

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?

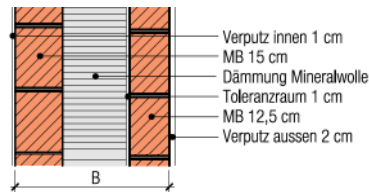
- guter mechanischer Schutz
- dampfdiffusionsoffene Konstruktion
- sehr gute Schalldämmwerte
- optimaler Wärmeschutz
- nachhaltig
- unterhaltsarm

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Technische Eigenschaften

Aufbau

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



Standardmauerwerk

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

Mauerwerk (beide Schalen)

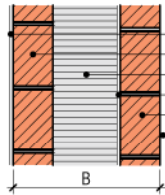
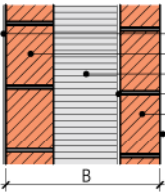
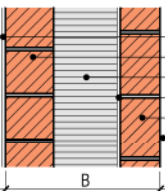
Druckfestigkeit	f_{xk}	N/mm ²	≥ 7,0	7,0
Biegezugfestigkeit	f_{fxk}	N/mm ²	0,15	0,15
Elastizitätsmodul	E_{xk}	kN/mm ²	7,0	7,0

Backstein (beide Schalen)

Steindruckfestigkeit	f_{bk}	N/mm ²	≥ 28,0	28,0
Steinquerzugfestigkeit	f_{bqk}	N/mm ²	≥ 7,0	7,0
Kapillare Wasseraufnahme	kWA	kg/m ² Min.	2,0 – 3,0	–
Lochflächenanteil	GLAF	%	42 – 50	–
Trockenrohddichte	ρ	kg/m ³	800 – 1000	–

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

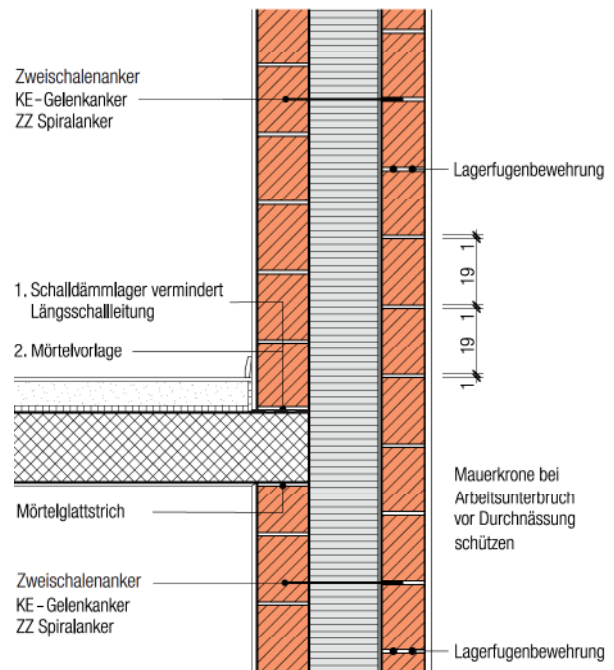
INHALTSVERZEICHNIS

Mauerdicke B roh cm	Aufbau (von innen nach aussen)	Dämmdicke cm	U-Wert W/m ² K	Bewertetes Bauschall- dämmass R' _w (dB)	Flächenmasse inkl. Verputz kg/m ²
40	 <ul style="list-style-type: none"> Verputz innen 1 cm MB 12,5 cm Dämmung Mineralwolle Toleranzraum 1 cm MB 12,5 cm Verputz aussen 2 cm 	16	0,17	58	345
42		18	0,15	58	
44		20	0,14	58	
46		22	0,13	58	
48		24	0,12	58	
42,5	 <ul style="list-style-type: none"> Verputz innen 1 cm MB 15 cm Dämmung Mineralwolle Toleranzraum 1 cm MB 12,5 cm Verputz aussen 2 cm 	16	0,17	60	365
44,5		18	0,15	60	
46,5		20	0,14	60	
48,5		22	0,13	60	
50,5		24	0,12	60	
42,5	 <ul style="list-style-type: none"> Verputz innen 1cm MB 15 cm Calmo Dämmung Mineralwolle Toleranzraum 1 cm MB 12,5 cm Verputz aussen 2 cm 	16	0,17	62	440
44,5		18	0,16	62	
46,5		20	0,15	62	
48,5		22	0,13	62	
50,5		24	0,12	62	

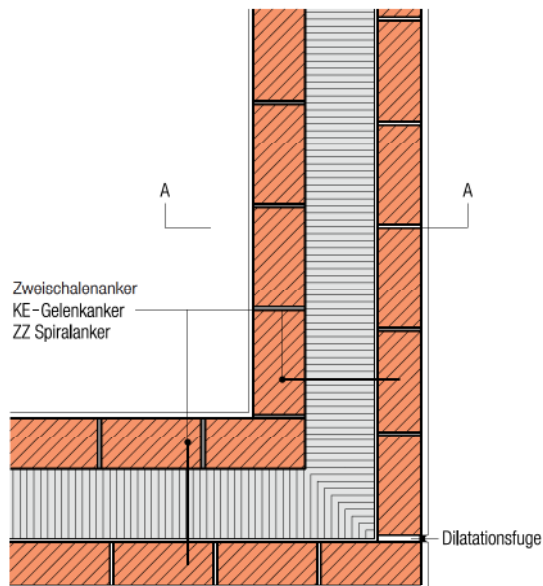
Mineralwollplatten $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$
Luftspalt $R = 0,18 \text{ m}^2\text{K/W}$



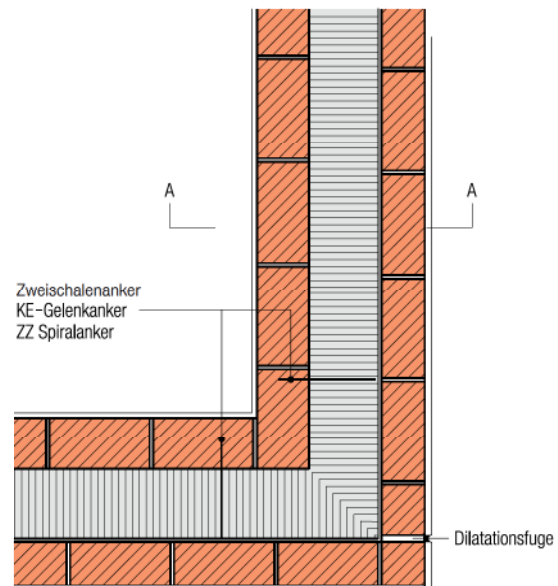
ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT



Schnitt A-A



Grundriss 1. Schicht



Grundriss 2. Schicht

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

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 geschüttete oder eingblasene Materialien verwendet werden, wobei der möglichen Feuchtigkeitsaufnahme, Verrottungssicherheit und Sackungsgefahr besondere Beachtung geschenkt werden muss. Die Dämmschicht muss lückenlos und unverschieblich zwischen den Mauerschalen 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 Erfahrungen 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.

