Schütz & Musch

Planung und Anwendung

von Fassaden mit Faserzement

08-2021

Schütz
&
Musch

Technische Perfektion in sehr hohem Maße!

Die Hinweise und Angaben zu den S&M Fassadentafeln entsprechen dem derzeitigen technischen Stand sowie unseren darauf beruhenden Erfahrungen. Wegen der ständigen Weiterentwicklung von Produkten und Systemen behalten wir uns vor, diese Informationen ohne vorherige Ankündigung zu ergänzen oder zu ändern. Die beschriebenen Anwendungen sind Beispiele und berücksichtigen nicht die besonderen Gegebenheiten im Einzelfall. Die Angaben und die Eignung des Materials für die beabsichtigten Verwendungszwecke sind in jedem Fall bauseitig zu überprüfen. Eine Haftung der Schütz & Musch GmbH ist ausgeschlossen. Dies betrifft auch Druckfehler und nachträgliche Änderungen technischer Angaben. Detaildarstellungen stellen die technische Einbindung und Montage der S&M Fassadentafeln innerhalb der vorgehängt hinterlüfteten Fassade dar. Anpassungen der Details nach bauphysikalischen Vorgaben oder geforderten Standards sind objektbezogen vom Planer vorzunehmen.

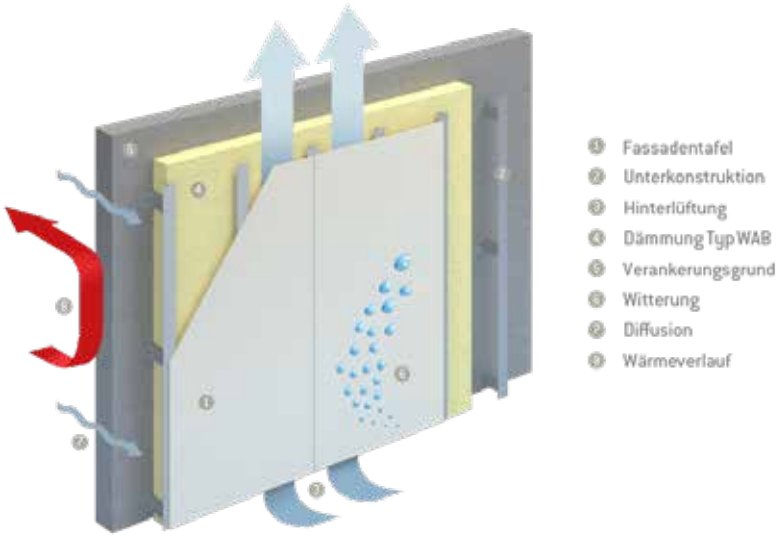
Technischer Stand 08-2021

Alle Hinweise, technischen und zeichnerischen Angaben entsprechen dem derzeitigen technischen Stand sowie unseren darauf beruhenden Erfahrungen. Die beschriebenen Anwendungen sind Beispiele und berücksichtigen nicht die besonderen Gegebenheiten im Einzelfall. Die Angaben und die Eignung des Materials für die beabsichtigten Verwendungszwecke sind in jedem Fall bauseitig zu überprüfen. Eine Haftung der Schütz & Musch GmbH ist ausgeschlossen. Dies betrifft auch Druckfehler und nachträgliche Änderungen technischer Angaben.

Themenübersicht

		Seite
Vorgehängte hinterlüftete Fassaden	Systembeschreibung	6
S&M Fassadentafeln	Colorama	7
	Poracor	7
	Balkontafeln	7
S&M Fassadensysteme	Unterkonstruktion aus Holz	8 - 17
	Unterkonstruktion aus Metall	20 - 30
	Klebung im Sockelbereich	31
	Stülpschalung	33 - 34
	Kombinationsfassaden	36 - 37
S&M Balkontafeln	Balkontafeln	38 - 42
Planungsgrundlagen	Werkstoff und Herstellung	46
	Technische Daten	47
	Bauphysikalische Anforderungen	48
	Allgemeines zur Standsicherheit	49
	Windlastannahme	50 - 52
	Brandschutz	53
	Schallschutz	54
	Wärmeschutz / Dämmstoff	54
	Wetter- und Tauwetterschutz	55
	Schiebeläden	55
	Gelochte / Geschlitzte Tafeln	56
	Geneigte Fassade / Fugen- und Eckprofile	57
Bearbeitung und Verlegung	Schneiden von Faserzement	60 - 61
	Kantenbearbeitung	62
	Lagerung und Transport	62
	Reinigung	62
	Verlegehinweise	63 - 65
Anhang	Regelwerke	68
	Bezugsquellen	69
	Farben, Oberflächen, StoColor System	70

