

Wohnhaus, Italien, Prof. W. Döring, 1997

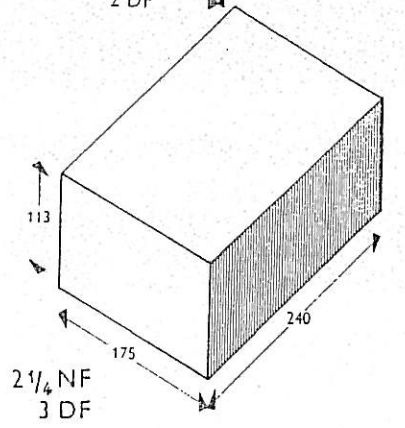
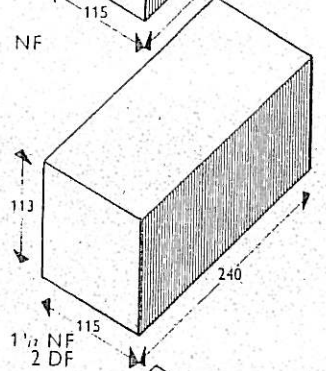
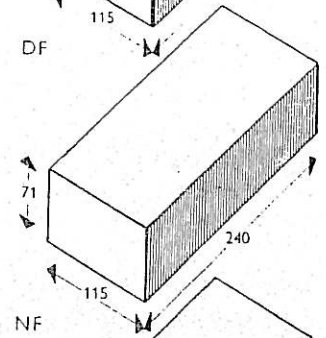
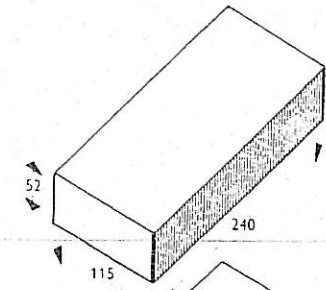
Herausgeber	Lehrstuhl für Baukonstruktion II der Rheinisch - Westfälischen Technischen Hochschule Aachen Prof. Hartwig N. Schneider Schinkelstraße 1 - Reiffmuseum 52056 Aachen Telefon: 0241 - 803894 Telefax: 0241 - 8888315 Internet: www.architektur.rwth-aachen.de
Aktualisierung 09/99	Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt Nathalie Ness
Verantwortlich für die Kapitel Ordnungssysteme	Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt
Bauwerksgefüge	Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt
Erdreich	Ulla Cornelius, Dipl.-Ing. Architektin Dirk Lüderwaldt, Dipl.-Ing. Architekt Martin Sting, Dipl.-Ing. Architekt
Mauerwerk	Susanne Schmidt, Dipl.-Ing. Architektin
Beton	Martin Sting, Dipl.-Ing. Architekt
Holzbau	Hans-Jürgen Meschke, Dr.-Ing. Architekt
Stahlbau	Hans-Jürgen Meschke, Dr.-Ing. Architekt
Fassaden	Franz Stadler, Dipl.-Ing. Architekt
Dach	Olaf Allstedt, Dipl.-Ing. Architekt Roland Lelke, Dipl.-Ing. Architekt
Treppen	Ulla Cornelius, Dipl.-Ing. Architektin
Aufzüge + Fahrtreppen	Georg Giebeler, Dipl.-Ing. Architekt
Garagen + Technik	Georg Giebeler, Dipl.-Ing. Architekt
Fenster	Brigitte-Meier, Dipl.-Ing. Architektin
Türen	Jörg Ziolkowski, Dipl.-Ing. Architekt
Bauzeichnungen	Brigitte Meier, Dipl.-Ing. Architektin
Mitarbeiter	Roland Burlaga René Clasen Marius Dittrich Nathalie Ness
Lehrstuhl für Baukonstruktion und Entwerfen Arbeitsblätter zur Baukonstruktion	7. verbesserte Auflage Aachen : Verlag der Augustinus Buchhandlung, 1999

ISBN 3-89653-698-2

© 1999 Lehrstuhl für Baukonstruktion und Entwerfen
Verlag Mainz
Süsterfeldstraße 83
52072 Aachen
Telefon / Telefax 0241-8734 / 875577

ZIEGELMASSE UND VORZUGSGRÖSSEN

Zeile	a	b	c	d
		Maße in mm		
		Länge l	Breite b	Höhe h
1	Dünnformat DF	240	115	52
2	Normalformat NF	240	115	71
3	1½ NF = 2 DF	240	115	113
4	2¼ NF = 3 DF	240	175	113



SCHICHTHÖHEN

DF	NF	1½ NF 2 DF	2¼ NF 3 DF	100
938				
875				
813				
750				
688				
625				
563				
500				
438				
375				
313				
250				
188				
125				
63				
0				



Steine im oktametrischen System

l [cm]	b [cm]	h [cm]	Größenbezeichnung	DIN 105 Ziegel	DIN 105 Leichtlochziegel	DIN 106 Kalksandsteine	DIN 398 Hüttensteine	DIN 4165 Gasbetonblocksteine	DIN 18151 Leichtbeton-Hohlblocksteine	DIN 18152 Leichtbeton-vollsteine	DIN 18153 Beton-hohlsteine
24	11,5	5,2	DF	X	X	X	X				
24	11,5	7,1	NF	X	X	X	X				
24	11,5	11,3	2 DF	X	X	X	X			X	
24	17,5	11,3	3 DF	X	X	X	X			X	
30	14,5	11,3	3,2 DF	X	X						
30	17,5	11,3	3,75 DF	X	X						
24	24	11,3	4 DF								
30	24	11,3	5 DF	X	X	X	X			X	
24	24	15,5	5,4 DF		X						
24	24	17,5	6 DF		X						
36,5	24	11,5	6 DF		X					X	
30	24	17,5	7,5 DF		X	X	X				
36,5	24	15,5	7,9 DF		X						
24	24	23,8	8 DF		X				X		
49	24	11,5	8 DF					X		X	
36,5	24	17,5	8,9 DF			X	X		X		X
24	36,5	17,5	9 DF						X		X
36,5	17,5	23,8	9 DF			X	X		X		X
24	30	23,8	10 DF		X	X	X				
49	30	11,5	10 DF							X	
36,5	30	17,5	11 DF						X		X
36,5	24	23,8	12 DF		X	X	X		X		X
24	36,5	23,8	12 DF						X		X
49	17,5	23,8	12 DF					X	X		X
49	24	17,5	12 DF						X		X
36,5	30	23,8	15 DF						X		X
49	30	17,5	15 DF						X		X
49	24	23,8	16 DF		X	X		X	X		
49	30	23,8	20 DF		X			X	X		X
61,5	11,5	24	10 DF					X			
	17,5		15 DF					X			
	24		18 DF					X			
	30		25 DF					X			
61,5	30	11,5	12,5 DF					X			

Steine im dezimetrischem Euromodul

l [cm]	b [cm]	h [cm]	DIN 18153 Hohlblocksteine aus Beton	DIN 18151 Hohlblocksteine aus Leichtbeton
29	9	14	X	X
29	9	15,7	X	X
29	9	19	X	X
29	11,5	19	X	X
29	14	19	X	X
29	19	19	X	X
29	24	19	X	X
49	11,5	23,8	X	X
49	24	23,8	X	X

Ziegel:

Mauerziegel aus gebranntem Ton, Lehm oder tonigen Massen, mit oder ohne Zusatzstoffen. Frostbeständige Mauerziegel werden Vormauerziegel genannt, frostbeständige Mauerziegel mit einer Scherbenrohhdichte über 1,90 kg/dm³ und einer Druckfestigkeit von über 28 N/mm² werden als Klinker bezeichnet.

Leichtlochziegel:

Mauerziegel mit verbessertem Wärme- und Schallschutzeigenschaften durch Herabsetzung der Rohdichte mittels Lochung

Kalksandsteine:

Mauersteine aus Kalk und kieselsäurehaltigen Zuschlägen, verdichtet und unter Dampfdruck gehärtet.

Frostbeständige Kalksandsteine werden KS-Vormauersteine (25facher Frostwechsel) oder KS-Verblender (50facher Frostwechsel) genannt.

Hüttensteine:

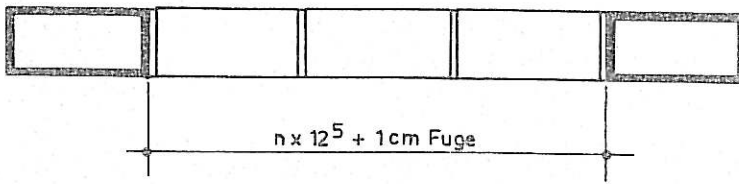
Mauersteine aus Hochofenschlacke und mineralischen Bindemitteln, durch Pressen und Rütteln verdichtet und an der Luft oder unter Dampf oder in kohlenstoffhaltigen Abgasen gehärtet.

Gasbetonblocksteine:

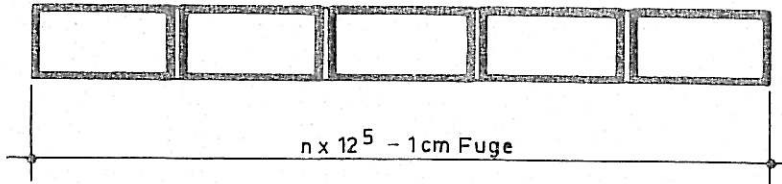
Porenbetonsteine aus feinporigem Beton, der aus Zement und oder Kalk und feingemahlten oder feinkörnigen, kieselsäurehaltigen Stoffen unter Verwendung von porenbildenden Zusätzen hergestellt und in gespanntem Dampf gehärtet wird.

Leichtbetonhohlblocksteine:

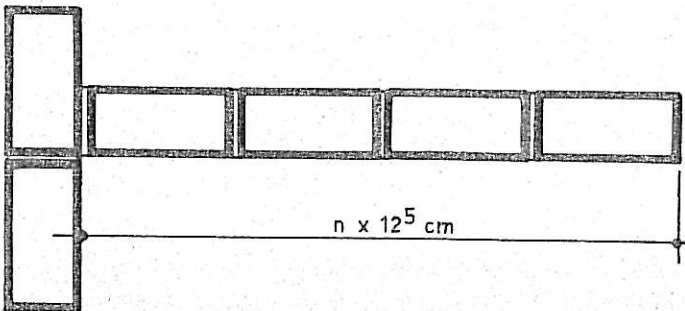
Steine aus Leichtbeton mit geschlossenem oder haufwerkporigem Gefüge und vertikalen Hohlkammern, hergestellt aus mineralischen Zuschlägen und hydraulischen Bindemitteln. Leichtbetonhohlblocksteine sind aufgrund ihres Gewichtes großformatig.