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Projektierungshinweise

1. 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.

2. Dicke der Vorsatzschale

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

3. 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.

4. Wärmedämmung

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

5. 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.

6. Ausführung

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

7. 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 $\pm 15^\circ\text{C}$ genügen für die Beurteilung der Vorsatzschale eines Zweischalenmauerwerks nicht, da diese den Schwankungen der Aussentemperaturen stärker ausgesetzt ist als das Gesamtbauwerk. Zudem können die Temperaturdifferenzen zwischen Aussen- und Innen-seite einer Vorsatzschale bis zu 15 K betragen.

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

8. 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

9. Berechnungsformel

ΔL	=	$\alpha_T \times \Delta T \times L$
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 zwängungsfrei erfolgen, um Risse vermeiden zu können.

10. Kriechen von Mauerwerk

Grösse und Verlauf des Kriechens von Mauerwerk hängen von folgenden Parametern ab: Kriechigenschaften 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 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

11. 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	$\epsilon_{s,\infty}$ 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.

12. 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

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

13. Dilatationsfugen

Die Unterteilung oder Trennung der Vorsatzschale in zwängungsfreie Abschnitte bedingt die Anordnung von Dilatationsfugen. 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 Dilatationsfugen:

- 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 Dilatationsfuge 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 13).

14. Weitere Grundsätze

- a) Überall dort, wo die Vorsatzschale gegen tragende oder innere Bauteile stösst, ist eine einwandfreie Trennung notwendig.
- b) Sowohl bei der vollkommenen Trennung der Balkone von der inneren Tragkonstruktion wie auch bei auskragenden Lösungen mit wärmegeprägten 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.
- c) Wird die äussere Vorsatzschale beispielsweise durch getrennte Balkone oder Vordächer belastet, ist es ebenfalls notwendig, diese Partien zu trennen.
- d) 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.
- e) 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.

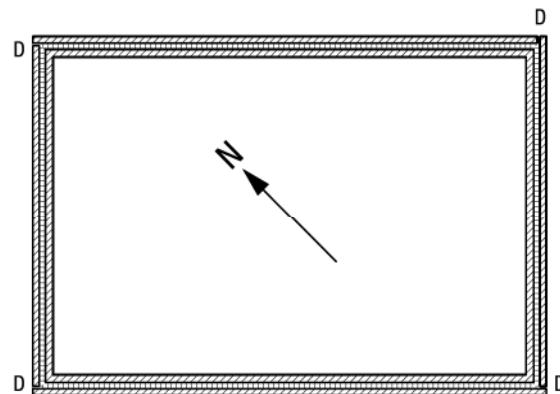
ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

15. 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.

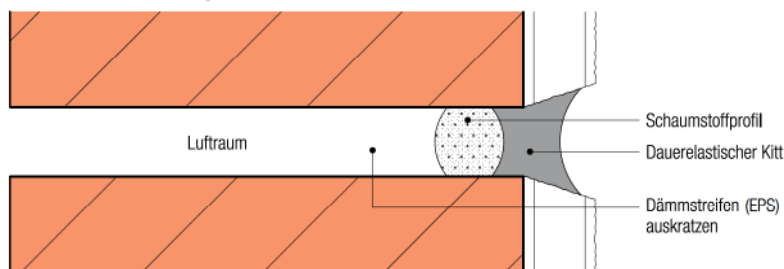
Mit murfor RE sind Wandlängen bis zur 200 fachen Wanddicke möglich.



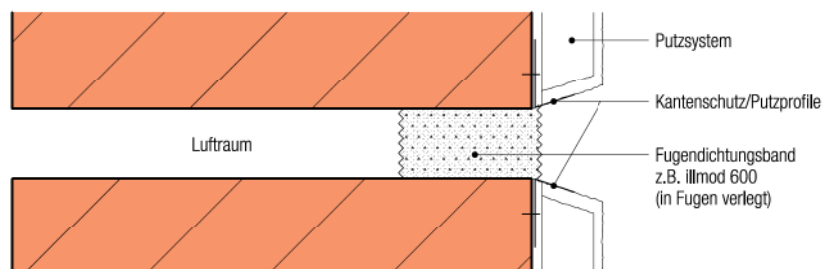
D = Dilatationsfuge

16. Ausbildung von Dilatationsfugen

Elastische Kittfugen



Fugendichtungsband



ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

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.

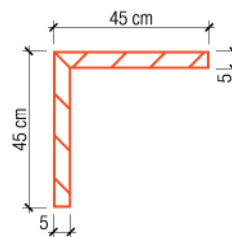
Selbstverständlich muss für die möglichst zwängungsfreie Verankerung der Vorsatzschale auch eine ausreichende Stabilität der inneren tragenden Schale vorausgesetzt werden. Grössere innere Tragscheiben sind durch Decken, vertikale Mauerwerksbewehrungen, Querwände, Mauerriegel oder Pfeiler einzubinden. 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

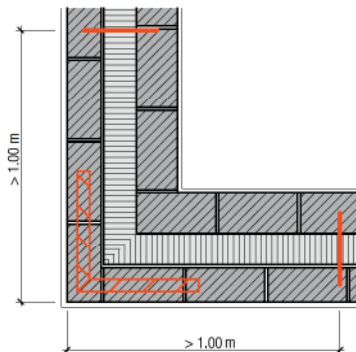
Bei durchgemauerten Ecken als Zulage zur Verbesserung des Eckverbundes.

Weitere Angaben siehe auch Dokumentation «Zubehör».



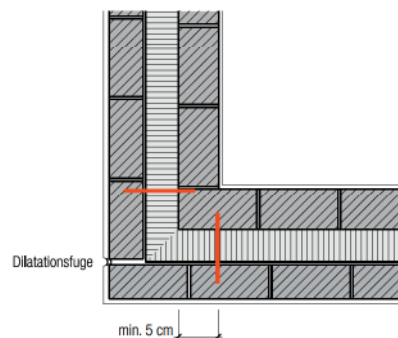
Min. 3 Eckbügel pro Geschoss, d.h. Abstand max. 90 cm.

Die Anker müssen einen Mindestabstand von 1,00 m zur Mauerecke haben.



Ecken mit Dilatationsfugen

Die Anker sollen nahe bei der Fuge angeordnet werden.



ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

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.

