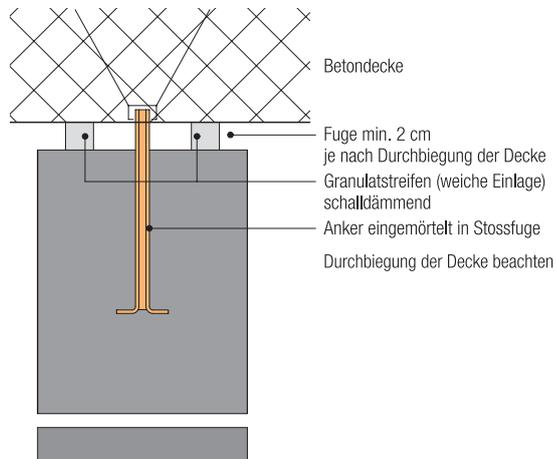
Schnitt



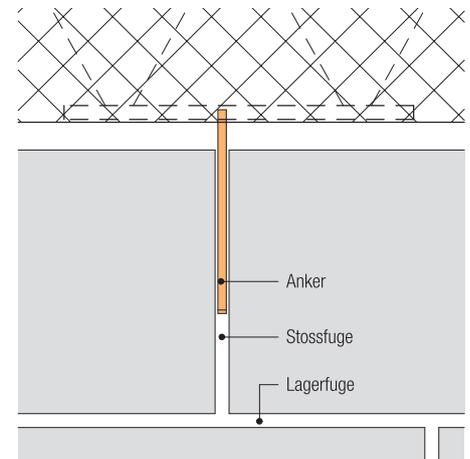
Ansicht

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

■ Unbelastete Wände

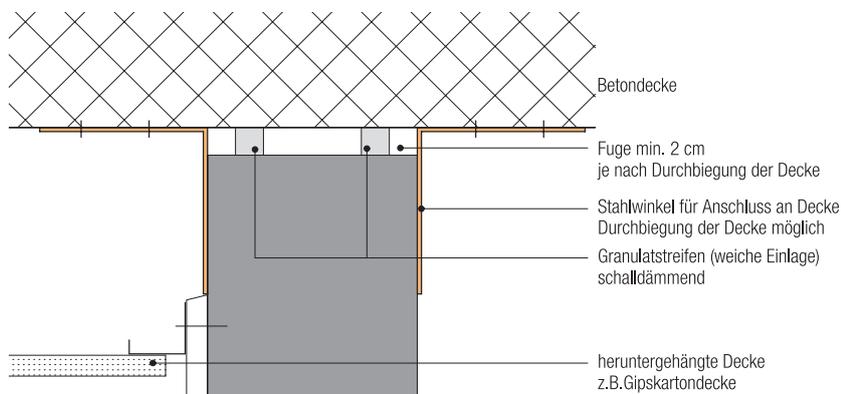


Schnitt



Ansicht

Anschlussanker AS (Schiene eingelegt), Übergang mit Schattenfuge, Detail 5.3



Heruntergehängte Decke, Wand mit Stahlwinkel befestigt, Detail 5.4



SCHALLDÄMMWÄNDE CALMO

EINFÜHRUNG

Massgebend für die Beurteilung des Schallschutzes im Hochbau ist die Norm SIA 181 (2006) Schallschutz im Hochbau.

Sie basiert auf der eidgenössischen Lärmschutz-Verordnung (LSV 1986), die für die gesamte Schweiz die Einhaltung der normierten Mindestanforderungen des Schallschutzes bei allen Neu- und Umbauten vorschreibt.

LSV und Norm SIA 181 bezwecken den Schutz aller Personen in ihrem Wohn- und Arbeitsumfeld vor schädlichem und lästigem Lärm.

Die Norm behandelt vier verschiedene Lärmarten: Aussenlärm, Innenlärm in Form von Luftschall, Innenlärm in Form von Trittschall und Geräusche haustechnischer Anlagen. Mit Bezug auf den Wohnungsbau ist der Schutz gegen Luftschall von Innen von besonderer Bedeutung, da die entsprechenden Anforderungen an die Schalldämmung für die Konstruktion von Wohnungstrennwänden und Trennwänden gegen Treppenhäuser massgebend sind.

Die Norm behandelt aber nicht nur die Schalldämmeigenschaften eines bestimmten Trennbauteils zwischen zwei Nutzungszonen (Wände, Decken), sondern den effektiv wirksamen Schallschutz zwischen den betroffenen Räumen (bewertete Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w}$) unter Berücksichtigung der konstruktiven Ausbildung, der Grösse und der Geometrie der Räume. Bei der Beurteilung des Schallschutzes zwischen zwei Nutzungszonen ist der Einfluss der Nebenwegübertragungen speziell zu beachten.

In den Schalldämmwerten der verschiedenen Bauteile und Materialien (bewertetes Bauschalldämmmass R'_w) sind die so genannten bauüblichen Nebenwegübertragungen eingeschlossen, d.h. solche, die auch bei fachgerechter Ausführung nicht vermieden werden können.

Vor Beginn der Projektierung sind die Lärmimmissionen abzuklären und die Anforderungen an den Schallschutz in Absprache mit den Bauherren und den Nutzern des Gebäudes festzulegen. Grundsätzlich sollte zur spezifischen Beurteilung des Gebäudes ein Bauphysiker zur Planungsunterstützung beigezogen werden.

Die Grundrissgestaltung hat einen entscheidenden Einfluss auf die Ausbreitung des Lärms. Ruhe- und Lärmzonen sollen horizontal und vertikal so weitgehend wie möglich getrennt werden. Die Nebenweg- oder Flankenübertragungen müssen durch konstruktive Massnahmen auf ein Minimum beschränkt werden. Schalldämmwände sollen keine haustechnischen Installationen enthalten. Für erhöhte Anforderungen sind in der Regel zweischalige Trennwände notwendig.

Die Ausführungsqualität hat auf die Schalldämmung einen wesentlichen Einfluss. Schlitze, Durchbrüche, unsachgemäss angeordnete Leitungen und Installationen führen zu nicht einkalkulierbaren schalltechnischen Risiken. Bei zweischaligem Mauerwerk ist die konsequente Trennung der Schalen mit einer mindestens 3 cm starken mineralischen Dämmung entscheidend. Es ist weiter auch zu beachten, dass während des Aufmauerns keine Mörtelreste zwischen die beiden Schalen fallen, um eine Abminderung des Schalldämmwertes durch Mauermörtelbrücken zu verhindern.

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

■ Deklariertes Mauerwerk mit besonderen Eigenschaften

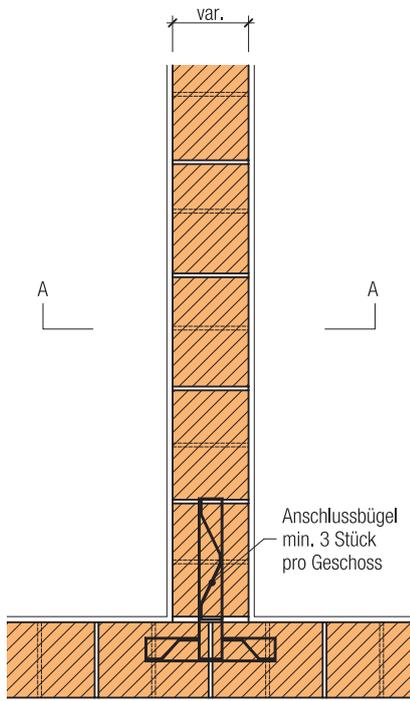
		Einheit	MBD Calmo	Anforderungen MB Norm SIA 266
Kenndaten Mauerwerk				
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	≥ 10.0	7.0
Biegezugfestigkeit	f_{fxk}	N/mm ²	0.15	0.15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	10.0	7.0
Backstein				
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm ²	≥ 30.0	28.0
Steinquerzugfestigkeit	f_{bqk}	N/mm ²	≥ 15.0	7.0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m ² Min.	ca. 3.5	
Lochflächenanteil	GLAF	%	ca. 20	
Trockenrohdichte	ρ	kg/m ³	≥ 1400	
Bauphysik				
Wärmeleitfähigkeit Mauerwerk	λ	W/mK	0.45	
spezifische Wärmekapazität	c	Wh/kgK	0.26	
Diffusionswiderstandszahl	μ		5	

Mauerwerksart	Wanddicke roh cm	Masse inkl. Verputz kg/m ²	Bewertetes Bauschalldämmmass R' _w (dB)
Einschalig			
	MBD Calmo 12.5	240	48*
	MBD Calmo 15.0	280	50*
	MBD Calmo 17.5	315	52*
	MBD Calmo 20.0	350	54*
Zweischalig, «getrennte Decken»			
	MB 12.5 + 3 + MB 12.5	330	59**
	MB 15.0 + 3 + MB 15.0	380	61**
	MB 12.5 + 4 + MB 15.0	355	61**
	MB 12.5 + 4 + MB 17.5	385	62**
	MB 12.5 + 4 + MBD Calmo 17.5	460	64**
	MB 15.0 + 4 + MBD Calmo 17.5	485	65**
	MB 15.0 + 4 + MBD Calmo 20.0	520	66**

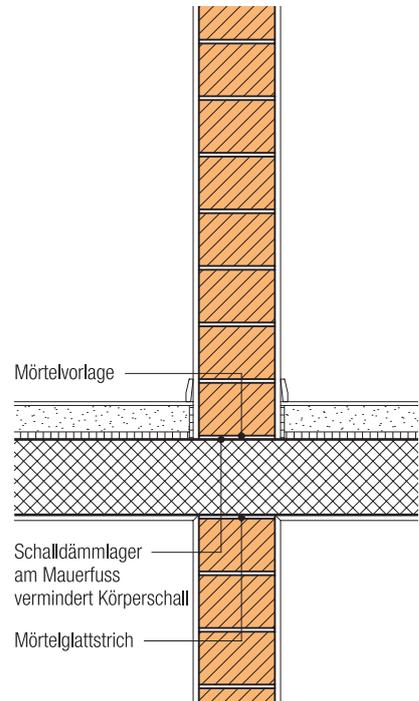
* Norm SIA 181 für beidseitig verputztes Mauerwerk (je ca. 15 kg/m²) bei guter Ausführung mit bauüblichen Nebenwegübertragungen.

** Bei durchlaufenden Decken sind die Werte um 2 bis 3 dB zu reduzieren.

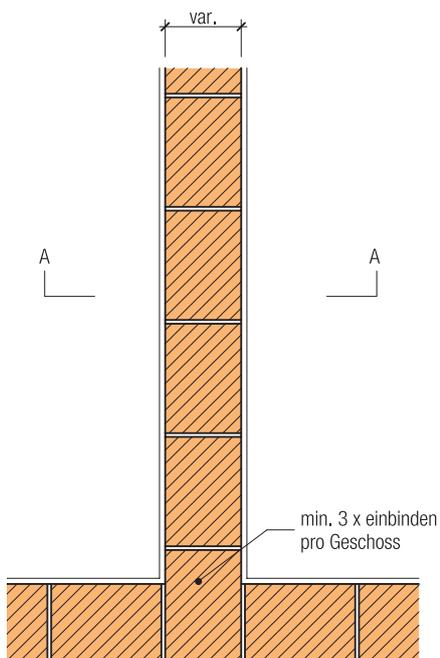
DETAILZEICHNUNGEN



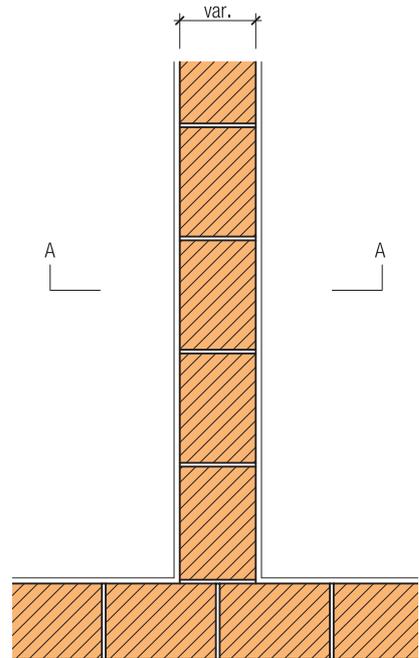
Grundriss Wände
nacheinander gemauert
1. und 2. Schicht



Schnitt A-A



Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. Schicht

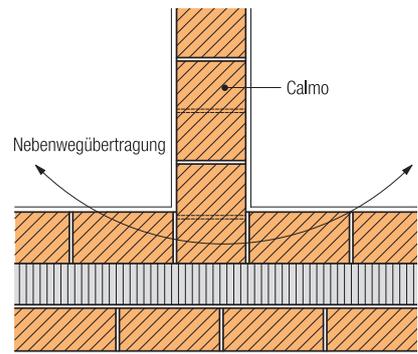
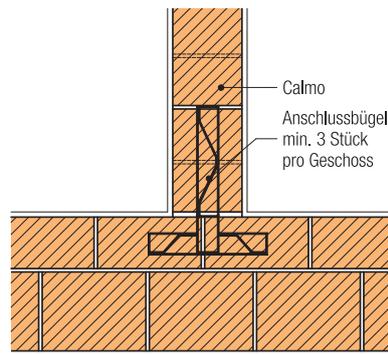


Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
2. Schicht

■ Anschluss der Wohnungstrennwände an Aussenwände

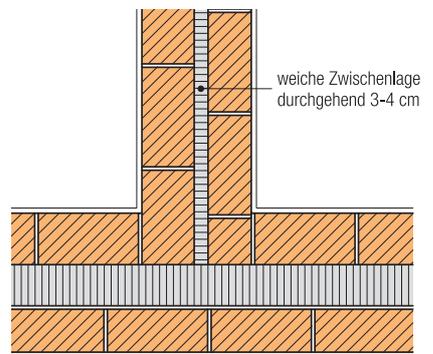
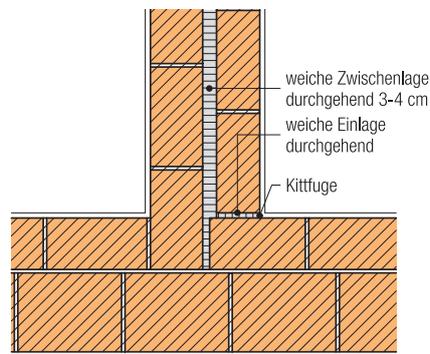
Bei normalen Anforderungen (Mindestanforderungen) an den Schallschutz:

Fachgerechtes Einbinden der Wohnungstrennwand (Mauerwerk Calmo), das heisst mindestens dreimaliges Einbinden des Mauerwerks pro Stockwerk oder Anordnung von mindestens 3 Anschlussbügel.