Vorgehängte hinterlüftete Fassade



Prinzip der vorgehängten hinterlüfteten Fassade (VHF)

Die Konstruktion der vorgehängten hinterlüfteten Fassade (VHF) ist durch die konstruktive Trennung der Funktionen Wärmeschutz und Witterungsschutz ein hochwirksames System. Durch den Abstand der Fassadentafel zur Dämmung kann die Luft hinter der Fassadenbekleidung zirkulieren und eventuell vorhandene Feuchtigkeit abgeführt werden.

Im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit, Ökologie und Langlebigkeit gewinnt die VHF als überlegenes System im Neubau und bei der Sanierung zunehmend an Bedeutung. Einsetzbar ist dieses System für alle Gebäudearten und Gebäudehöhen.

Das System der VHF hilft, Energiekosten zu reduzieren, und wird den Anforderungen als Energiesparfassade voll gerecht. Durch die Verwendung ausreichend großer Dämmstoffdicken kann mit der VHF der Niedrigenergiehausstandard und Passivhausstandard erreicht werden.

Vorteile der VHF

Nutzungsvorteile

- Durch verschiedene Materialien und Oberflächenbeschaffenheiten können interessante architektonische Akzente gesetzt werden.
- Alle verwendeten Materialien in der VHF können eine Klassifizierung des Brandverhaltens von A2-s1, d0 „nicht brennbar“ erreichen.
- Die Dämmung sichert eine größtmögliche Wärmespeicherung der innenliegenden Bauteile. Ein behagliches Raumklima wird erreicht.

Verarbeitungsvorteile

- Die Montage ist witterungsunabhängig.
- Mit einer VHF kann man problemlos Toleranzen der Bausubstanz (z. B. Vorsprünge im Betonrohbau) ausgleichen.
- Das System ist beim Rückbau vollständig in seine Einzelbestandteile zerlegbar und damit trennbar.

Bauphysikalische Vorteile

- Die vorgehängte hinterlüftete Fassade ist bauphysikalisch die optimale Außenwandkonstruktion und sorgt für die Langlebigkeit des Gebäudes und einen verbesserten Schallschutz.
- Die Gesamtkonstruktion ist diffusionsoffen. Durch den Hinterlüftungsraum wird Feuchtigkeit abgeführt, Dämmung und Konstruktion bleiben trocken.
- Auskühlung und Wärmeverlust im Winter, sowie Aufheizung im Sommer werden vermieden.

Feuchteschutz – offene Fuge der VHF

Die Gestaltung der VHF sieht eine offene Fuge im Bereich des Tafelstoßes vor, um die Luftzirkulation im Bereich hinter der Fassade zu gewährleisten. Eine optimale Breite der Fuge zwischen großformatigen Tafeln sollte idealer Weise 10 mm breit sein. Die Wahl einer 10 mm breiten Fuge ermöglicht sowohl ein ästhetisch korrektes Fugenbild der Fassade als auch ihre technisch einwandfreie Funktion mit einem guten Ausführungsergebnis. Fugen unter 8 mm Breite dürfen nicht ausgeführt werden. Eine offene Ausführung waagerechter Fugen reduziert die sichtbare Verschmutzungsanfälligkeit der Fassadenflächen wesentlich. Durch diese zusätzlichen Belüftungsquerschnitte wird die Funktionssicherheit der VHF gesteigert. Ergebnisse umfangreicher Untersuchungen anerkannter Prüfinstitute und die Praxis zeigen, dass die Funktion der Fassade (Schlagregenschutz) mit einer offenen Fuge (8 mm - 10 mm) vollständig gegeben ist. Dies entspricht auch den Hinweisen zum Schlagregenschutz von Außenwänden mit hinterlüfteten Außenwandbekleidungen nach DIN 4108-3. Der Hauptanteil des Regenwassers wird an der Oberfläche der Fassade abgeführt. Geringe Mengen von an offenen Fugen eingedrungenem Wasser sowie Tauwasser werden im Hinterlüftungsraum abgeführt. Durch die dauerhafte Luftzirkulation trocknen diese Bereiche schnell ab.