Beispiel mit Verankerung Giebelwand:

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

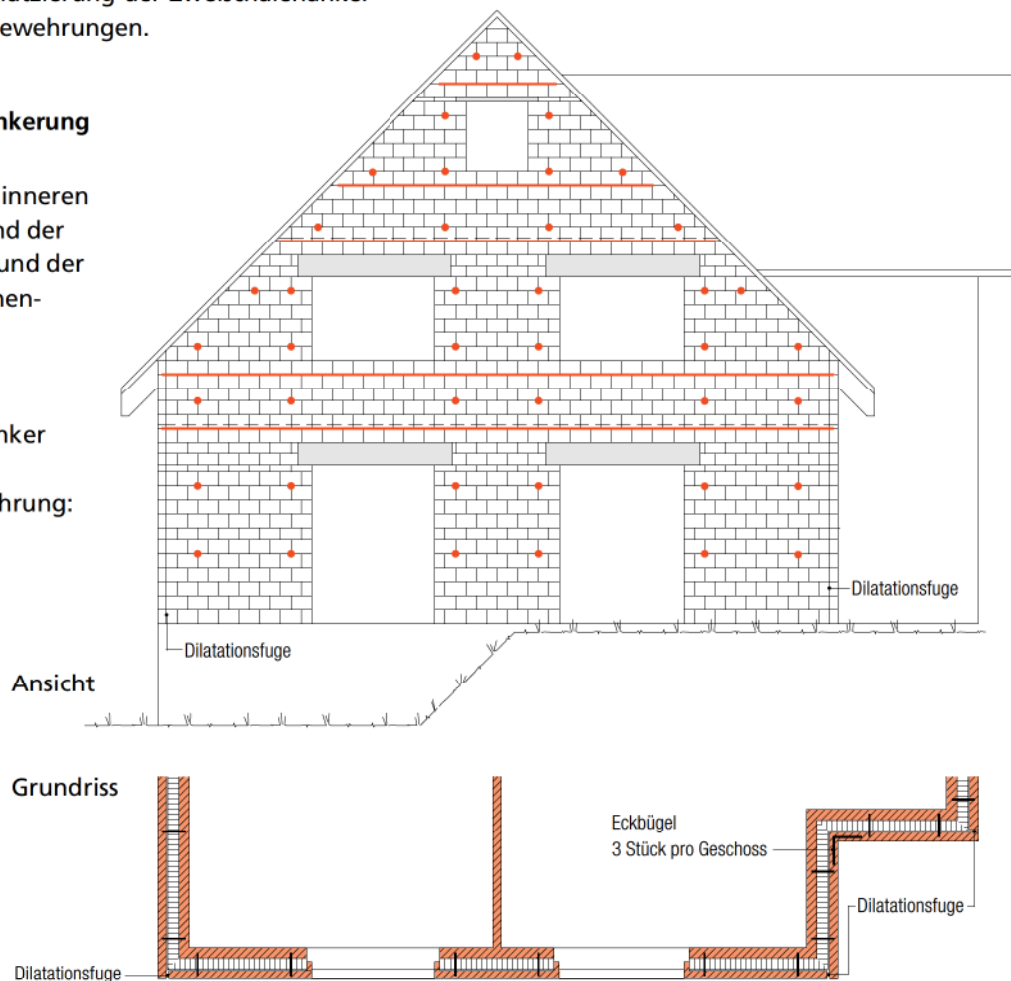
Ankertyp:
z.B. KE - Gelenkanker

Lagerfugenbewehrung:
feuerverzinkt

Folgende Hinweise

sind für die Anordnung zu beachten:

1. Der Abstand der Ankerreihen soll in vertikaler Richtung nicht grösser als 1,25 m, in horizontaler Richtung nicht grösser als 1,80 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.



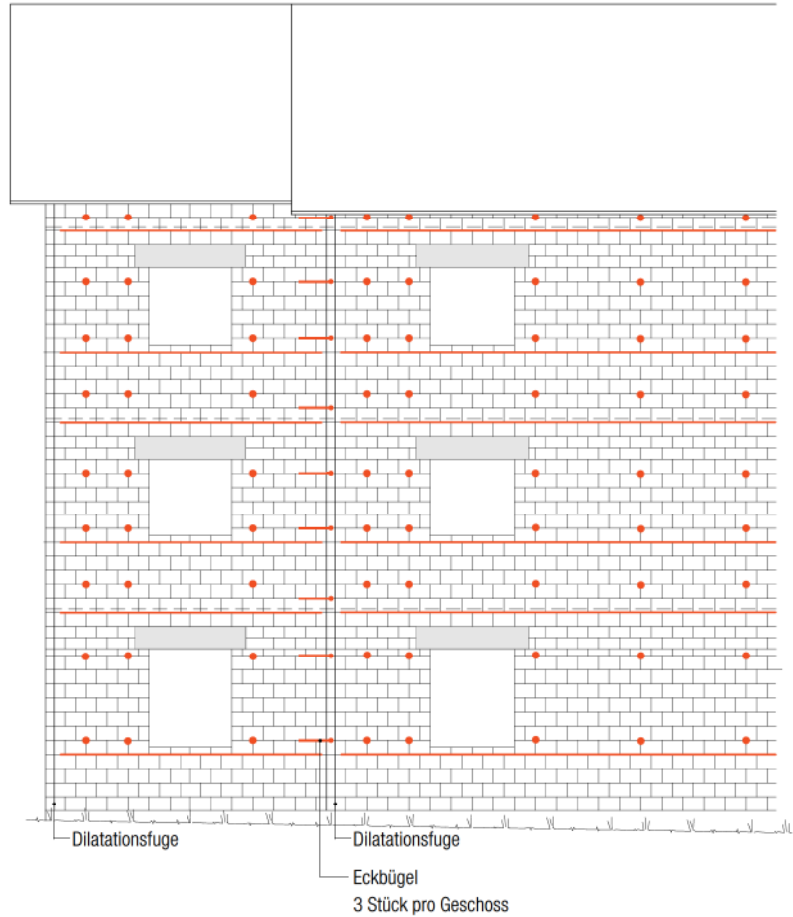
ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Beispiel:
Fassadenverankerung
mit einspringender Ecke
und entsprechender
zusätzlicher Einlage
von Eckbügeln (min.
3 Stück pro Geschoss).