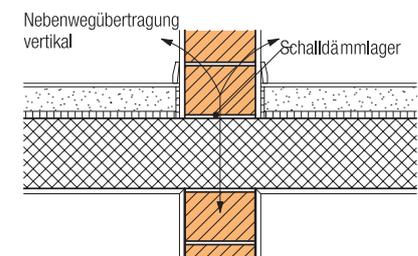
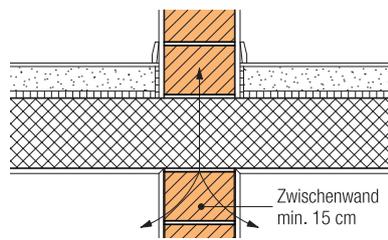
Bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz:

Zweischalige Ausführung der Wohnungstrennwand. Ausserdem bei Zweischalenmauerwerk Ausführung der Innenschale mit mindestens 15 cm Backstein, dadurch ca. 2 dB Reduktion der Nebenwegübertragung in vertikaler Richtung (von Stockwerk zu Stockwerk).



■ Zwischenwände bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz

Bei erhöhten Anforderungen an den Schallschutz müssen Zwischenwände zur Reduktion der Nebenwegübertragung in vertikaler Richtung von Stockwerk zu Stockwerk mit mind. 15 cm Backstein ausgeführt werden. Eine weitere Reduktion kann durch den Einbau von Schalldämm lagern erreicht werden.



BACKSTEINE FÜR UNVERPUTZTE INNENWÄNDE, B-INSIDE/CAVEAU

EINFÜHRUNG

Der B-Inside/Caveau ist ein Sichtbackstein für geringere optische Ansprüche. Er kann sicht-belassen, aber auch gestrichen oder geschlämmt werden. Sein Hauptanwendungsbereich liegt in Kellergeschoss und Industriebau, er lässt sich aber auch unter entsprechenden Bedingungen in Wohngeschossen einsetzen.

Der B-Inside/Caveau Backstein ist ein Naturprodukt und deshalb sind Kalkeinschlüsse im Rohstoff nicht zu vermeiden. Eine spezielle Bearbeitung während der Fertigung reduziert zwar Anzahl und Grösse auf vernachlässigbare Werte, aber speziell beim gestrichenen und geschlämten Mauerwerk muss mit kleinen Abplatzungen oder einer minimalen Nachbearbeitung gerechnet werden.

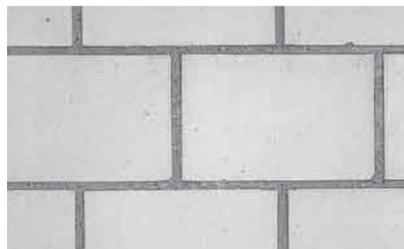
Zur Reduktion der Wasseraufnahme kann das frisch gemauerte Mauerwerk imprägniert werden.

Spezielle Schlitz- und Dosensteine ermöglichen die Verlegung von Unterputzleitungen. Als Sturzkonstruktion können schlaff bewehrte Betonstürze eingesetzt werden.

■ Anforderungen für Industriesicht

- Steine dürfen geschrotet werden
- Fugen sauber abgezogen
- regelmässiger Verband und Fugenstärken
- Toleranzen gemäss Norm SIA 266
- keine Schichtenpläne, Verband kann selber aufgeteilt werden

■ Oberflächen



roh, Farbe hellrot



gestrichen



geschlämmt



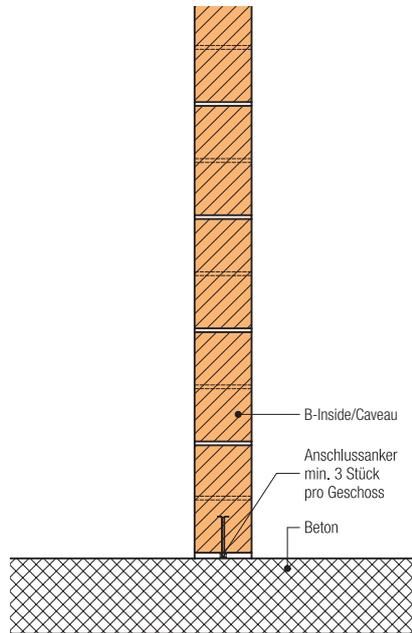
TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

■ Deklariertes Mauerwerk mit besonderen Eigenschaften

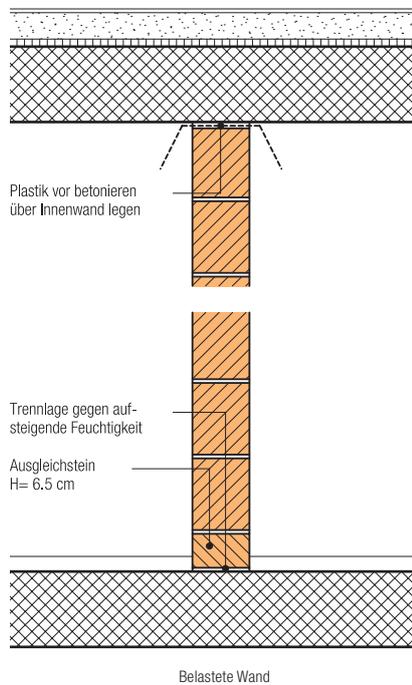
		Einheit	MBD B-Inside/Caveau			Anforderungen MB Norm SIA 266
			12.5 cm	15 cm	17.5 cm	
Kenndaten Mauerwerk						
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	9.0	9.0	9.0	7.0
Biegezugfestigkeit	f_{xkk}	N/mm ²	0.15	0.15	0.15	0.15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	9.0	9.0	9.0	7.0
Backstein						
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm ²	28.0	28.0	28.0	28.0
Steinquerzugfestigkeit	f_{bqk}	N/mm ²	9.0	9.0	9.0	7.0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m ² Min.	1.80	1.80	1.80	
Lochflächenanteil	GLAF	%	42–45	42–45	42–45	
Trockenrohdichte	ρ	kg/m ³	970	970	970	
Bauphysik						
Bewertetes Schalldämmmass roh	R'_w	dB	43	45	47	
Flächenmasse roh		kg/m ²	150	180	210	
Feuerwiderstand (unverputzt)	REI	Minuten	60	90	120	
spezifische Wärmekapazität	c	Wh/kgK	0.26	0.26	0.26	
Diffusionswiderstandszahl	μ		4	4	4	
Wärmeleitfähigkeit Mauerwerk	λ	W/mK	0.35	0.35	0.35	

DETAILZEICHNUNGEN

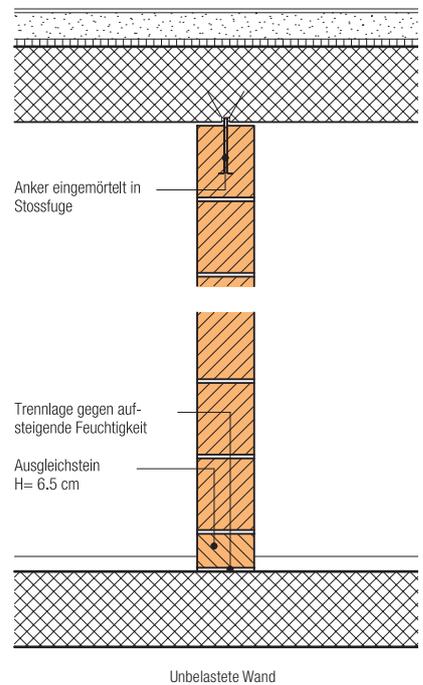
Anwendung
im Kellergeschoss



Grundriss

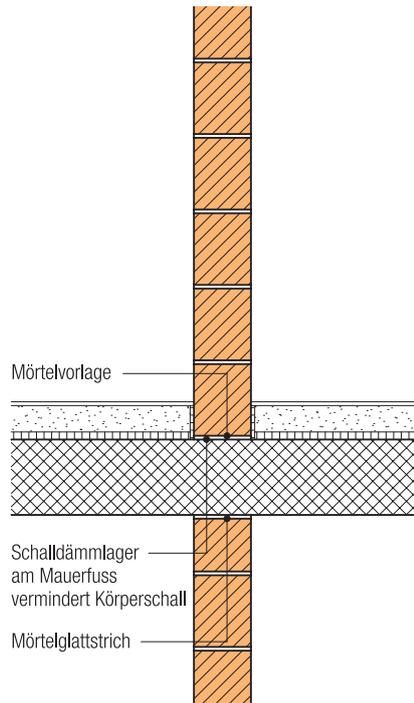


Schnitte

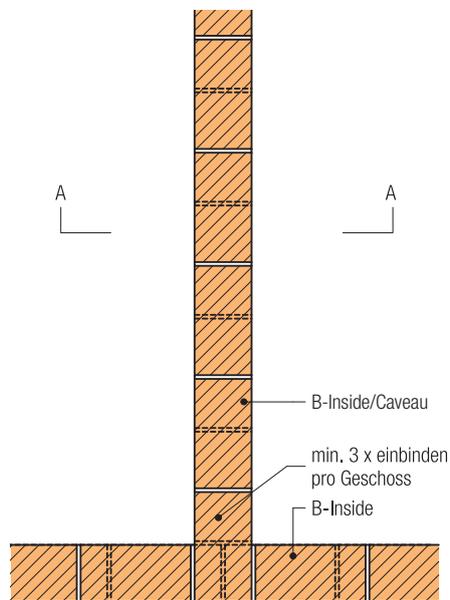


BACKSTEINE FÜR UNVERPUTZTE INNENWÄNDE, B-INSIDE/CAVEAU

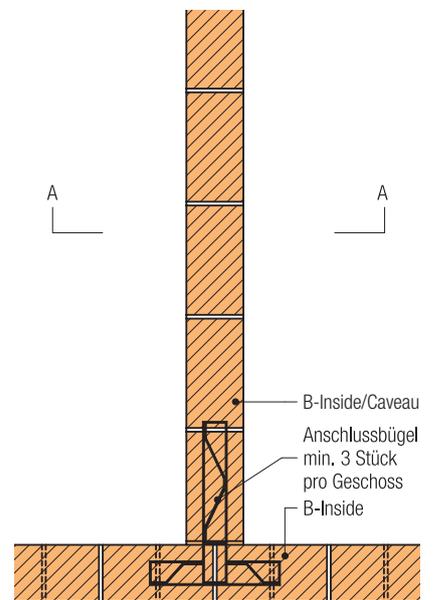
Anwendung
im Obergeschoss



Schnitt A-A



Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. + 2. Schicht



Grundriss Wände
nacheinander gemauert
1. + 2. Schicht



MAUERWERK MIT ERHÖHTEN FESTIGKEITEN, DINO®

EINFÜHRUNG

Der Backstein DINO® mit erhöhten Festigkeitswerten wird in denselben Abmessungen wie der SwissModul Backstein für das Standardmauerwerk produziert.

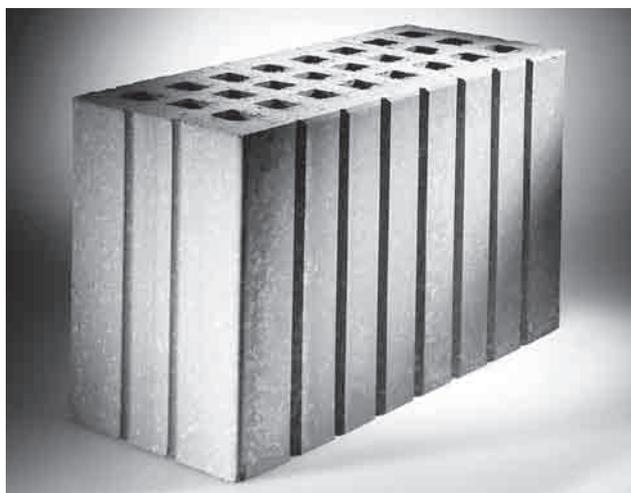
Dadurch ist das gegenseitige Einbinden der beiden Produkte möglich und es können auch begrenzte Zonen mit erhöhten Belastungen, wie Wand- und Pfeilerpartien, mit DINO® Backsteinen ins SwissModul Mauerwerk integriert werden.

Das Resultat: Ein ungestörtes Backsteinmauerwerk sichert höchste Kontinuität im Putzgrund und schliesst Risseschäden weitestgehend aus.

Vorteile:

- Einbinden in SwissModul Mauerwerk möglich
- Ersetzt Beton-Wandteile
- Vermeidet Mischbauweise

Backsteine mit erhöhten Festigkeiten müssen gefräst und dürfen auf keinen Fall geschrotet werden. Aussparungen und Schlitze sind unbedingt zu vermeiden.



Erhöhte Festigkeitswerte des Mauerwerks hängen nicht nur von der Qualität der Backsteine ab, sondern bedingen auch eine sorgfältige Arbeit des Maurers.



Dank dem Einsatz von Backsteinen mit erhöhter Druckfestigkeit konnte bei diesem Rundbogen eine Mischbauweise vermieden werden. Der Verband mit SwissModul Backsteinen ist deutlich sichtbar.

TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

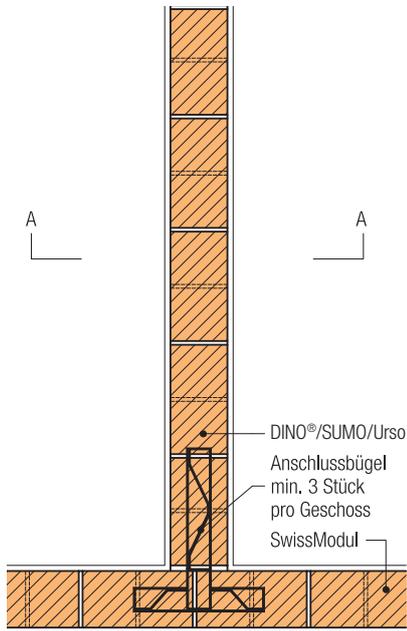
■ Deklariertes Mauerwerk mit erhöhter Festigkeit

	Einheit	MBD DINO®			Anforderungen MB Norm SIA 266
		12.5 cm	15 cm	17.5 cm	
Kenndaten Mauerwerk					
Druckfestigkeit	f_{xk} N/mm ²	≥ 13.0	≥ 13.0	≥ 13.0	7.0
Biegezugfestigkeit	f_{xk} N/mm ²	0.15	0.15	0.15	0.15
Elastizitätsmodul	E_{xk} kN/mm ²	≥ 8.8	≥ 8.8	≥ 8.8	7.0
Backstein					
Steindruckfestigkeit	f_{bk} N/mm ²	≥ 45.0	≥ 45.0	≥ 45.0	28.0
Steinquerzugfestigkeit	f_{bqk} N/mm ²	≥ 13.0	≥ 13.0	≥ 13.0	7.0
kapillare Wasseraufnahme	kWA kg/m ² Min.	2.5–3.0	2.5–3.0	2.5–3.0	
Lochflächenanteil	GLAF %	30	30	30	
Trockenrohdichte	ρ kg/m ³	1200	1200	1200	
Bauphysik					
Bewertetes Schalldämmmass verputzt*	R'_w dB	46	48	49	
Flächenmasse verputzt	kg/m ²	200	235	275	
Feuerwiderstand (beidseitig verputzt)	REI Minuten	120	120	180	
spezifische Wärmekapazität	c Wh/kgK	0.26	0.26	0.26	
Diffusionswiderstandszahl	μ	4	4	4	
Wärmeleitfähigkeit Mauerwerk	λ W/mK	0.35	0.35	0.35	

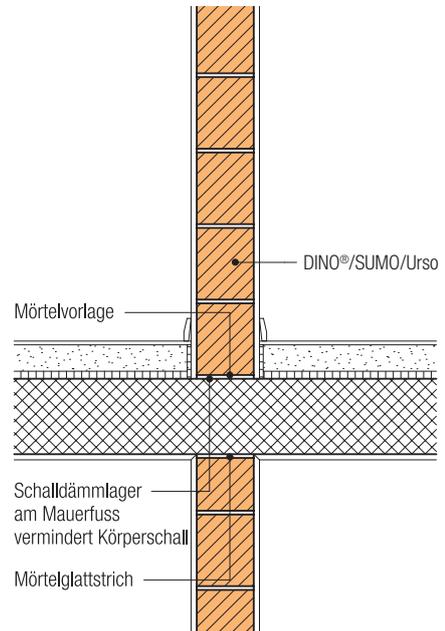
*beidseitig verputzt, je ca. 15 kg/m²

In der Dokumentation «Bemessungsgrundlagen» finden Sie die Diagramme für die Dimensionierung der Mauerwerke.

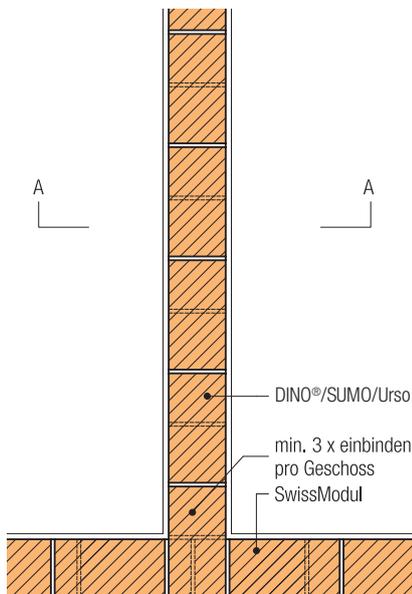
DETAILZEICHNUNGEN



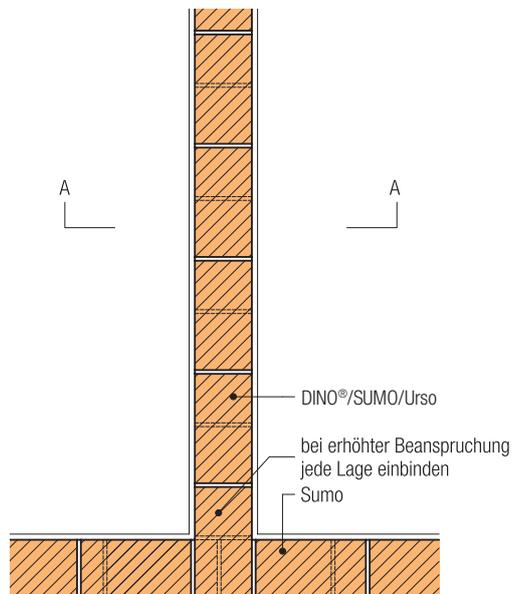
Grundriss Wände
nachträglich gemauert
1. + 2. Schicht



Schnitt A-A



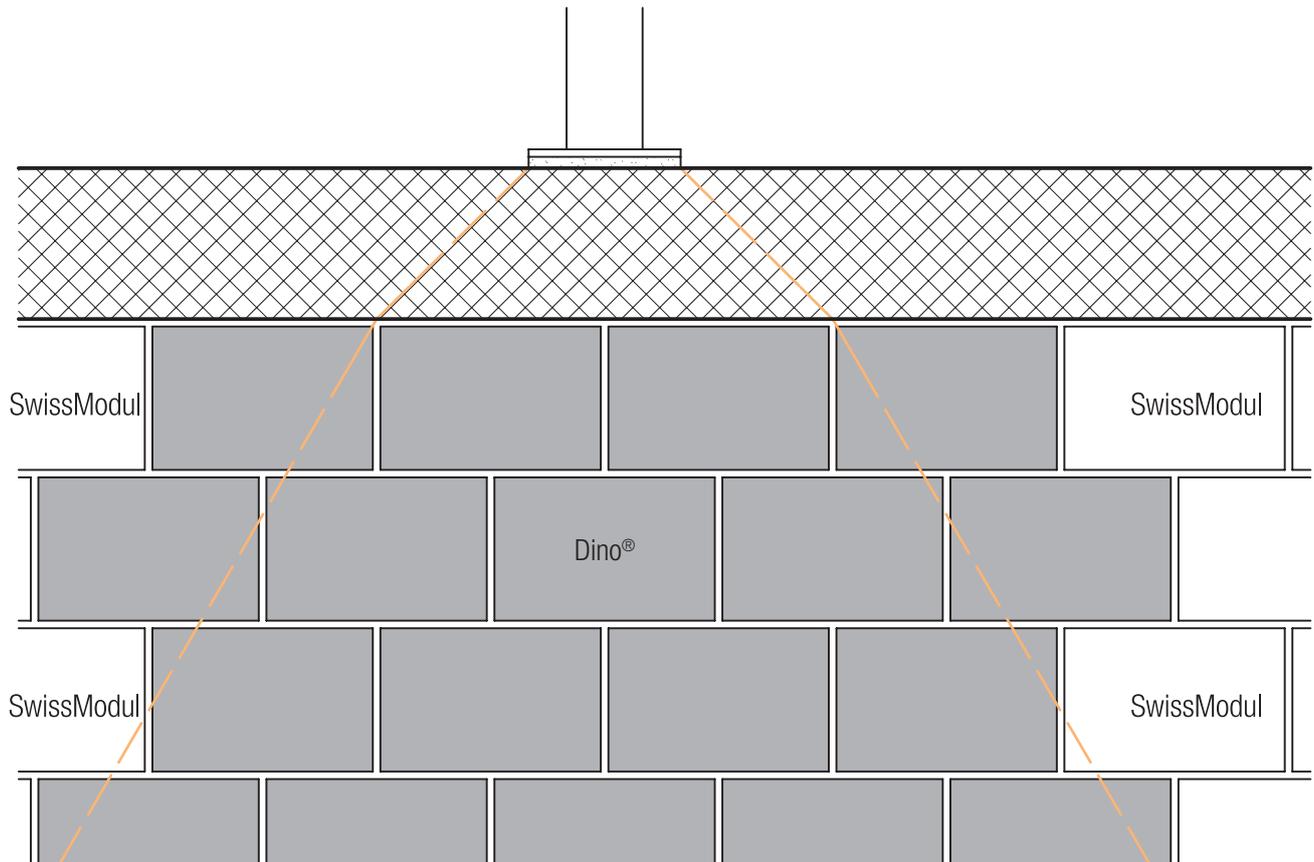
Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. + 2. Schicht



Grundriss Wände
gleichzeitig gemauert
1. + 2. Schicht

■ Konzentrierte Lasten aus dem oberen Geschoss

Der Dino® Backstein kann vollständig ohne Arbeitsunterbruch in das Standardmauerwerk integriert werden.



BEWEHRTES MAUERWERK

MAUERWERKSBEWEHRUNGEN

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

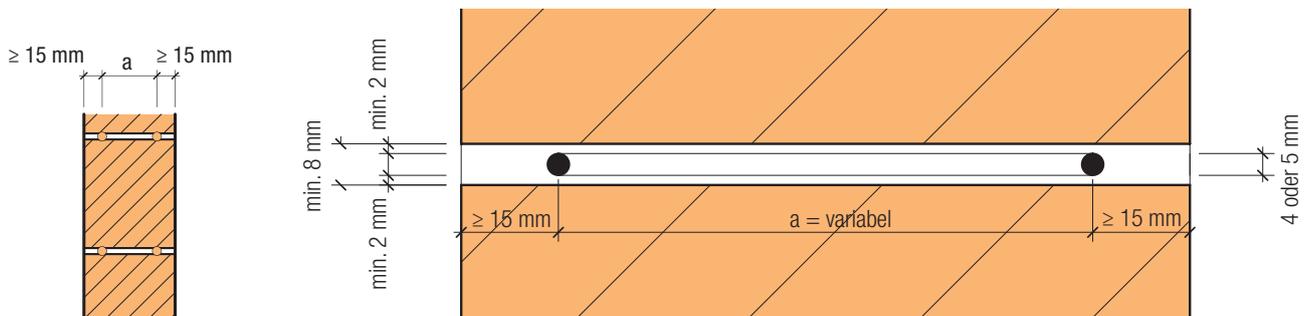
MURFOR®

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

Lieferform

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

Verputztes Mauerwerk



	Typ	Länge mm	a mm	d mm	Gewicht kg/m
Murfor[®] in Stahl feuerverzinkt					
Für alle verputzten Mauerwerke, statische und konstruktive Anwendungen. Für Sichtmauerwerk, soweit Murfor [®] zur konstruktiven Rissicherung verwendet wird oder die Fassade nichtkorrosiven Stoffen ausgesetzt ist.	4/50	3050	50	4	0.29
	4/80	3050	80	4	0.29
	4/100	3050	100	4	0.30
	5/50	3050	50	5	0.40
	5/100	3050	100	5	0.41
	5/150	3050	150	5	0.42
	5/180	3050	180	5	0.43
	5/250	3050	250	5	0.45

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

Murfor[®] Bewehrungselemente sind auch aus rostfreiem Stahl erhältlich.

Einsatzmöglichkeiten

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



MURINOX[®]

Murinox[®] ist ein vorgefertigtes Bewehrungselement aus rostfreiem Stahl (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 3,0 m produziert. Die Lieferung erfolgt in Bündeln von 20 Stück.

Sichtstein- und Klinker-Mauerwerk

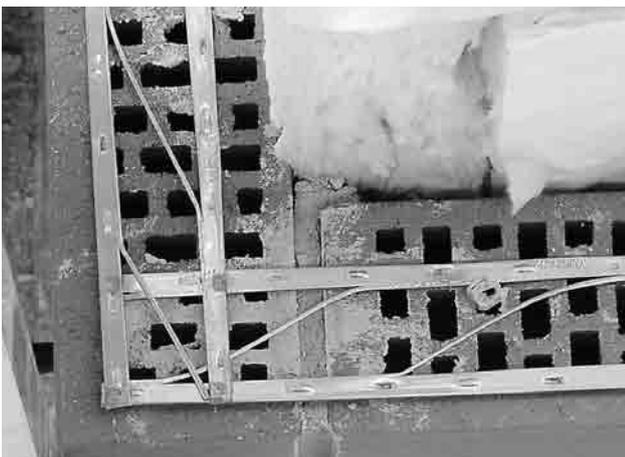
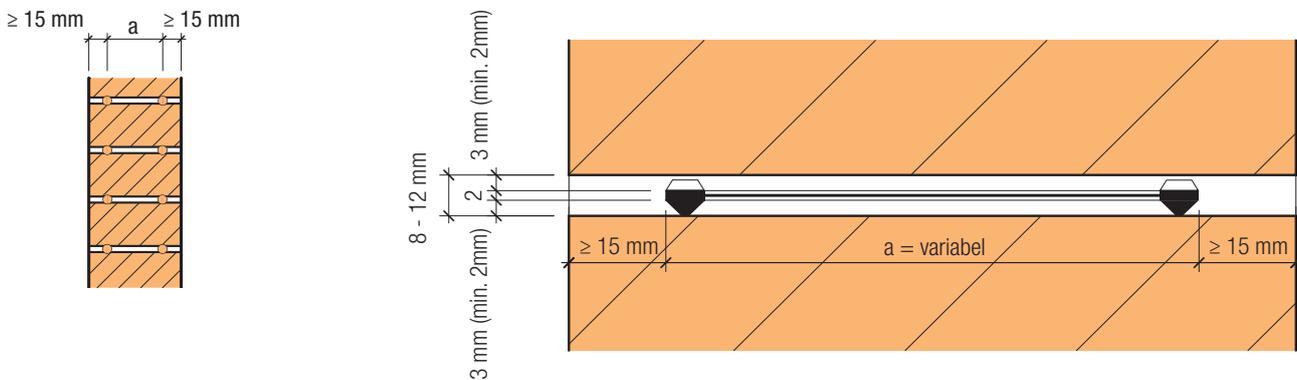