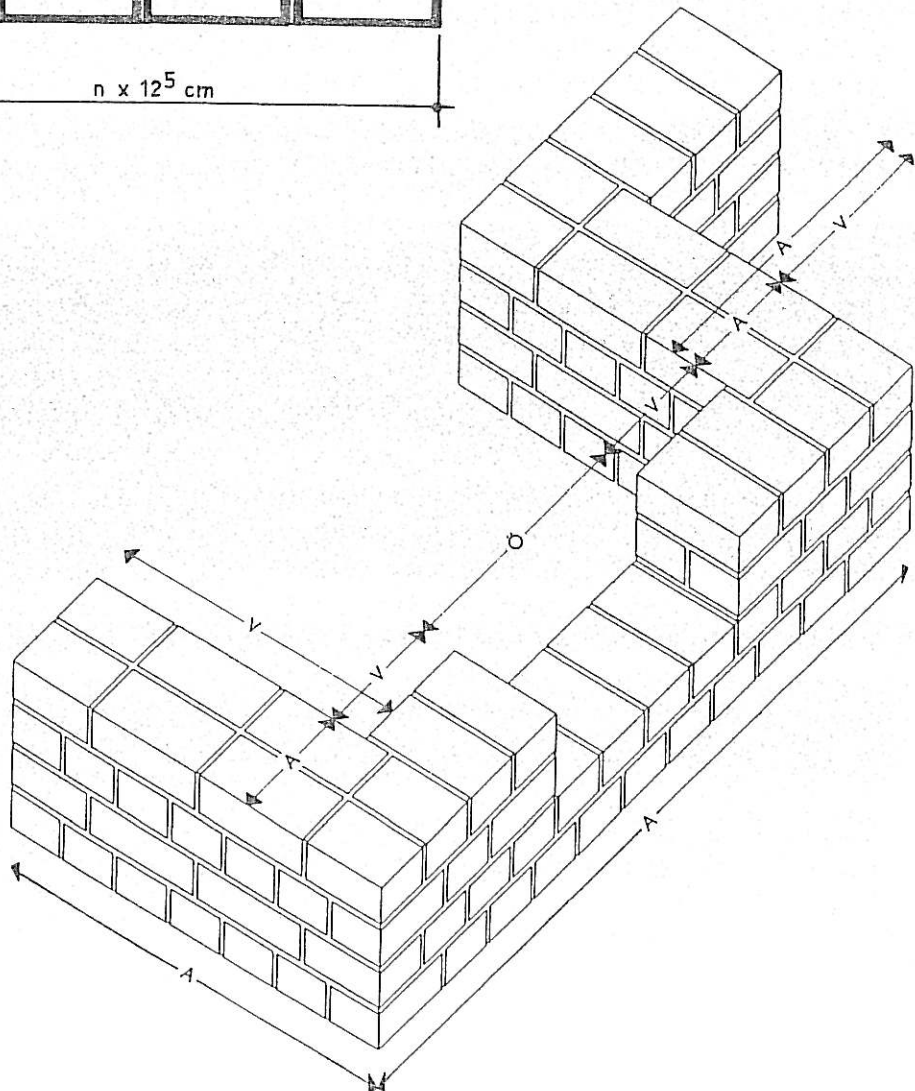
Ö ÖFFNUNGSMASS

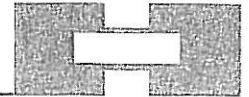


Ä AUSSENMASS

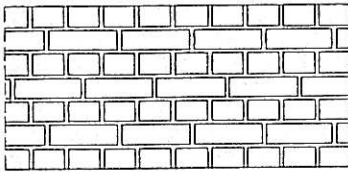


V VORSPRUNGSMASS

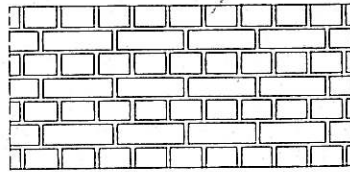




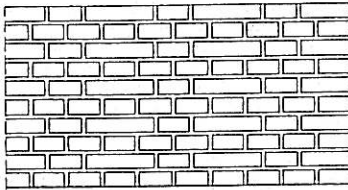
Kreuzverband (NF)



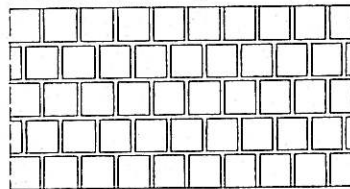
Blockverband (NF)



Holländischer Verband (DF)

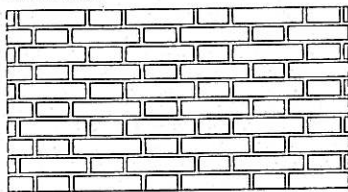


Binderverband (2 DF)

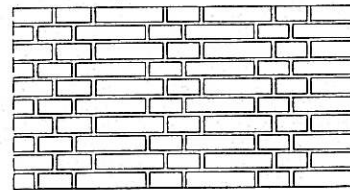


Gotischer Verband mit Läufer-Binder-Schichten

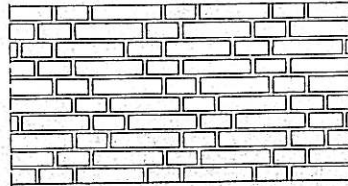
Grundform



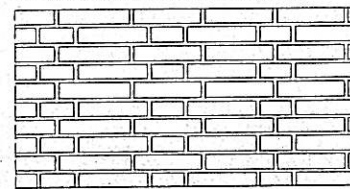
Abwandlung



Abwandlung „Zickzack“-Verband

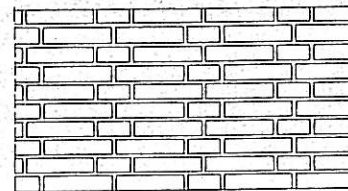


Abwandlung mit Läuferschichten

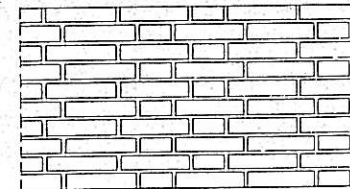


Märkischer Verband mit Läufer-Läufer-Binder-Schichten

Grundform



Abwandlung



Wichtige Verbandsregeln für Mauerwerk nach DIN 1053:

Fugen

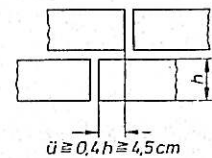
Stoß- und Lagerfugen sind vollfugig zu mauern, soweit nicht die Steinform eine unterbrochene Stoßfuge vorsieht. Die Dicke der Fugen ist so zu wählen, daß das Maß von Fuge und Stein einem Baurichtmaß nach DIN 4172 entspricht. Im allgemeinen sollen die Stoßfugen 1 cm dick sein. Bei gleichzeitiger Verarbeitung verschieden hoher Steine in durchgehender und aussteifender Wand sind die Schichthöhen genau einzuhalten, um das Einbinden zu ermöglichen.

Bei Gewölben sind die Fugen so knapp wie möglich zu halten. Am Gewölberücken dürfen sie nicht dicker als 2 cm werden.

Verband

Es muß im Verband gemauert werden, d. h. die Stoß- und Längsfugen übereinanderliegender Schichten müssen versetzt sein.

Das Überbindemaß muß sein $\bar{u} > 0,4 h$ bzw. $> 4,5 \text{ cm}$, wobei h die Steinhöhe (Sollmaß) ist.



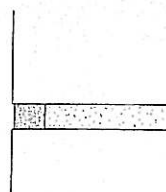
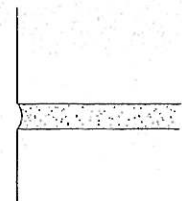
Überbindemaß, bezogen auf die Steinhöhe

Die Steine einer Schicht sollen gleiche Höhe haben. Liegen mehrere Läuferschichten nebeneinander, so darf die Steinhöhe nicht größer als die Steinbreite sein.

- $\bar{u}_{\text{erf.}} \geq 4,5 \text{ cm}$ bei $h \leq 11,3 \text{ cm}$
- $\geq 6,2 \text{ cm}$ bei $h \leq 15,5 \text{ cm}$
- $\geq 7,0 \text{ cm}$ bei $h \leq 17,5 \text{ cm}$
- $\geq 9,5 \text{ cm}$ bei $h \leq 23,8 \text{ cm}$

Die Stoßfuge hat normalerweise eine Dicke von 1 cm.

Verfugen von Sicht- und Verblendmauerwerk (Vertikalschnitt)



Fugenglattstrich

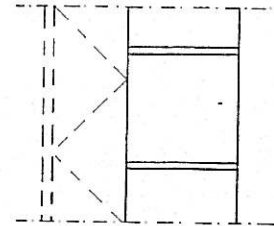
nachträgliche Verfugung

1. Statik, Bauphysik

Beim einschaligen Mauerwerk erfüllt die Außenwand mehrere Anforderungen gleichzeitig

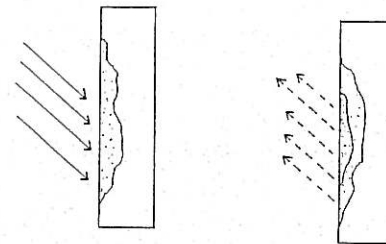
- tragende Funktion
- Wärmedämmung
- Schallschutz
- Wetterschutz

Sollte die Dämmfähigkeit des Materials nicht ausreichen, wird die einschalige Wand verkleidet, z.B. mit einer Thermohaut bestehend aus ca. 12-16 cm Dämmung und 2 cm Aussenputz.



2. Feuchtigkeit

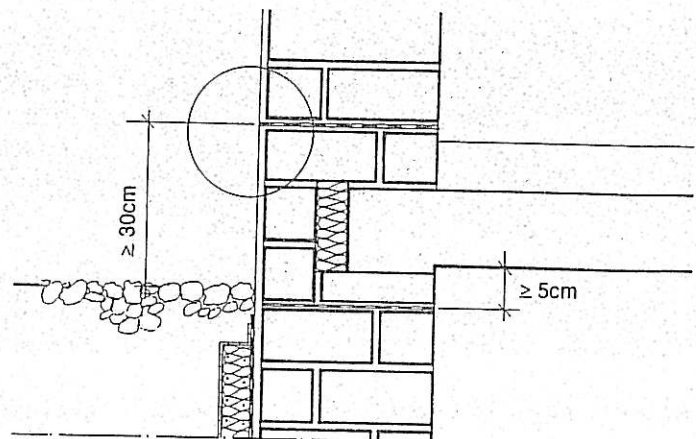
Einschaliges Mauerwerk nimmt, wenn es nicht durch Verkleidung geschützt ist, das Regenwasser teilweise auf und gibt es dann später wieder durch Verdunstung an die Aussenluft ab.



3. Sockel, Keller

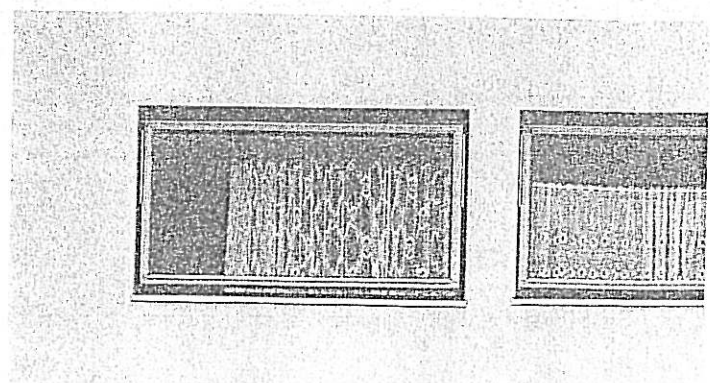
Der Sockelbereich muß aufgrund von Spritzwasser besonders geschützt werden.

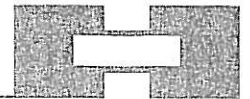
Der Kellerbereich wird immer einschalig ausgeführt und gegebenenfalls mit einer Dämmung versehen, auf jeden Fall aber mit einer Isolierung gegen Feuchtigkeit mittels Bitumenbahn, Kaltanstrich oder Dichtungsschlämme.



4. Erscheinungsbild

Das einschalige Mauerwerk wird meist verputzt, so daß man bei Anschlüssen von Türen, Fenstern oder Nischen nicht so weitreichend planen muß, wie beim zweischaligen Mauerwerk es sei denn es handelt sich um Sichtmauerwerk.



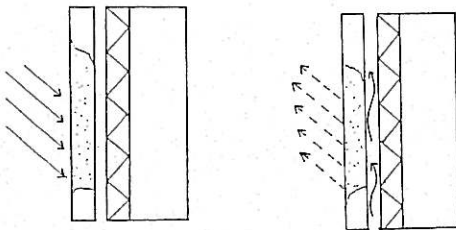
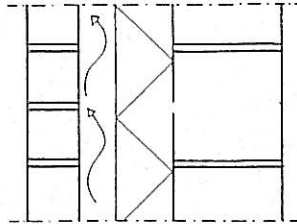


1. Statik, Bauphysik

Beim zweischaligen Mauerwerk erfüllt nur die innere Wand eine tragende Funktion. Die Aussenschale dient als Wetterschutz und wird an der inneren Schale mittels Mauerrankern und Winkeln befestigt.