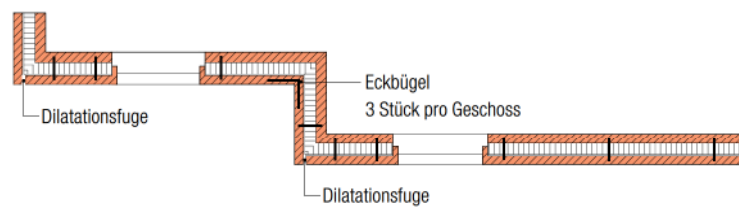
Ankertyp:
z.B. Spiralanker

Lagerfugenbewehrung:
feuerverzinkt

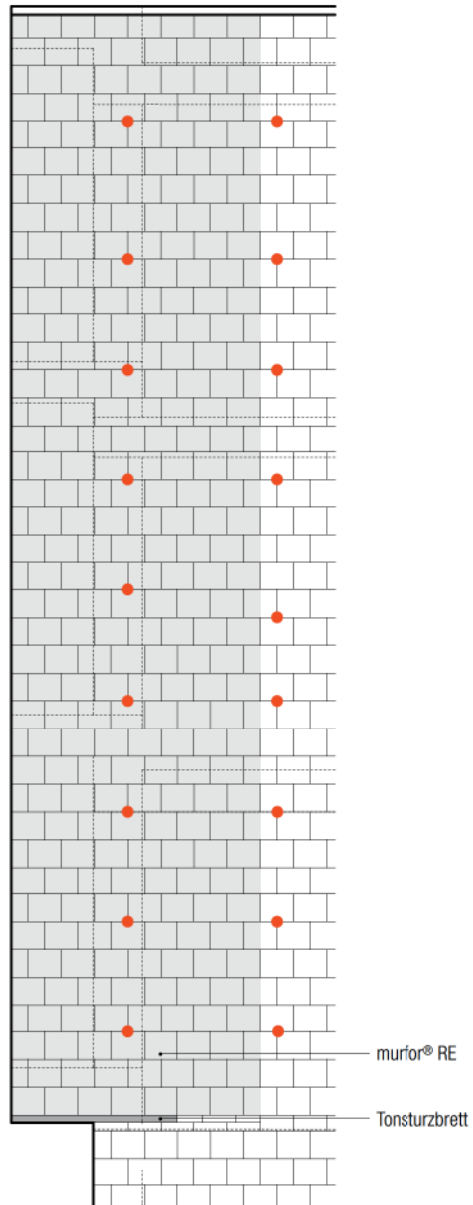
Ansicht



Grundriss



ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT



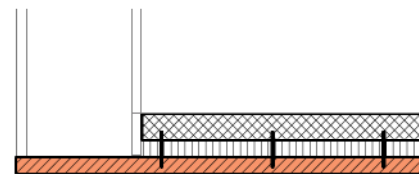
Ansicht

Beispiel:

Ausragender Fassadenflügel
auf Tonsturbrett, mit murfor® RE
orthogonal bewehrt, normale
Rückverankerung mit Zweischalen-
ankern.

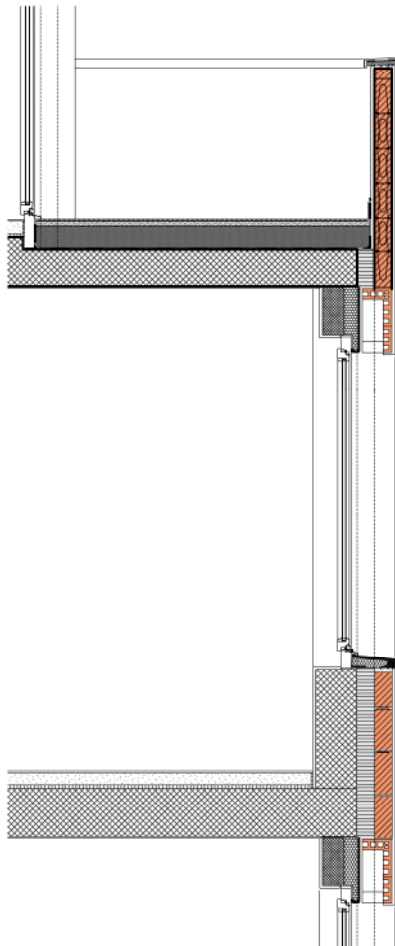
Ankertyp: z.B. KE - Gelenkanker

murfor® RE: z.B. RE 58/15

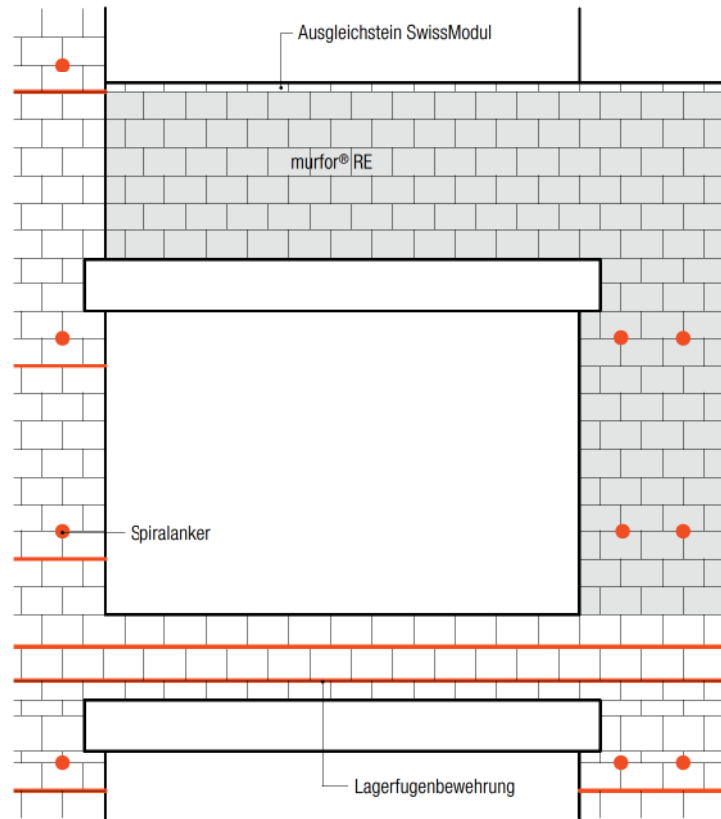


Grundriss

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

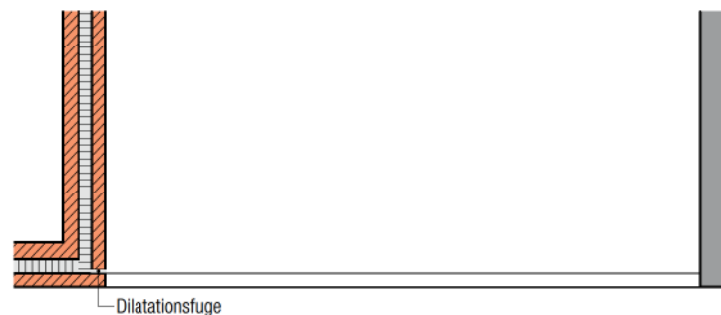


Schnitt



Ansicht

Beispiel:
Attikabrüstung läuft einschalig aus und wird auskragend mit murfor® RE ausgeführt. Die Windkräfte werden über die Anker in das darunterliegende Geschoss abgeleitet.