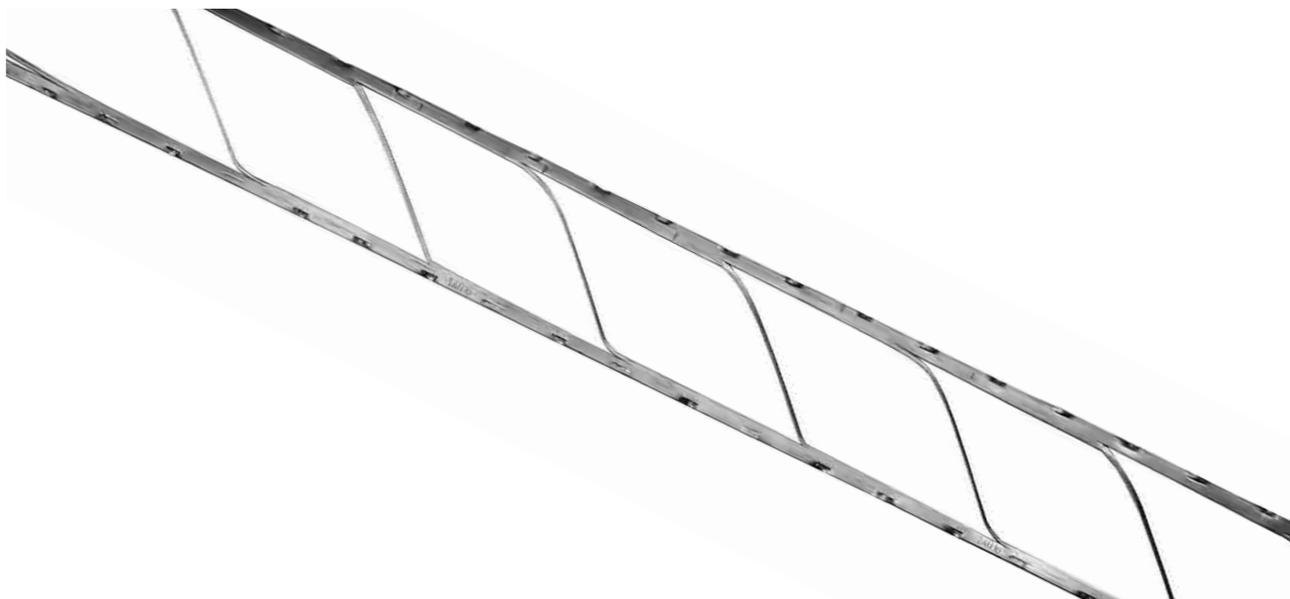
Bild: MURINOX-Bautechnik AG

	Typ	Länge mm	a mm	d mm	Gewicht kg/m
Murinox[®] Edelstahl Cr (DIN Werkstoff-Nr. 1.4016)					
Für Sichtmauerwerk, wenn Murinox [®] beim Standsicherheitsnachweis berücksichtigt wird oder wenn es sich um eine gegenüber aggressiven Einflüssen exponierte Fassade handelt.	MC 4/5	3000	50	2/8-10	0.29
	MC 4/8	3000	80	2/8-10	0.29
	MC 4/10	3000	100	2/8-10	0.29
	MC 5/5	3000	50	2/10-12	0.38
	MC 5/8	3000	80	2/10-12	0.38
	MC 5/10	3000	100	2/10-12	0.38
	MC 5/15	3000	150	2/10-12	0.38
	MC 5/18	3000	180	2/10-12	0.38
	MC 5/20	3000	200	2/10-12	0.38

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

Einsatzmöglichkeiten

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



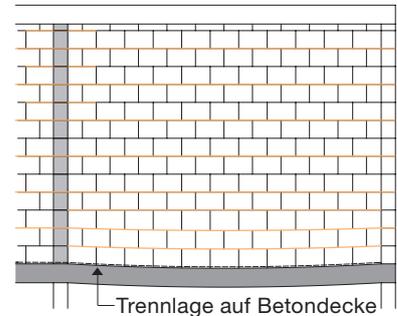
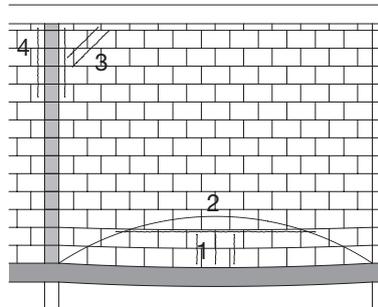
■ Anwendungsmöglichkeiten von Lagerfugenbewehrungen

Angaben über konstruktive und statische Bewehrung sowie Verhinderung von Rissbildungen im Mauerwerk.

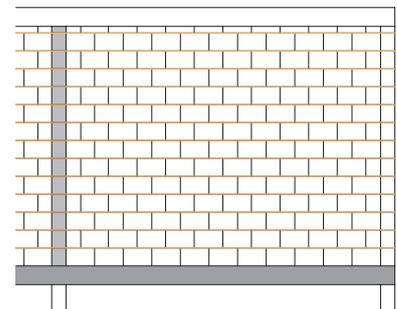
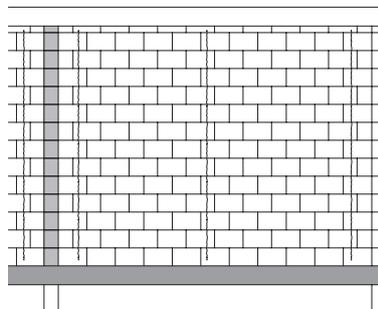
Rissursachen

Bei Deckendurchbiegungen:

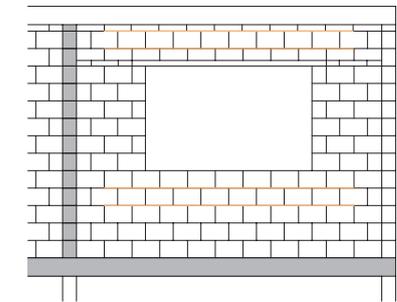
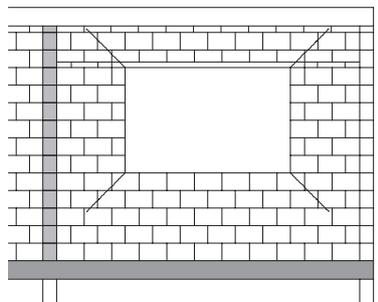
1. aus Feldmoment
2. aus Abreissen unter dem Druckbogen
3. aus Schub
4. aus Stützmoment



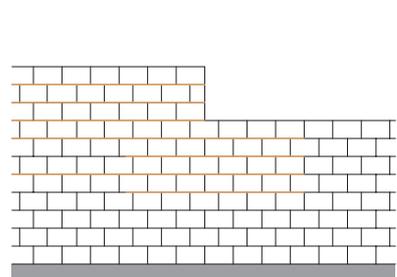
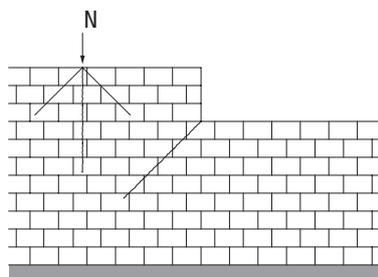
Schwinden des Mauerwerks
oder Temperaturänderung



Kerbspannungen an Ecken
von Aussparungen

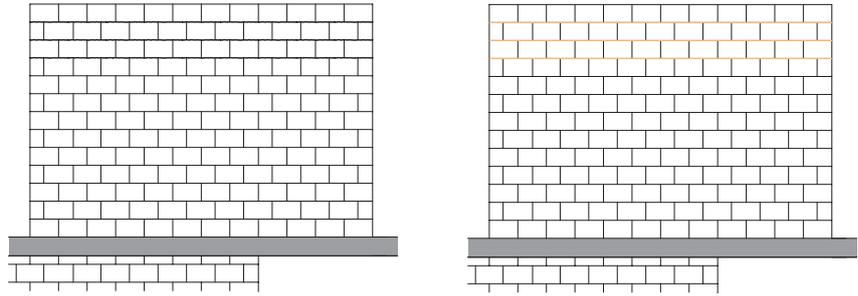


Spaltzugkräfte aus
konzentrierten Lasten



Rissursachen

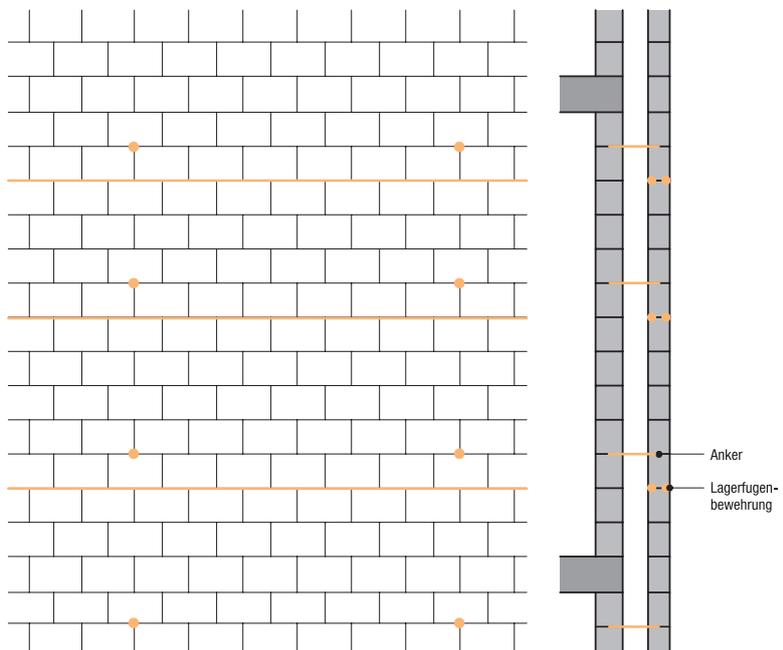
Auskragende Wand:
Erhöhte Spannungen in den
obersten 3 Lagerfugen.



Zweischalenmauerwerk

Anordnung der Anker und
Lagerfugenbewehrung im
Regelfall.

Zur Verteilung der einzu-
leitenden Kräfte kann jeweils
unterhalb oder oberhalb der
Ankerlage eine Lagerfugen-
bewehrung eingelegt werden.



■ Anschlussbügel

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

Vorteile

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

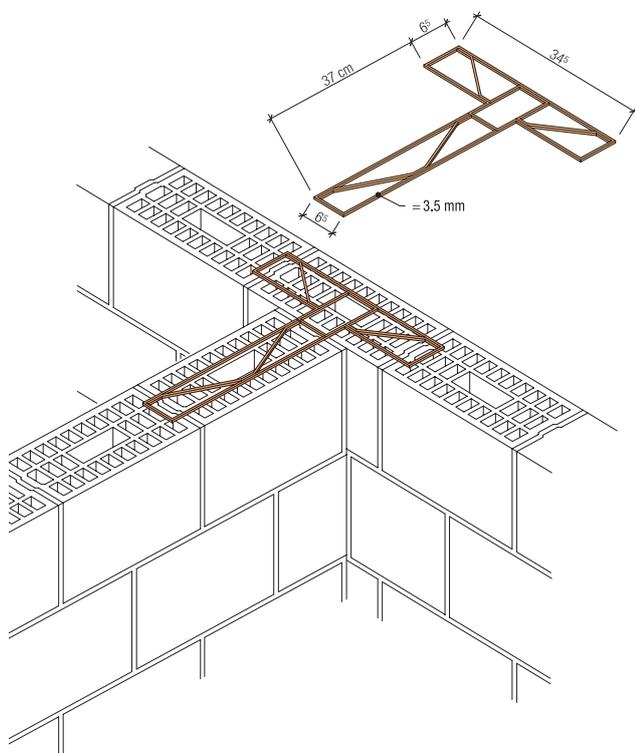
Konstruktionshinweise

Die zulässige Querkraft beträgt 0,6 kN/Bügel. Dieser Wert wird selbstverständlich nur bei einwandfreier Einbettung des Bügels im Mörtelbett erreicht. 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).

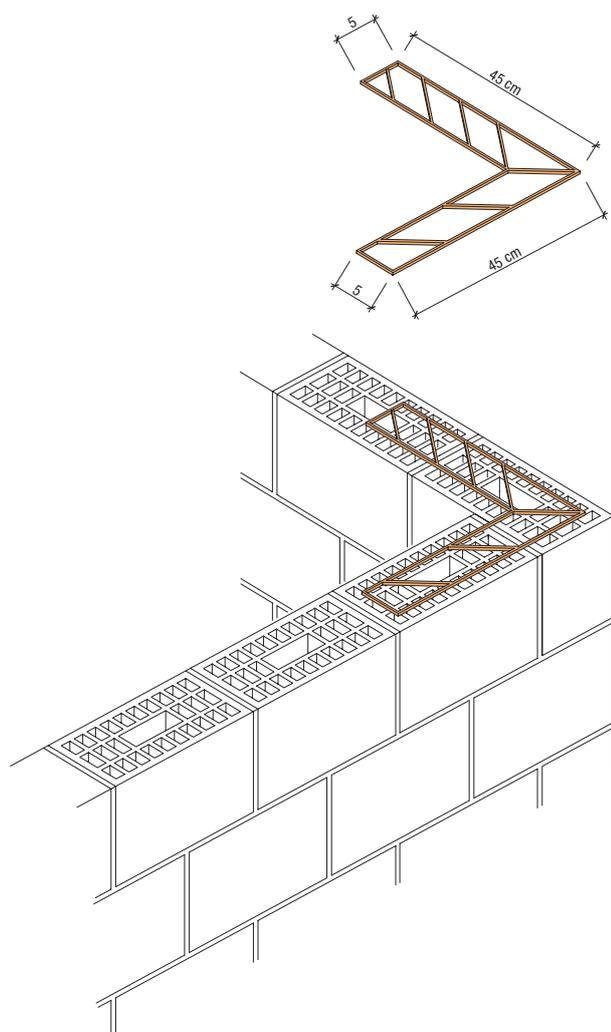
Konstruktionshinweise

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

Material

Edelstahl Cr (DIN Werkstoff-Nr. 1.4016)

Eckbügel 4/5 MC



ARMO®

Mit den Backsteinen ARMO® kann im Läuferverband aufgemauertes Mauerwerk bewehrt werden. Der blanke oder korrosionsgeschützte Bewehrungsstahl wird in durchgehende Aussparungen (Backstein-Lochung) eingemörtelt, so dass eine Wand in vertikaler Richtung oder zusammen mit horizontaler Lagerfugenbewehrung kreuzweise bewehrt werden kann.