Deshalb gilt:

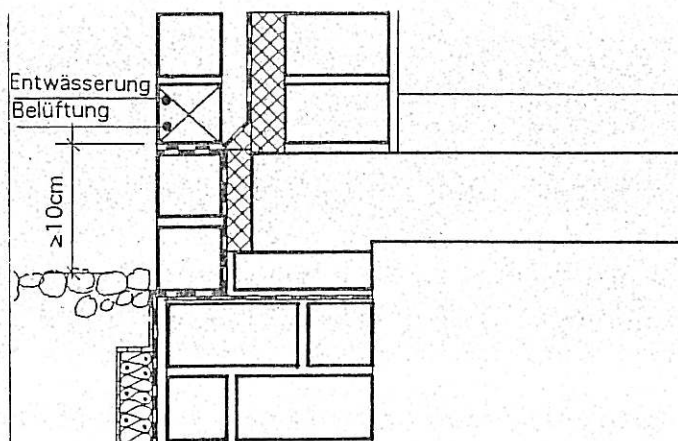
Niemals die Aussenschale statisch mit auskragenden Bauteilen belasten, immer alles an der tragenden Wand befestigen.



2. Feuchtigkeit

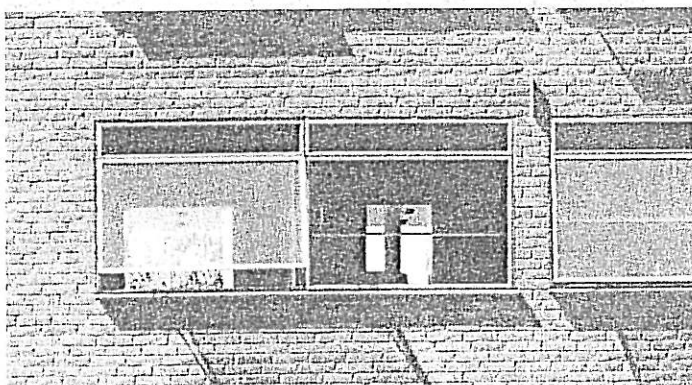
Beim zweischaligen Mauerwerk wird nur die Vormauerschale durchfeuchtet. Diese gibt das Wasser nach aussen durch Verdunstung wieder ab.

Die Wärmedämmung und die Innenschale bleiben dabei trocken. Dringt doch einmal etwas zwischen die Schichten, wird es durch die nach oben zirkulierende Luftschicht abgeführt.



3. Sockel, Keller

Die Dichtungen im Sockelbereich verlaufen sinngemäß gleich : Beim einschaligen Mauerwerk in der Schicht und beim zweischaligen Mauerwerk zwischen den Schichten.



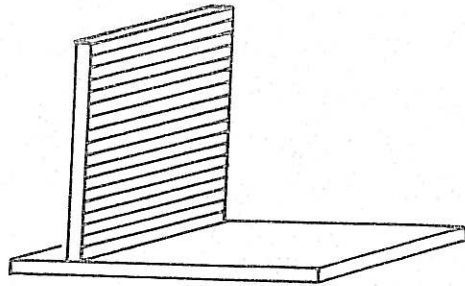
4. Erscheinungsbild

Das zweischalige Mauerwerk ist bei sichtbarem Aussenmauerwerk anspruchsvoll in der Planung. Die Gefügeschichten müssen genau beachtet werden, an Tür und Fenster gibt es unterschiedliche Anschlussmöglichkeiten, Stürze und Fugen müssen sorgfältig geplant werden. Das Erscheinungsbild variiert erheblich nach der Auswahl dieser Details.

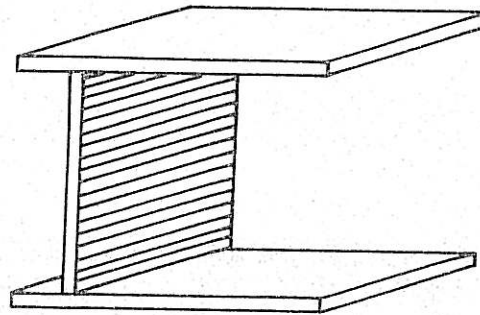
Auszusteiende Wände nach DIN 1053:

Man unterscheidet bei den auszusteienden Wänden zwischen ein-, zwei-, drei- und vierseitig gehaltenen Wand:

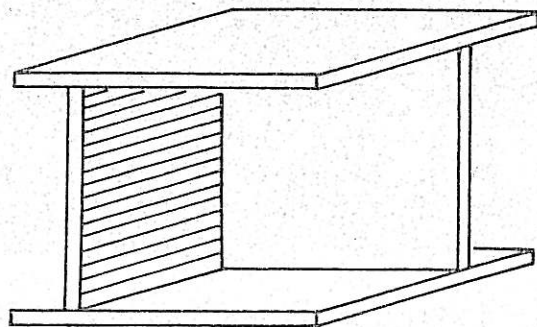
einseitig gehalten: nur unten



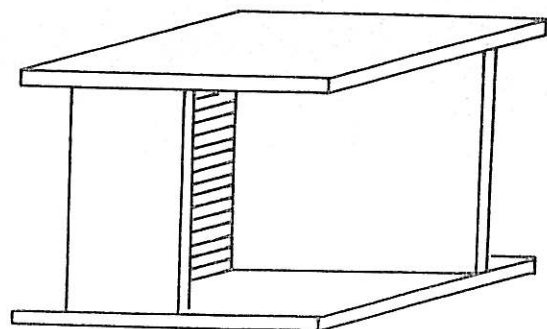
zweiseitig gehalten: oben und unten

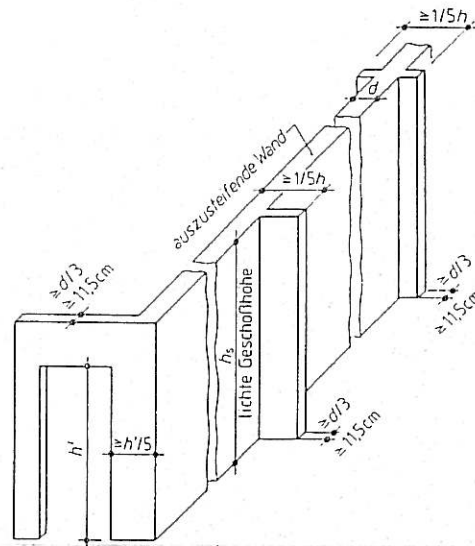
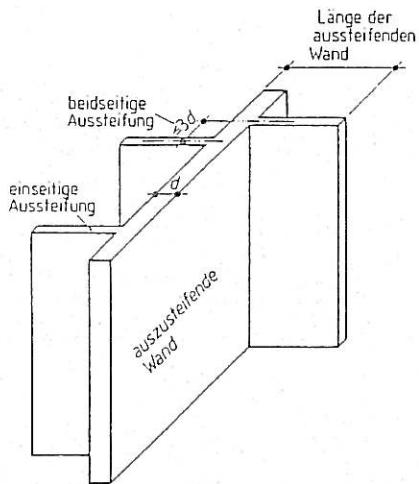
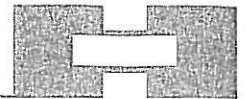


dreiseitig gehalten: oben, unten und eine Seite



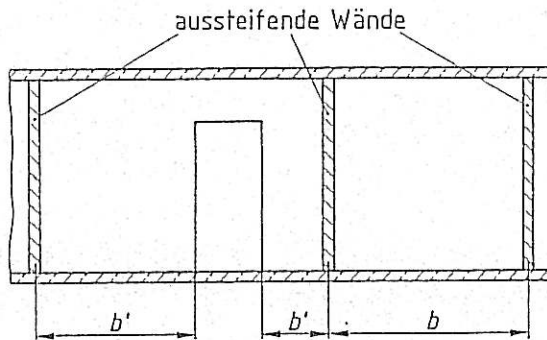
vierseitig gehalten:
oben, unten und an den beiden Seiten





Aussteifende Querwände

Mindestmaße aussteifender Querwände



dreiseitig gehaltene Wand				vierseitig gehaltene Wand					
Wanddicke			b'	β	b	Wanddicke			
240	175	115	m		m	115	175	240	300
			0,65	0,35	2,00				
			0,75	0,40	2,25				
			0,85	0,45	2,50				
			0,95	0,50	2,80				
			1,05	0,55	3,10				
			1,15	0,60	3,40	$b \leq 3,45\text{m}$			
			1,25	0,65	3,80				
			1,40	0,70	4,30				
			1,60	0,75	4,80	$b \leq 5,25\text{m}$			
			1,85	0,80	5,60				
			2,20	0,85	6,60	$b \leq 7,20\text{m}$			
			2,80	0,90	8,40		$b \leq 9,00\text{m}$		
			$b' \leq 1,75\text{m}$						
			$b' \leq 2,60\text{m}$						
			$b' \leq 3,60\text{m}$						

Darstellung der Größen b und b'

Aussteifung tragender Wände nach DIN 1053

Aussteifende Wände sind scheibenartige Bauteile zur Aussteifung des Gebäudes oder zur Knickaussteifung tragender Wände. Sie gelten immer als tragende Wände. Aussteifende Wände müssen mindestens eine wirksame Länge von $1/5$ der lichten Geschoßhöhe und eine Dicke von $1/3$ der Dicke der auszusteienden Wand, jedoch mindestens 11,5 cm haben.

Ist die aussteifende Wand durch Öffnungen unterbrochen, muß die Länge des im Bereich der auszusteienden Wand verbleibenden Wandteils mind. $1/5$ der lichten Höhe der Öffnung betragen.

Faktor β zur Bestimmung der Knicklänge
 $hk = \beta \cdot hs$

von drei- und vierseitig gehaltenen Wänden in Abhängigkeit vom Abstand b der aussteifenden Wände bzw. vom Randabstand b' und der Dicke d der auszusteienden Wand.

Öffnungen in Wänden:

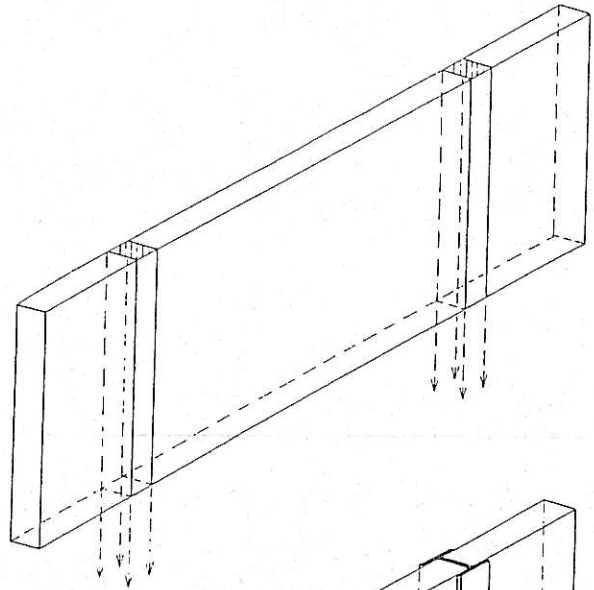
Haben Wände Öffnungen, deren lichte Höhe größer als $1/4$ der Geschoßhöhe, oder deren lichte Breite größer als $1/4$ der Wandbreite, oder deren Gesamtfläche größer als $1/10$ der Wandfläche ist, so sind die Wandteile zwischen Wandöffnung und aussteifender Wand als dreiseitig gehalten, die Wandteile zwischen Wandöffnungen als zweiseitig gehalten anzusehen.

Freistehende Mauern nach DIN 1053:

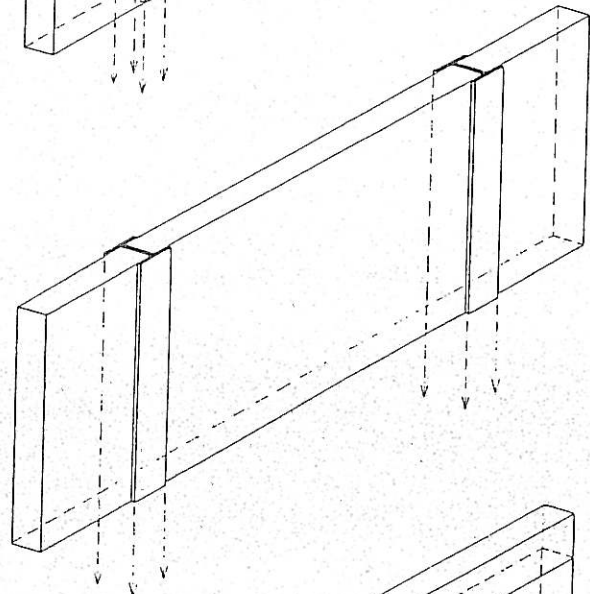
Freistehende Mauern haben eine geringe Standfestigkeit und neigen daher zum kippen.