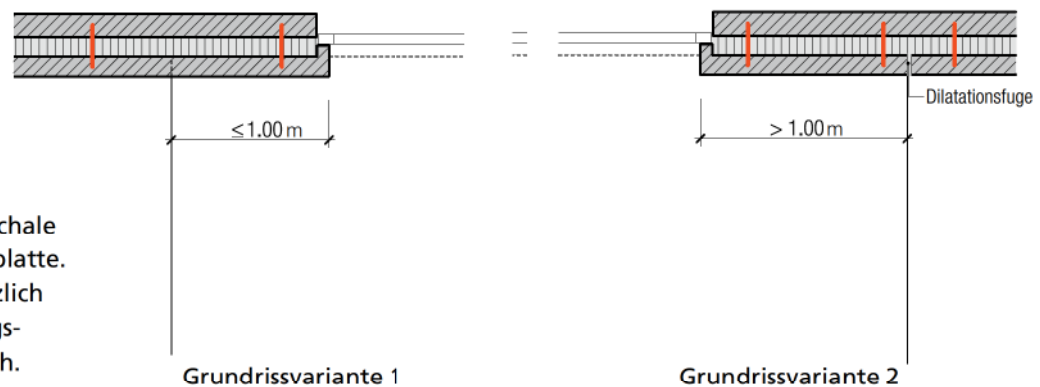
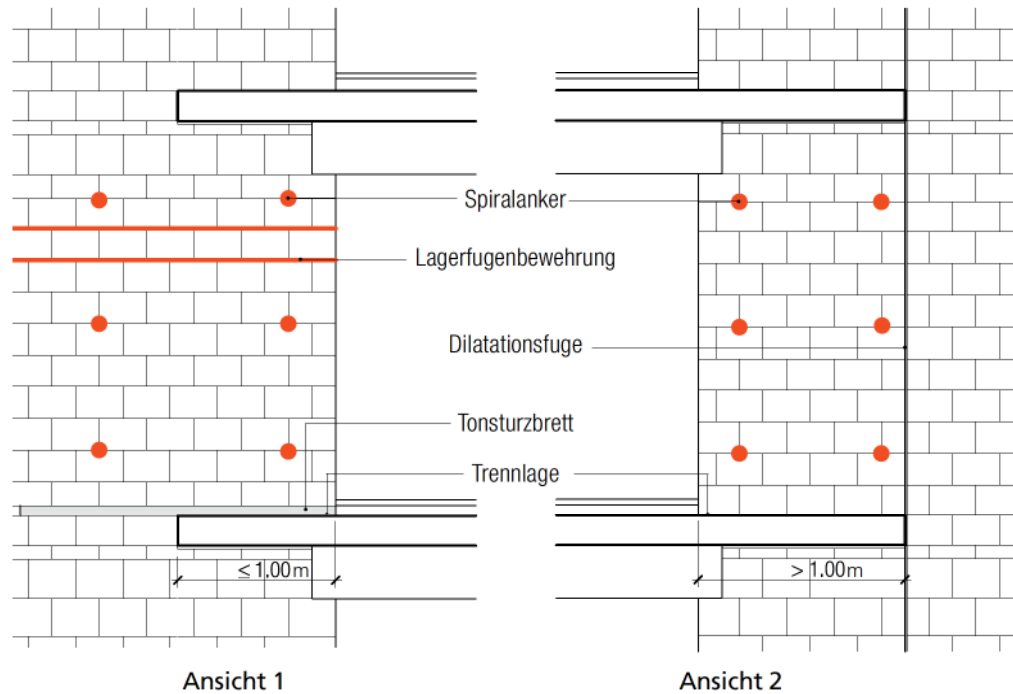


Grundriss

Ankertyp:
z.B. Spiralanker

murfor® RE:
RE 58/15

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT



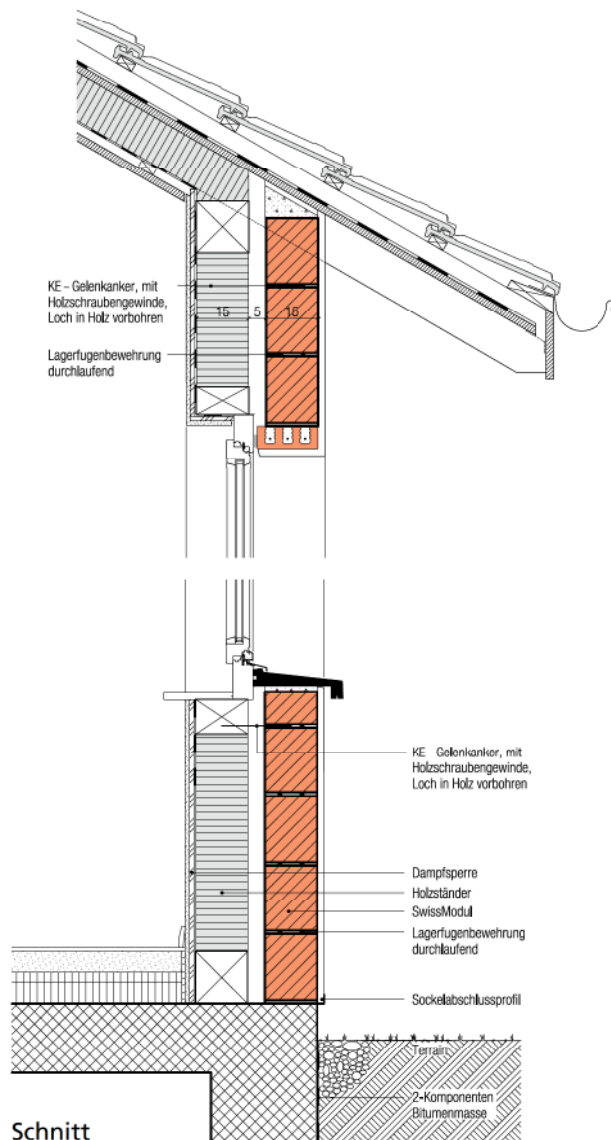
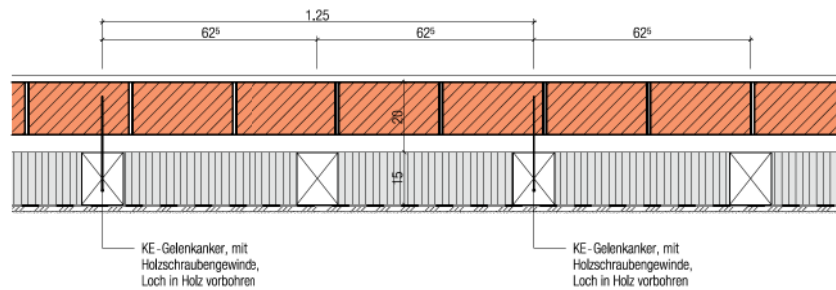
Beispiel:
Äussere Vorsatzschale
läuft auf Balkonplatte.
Es sind grundsätzlich
zwei Ausführungs-
varianten möglich.