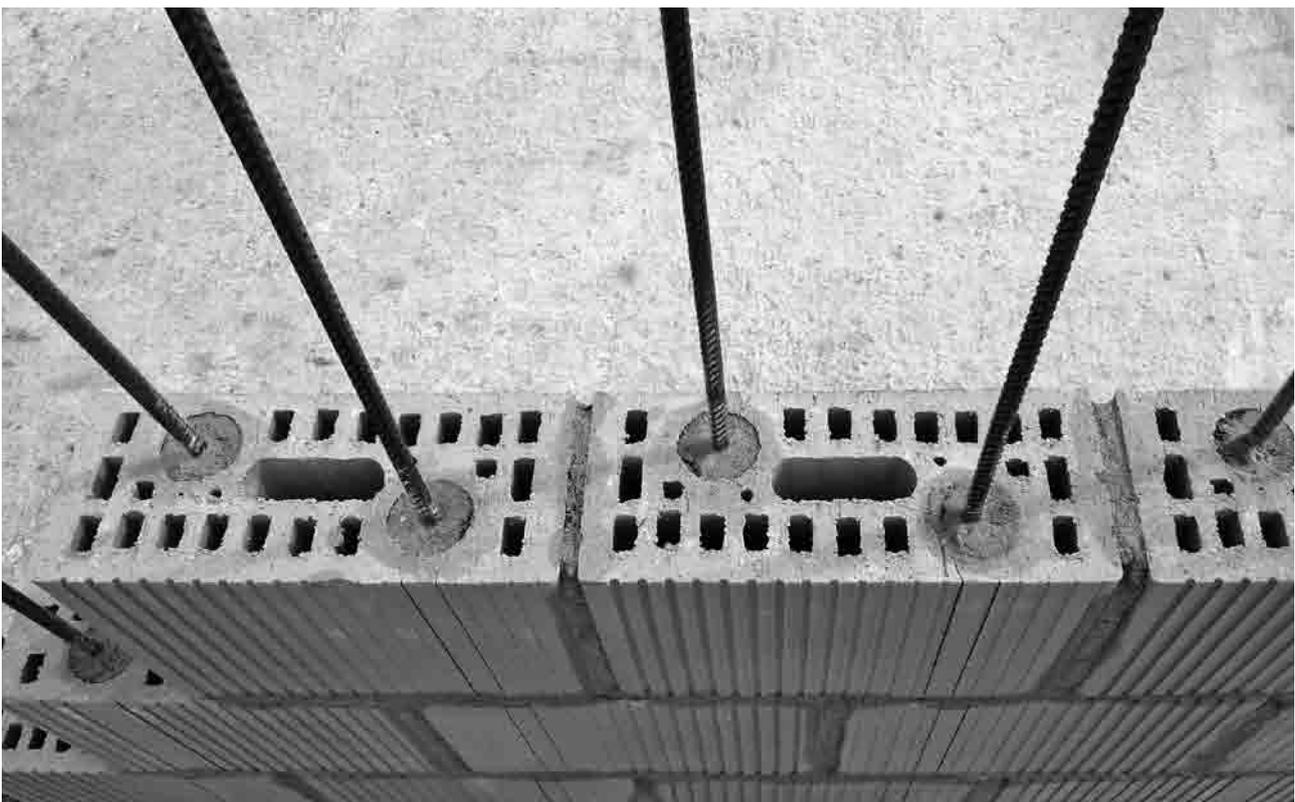
Mit den Backsteinen ARMO® kann der Biege- und Torsionswiderstand von Mauerwerken senkrecht zu den Lagerfugen durch Einmörteln von vertikal angeordnetem Bewehrungsstahl wesentlich vergrößert werden, zusammen mit Lagerfugenbewehrung in beiden Richtungen. Die Anwendung von ARMO® erlaubt es dementsprechend, hohe (geschoss- oder höher) nicht ausgesteifte oder nicht horizontal gehaltene Aussen- und Innenwände gegen Winddruck, Erdbebenbelastung, Schneedruck oder Erddruck zu dimensionieren. Bei hohen Ansprüchen an die Erdbebensicherheit erlaubt die Anordnung kreuzweiser Bewehrung in den Wänden des Tragsystems eines Gebäudes ausserdem die Dimensionierung aufgrund der Norm SIA 266, Art. 4.7.2.

Bei den Backsteinen ARMO® handelt es sich um normale Backsteine im Format SwissModul mit zwei exzentrisch angeordneten Bewehrungslöchern Ø 50 mm für das Einmörteln der Bewehrung.

In der Praxis kommt das Bewehrungs-System ARMO® für die folgenden konstruktiven Gegebenheiten zur Anwendung:

- Giebelwände, die nicht durch Decken, Zwischenwände oder Dachscheiben ausreichend ausgesteift oder gehalten sind.
- Auskragende Wände, insbesondere Aussenschalen von Zweischalenmauerwerk, sowie Brüstungen.
- Freistehende Zwischenwände oder Bürotrennwände, sowie hohe schlanke Wände.
- Normgerechte Ausbildung und Dimensionierung der Tragkonstruktion von Gebäuden aufgrund von Erdbebenlasten.
- Dimensionierung von Aussenwänden gegen Erddruck.

	Format L/B/H mm	Gewicht ca. kg
Normale Qualität		
B 12.5/19 ARMO®	290/125/190	7.1
B 15/19 ARMO®	290/150/190	8.5
B 17.5/19 ARMO®	290/175/190	9.6



MURFOR® RE

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

■ Murfor® RE, orthogonale Bewehrung

Typ	Breite mm	Länge L mm	Querschnitt mm	Bedarf m ¹ /m ²	Gewicht kg/Stück
RE 38/15*	60	1950	5	5.2	2.6
RE 58/15*	60	1950	5	5.2	2.8
RE 53/15 A*	30	1950	5		3.7

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

Stahl S 550, feuerverzinkt

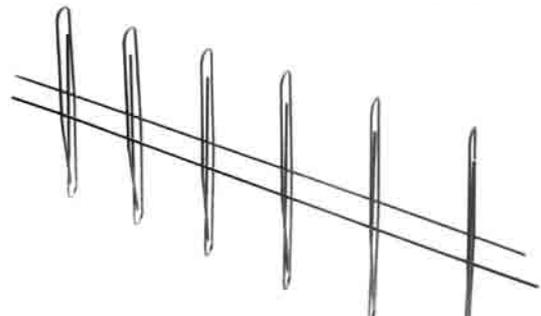
* 1. Zahl = Bügelhöhe, 2. Zahl = Bügelabstand

Einsatzmöglichkeiten:

- Giebelwände
- Kniestöcke
- Attika-Brüstungen
- Ausfachungen
- Wandscheiben
- Umbauten

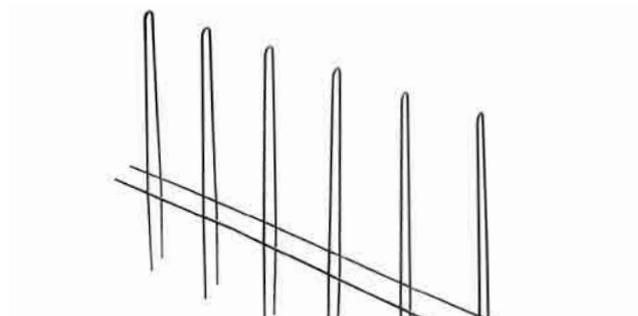
Bewehrungskorb RE 38/15

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



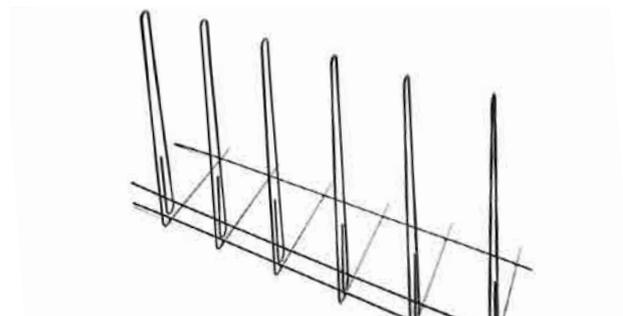
Bewehrungskorb RE 58/15

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



Bewehrungskorb RE 53/15 A

Anschlusskorb in Betondecke

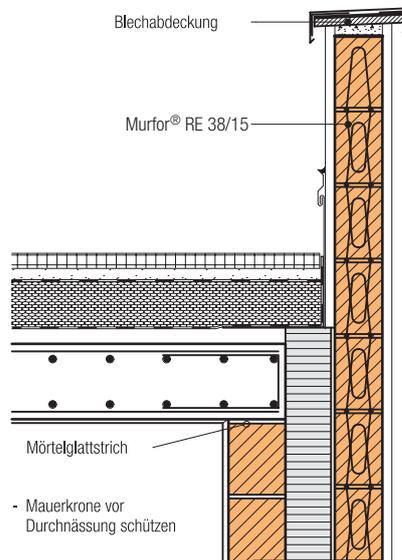


■ Anwendungsbeispiele orthogonale Bewehrung

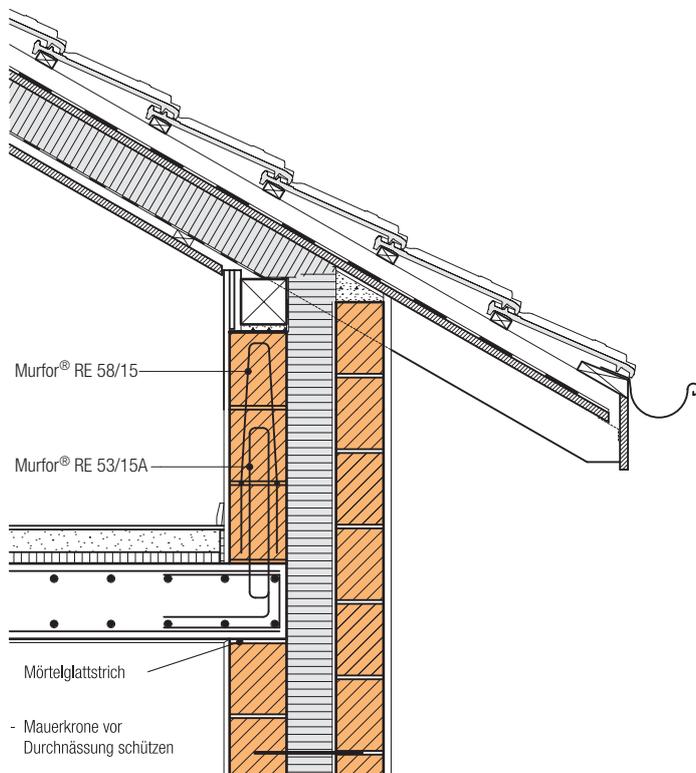


Maurer beim Versetzen eines Bewehrungskorbes Murfor[®] RE 58/15.

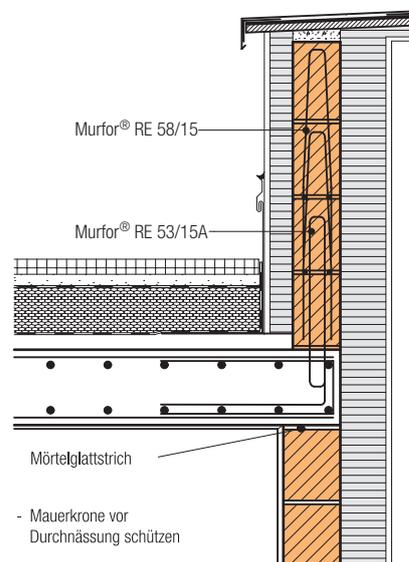
Auskragende Aussenschale



Kniestock



Terrassenbrüstung



PROJEKTIERUNGSHINWEISE

■ 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.

■ Vergrößerung des Biege Widerstandes

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.

■ 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.

■ Alternative Tragsysteme

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

■ Erhöhung des Verformungsvermögens

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

■ 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.

■ Mauermörtel

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



■ Technische Eigenschaften

Deklariertes Mauerwerk mit erhöhter Festigkeit und besonderen Eigenschaften

	Einheit	MBD Murfor [®] RE			
		12.5 cm	15 cm	17.5 cm	
Kenndaten Mauerwerk					
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	8.0	12.0	12.0
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	8.0	12.0	12.0
Backstein					
Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm ²	28.0	28.0	28.0
Steinquerzugfestigkeit	f_{bgk}	N/mm ²	10.0	10.0	10.0
kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m ² Min.	3.0	3.0	3.0
Lochflächenanteil	GLAF	%	45.0	45.0	45.0
Trockenrohdichte	ρ	kg/m ³	950	1000	1050
Bauphysik					
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/m ²	220	265	305
Bewertetes Schalldämmmass verputzt	R'_w	dB	47	49	51
Feuerwiderstand (beidseitig verputzt)	REI	Minuten	120	120	180

Mauerwerksbiegewiderstände und Bemessungstabellen von Murfor[®] RE Mauerwerk vgl. Dokumentation «Bemessungsgrundlagen»

■ Murfor® RE Bewehrungskörbe für Backsteinmauerwerk

Typ	Breite mm	Länge mm	Querschnitt mm	Bedarf m ³ /m ²	Gewicht kg/Stück
RE 38/15*	60	1950	5	5.4	2.9
RE 58/15*	60	1950	5	5.4	3.6
RE 53/15 A*	30	1950	5	1.1 m ³ /m ²	3.7

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

Stahl S 550, feuerverzinkt

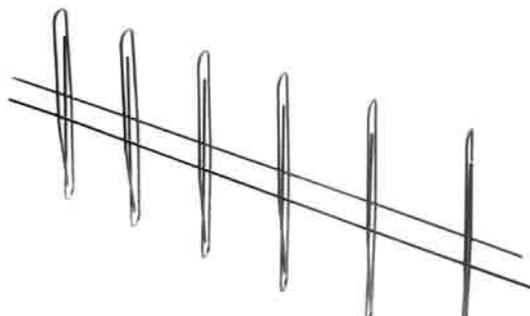
* 1. Zahl = Bügelhöhe, 2. Zahl = Bügelabstand

Einsatzmöglichkeiten:

- Giebelwände
- Kniestöcke
- Attika-Brüstungen
- Ausfachungen
- Wandscheiben
- Umbauten

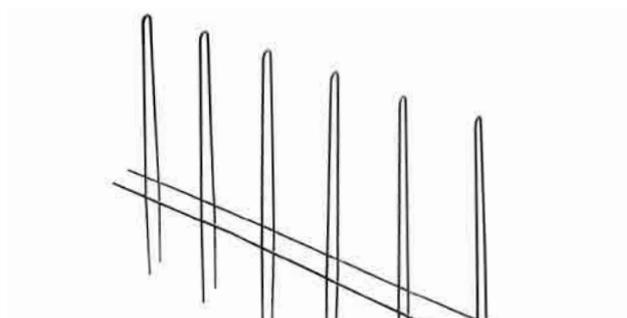
Bewehrungskorb RE 38/15

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



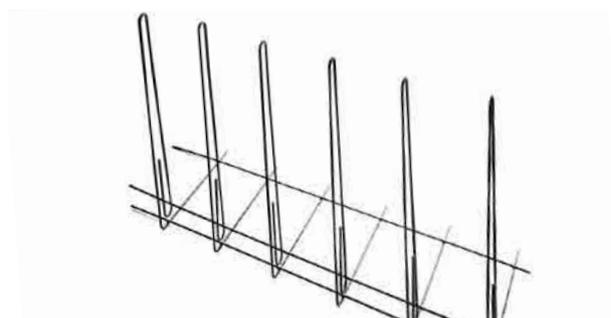
Bewehrungskorb RE 58/15

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



Bewehrungskorb RE 53/15 A

Anschlusskorb in Betondecke



■ 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 Bewehrungsseisen in die Betondecke verankert worden. Normalerweise wird die Einspannung in die Betondecke mit dem Anschlusskorb RE 53/15 A ausgeführt.