S&M Fassadentafeln

Die **Fassaden-/Gaubenbekleidungen sowie Balkonbekleidungen** werden bei uns im Werk mit modernster Fertigungstechnologie hergestellt.

Sie werden Fix fertig:
✹ geschnitten ✹ gebohrt ✹ Konturen gefräst ✹ kantenbeschichtet
Applikationsbedingt sind je Zuschnitt stirnseitig 2 Bohrungen eingebracht

Vorgehängte hinterlüftete Fassade

Colorama

Werkstoff: naturerhärteter Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung
Beschichtung: kräftig deckend, Verwendung UV-beständiger, umweltverträglicher Farbpigmente, mehrfache Reinacrylatbeschichtung, in Umluft-Trockenofen verfilmt
Oberfläche: Seidenmatt
Farben: 12 Standard Farben, Ergänzungsfarben z. B. StoColor-System abrufbar unter www.schuetz-musch.de und frei wählbare Sonderfarben nach technischer Machbarkeit
Format: max. Nutzmaß 3.100 mm x 1.250 mm
Dicken: 8 mm, 10 mm, 12 mm
Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar
Anwendung: vorgehängte hinterlüftete Fassaden für alle Gebäudearten und -höhen (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-31.4-195), dekorativer Innenausbau
Befestigung auf Metall-UK: S&M Fassadenniet
Befestigung auf Holz-UK: S&M Fassadenschraube

Poracor

Werkstoff: naturerhärteter Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung
Beschichtung: kräftig deckend, Verwendung UV-beständiger, umweltverträglicher Farbpigmente, mehrfache Reinacrylatbeschichtung mit Fillite-Eintrag, in Umluft-Trockenofen verfilmt
Oberfläche: körnig, seidenmatt
Farben: 12 Standard Farben, Ergänzungsfarben StoColor-System abrufbar unter www.schuetz-musch.de und frei wählbare Sonderfarben nach technischer Machbarkeit
Format: max. Nutzmaß 3.100 mm x 1.250 mm
Dicken: 8 mm, 10 mm, 12 mm
Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar
Anwendung: vorgehängte hinterlüftete Fassaden für alle Gebäudenarten und -höhen (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-31.4-195), dekorativer Innenausbau
Befestigung auf Metall-UK: S&M Fassadenniet
Befestigung auf Holz-UK: S&M Fassadenschraube

S&M Balkontafel

Werkstoff: naturerhärteter Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung
Beschichtung: mehrfache Reinacrylatbeschichtung, in Umluft-Trockenofen verfilmt
Oberfläche: S&M Colorama oberflächenglatt oder S&M Poracor, gekörnt
Farben: 12 Standard Farben, Ergänzungsfarben z. B. StoColor-System abrufbar unter www.schuetz-musch.de und frei wählbare Sonderfarben nach technischer Machbarkeit
Dicken: 12 mm
Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar
Anwendung: Balkontafel, Sichtschutzwände
Typen: Balkontafeln einfarbig:
beidseitig gleichfarbige Oberflächenbeschichtung,
max. Nutzmaß 3.100 mm x 1.250 mm
Balkontafeln zweifarbig, nach Wahl:
farbige Akzente und anderfarbige Innenseite für größtmögliche Gestaltungsfreiheit von Fassaden und Balkonen, max. Nutzmaß 3.100 mm x 1.250 mm

Unterkonstruktion aus Holz

S&M Fassadenschraube

Es dürfen nur die bauaufsichtlich zugelassenen Befestigungsmittel der S&M verwendet werden.

Bezeichnung	Maß	Material	Verpackung
S&M Fassadenschraube mit Bohrspitze, für die Befestigung von S&M Colorama/Poracor, ohne Vorbohren Holzunterkonstruktion nichtrostend mit Innenvielkant T 20, Kopf Ø 15 mm, farbig beschichtet	5,5 mm x 40 mm für 8 mm Tafeldicke	Edelstahl	Karton 250 Stück mit Bit
	5,5 mm x 50 mm 12 mm, 10 mm Tafeldicke	Edelstahl	Karton 250 Stück mit Bit

Bei der Anwendung von sichtbaren Befestigungselementen in chloridhaltiger Umgebung, wie z. B. Küstenbereiche (< 25km) oder Schwimmbäder, ist der Einsatz von Befestigungsmitteln mit zusätzlichem Küstenkorrosionsschutz zu empfehlen.