Ankertyp: z.B. Spiralanker

Lagerfugenbewehrung:
Ø 5mm feuerverzinkt

ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Grundriss



Schnitt

Beispiel:
Verankerung in Holzständer-
konstruktion

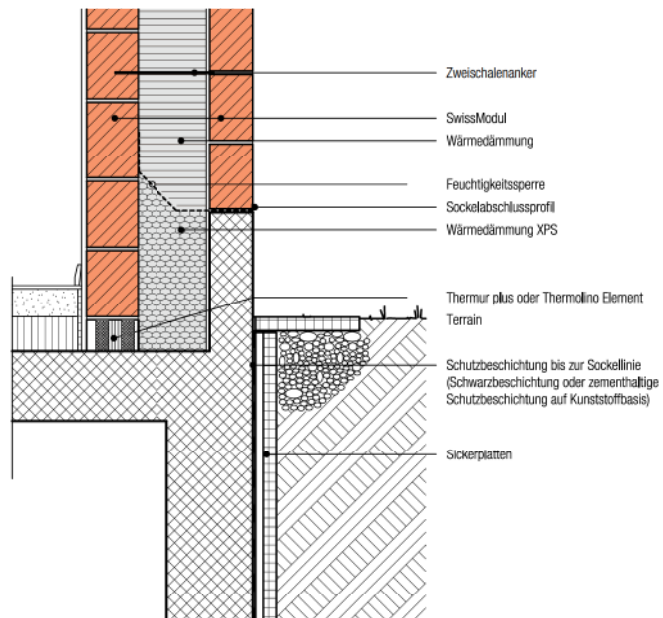
Ankertyp:
KE - Gelenkanker
Serie 30 mit Holzgewinde

Lagerfugenbewehrung:
feuerverzinkt

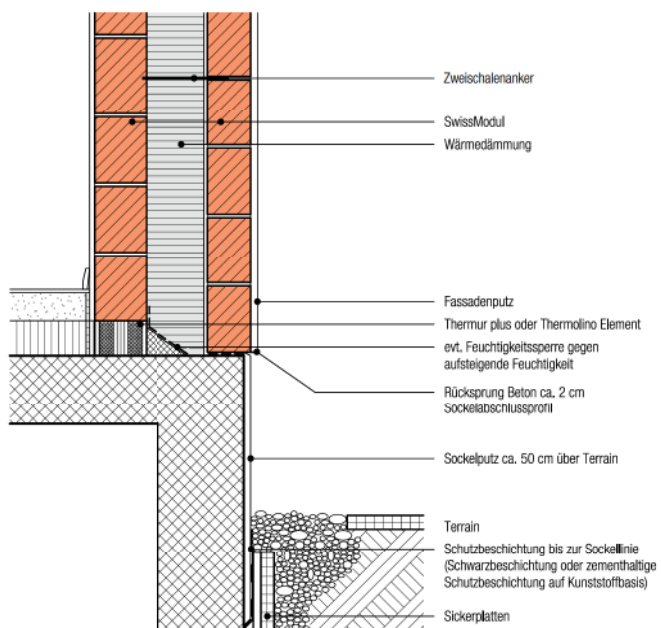
ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Detailzeichnungen

Anschluss im Sockelbereich
mit Betonsockel

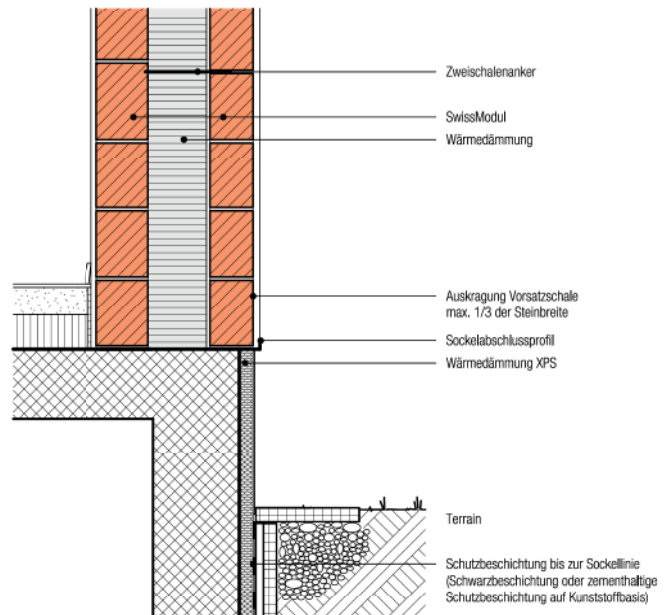


Anschluss im Sockelbereich
mit Mauerfusselement



ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

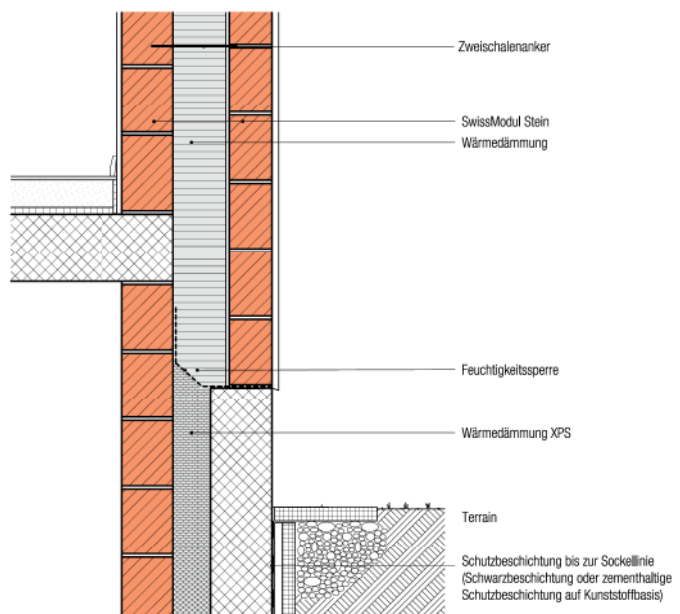
Anschluss im Sockelbereich mit eingelegerter Dämmung in der Kellerwand von max. 4 cm



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.