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



Anschliessend werden die Löcher mit Mörtel verfüllt.



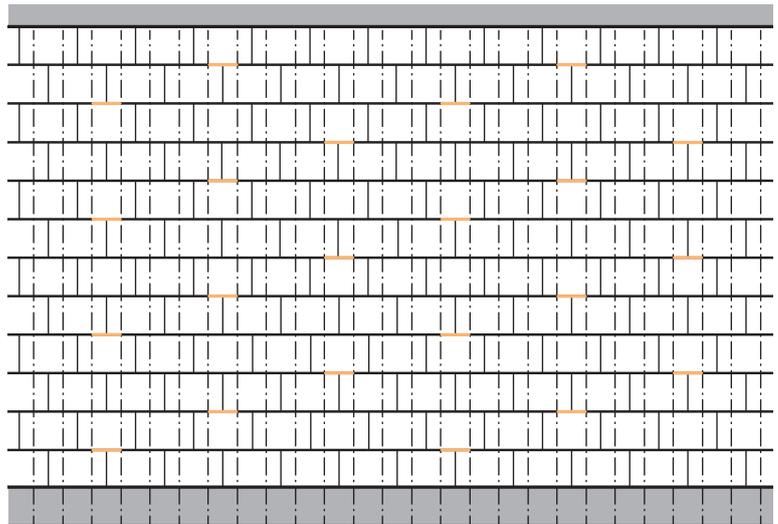
Nachdem ein weiterer Bewehrungskorb RE 58/15 eingesetzt wurde, wird die dritte Lage aufgemauert.



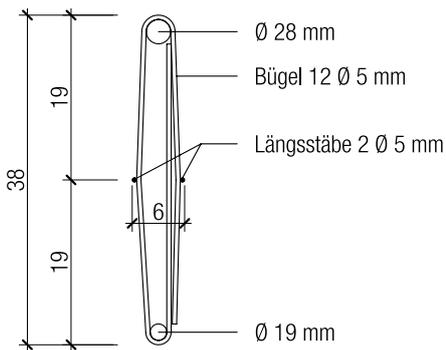
Nach weiterem Verfüllen der 3. Lage wird der Bewehrungskorb RE 58/15 versetzt. Durch das Versetzen der Körbe wird der Mörtel jeweils verdichtet.

■ Bewehrungskörbe

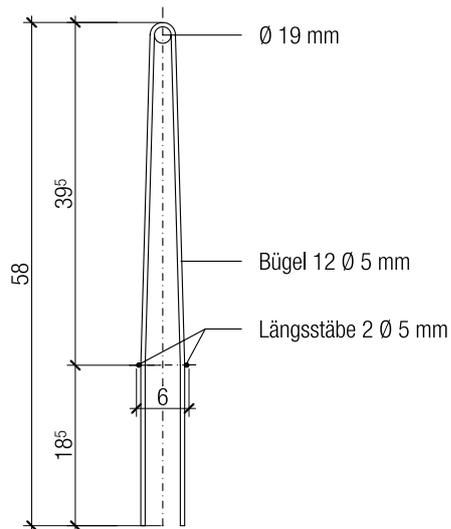
Beim Versetzen der Bewehrung ist darauf zu achten, dass die Stöße der Bewehrungskörbe jeweils von Lagerfuge zu Lagerfuge versetzt angeordnet werden.