Aussteifungen können, abgesehen von den bereits genannten Mauerwerkspfeilern oder Wänden auch Stahlbetonstützen, Stahlprofile oder Kopfriegel sein.

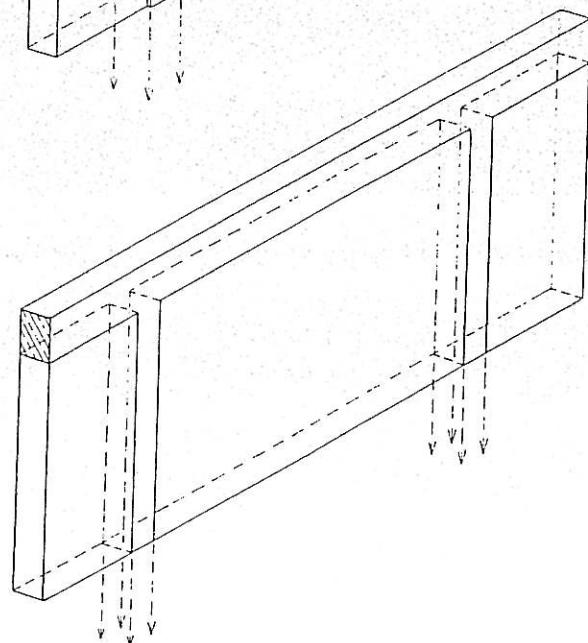
Aussteifung mit Stahlbetonstützen



Aussteifung mit Stahlprofilen



Aussteifung mit Kopfriegeln



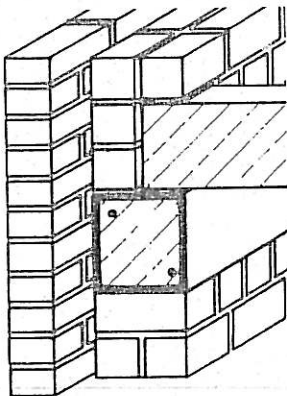
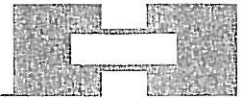


Bild 1
Ringbalken unter Holzbalkendecke

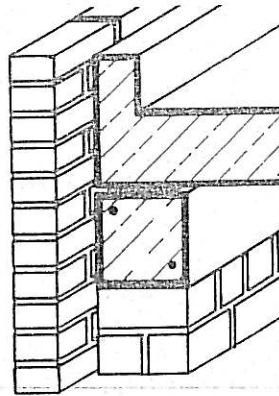


Bild 2
Ringbalken unter Gleitlager

Ringbalken

- sind in Wandebene liegende horizontale Bauteile, die außer Zugkräften auch Biegemomente infolge von rechtwinklig zur Wandebene wirkenden Lasten aufnehmen können.
- werden erforderlich, um bei Decken ohne Scheibenwirkung, z. B. Holzbalkendecken die horizontale Aussteifung sicherzustellen (Bild 1).
- werden erforderlich, wenn unter dem Deckenaufleger der Dachdecke Gleitlager angeordnet sind (Bild 2).

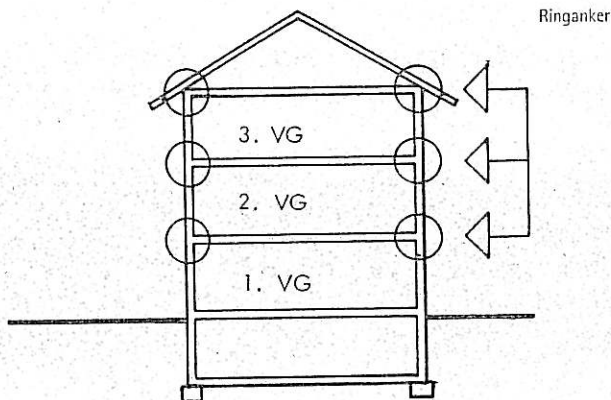


Bild 3
Ringanker bei Bauten mit mehr als zwei Vollgeschossen

Ringanker

- sind in Wandebene liegende horizontale Bauteile zur Aufnahme von Zugkräften, die in den Wänden infolge von äußeren Lasten oder von Verformungsunterschieden entstehen können.
- Darüberhinaus sind in allen Außenwänden und aussteifenden Querwänden Ringanker zu legen:
 1. bei Bauten mit mehr als zwei Vollgeschossen (Bild 3).
 2. bei Bauten, die länger als 18 m sind.
 3. bei Bauten mit vielen und besonders großen Öffnungen, bes. dann, wenn die Summe der Öffnungsbreiten 60% der Wandlänge oder bei Fensterbreiten von mehr als 2/3 der Geschoßhöhe 40% der Wandlänge übersteigt.
 4. wenn die Baugrundverhältnisse es erfordern.
- Die Ringanker sind in jeder Deckenlage oder unmittelbar darunter anzuordnen Bild 4 + 5. Sie dürfen aus Stahlbeton, bewehrtem Mauerwerk, Stahl oder Holz ausgebildet werden.
- Die Ringanker sind mit mind. zwei durchlaufenden Rundstäben zu bewehren, z.B. 2 Stäbe ≥ 10 mm \varnothing .

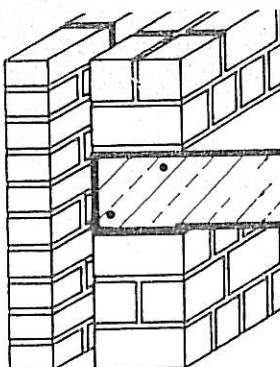


Bild 4
Ringanker in der Massivdecke

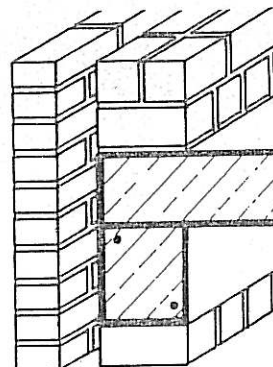


Bild 5
Ringanker unter Massivdecke

Beim einschaligen Mauerwerk ohne aussenliegenden Wärmeschutz gibt es spezielle gedämmte Formsteine für Ringanker oder Deckenaufleger.

Ohne Nachweis zulässige Schlitz- und Aussparungen in tragenden Wänden nach DIN 1053

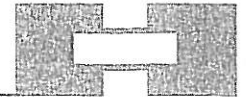
1. Horizontale und schräge Schlitz- und Aussparungen sind nur zulässig in einem Bereich $< 0,4$ m ober- oder unterhalb der Rohdecke sowie jeweils an einer Wandseite. Sie sind nicht zulässig bei Langlochziegeln.
2. Mindestabstand in Längsrichtung von Öffnungen > 490 mm, vom nächsten Horizontalschlitz zweifache Schlitzlänge.
3. Die Tiefe darf um 10 mm erhöht werden, wenn Werkzeuge verwendet werden, mit denen die Tiefe genau eingehalten werden kann. Bei Verwendung solcher Werkzeuge dürfen auch in Wänden > 240 mm gegenüberliegende Schlitz- und Aussparungen mit jeweils 10 mm Tiefe ausgeführt werden.
4. Schlitz- und Aussparungen, die bis maximal 1 m über den Fußboden reichen, dürfen bei Wanddicken ≥ 240 mm bis 80 mm Tiefe und 120 mm Breite ausgeführt werden.

Wanddicke	Horizontale und schräge Schlitz- und Aussparungen nachträglich hergestellt	
	Schlitzlänge	
	unbeschränkt Tiefe 3)	$\leq 1,25$ m lang 2) Tiefe
≥ 115	-	-
≥ 175	0	≤ 25
≥ 240	≤ 15	≤ 25
≥ 300	≤ 20	≤ 30
≥ 365	≤ 20	≤ 30

Wanddicke	Vertikale Schlitz- und Aussparungen nachträglich hergestellt		
	Tiefe 4)	Einzel-schlitz-breite 5)	Abstand der Schlitz- und Aussparungen von Öffnungen
≥ 115	≤ 10	≤ 100	≥ 115
≥ 175	≤ 30	≤ 100	
≥ 240	≤ 30	≤ 150	
≥ 300	≤ 30	≤ 200	
≥ 365	≤ 30	≤ 200	

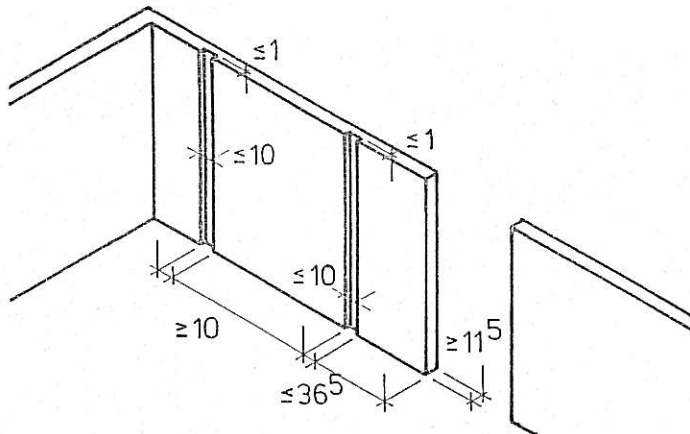
Vertikale Schlitz- und Aussparungen in gemauertem Verband

Wanddicke	Breite 5)	Restwanddicke	Mindestabstand der Schlitz- und Aussparungen	
			von Öffnungen	untereinander
≥ 115	-	-	≥ 2 fache Schlitzbreite bzw. ≥ 365	\geq Schlitzbreite
≥ 175	≤ 260	≥ 115		
≥ 240	≤ 385	≥ 115		
≥ 300	≤ 385	≥ 175		
≥ 365	≤ 385	≥ 240		

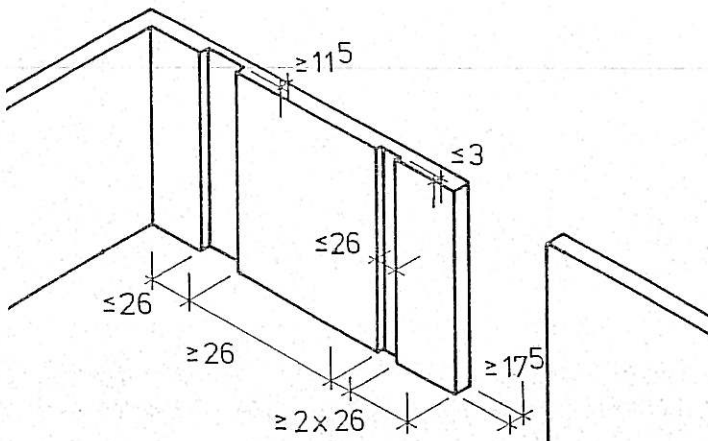


Vertikale Aussparungen nach DIN 1053

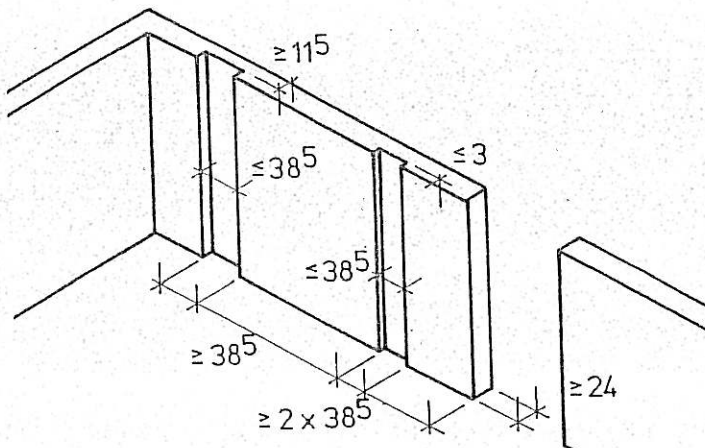
Vertikale Schlitze und Aussparungen sind auch dann ohne Nachweis zulässig, wenn die Querschnittsschwächung, bezogen auf 1 m Wandlänge, nicht mehr als 6 % beträgt und die Wand nicht drei- oder vierseitig gehalten gerechnet ist.