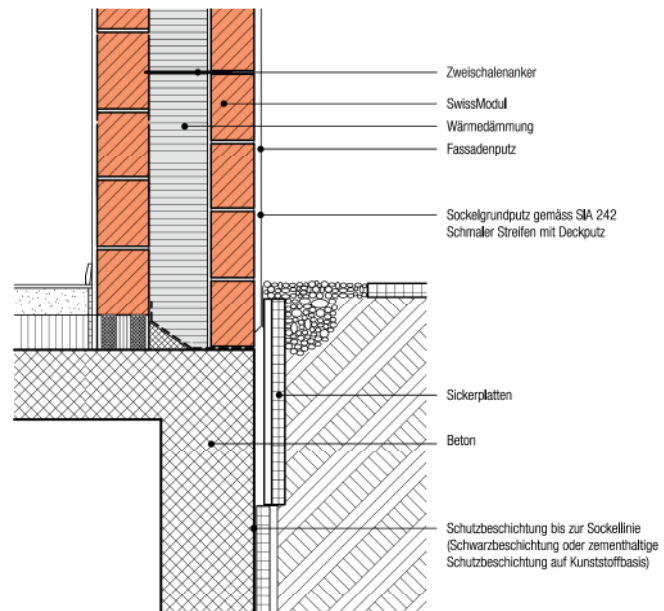
Die dauerhafte Funktionstüchtigkeit dieser Konstruktion ist an folgende Voraussetzungen gebunden:

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

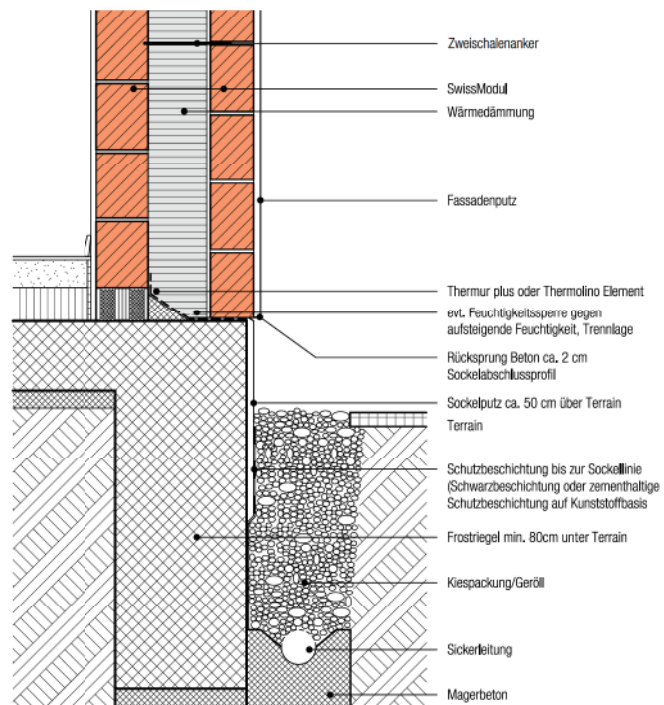


ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Anschluss im Sockelbereich
mit Mauerwerk unter
Terrain geführt



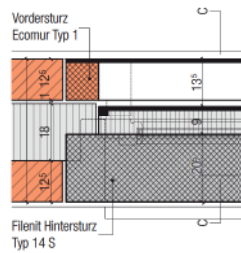
Anschluss im Sockelbereich
mit einem Frostriegel und
Sickerleitung



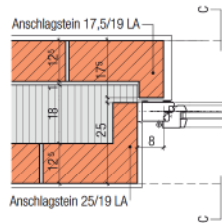
ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Sturz- und Fensterbankkonstruktionen

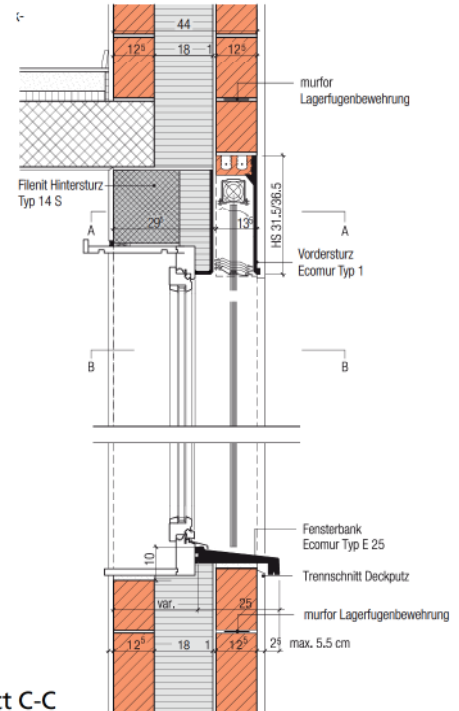
Grundriss
Sturz A-A



Grundriss
Leibung B-B

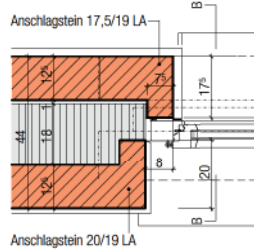


Schnitt C-C

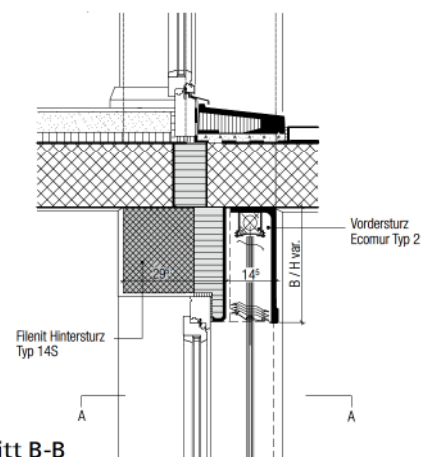


Sturzkonstruktionen unter Balkonplatte

Grundriss
Leibung A-A



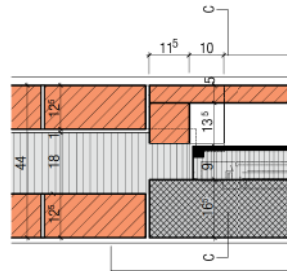
Schnitt B-B



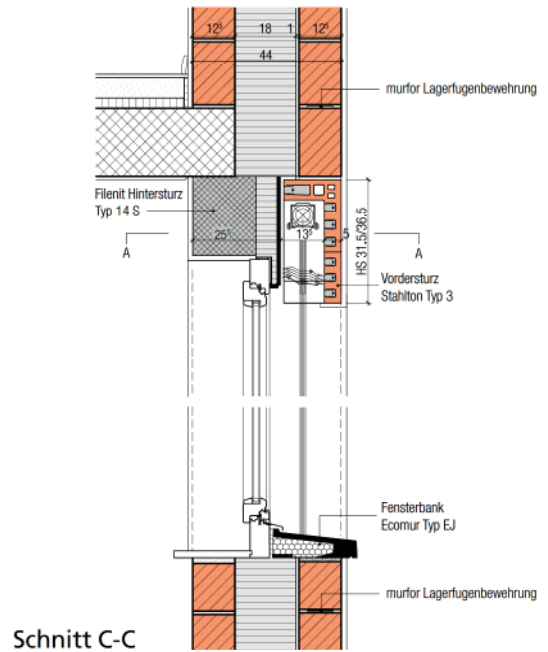
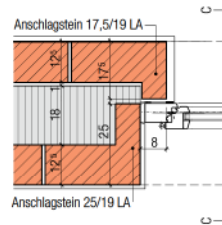
ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Sturz- und Fensterbankkonstruktionen