S&M Fassadenschraube ohne Bohrspitze, auf Anfrage erhältlich.	5,5 mm x 35 mm und 5,5 mm x 45 mm		

Fugenhinterlegung

EPDM-Fugenband, schwarz, Dicke 1 mm

Form	Bezeichnung	Maß	Material	Verpackung
	Fugenband, Dicke 1,0 mm, schwarz	Breite 130 mm	EPDM	Rolle 20 m
	Fugenband, Dicke 1,0 mm, schwarz	Breite 110 mm	EPDM	Rolle 20 m
	Fugenband, Dicke 1,0 mm, schwarz	Breite 70 mm	EPDM	Rolle 20 m

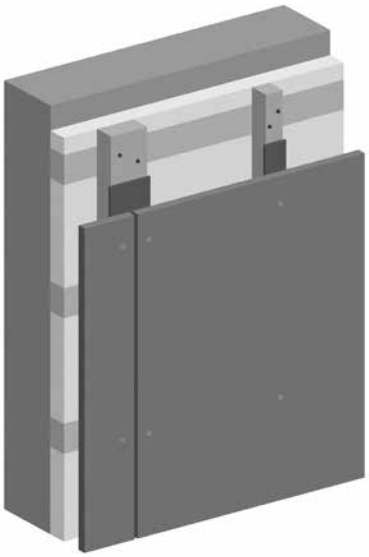
Unterkonstruktion aus Holz

Konstruktionen und Begriffe

Die Standardkonstruktion einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade auf Unterkonstruktion aus Holz besteht nach DIN 18516-1 aus mehreren Ebenen. Die Fassadenbekleidung wird mit Befestigungselementen an der Traglattung befestigt. Die Traglattung wird durch Verbindungselemente mit der Konterlattung oder den Abstandhaltern verbunden. Die Konterlattung oder die Abstandhalter werden durch Verankerungselemente im Wanduntergrund verankert. Bei Verwendung von Rahmendübeln erfolgt die Verankerung der Traglattung direkt im Wanduntergrund.

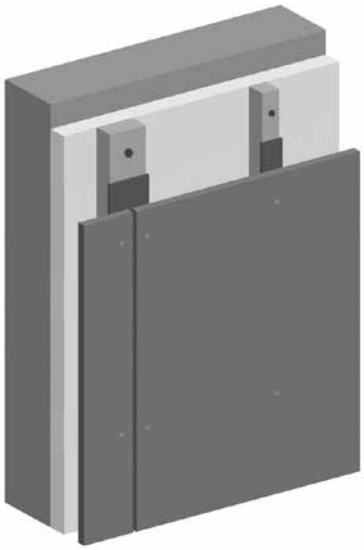
Konstruktionen

Konstruktion mit horizontaler Konterlattung



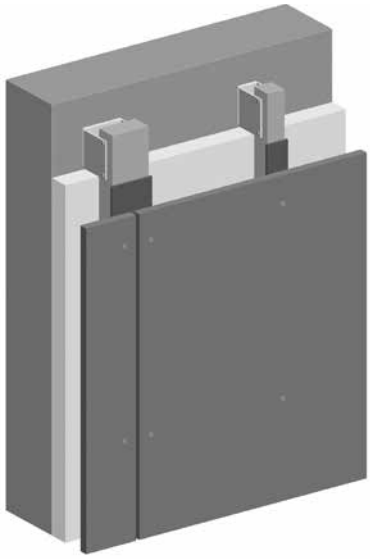
Der Dämmstoff wird zwischen der horizontal angeordneten Konterlattung angeordnet. Die Befestigung des Dämmstoffs mit Dämmstoffhaltern ist üblich, wobei eine geklebte Variante möglich ist.

Traglattung mit Rahmendübel



Vertikale Traglattung verlegt auf Dämmung ohne Abstandhalter. Aufnahme des Eigengewichtes der Konstruktion durch geeignete Rahmendübel nach statischen Erfordernissen. Befestigung des Dämmstoffs mit Dämmstoffhaltern nach Vorgabe des Dämmstoffherstellers.

Holz-Unterkonstruktion mit Abstandhaltern



Für größere Dämmstoffdicken kann die vertikale Traglattung durch metallische Winkel- bzw. U-Abstandhalter mit thermischem Trennelement aufgeständert werden. Die Korrosionsbeständigkeit der Abstandhalter gegenüber den verwendeten Holzschutzmitteln muss gegeben sein.