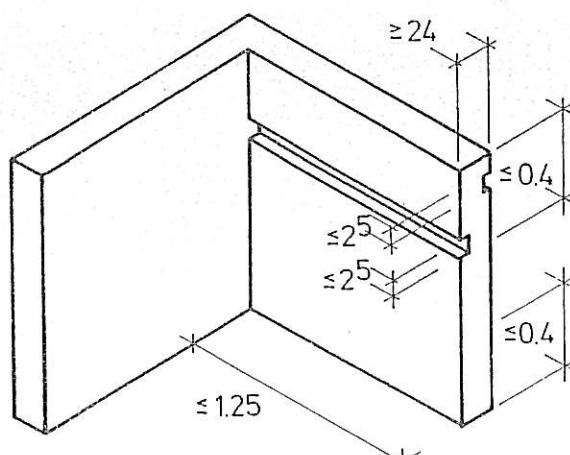
Wanddicke ≥ 11.5 cm



Wanddicke ≥ 17.5 cm



Wanddicke ≥ 24 cm



Waagerechte Aussparungen

Zulässige waagerechte Aussparungen

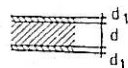
Brandwand DIN 4102 TEIL 3

Brandwände sollen Brandabschnitte sicher begrenzen und damit das Übergreifen des Feuers auf andere Gebäude oder Gebäudeabschnitte verhindern. Auch zweischalige Brandwände sind ausführbar.

Brandwände müssen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen und immer der Klasse F 90-A angehören.

Treppenhauswände sind z.B. als Brandwände auszubilden (ab 2 Geschossen).

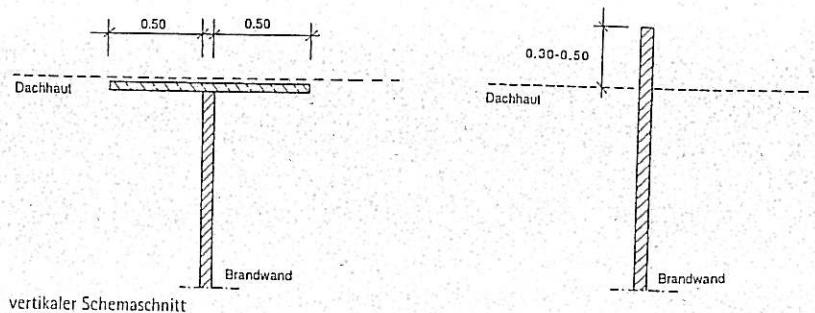
Tafel 18/19: Brandwände nach DIN 4102 Teil 4

Schemaskizze für Wände mit verputztem Mauerwerk 	Zulässige Schlankheit h/d	Mindestwanddicke d in mm bei	
		ein-schaliger	zwei-schaliger ²⁾
		Ausführung	
Wände aus KS-Mauerwerk ¹⁾ nach DIN 1053 Teil 1 und Teil 2 unter Verwendung von Normalmörtel der Mörtelgruppe II, IIa oder III, IIIa Steine nach DIN 106 Teil 1 und Teil 1 A ¹⁾ sowie Teil 2 der Rohdichteklasse $\geq 1,8$ $\geq 1,4$ $\geq 0,9$ $= 0,8$	Bemesung nach DIN 1053 Teil 1, Teil 2 ¹⁾	175 ⁴⁾	2 x 150 ⁴⁾
		240	2 x 175
		300 (300)	2 x 200 (2 x 175)
		300	2 x 240 (2 x 175)

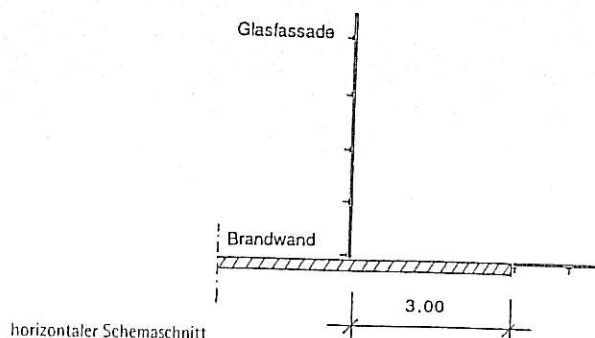
Die ()-Werte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach DIN 18550 Teil 2 MG PIV oder DIN 18550 Teil 4 Leichtmörtel.

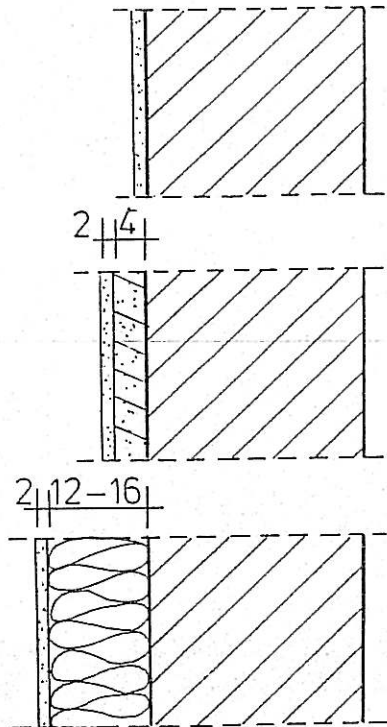
- 1) Exzentrizität $e \leq d/3$.
- 2) Auch mit Dünnbettmörtel
- 3) Hinsichtlich des Abstands der beiden Schalen bestehen keine Anforderungen.
- 4) Bei Verwendung von Dünnbettmörtel und Plansteinen.

Bei Gebäuden geringer Höhe ist die Brandwand 0,50m bis unmittelbar unter die Dachhaut zu führen. Bei sonstigen Gebäuden ist sie entweder 0,30m (0,50m bei weicher Bedachung) über Dach zu führen oder in Höhe der Dachhaut mit einer beidseitig 0,50m auskragenden Stahlbetonplatte in F 90 abzuschließen.



Müssen Gebäude und Gebäudeteile, die über Eck zusammenstoßen durch eine Brandwand abgeschlossen oder unterteilt werden, so muß die Wand über die innere Ecke mind. 3 m hinausragen.





Putzsysteme für einschalige Außenwände

1. mineralischer Außenputz

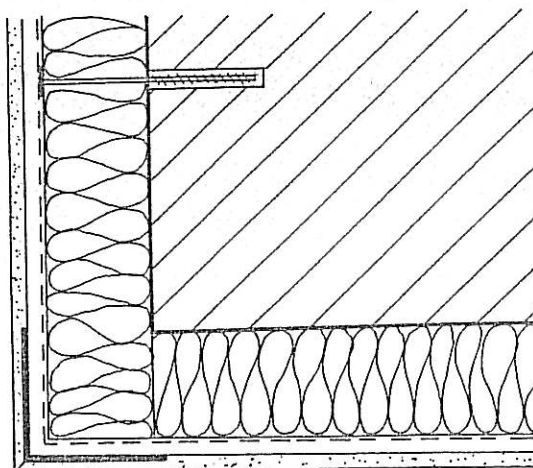
Eine einschalige Mauerwerkswand, die über ausreichende Dämmfähigkeit aufgrund ihres Materials verfügt (z.B. KLB, Poroton) wird lediglich mit 2 cm Außenputz versehen.

2. Wärmedämmputz

Wärmedämmputz besteht aus einem wärmedämmenden, wasserhemmendem Unterputz (4 cm) und einem darauf abgestimmten, wasserabweisendem Oberputz (2 cm). Unter- und Oberputz sind aus Wekrockmörtel herzustellen.

3. Wärmedämmverbundsystem

Eine sogenannte Thermohaut besteht aus einer 10-16 cm dicken Wärmedämmung und einem darauf abgestimmten mineralischen Außenputz. Für dieses System werden auch Kunstharzputze angeboten, die aber weniger stoßfest sind und auf der Oberfläche unangenehm glänzen.

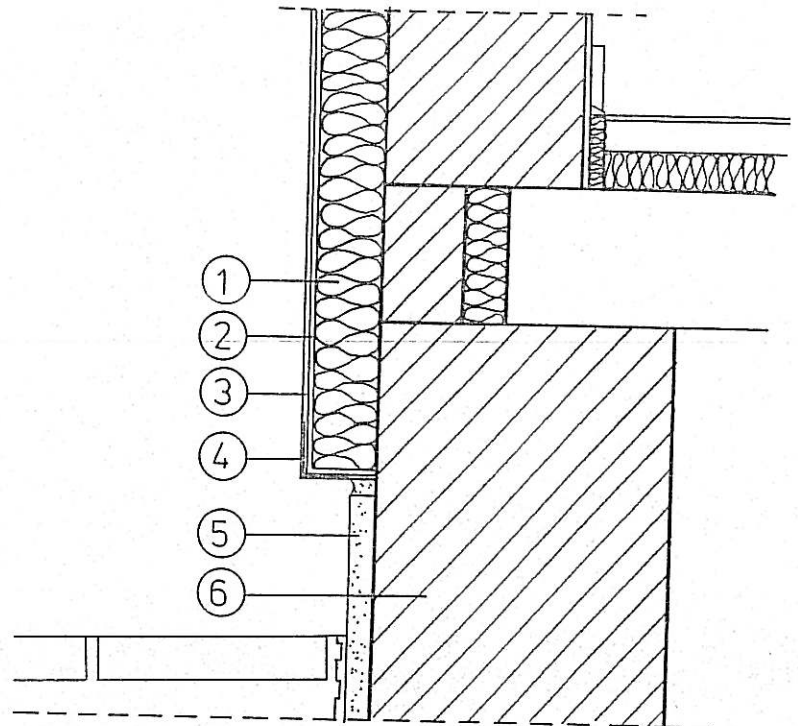


Wärmedämmverbundsystem

- Mechanisch befestigtes Wärmedämmverbundsystem auf der Außenseite mit geschlossener fugenloser Putzoberfläche.
- Einsetzbar auf allen trockenen Untergründen (Alt- und Neubau)
- Für Gebäudehöhen bis 22m
- Stärke: $d = 10-16$ cm, insgesamt (je nach System) meist $d = 12$ cm
- Hohe Wärmedämmung
- Senkung des Wärmedurchgangskoeffizienten, dadurch Einhaltung der Wärmeschutzverordnung
- Witterungsbeständig und schlagregendicht, wasserdampfdurchlässig.