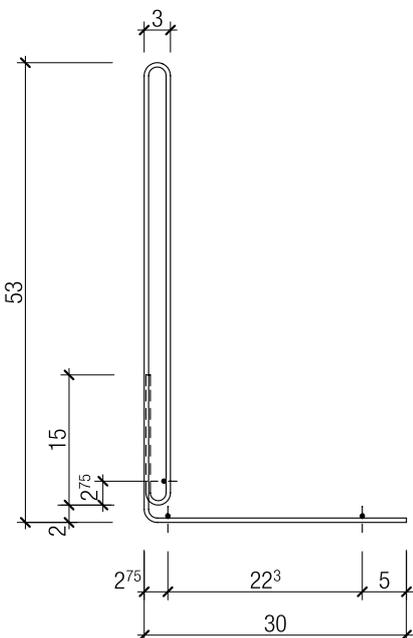
RE 38/15



RE 58/15

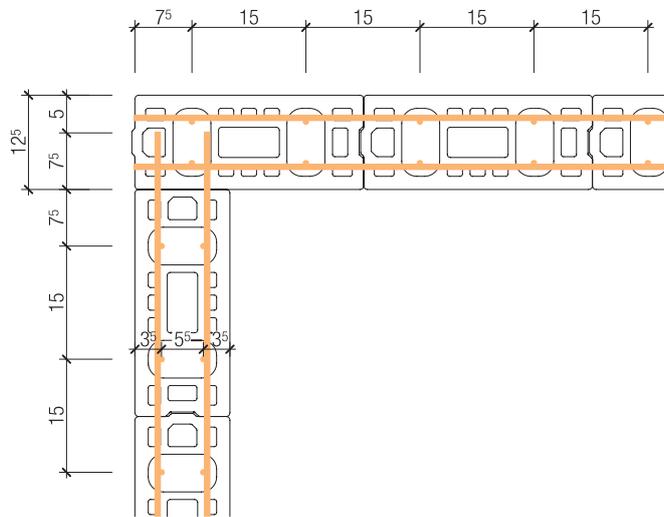


RE 53/15 A

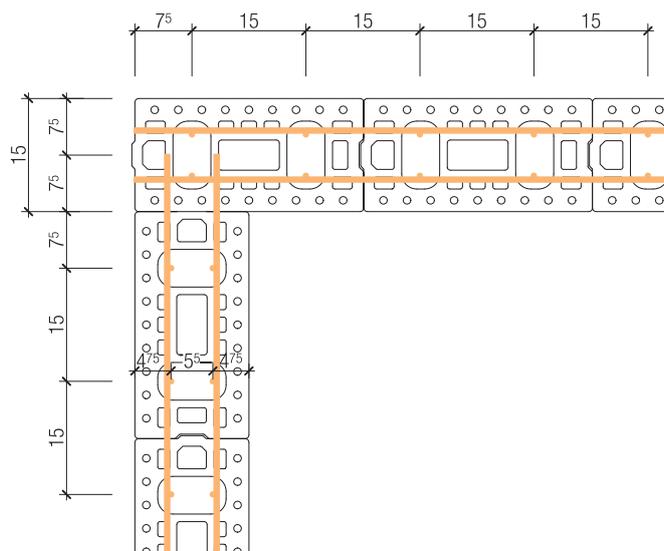


■ Eckausbildung

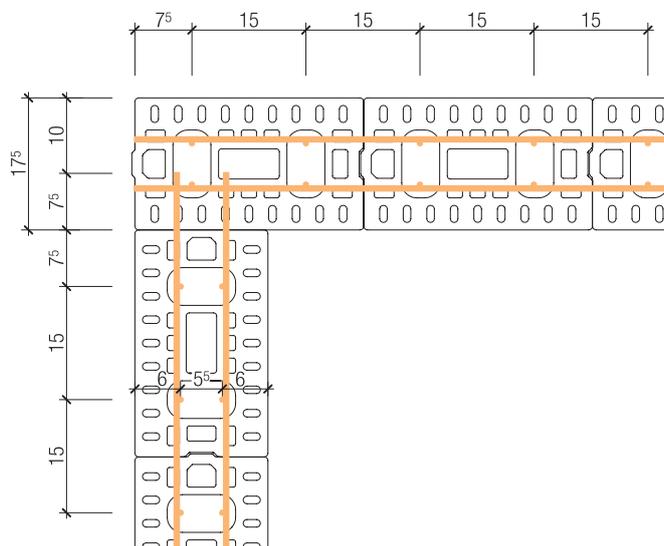
B 12,5/19 RE



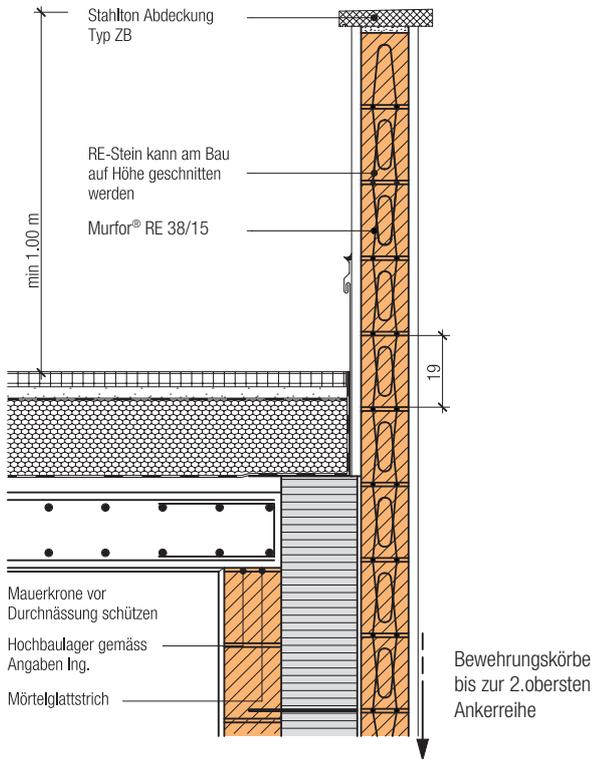
B 15/19 RE



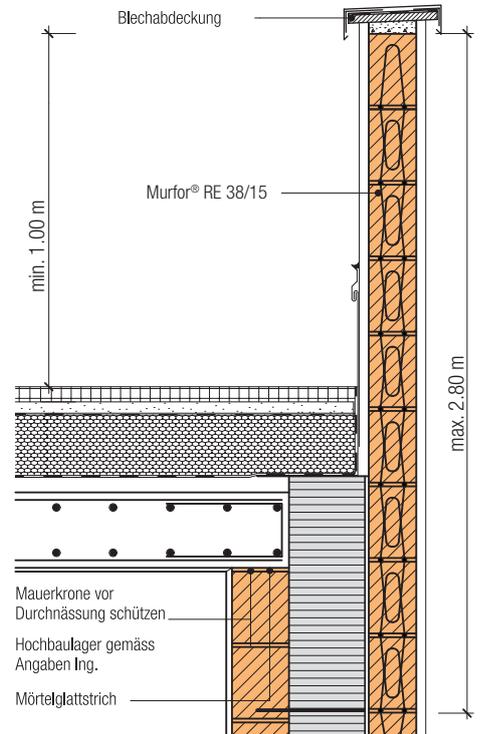
B 17,5/19 RE



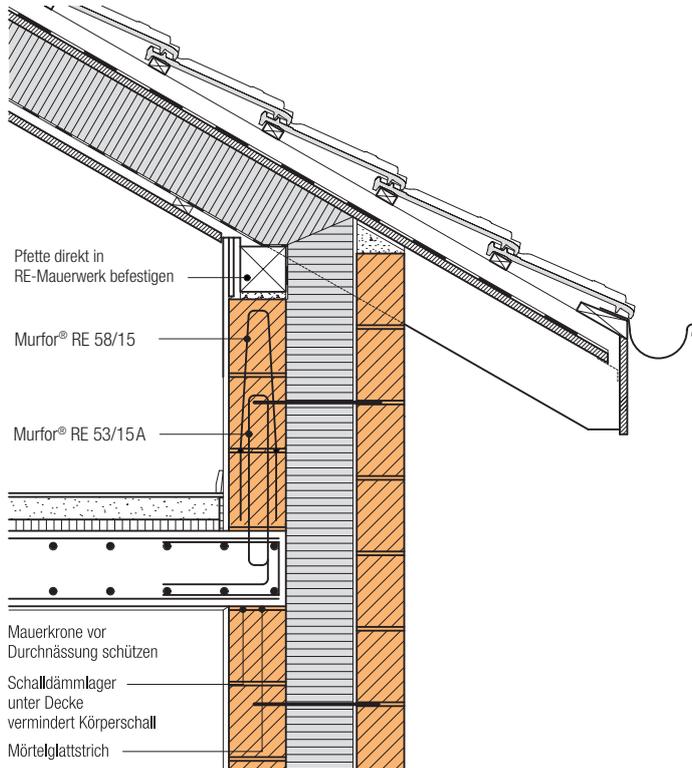
DETAILZEICHNUNGEN



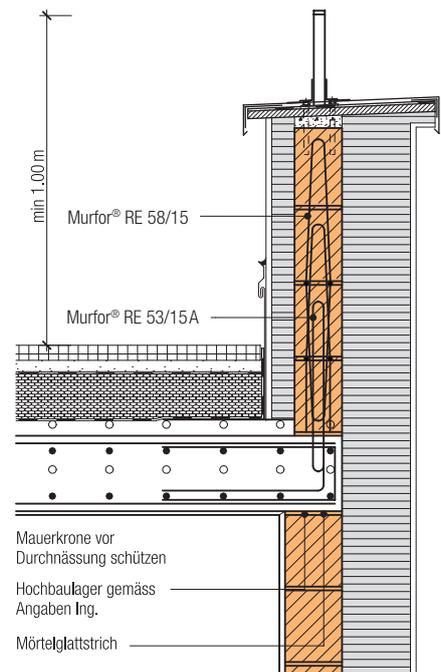
Auskragende Aussenschale



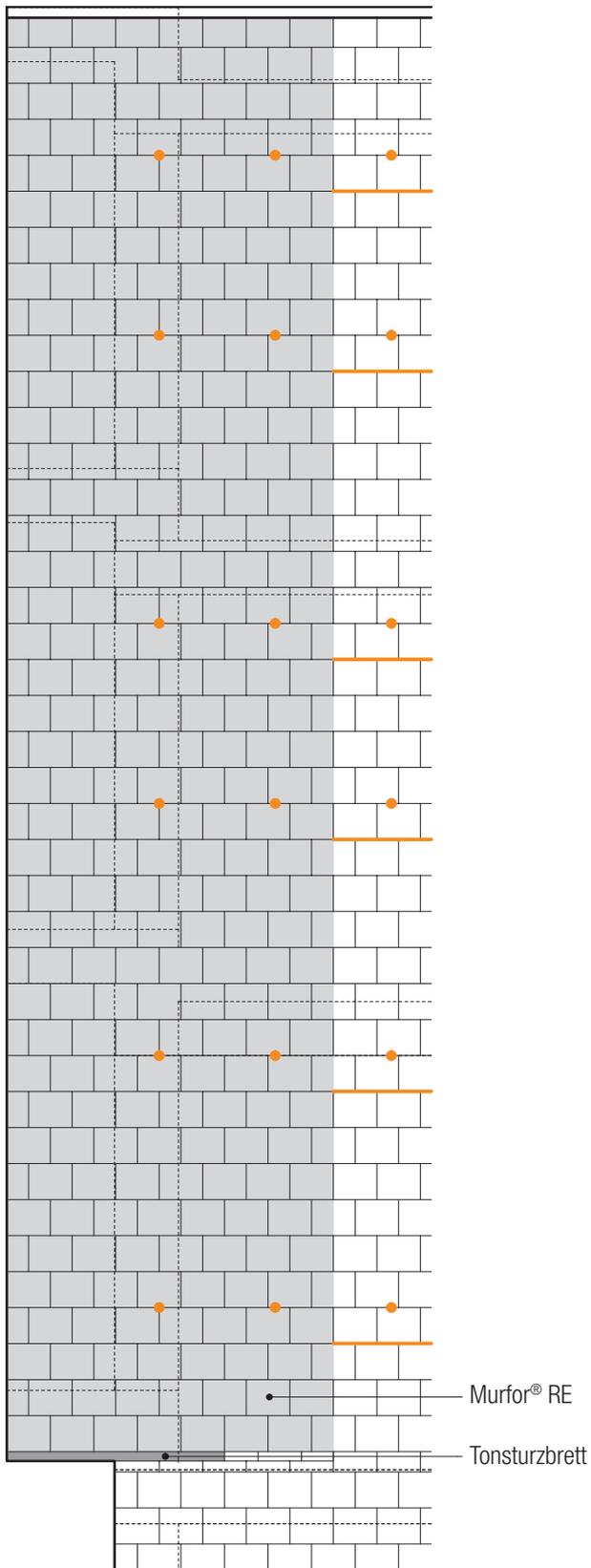
Auskragende Aussenschale



Kniestock



Terrassenbrüstung

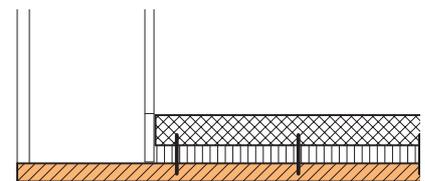


Ansicht

Beispiel:
Ausragender Fassadenflügel auf
Tonsturzblech, mit Murfor[®] RE
orthogonal bewehrt, normale
Rückverankerung mit Zweischalen-
ankern.

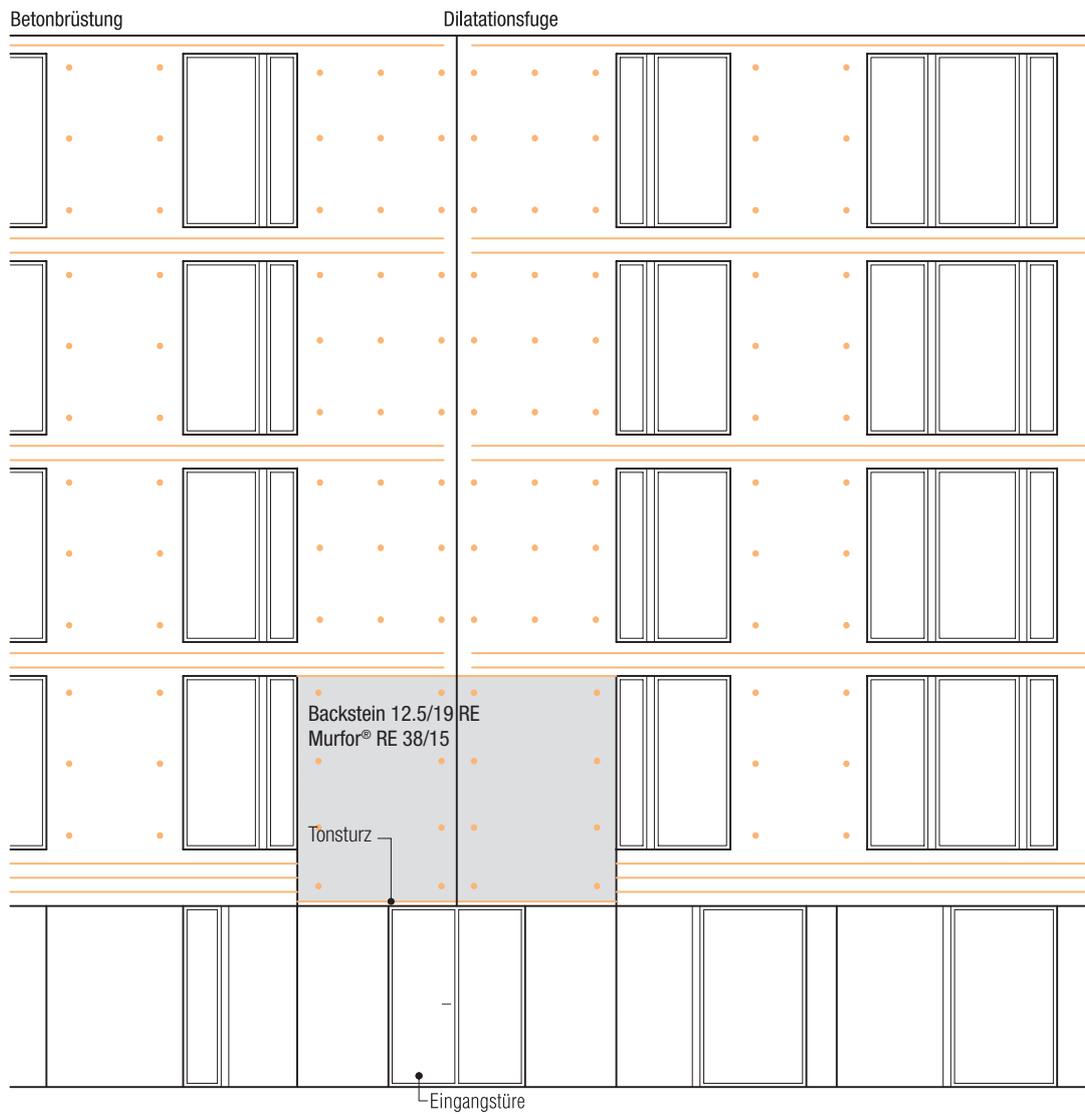
Ankertyp:
z.B. KE-Gelenkanker

Murfor[®] RE:
z.B. RE 38/15



Grundriss

Dilatationsfuge in Türsturz, Auskragung wird mit orthogonal bewehrtem Mauerwerk ausgeführt.

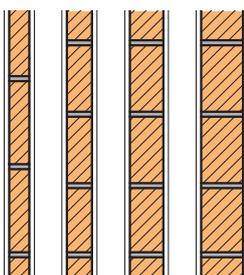


Ansicht

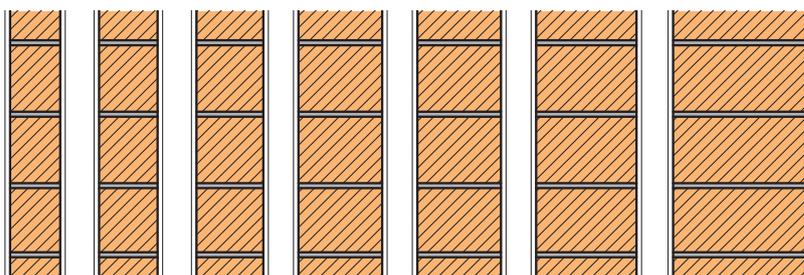
FEUERWIDERSTAND VON BACKSTEINMAUERWERK

Einsteinmauerwerk

unbelastete Wände



belastete Wände



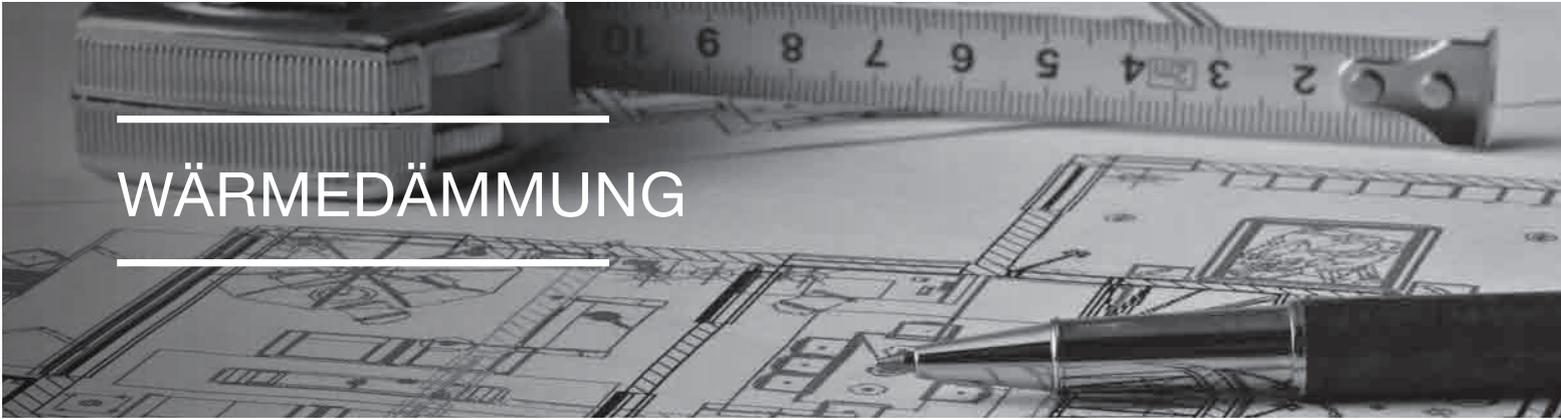
Wanddicke roh											
(mm)	50	60	75	100	125	150	175	200	250	300	365
Feuerwiderstandsklassen für raumabschliessende Backsteinwände											
verputzt ¹⁾	EI30	EI60	EI90	EI120	REI120	REI120	REI180	REI180	REI240	REI240	REI240
unverputzt ²⁾		EI30	EI30	EI60	REI60	REI90	REI120	REI120	REI180	REI240	REI240
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
- $h_w \leq 27t_w$ für belastete Wände und Pfeiler
- $h_w \leq 40t_w$ 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 l [W/mK] =

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

■ Berechnung des U-Wertes von Mehrschichtwänden

$$1/U = 1/h_i + d_1/l_1 + \dots + d_n/l_n + 1/h_e$$

U = Wärmedurchgangskoeffizient [W/m²K]

d_n = Dicke der n-ten Schicht [m]

l_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.