Holzschutz

Unterkonstruktionen aus Holz sind nach DIN 68800-2 – Holzschutz – vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau, zu schützen. Die Trag- und Konterlatten der Gebrauchsklasse (GK) 0 müssen unter den in der DIN 68800-2 genannten Voraussetzungen weder gegen Pilz- noch gegen Insektenbefall chemisch vorbeugend behandelt werden. Der Verzicht auf den vorbeugenden chemischen Holzschutz ist ein wesentlicher Beitrag zum Umweltschutz.

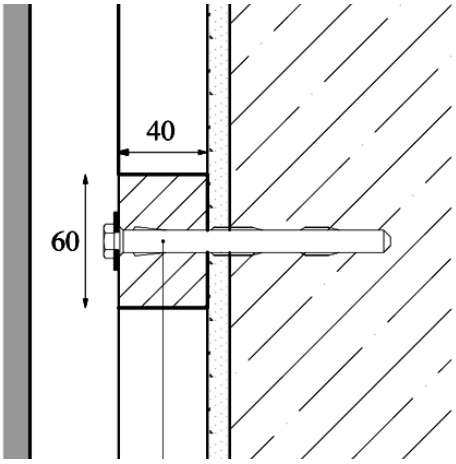
Die Gebrauchsklasse (GK) 0 bei Trag- und Konterlattung liegt vor, wenn:

- die Einbaufeuchte $u_1 < 20$ % liegt oder wenn sichergestellt ist, dass innerhalb einer Zeitspanne von 6 Monaten diese Holzfeuchte durch Austrocknung erreicht wird.
- wenn geeignete Maßnahmen ergriffen worden sind, dass die Holzfeuchte im Gebrauchszustand 20 % nicht dauerhaft überschreitet. Hierzu gehören Maßnahmen zum Schutz vor Nutzungsfeuchte (z. B. Spritzwasser), z. B. durch Fugenbänder, Feuchte aus angrenzenden Bauteilen (Drainageschichten) und Tauwasser (Nachweis nach DIN 4108-3).

Falls diese Rahmenbedingungen nicht eingehalten werden, muss die Unterkonstruktion gemäß DIN 68800-3 „Chemischer Holzschutz“ geschützt werden.

Allgemeines

Die Bemessung der Befestigung, Verbindung und Verankerung bei einer Unterkonstruktion aus Holz erfolgt nach den entsprechenden Zulassungen, oder nach den Vorgaben der DIN EN 1995-1-1 (Eurocode 5) in Verbindung mit dem nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA. Als Unterkonstruktion für die Befestigung der Tafeln werden Holzlatten mit der Mindestfestigkeitsklasse C 24 (S 10) verwendet.



Verankerung der Unterkonstruktion

Zur Verankerung der Unterkonstruktion in der tragenden Wand sind bauaufsichtlich zugelassene/bewertete Dübel (Schraub-Dübelkombinationen) zu verwenden. Die Bestimmungen der jeweils gültigen Bewertung sind zu beachten.

Beispiel einer Konterlattung mit einem Rahmendübel d = 10 mm von Fischer, Ejot oder Hilti.

Maße in mm

Verankerungselement

Beispielhafte Auswahl verschiedener zugelassener Verankerungselemente (Schraub-Dübelkombinationen) mit deren bemessungsrelevanten Werten der Tragfähigkeit für den Tragfähigkeitsnachweis der Verankerung. Geeignete und nachgewiesene Verankerungselemente anderer Hersteller sind möglich.

Beispiele für die Belastbarkeit von Rahmendübeln in Beton C16 / 20 bei Verwendung einer 40 mm dicken Konterlatte C24

Dübel	d [mm]	Min. Hebelarm i [mm]	Max. Biegemoment $M_{Rd,s}$ [Nm]	Zugtragfähigkeit N_{Rd} [kN]	Quertragfähigkeit V_{Rd} [kN]
Hilti Zulassung ETA-07/0219					
HRD-H	10	25,0	17,04	1,50[1] / 1,96[2]	1,85[1] / 2,04[2]
Fischer Zulassung ETA-07/0121					
SXR	8	24,0	9,92	1,67[1] / 1,67[2]	1,56[1] / 1,56[2]
SXR	10	25,0	14,16	1,67[1] / 2,10[2]	1,85[1] / 2,04[2]
Ejot Zulassung ETA-10/0305					
SDF-KB V	10	25,0	18,41	1,88[1] / 2,10[2]	1,77[1] / 2,04[2]