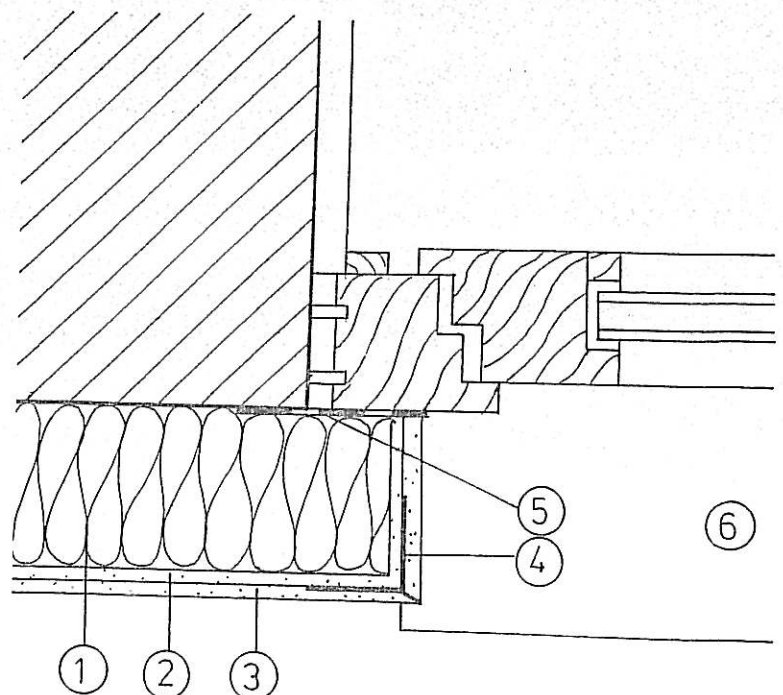
Sockeldetail

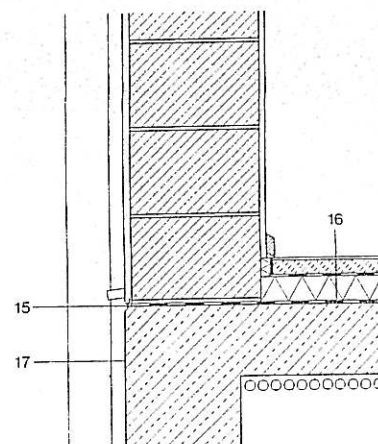
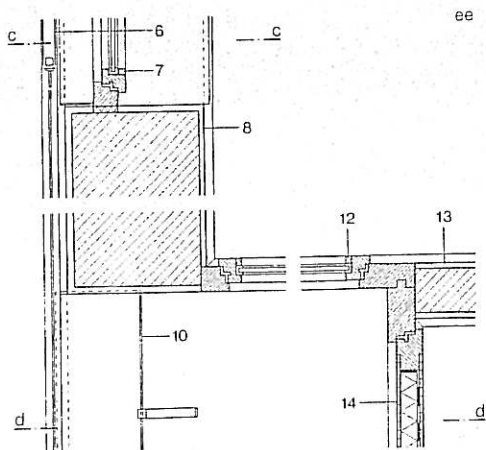
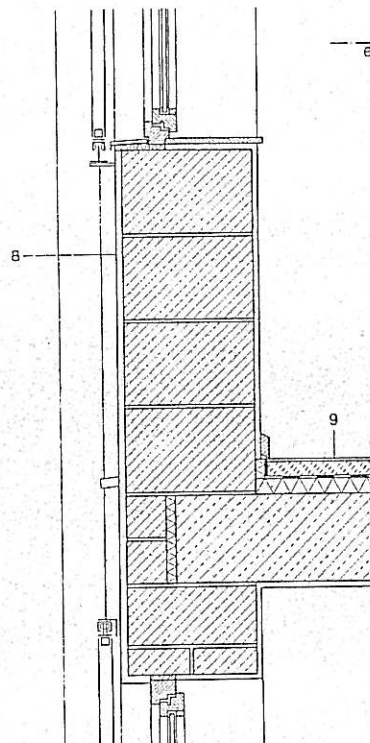
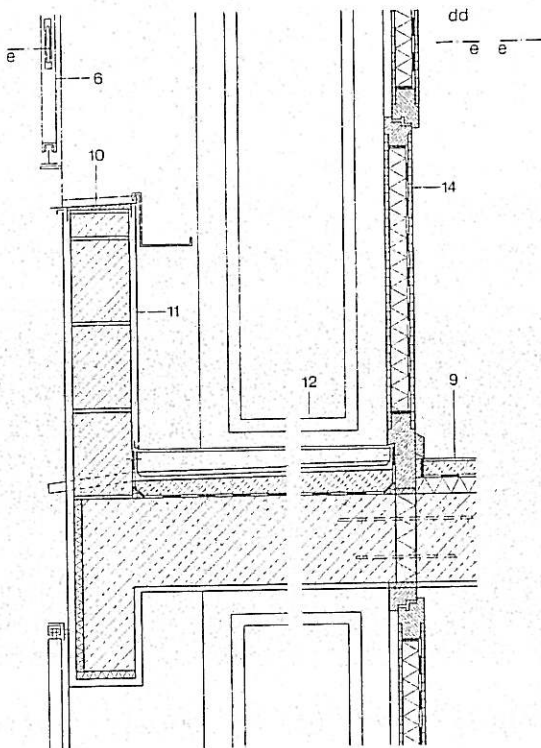
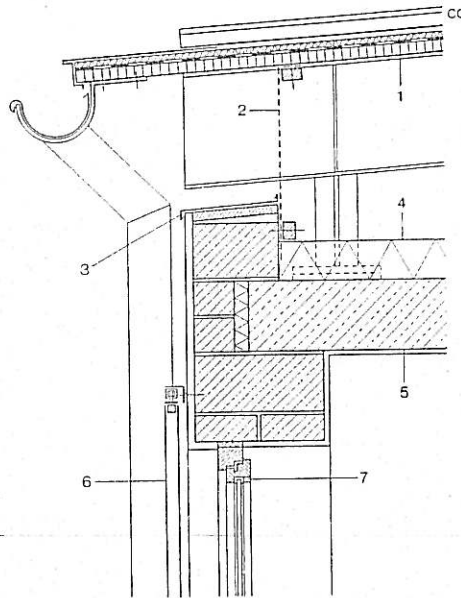
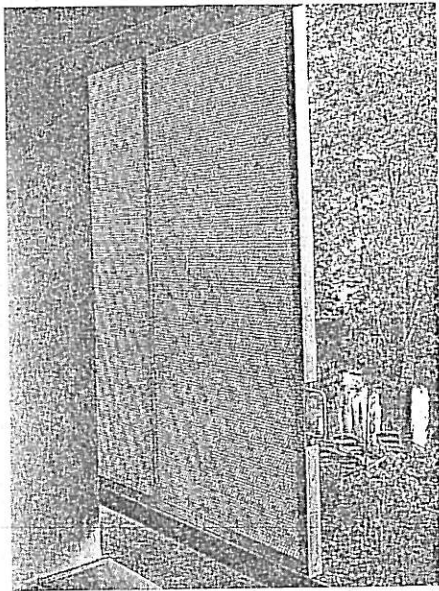
- 1 Polystyrol-Hartschaumplatte
- 2 Armierungsputz + Glasfasergewebe
- 3 Außenputz (z.B. Kratzputz)
- 4 Putzabschlußprofil
- 5 Sperrputz
- 6 Kelleraußenwand



Fensteranschluß

- 1 Polystyrol-Hartschaumplatte
- 2 Armierungsputz + Glasfasergewebe
- 3 Außenputz (z.B. Kratzputz)
- 4 Kantenschutzprofil
- 5 Dichtungsband
- 6 Fensterbank





Fassadendetails

cc Vertikalschnitt Traufe, Fenster, Sockel

dd Vertikalschnitt Loggia

ee Horizontalschnitt Fenster, Loggia

01 Dachaufbau:

Aluminium-Profilblech 1mm

Schalldämmung 25mm

Bitumendachbahn

Furnierschichtholzplatten 40mm

IPE 330 auf Stahlstützen

02 Vogelschutzgitter

03 Ablaufblech

04 Wärmedämmung 120mm

05 Stahlbetondecke 200mm

06 Lochblech-Schiebeelement im Schienen geführt

07 Holzfensterrahmen mit Isolierverglasung

08 Außenwandaufbau:

Putz 20mm

Hochlochziegel-Mauerwerk 360mm

Putz 15mm

09 Textilbelag auf schwimmendem Estrich verlegt

10 Abdeckblech Brüstung mit Blumenkastenhalterung

11 Hochlochziegel-Mauerwerk 175mm, verputzt

12 Drehflügeltür mit Isolierverglasung

13 Hochlochziegel-Mauerwerk 115mm, verputzt

14 Holz-Paneel-Element, oberer Teil offenbar

15 Preßschlauch-Abdichtung

16 Bitumenpappe, Feuchtigkeitssperre

17 Sichtbetonsockel, Kanten gefast

nach DIN 1053 "Mauerwerk"

Zweischalige Aussenwände

Abmessungen

1. Die Mindestdicke der Innenschale muß 11,5 cm betragen.
2. Die Aussenschalen müssen mindestens 9 cm dick sein.
3. Die Luftschicht soll min. 6 cm bis max. 15 cm sein, sie darf jedoch auf 4 cm vermindert werden, wenn der Fugenmörtel mindestens an einer Hohlräumeite abgestrichen wird.
4. Bei zweischaligem Mauerwerk mit Luftschicht darf die Decke nur auf der Innenschale aufgelagert werden.
5. Bei Anordnung einer zusätzlichen matten- oder plattenförmigen Wärmedämmschicht auf der Aussenseite der Innenschale darf der lichte Abstand der Mauerwerkschalen 15 cm nicht überschreiten. Die Luftschicht muß in diesem Falle mindestens 4 cm dick sein.
6. Es muß sichergestellt sein, daß die Luftschicht nicht durch Mörtelbrücken aus der Verblendschale eingengt wird.

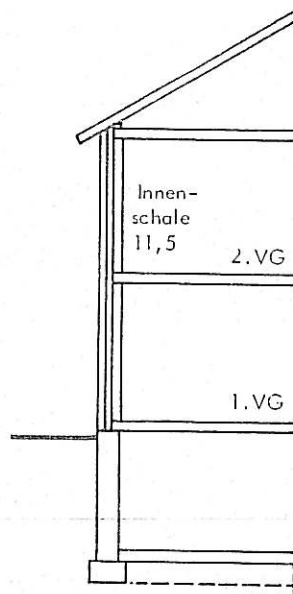


Bild 1 Mindestdicke der Innenschale (Beispiel)

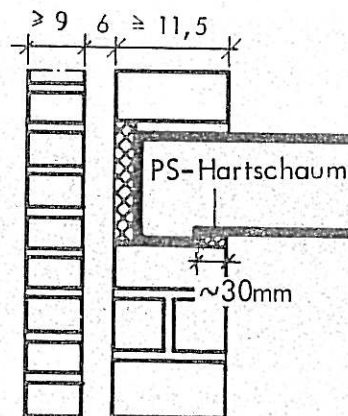


Bild 2 Mauerwerk zweischalig mit Luftschicht

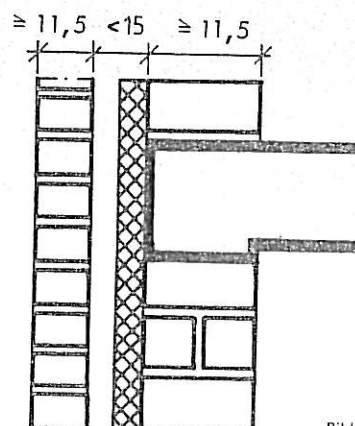


Bild 3 Mauerwerk zweischalig mit Luftschicht und Dämmung

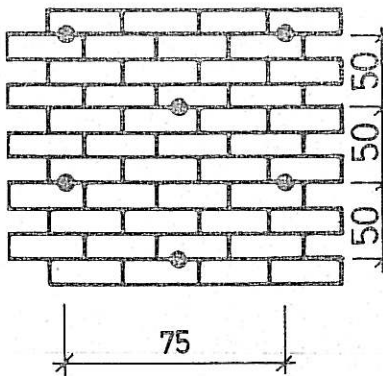
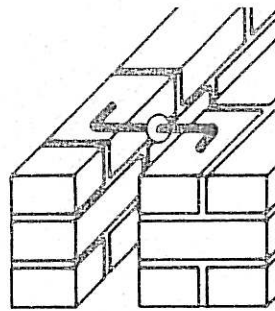


Bild 1
Abstände der Drahtanker



Drahtanker

1. Die Mauer­schalen sind auf jedem Quadratmeter durch mindestens 5 Drahtanker aus nichtrostendem Stahl mit mind. 3 mm Ø zu verbinden (Cr, Ni, Mo ... Stahl).
2. Der vertikale Drahtanker soll höchstens 50 cm, der waagerechte Abstand 75 cm betragen. (Bild 1)
3. An allen freien Rändern (an Gebäudeecken, Öffnungen, entlang von Dehnungen und an den oberen Enden von Aussenschalen) sind zusätzlich je Meter Randlänge 3 Drahtanker anzuordnen.
4. Die Drahtanker sind so auszubilden, daß sie keine Feuchtigkeit von der Aussenschale zur Innenschale leiten können (Bild 2).