Grundriss Sturz A-A



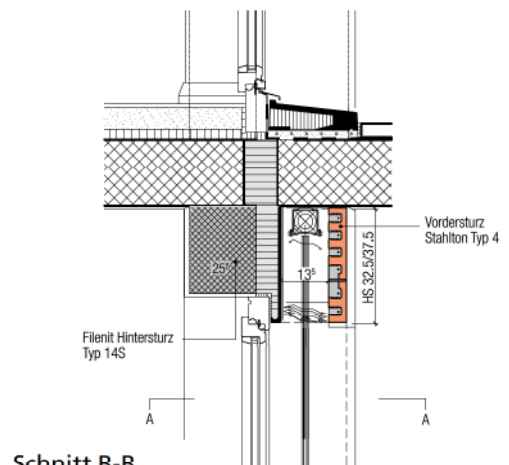
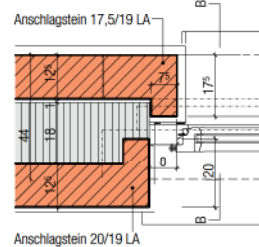
Grundriss Leibung B-B



Schnitt C-C

Balkonplatte mit Schwellendetail

Grundriss Leibung A-A

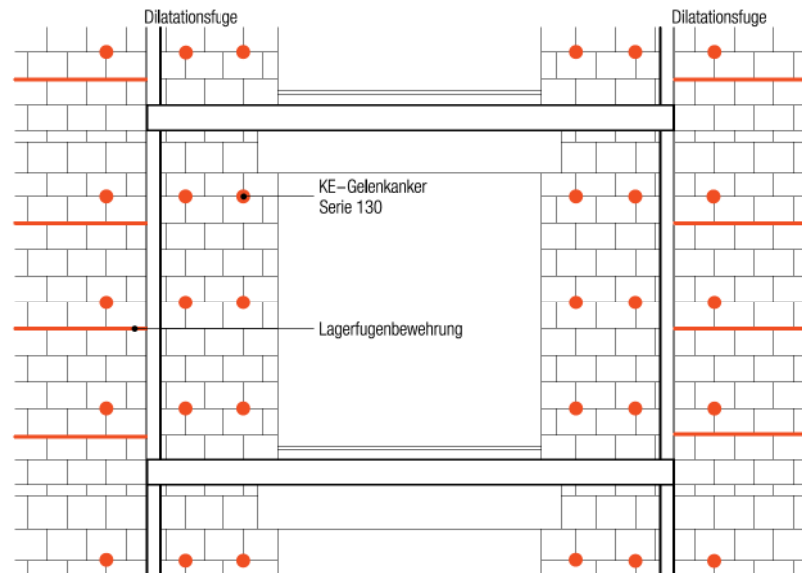


Schnitt B-B

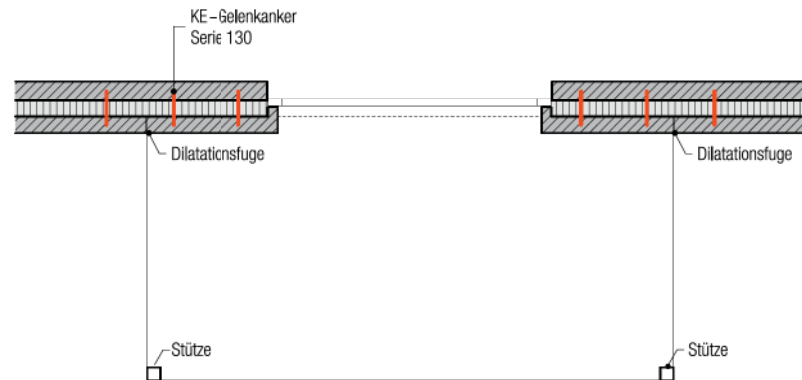
ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Äussere Vorsatzschale
belastet mit Balkonplatten

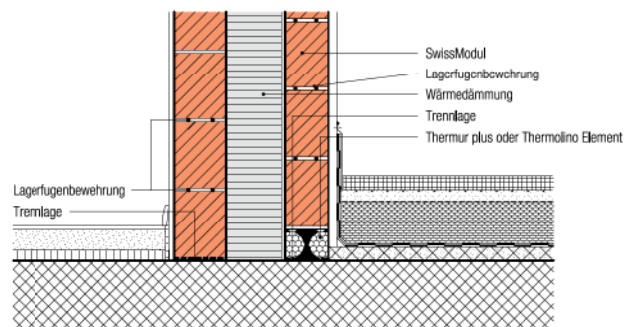
Ansicht



Grundriss

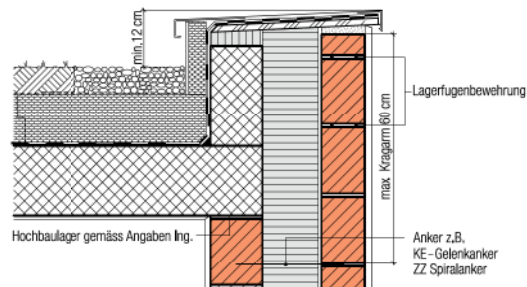


Auflagerung der beiden Schalen bei Attikageschossen und in ähnlichen Fällen. Zur Vermeidung von horizontalen Rissen infolge Durchbiegung der Deckenkonstruktion sind die in der Skizze angegebenen Massnahmen zu ergreifen.

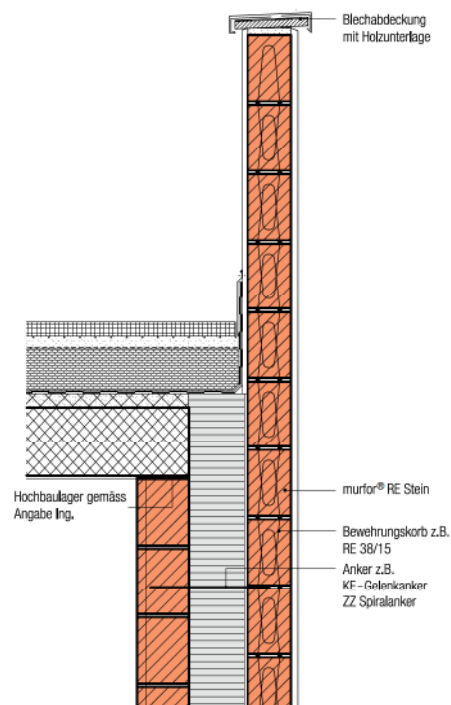


ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

Dachrandabschluss im Flachdachbereich



Reduktion der Fassadestärke im Attikageschoss von zweischaligem Aufbau in einschaligen. Die Brüstung wird biegesteif mit orthogonaler Bewehrung murfor® RE gemauert.



ZWEISCHALENMAUERWERK VERPUTZT