Die Werte N_{Rd} und V_{Rd} beinhalten mit den angegebenen Randbedingungen die minimalen Werte (Designwerte) aller Versagensmechanismen inklusive dem Nachweis der Konterlattung nach Eurocode 5.
Berechnungsgrundlagen:
Galvanisch verzinkter Stahldübeltyp und Sechskantkopfschraube
Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund ≥ 60 mm
Beton ≥ C16/20

[1] Betonkantenrandabstand ≥ 60 mm
[2] Betonkantenrandabstand ≥ 100 mm
Unterlegscheibe 12/25 [mm]

Verbindung der Unterkonstruktion

Die Traglattung wird in der Regel vertikal angeordnet. Die Lattenbreiten beziehen sich ausschließlich auf die dargestellten Abstände der Verbindungselemente. Die Dübelart und -anordnung (Verankerung in der Außenwand) sowie die Anordnung der Traglatte hinter einer Tafelfuge können entsprechend breitere Latten erfordern.
Die Tragfähigkeit der Verbindung von Trag- und Konterlattung muss statisch und konstruktiv nachgewiesen werden. Der Tragfähigkeitsnachweis ist für die Kombination aus Eigengewicht (Scherbeanspruchung) und Windsog (Herausziehen) nach (Eurocode 5) zu führen.
Ein entsprechender Standsicherheitsnachweis ist gemäß der jeweiligen Landesbauordnung durch den Bauherren bzw. dessen Gehilfen zu erbringen.
Die folgenden stiftförmigen Verbindungselemente sind erlaubt:

- nicht vorgebohrte glattschaftige Nägel
- Nägel mit profilierten Schaft
- Holzschrauben

Bei der Verwendung von Sonderschrauben und Klammern ist eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich. Grundsätzlich unterscheidet man drei Varianten der Verbindung zwischen Trag- und Konterlattung.

Unterkonstruktion aus Holz

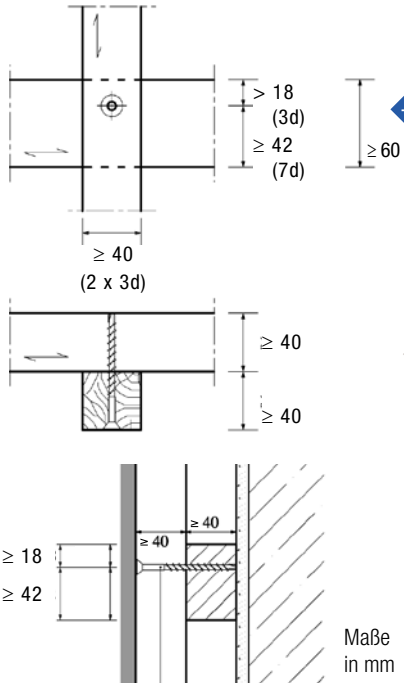
Varianten der Verbindung zwischen Trag- und Konterlattung

Verbindung mit einem selbstbohrenden Verbindungselement.
Die Tragfähigkeit einer bauaufsichtlich zugelassenen Verbindungsschraube (z. B. Würth-ASSY plus) vorgebohrt mittels eigener Bohrspitze ist ausreichend. Hierbei wird ohne Vorbohren mit nur einem Verbindungselement bei geringen Holzquerschnitten die Verbindung hergestellt.

Schraube Würth-ASSY plus A2 mit Senkfräskopf und Teilgewinde*		Holzquerschnitt b / d		$F_{V,Rd}$ nach ETA-11/0190 und Eurocode 5	$F_{ax,Rd}$ nach ETA-11/0190 und Eurocode 5
		Traglatte	Konterlatte		
d [mm]	l [mm]	Breite/Dicke [mm]	Breite/Dicke [mm]	[N]	[N]
4,5	70	≥ 40 / 40	≥ 60 / 40	518	713
5,0	70	≥ 40 / 40	≥ 60 / 40	614	900

*Eine Ausführung mit verzinkten, gelb passivierten Schrauben ist ebenfalls möglich.