BAUPHYSIKALISCHE RECHENWERTE

	Einheit	SwissModul Einstein- mauerwerk	ThermoPlan® MZ70	Calmo® schall- dämmend	Klinker- mauerwerk Kelesto
Kenndaten					
Rohdichte	ρ kg/m ³	1200	600/800	1400	1800
Gleichgewichtsfeuchtigkeit	Vol. %	1.5	1.5	1.5	1.3
Wärmeleitfähigkeit	λ W/mK	0.30	0.12	0.45	1.8
Spezifische Wärme	c Wh/kgK	0.26	0.26	0.26	0.26
Dampfleitfähigkeit	λ_D mg/m h Pa	0.16	0.16	0.16	0.06
Dampfdiffusionswiderstandszahl	μ	4	4	5	100
Wärmedehnung	K ⁻¹	5x10 ⁻⁶			
	mm/m K	0.005			

■ Rechenbeispiel:

Wärmedurchgangskoeffizient U [W/m²K] für Zweischalenmauerwerk (Schichten von innen nach aussen)		
Innerer Wärmeübergang		$h_i = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$
Innenputz	$d_1 = 0.01 \text{ m}$	$\lambda_1 = 0.70 \text{ W/mK}$
SwissModul Mauerwerk	$d_2 = 0.15 \text{ m}$	$\lambda_2 = 0.30 \text{ W/mK}$
Wärmedämmung	$d_3 = 0.18 \text{ m}$	$\lambda_3 = 0.035 \text{ W/mK}$
Toleranzraum	$d_4 = 0.015 \text{ m}$	$\lambda_4 = 0.065 \text{ W/mK}$
SwissModul Mauerwerk	$d_5 = 0.125 \text{ m}$	$\lambda_5 = 0.30 \text{ W/mK}$
Aussenputz	$d_6 = 0.02 \text{ m}$	$\lambda_6 = 0.87 \text{ W/mK}$
Äusserer Wärmeübergang		$h_e = 25 \text{ W/m}^2\text{K}$
	$d_{\text{tot}} = 0.50 \text{ m}$	

$$R = 1/U = 1/8 + 0.01/0.70 + 0.15/0.30 + 0.18/0.035 + 0.015/0.065 + 0.125/0.30 + 0.02/0.87 + 1/25 = 6.49 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 1/R = 1/6.49 = 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$$

AUSSCHREIBUNGSTEXTE

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Pos. Bezeichnung der Arbeiten

Allgemeine Bedingungen für Maurerarbeiten

Vorschriften und Normen:

Norm SIA 118: Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten (1991)

Norm SIA 266: Mauerwerk (2003)

Norm SIA 266/1: Mauerwerk – Ergänzende Festlegungen (2003)

Angaben über Höhenlage und Zugang:

(EG bis 3. OG, 4. bis 6. OG) _____

Gerüstung:

Fassadengerüst für das Aufmauern der Aussenschale _____

Mauermörtel:

Geprüfter Mauermörtel gemäss Norm SIA 266

Ausmass Zweischalenmauerwerk:

Es werden grundsätzlich alle Elemente einzeln ausgemessen

(Aussenschale, Innenschale, Wärmedämmung, Anker usw.).

Zweischalenmauerwerk zum Verputzen

111.100 Innenschale, gleichzeitig mit Rohbau hochgeführt, vollfugig vermauert.

111.200 Innenschale, gleichzeitig mit Rohbau hochgeführt, knirsch vermauert.

Qualität (MB, MBD) _____

Mauerdicke (12.5 cm, 15 cm, 17.5 cm) _____

Geschosshöhe (bis 3.0 m, über 3.0 m) _____ m²

114.100 Aussenschale nachträglich hochgeführt, vollfugig vermauert

Qualität (MB, MBD) _____

Mauerdicke (12.5 cm, 15 cm) _____

Wandhöhe _____ m²

Pfeilermauerwerk

Freistehende Pfeiler nach Plan, zum verputzen

Querschnitt _____ cm

Pfeilerhöhe _____ m _____ m¹

Pos. Bezeichnung der Arbeiten

Zuschläge (als Zuschlag zum Mauerwerk gemessen)

211.100	Leibungen ausbilden		
	Anschlagstein .....	.....	m ¹
211.200	Schiefwinklige Mauerecken		m ¹
212.100	Mörtelüberzug auf Mauerkrone		m ¹
212.210	Ausmauern von Sparrenlagen		m ¹
214.200	Einfach gekrümmtes Mauerwerk		m ²
	Stürze		
261.100	Tonstürze		
	Typ .....	.....	m ¹
	Breite cm		
274 ...	Hohlstürze für Rollläden und Storen, einteilig		
	Typ .....	.....	m ¹
272 ...	Vorder- und Hinterstürze		
und	Typ .....	.....	m ¹
273 ...			
	Fensterbänke		
722.001	Typ .....	.....	m ¹
	Übrige vorgefertigte Bauteile		
	Marke, Typ .....	.....	m ¹

Pos. Bezeichnung der Arbeiten

Zweischalenanker

531	Liefern und verlegen: Spiralanker oder KE-Gelenkanker aus nichtrostendem, säurebeständigem Material.	
531.100	beidseitig in die Lagerfugen eingemörtelt. Schalenabstand cm St Marke, Typ	
531.200	einseitig nachträglich mit Metalldübel in Beton verankert Schalenabstand cm St Marke, Typ	
531.300	einseitig nachträglich mit Injektionstechnik in Mauerwerk verankert Schalenabstand cm St Marke, Typ	

Wärmedämmung

Mineralwollplatten, auf Innenschale geklebt oder mechanisch befestigt und lückenlos an die übrigen wärmedämmenden Bauteile angeschlossen.

621....	Marke, Typ Rohdichte kg/m ³ Dicke mm m ²	
611.100	Wärmedämmelemente als Mauerfuss in Mörtelbett verlegen, Marke, Typ (Thermur plus/Thermolino) Format mm m ¹	

Zusatzarbeiten zu Mauerwerk

512.100	Feuchtigkeitsabdichtung unter der Aussenschale mit Hochziehen und Kleben an die Innenschale. m ¹	
522.100	Vertikale Trennschichten bei Maueranschlüssen und Bewegungsfugen m ¹	
612.100	Schalldämmlager unter bzw. über dem Mauerwerk verlegen	
613.100	Marke, Typ m ¹	

EINSTEINMAUERWERK WÄRMEDÄMMEND

Pos.	Bezeichnung der Arbeiten	
	MBLD Mauerwerk, aus Leichtbacksteinen, Rohe Mauerdicke 30 cm bis 49 cm.	
120	Leichtbackstein für MBLD Mauerwerk.	
124	Einsteinmauerwerk aus Leichtbackstein mit besonderen Eigenschaften, gleichzeitig mit Rohbau hochgeführt.	
124.001.02	Leichtbackstein BLD Marke, Typ Leichtmauermörtel Marke, Typ	
04	Stossfugen nicht gefüllt	
06	Rohe Mauerdicke d = mm 300	
07	Rohe Mauerdicke d = mm 365	
08	Rohe Mauerdicke d = mm 425	
09	Rohe Mauerdicke d = mm 490	
14	Mauerhöhe..... cm	..... m ²
128.001	Freistehende Mauerpfeiler	
02	Nach Plan	
03	Querschnitt x mm	
04	Höhe..... m	..... m ¹
	Auflager für Decken. Mörtelschicht auf der letzten Backsteinschicht, evtl. Gleitlager, inkl. Folie um Deckenkopf, Abw. ca. 50 cm. Auflagerdicke ca. 2 cm Breite mindestens 12 cm	..... m ¹
211	Zuschlag für Fenster- und Türleibungen.	
211.100	Ausbildung der Leibungen Leichtbackstein spezial Typ 2 Stk./m ¹	..... m ¹
212	Zuschläge für obere Abschlüsse zu Mauerwerk MBLD.	
212.110	Für obere Ausgleichschicht horizontal, inkl. Mörtelüberzug	..... m ¹
212.120	Für obere Ausgleichschicht geneigt, inkl. Mörtelüberzug	..... m ¹
212.210	Ausmauern von Sparrenlagen mit Backsteinen Dicke: cm, inkl. Trennschicht aus dämmendem Material von 1 cm Dicke zwischen Mauerwerk und Holz	..... m ¹

AUSSCHREIBUNGSTEXTE

Pos.	Bezeichnung der Arbeiten	
215	Deckenvormauerung.	
001.01	Backsteine Calmo, schalldämmend	
02	Vormauerung d = cm	
03	Vormauerung h = cm	
04	Weiche Wärmedämmschicht Marke, Typ	
05	Dicke mm	..... m ¹
261	Zuschlag zu Mauerwerk MBLD für Vollstürze, mit Mehraufwand für die vollfugige Übermauerung.	
261.100	Vorfabrizierte Ton-Vollstürze	
01	Marke, Typ	
261.121.01	Höhe mm	
02	Breite mm	..... m ¹
272	Vordersturz.	
272.200	Tragend, vorgespannte Tonblende, Deckel Breite B 17 cm, Höhe H 31,5 cm, Blende D 5 cm, Deckel D 6 cm, Kurbelnischen beidseitig Marke, Typ Stahlton Typ 3	
	Länge cm .....	..... St
	Länge cm .....	..... St
	Länge cm .....	..... St
273	Hintersturz.	
273.300	Tragend, wärme- und schalldämmend, Tragelement in Stahlbeton, Deckschicht aus Glasfaserbeton nach EN 11691, Breite B 21,5 cm, Höhe H 32,5 cm. Marke, Typ Stahlton/Filenit Typ 14	
	Länge cm .....	..... St
	Länge cm .....	..... St
	Länge cm .....	..... St

Pos.	Bezeichnung der Arbeiten	
500	Zusatzarbeiten zu Mauerwerk.	
511	Ausführen einer horizontalen Dämmung am Mauerfuss gegen aufsteigende Feuchtigkeit, auf ganze Mauerdicke.	
511.201.02	Material Marke, Typ	
03	Streifenbreite mm	..... m ¹
541.100	Anschlussbewehrung für Zwischenwand, feuerverzinkter Stahl, während des Aufmauerns in Lagerfugen einmörteln.	
541.201.01	Marke, Typ	
02	Material	
03	Durchmesser..... mm	..... St
	Einmauern von Kanälen für die Montage von Rohrleitungen, Kabeln usw. gleichzeitig mit der Erstellung des Mauerwerks, inkl. Verschluss, Aufziehen von Mineralwollplatten auf 3 Seiten.	
	Marke, Typ	
	Dicke	
	Querschnitt x cm	..... m ¹
	Querschnitt x cm	..... m ¹

UNVERPUTZTE INNENWÄNDE B-INSIDE/CAVEAU

Pos.	Beschreibung	
	Maurerarbeiten	
111	Einsteinmauerwerk aus Backstein ohne besondere Eigenschaften.	
111.100	Gleichzeitig mit dem Rohbau hochgeführt, vollfugig mauern	
	01 Marke, Typ B-Inside/Caveau	
111.120	Mauer d mm 125	..... m ²
111.130	Mauer d mm 150	..... m ²
111.140	Mauer d mm 175	..... m ²
200	Zuschläge zu Mauerwerk, vorgefertigte Bauteile und Deckenvormauerungen.	
211	Zuschläge für Leibungen, Ecken und Anschläge zu Mauerwerk MB.	
211.111	Zu allen Mauerwerksdicken und -höhen	..... m ¹
211.211	Schiefwinklige Mauerecken ausbilden	..... m ¹
213	Zuschläge für erhöhte Anforderungen an Oberfläche von Mauerwerk MB.	
213.200	Für sichtbar bleibendes Mauerwerk	..... m ²
213.300	Für Absacken der Mauerwerksfugen	..... m ²
213.400	Für Schlämmen des Mauerwerks	..... m ²
214.200	Einfach gekrümmtes Mauerwerk	..... m ²
214.214	Innenradius m .....	..... m ²
261	Vollstürze. Vorgefertigte Vollstürze; der Mehraufwand für das vollfugige Übermauern ist im Preis inbegriffen	
261.200	Betonstürze	
	01 Marke, Typ preton	
	02 h cm	
	03 b cm .....	..... m ¹
	Feuchtigkeitsabdichtung unter Mauerwerk gegen aufsteigende Feuchtigkeit verlegen	
511.201.01	Ausführungsart	
	02 Material .....	..... m ¹
521	Lagerfugenbewehrung.	
521.131	Edelstahl, Typ Murfor®	..... m ¹
521.400	Eckbügel, Schenkellänge 450 mm	..... St

ORTHOGONAL BEWEHRTES MAUERWERK MURFOR® RE

Pos. Beschreibung

114.400 Bewehrtes Mauerwerk

114.401 Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, gleichzeitig mit dem Rohbau hochgeführt.
Bewehrungskörbe über 2 Steinlagen gestossen, in jeder Lagerfuge verlegt.

Typ Murfor® RE 58/15

Mauerdicken d 125/150/175 mm

Wandhöhen h bis 150 cm m²

151 bis 300 cm m²

über 300 cm m²

Anschlusskörbe Typ Murfor® RE 53/15A (1.10 m¹/m) m

114.402 Orthogonal bewehrtes Mauerwerk, gleichzeitig mit dem Rohbau hochgeführt.
Bewehrungskörbe über 1 Steinlage gestossen, in jeder Lagerfuge verlegt.

Typ Murfor® RE 38/15

Mauerdicken d 125/150/175 mm

Wandhöhen h bis 150 cm m²

151 bis 300 cm m²

über 300 cm m²

Anschlusskörbe Typ Murfor® RE 53/15A (1.10 m¹/m) m

VERTIKAL BEWEHRTES MAUERWERK ARMO®

Pos.	Beschreibung	
R...	Bewehrtes Mauerwerk ARMO®, AGZ Ziegeleien AG	
R...	Vertikal bewehrtes Mauerwerk, gleichzeitig mit dem Rohbau hochgeführt. Armierungseisen vertikal in Steinöffnung	
	Typ ARMO®	
	Mauerdicken d 125/150/175 mm	..... m ²
	Wandhöhen h bis 150 cm	..... m ²
	151 bis 300 cm	..... m ²
	über 300 cm	..... m ²
R...	Armierungseisen Stahl 500 Stababstand 15/30/45/60 cm	..... m
R...	Anschlusseisen in Beton gebohrt, Eisenlänge 80 cm, mit 2-Komp. Kleber verankert Stababstand 15/30/45/60 cm	..... Stk.
R...	Anschlusseisen als Armierungsanschluss verlegt, Winkel 80/80 cm Stababstand 15/30/45/60 cm	..... Stk

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.

Für die Qualität der Backsteine spielen eine sachgerechte Verpackung und der sorgfältige Transport bis zur Baustelle eine wesentliche Rolle. Mit dem AGZ-Fuhrpark und zusammen mit unseren langjährigen Transportpartnern garantieren wir für die pünktliche Lieferung der Komponenten in einwandfreiem Zustand.

Wir stehen Ihnen mit unserem Fachwissen gerne zur Seite, kontaktieren Sie uns.

Tel. +41 41 972 77 77 oder info@agz.ch

Betriebsstandorte/Lager der AGZ Ziegeleien AG

Ziegelei, 6142 Gettnau

Sternenried 14, 6048 Horw

Ziegeleiweg 10, 4914 Roggwil / BE

Ziegeleihof 20, 6280 Hochdorf

Hägliweg 2, 3186 Düringen

Zone Industrie de Bois Genoud, 1023 Crissier

FEUER UND FLAMME FÜR TONPRODUKTE