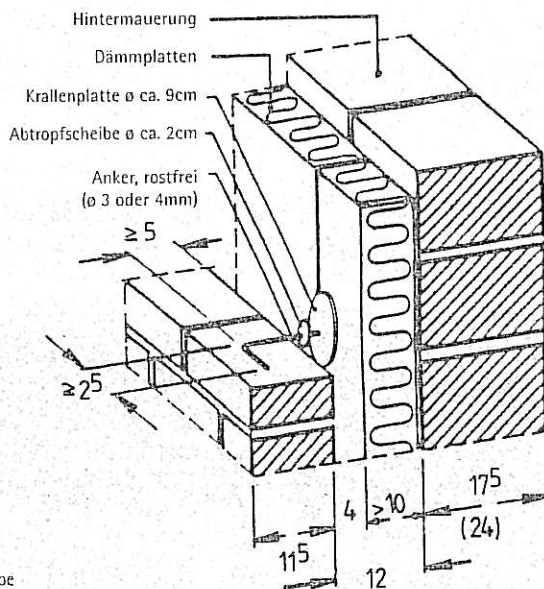


Bild 2
Drahtanker mit Kunststoffscheibe

Mindestanzahl und Durchmesser (mm) von Drahtankern je m² Wandfläche

		Drahtanker	
		Mindestanzahl	Durchmesser
1	mindestens, sofern nicht Zeilen 2 und 3 maßgebend	5	3
2	Wandbereich höher als 12m über Gelände oder Abstand der Mauerwerksschalen über 70 bis 120mm	5	4
3	Abstand der Mauerwerksschalen über 120 bis 150mm	7 oder 5	4 oder 5

Verankerung der Dämmplatten und Außenschale

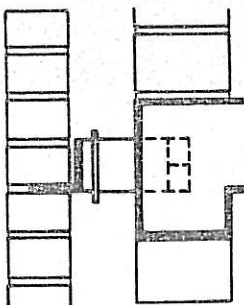


Bild 3
Abfangung mit durchlaufendem, nichtrostendem Stahlwinkel

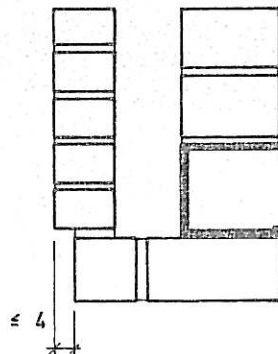


Bild 4
Überstand einer Außenschale mit einer Dicke d = 11,5cm

Auflager der Außenschale

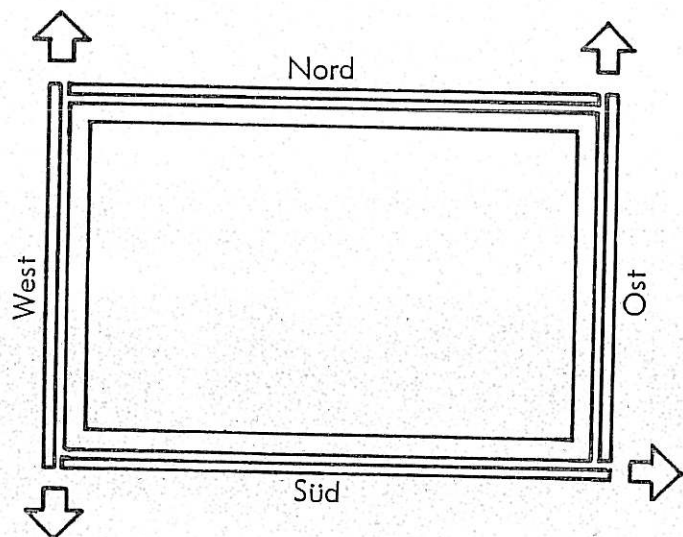
1. Die Aussenschale von 115 mm Dicke muß über die ganze Länge und Breite vollflächig aufgelagert sein. Sie ist mind. alle 12 m abzufangen.
2. Ist die 115 mm dicke Aussenschale nicht höher als 2 Geschosse, bzw. wird sie alle 2 Geschosse abgefangen, so darf sie bis zu einem Drittel ihrer Dicke über ihr Auflager vorstehen.
3. Aussenschalen von weniger als 115 mm Dicke dürfen nicht höher als 20 m über Gelände geführt werden und sind in Höhenabständen von etwa 6 m abzufangen.

Bauteilfugen

In der Außenschale sollen vertikale Dehnungsfugen angeordnet werden. Ihre Abstände richten sich nach der klimatischen Beanspruchung (Temperatur, Feuchtigkeit, usw.), der Art der Baustoffe und der Farbe der äußeren Wandfläche. Darüber hinaus muß die freie Beweglichkeit der Außenschale auch in senkrechter Richtung gewährleistet sein. Die Dehnungsfugen sind mit einem geeigneten Material dauerhaft und dicht zu schließen.

		KS-Mauerwerk	Ziegel-Mauerwerk
1	zweischaliges Verblendmauerwerk mit Luftschicht	600...800	1000...1200
2	zweischaliges Verblendmauerwerk mit Luftschicht und Wärmedämmung	600...800	1000...1200
3	zweischaliges Verblendmauerwerk mit Wärmedämmschüttung als Kerndämmung (z.B. hydrophobiertes Perlit) Anwendung über bauaufsichtliche Zulassung des Instituts für Bautechnik	500...600	500...600
4	zweischaliges Verblendmauerwerk ohne Luftschicht (mit Schalenfuge)	800...1200	1000...1600

Dehnungsfugen, Abstände in cm (n. Reichert)



Anordnung der Bauteilfugen (Bild 1)

- a) Westwand vor Nord- und Südwand
- b) Südwand vor Ostwand
- c) Ostwand vor Nordwand

Bild 1 Anordnung der Dehnungsfugen

Ausbildung einer Bauteilfuge (Bild 3)

- 1 Fuge gestaucht
- 2 Fuge gedehnt
- 3 Geschlossenzellige Schaumstoffgrundschnur
- 4 Haftgrundierung
Elastoplastischer Dichtstoff (Fugendichtungsmasse)
- 6 Dichtstoff gestaucht

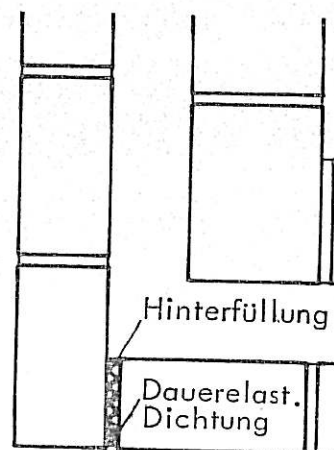


Bild 2 Ausbildung der Dehnungsfugen

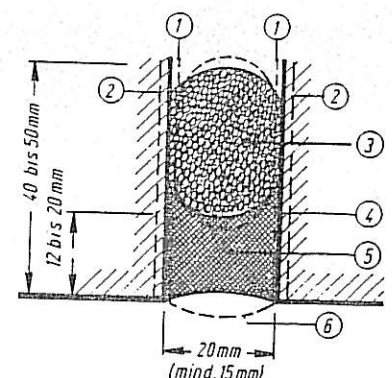
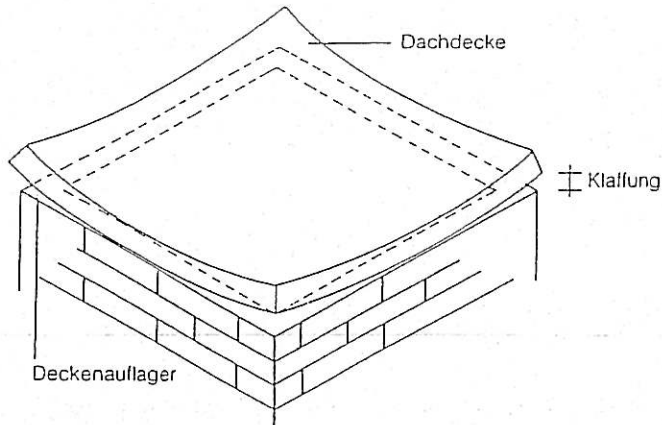
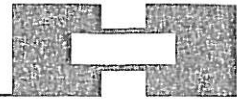


Bild 3 Ausbildung einer Bauteilfugen



Verformung einer Dachdecke, die an den Ecken nicht gehalten ist.

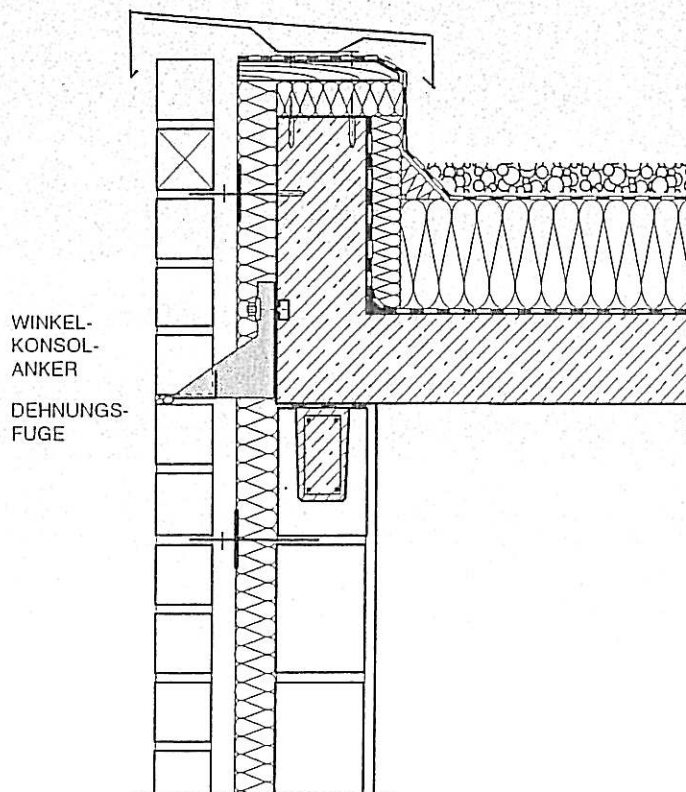
Bauteilfugen

Wenn Bauteile mit unterschiedlichen Materialeigenschaften, Verformungsrichtungen oder Bauteile mit unterschiedlichen Belastungen aneinandergrenzen, müssen die unterschiedlichen Verformungen schon bei der Planung berücksichtigt werden.

Dies ist z.B. bei Dachdecken aus Stahlbeton mit größeren Spannweiten der Fall.

Die Durchbiegung der Deckenplatte aufgrund von Kriechen oder Schwinden des Materials bewirkt eine Verformung die an den Ecken des Gebäudes nicht gehalten werden kann, da die Wandauflast fehlt.

Betondecke auf Gleitlager
Verblendschale im Attikabereich mit Konsole abgefangen (für Decken mit größeren Spannweiten)

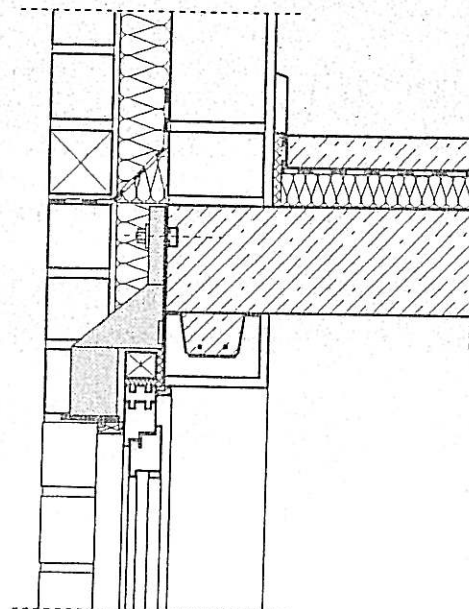
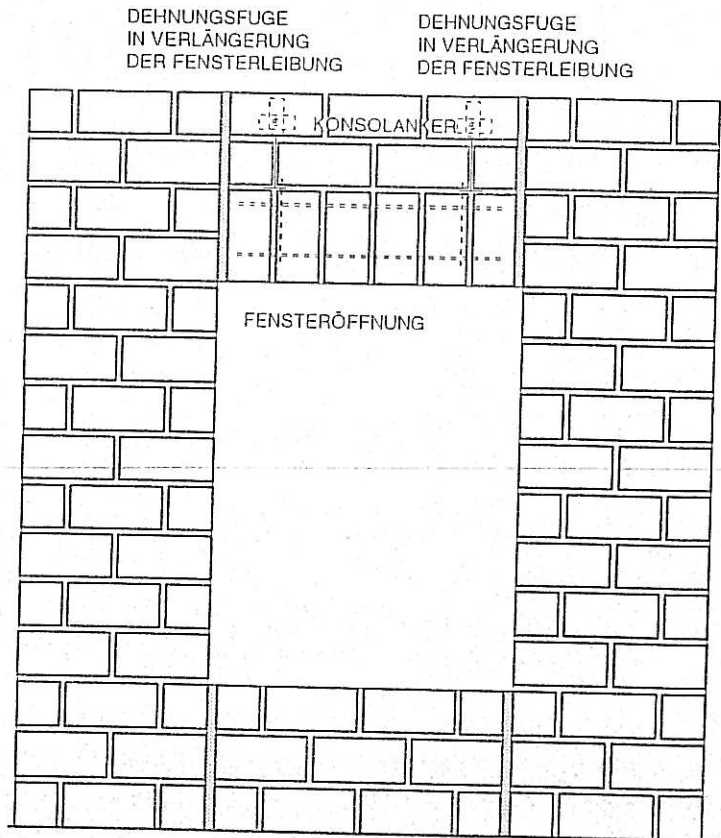


Daher empfiehlt es sich unter der Decke einen Ringbalken mit Gleitlager zu verwenden und die Vormauerschale durch eine horizontale Fuge vom Attikabereich zu trennen. Dadurch kann die Bewegung aufgenommen werden, ohne Schäden in der Vormauerschale zu hinterlassen.

Bauteilfugen an Öffnungen :

Ein weiteres Beispiel für die Notwendigkeit von Dehnungsfugen sind große Fensteröffnungen in der Vormauerschale.

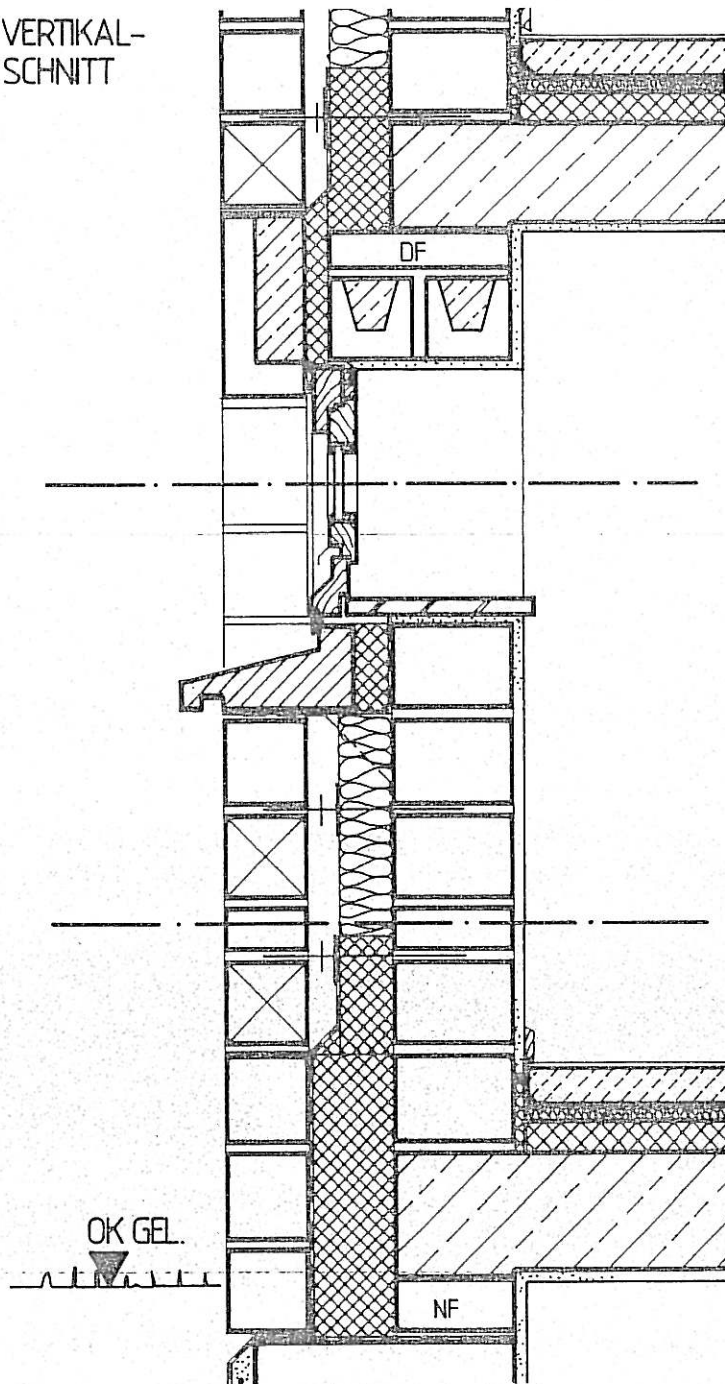
Der verbleibende Anteil an Mauerwerk unterscheidet sich in der Fläche soweit, daß unterschiedliche Dehnungen zu erwarten sind.



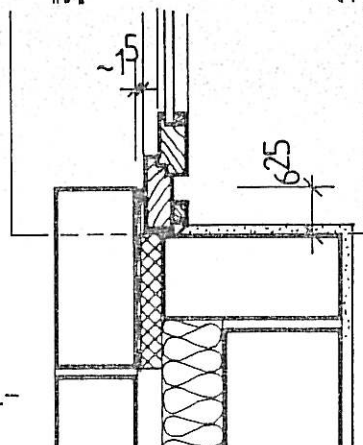
Bei der Lage von Dehnungsfugen an Fenstern ist zu beachten, daß der Sturz in der Vormauerschale nicht seitlich aufgelagert werden kann, sondern rückwärtig in der Betondecke oder durch Spezialdübel an der tragenden Innenschale befestigt werden muß.



VERTIKAL-
SCHNITT



HORIZONTAL-
SCHNITT



Feuchtigkeitsschutz

1. Die Innenschalen und die Geschoßdecken sind an den Fußpunkten der Zwischenräume der Wandschalen gegen Feuchtigkeit zu schützen.
2. Die Dichtung ist im Bereich des Zwischenraums im Gefälle nach außen zu verlegen, im Bereich der Außenschale horizontal.
3. Auch über Fenster- und Türstürzen ist eine im Gefälle nach außen verlegte Sperrschicht anzubringen.

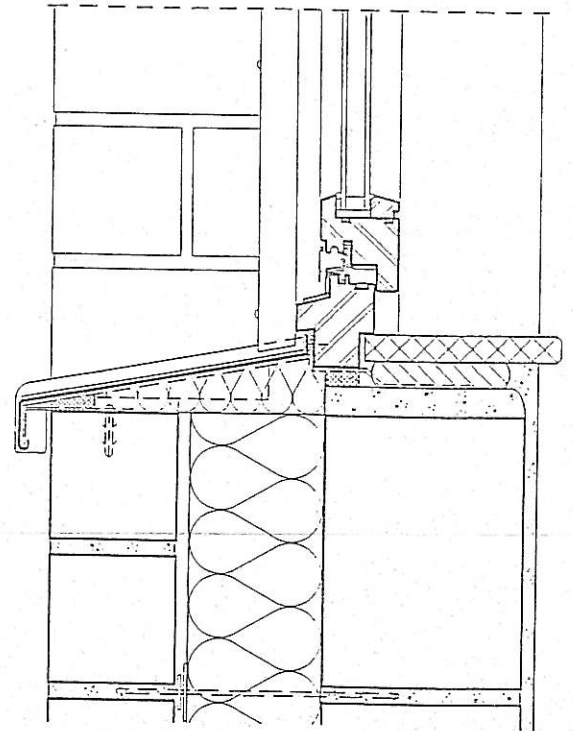
Luftschicht

1. Die Luftschicht darf 10 cm über Erdgleiche, bzw. Oberkante Abfangkonstruktion beginnen und muß von dort bis zum Dach, bzw. bis Unterkante Abfangkonstruktion ohne Unterbrechung hochgeführt werden.
2. Die Außenschalen sind jeweils unten und oben mit Lüftungsöffnungen zu versehen. Das gilt auch für die Brüstungsbereiche der Außenschalen.
3. Die Lüftungsöffnungen sollen auf 20 qm Wandfläche (Fenster und Türen eingerechnet) eine Fläche von etwa 75 qcm haben.

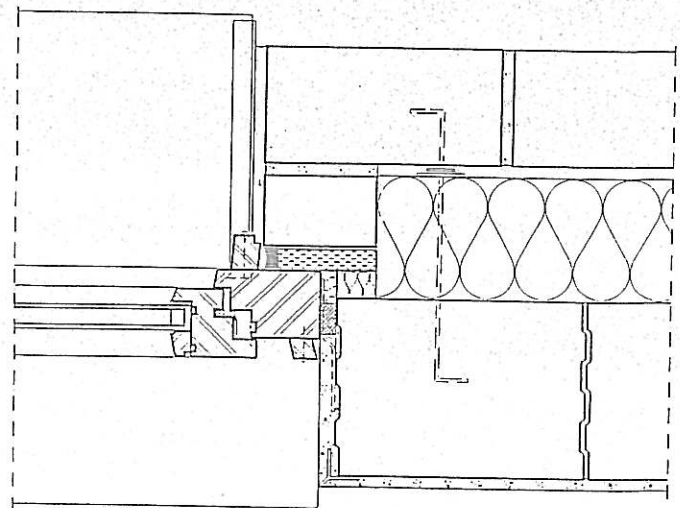
Fensteranschluss

Beispiel für die Ausführung eines Fensteranschlusses unter der Berücksichtigung der Anforderungen von Niedrigenergiehäusern und bei Altbausanierungen. Gemäß DIN 1053 - 1 ist im Bereich des Fensteranschlages eine Sperrschicht einzubauen. Die Mauerwerksschalen sind an ihren Berührungspunkten bzw. an den Fensteranschlüssen nicht nur aus feuchteschutztechnischer Sicht zu trennen, sondern auch zur Minimierung der Wärmebrückenwirkung ist hier eine Trennung erforderlich.

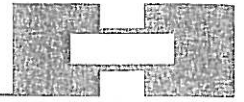
Zur thermischen Trennung sollte eine Wärmedämmschicht eingebaut werden, deren Dicke mind. $s = 0,02$ m betragen sollte. Diese Wärmedämmschicht kann auch die Funktion der Sperrschicht erfüllen, wenn sie wasserundurchlässig ist (spezielle Hartschäume, geschäumtes Glas) und auch handwerklich einwandfrei eingebaut wird (z.B. Stufenfalz, Überklebung stumpfer Stöße, Lagesicherung durch Klebung auf dem Verblendmauerwerk). Der Verschluss der Fuge zwischen Blendrahmen und Verblendmauerwerk muß in Abhängigkeit von der Breite der Fuge erfolgen, z.B. mit Baudichtstoff, vorkomprimiertem Dichtband, einer Leiste, o.a.



Vertikalschnitt



Horizontalschnitt



Fensterdetail
Vertikalschnitt • Horizontalschnitt • Ansicht
Maßstab 1:10

Casement details
Vertical section • Horizontal section • Elevation
scale 1:10

- 1 Bitumenbahn
- 2 Sichtbeton-Fertigteil
- 3 Befestigung über Stahlwinkel
Die Fenster sind vor dem Aufmauern
auf die Tragwand montiert
- 4 Lamellenjalousie
- 5 Fensterprofile innen Aluminium,
außen Baubronze

- 1 bituminous sheeting
- 2 precast fair-faced concrete element
- 3 angle fixing piece;
windows set in position
in course of bricklaying
- 4 louvre blind
- 5 casement section: aluminium internally;
architectural bronze externally