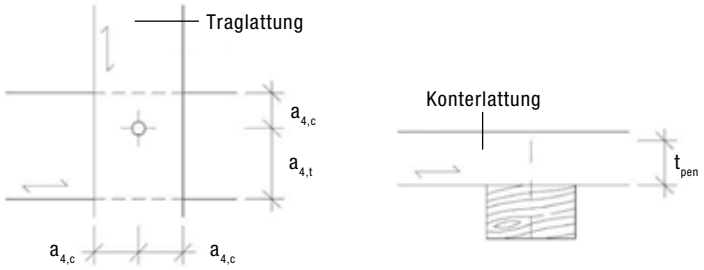
Beispiel der Verbindung mit Würh ASSY plus (Bohrspitze) d = 4,5 mm und l = 70 mm oder d = 5 mm und l = 70 mm.



Maße in mm

Verbindung mit zwei Verbindungselementen in Holz-UK (mit Vorbohren)

Falls Verbindungselemente mit Vorbohrung eingetrieben werden, muss für Trag- und Konterlattung keine Mindestholzdicke nach Eurocode 5 eingehalten werden. Hierbei müssen nicht zwingend diagonal zwei Verbindungselemente je Lastkreuzungspunkt verwendet werden. Die Abmessungen von Trag- und Konterlattung können in der Regel so wesentlich geringer gewählt werden. Die Mindesteinbindetiefe t_{pen} definiert sich aus der Länge des profilierten Nagelschafts oder des Schraubengewindes in der Konterlattung und muss wie folgt eingehalten werden:
$t_{pen} \geq 6d$ Holzschrauben
$t_{pen} \geq 6d$ Nägel mit profilierten Schaft

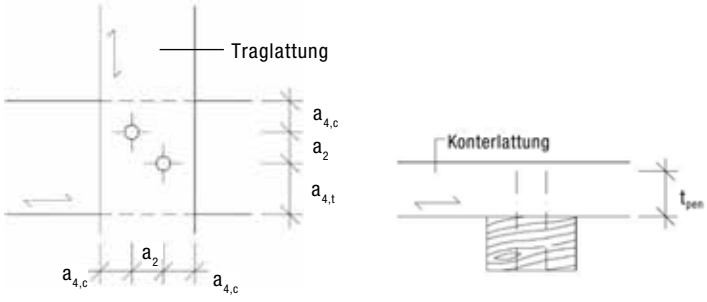


Mindestabstände für vorgebohrte Verbindungselemente mit Durchmesser d < 5 mm

	Nägel und Holzschrauben	
	Traglattung	Konterlattung
a_2	3 d	4 d
$a_{4,c}$	3 d	3 d
$a_{4,t}$	-	5 d

Verbindung mit einem oder zwei Verbindungselementen in Holz-UK (ohne Vorbohren)

Für die Befestigung von Trag- und Konterlatten mit Nägeln oder Holzschrauben ist es ausreichend, wenn ein Verbindungselement je Anschlusspunkt verwendet wird. Es können jedoch zwei Nägel oder Holzschrauben je Lastkreuzungspunkt wie in nebenstehender Zeichnung verwendet werden. Falls Verbindungselemente ohne Vorbohren eingetrieben werden, muss für Trag- und Konterlattung die zugehörige Mindestholzdicke ≥ 7d nach Eurocode 5 eingehalten werden.
$t_{pen} \geq 6d$ Holzschrauben
$t_{pen} \geq 6d$ Nägel mit profilierten Schaft
$t_{pen} \geq 12d$ Glattschaftige Nägel dürfen nur für kurze Lasteinwirkungen (z. B. Windsogkräfte) in Richtung der Stiftachse beansprucht werden.



Mindestabstände für nicht vorgebohrte Verbindungselemente mit Durchmesser d < 5 mm

	Nägel und Holzschrauben	
	Traglattung	Konterlattung
a_2	5 d	5 d
$a_{4,c}$	5 d	5 d
$a_{4,t}$	-	7 d

Mindestquerschnittswerte der Holz-Uk

Es sind systemzugelassene Universal-Schrauben mit Bohrspitze zu verwenden:

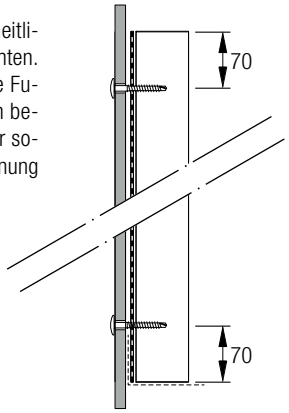
- 5,5 x 40 mm für 8 mm Fassadentafeln,
- 5,5 x 50 mm für 10 mm Fassadentafeln,
- 5,5 x 50 mm für 12 mm Fassadentafeln, nichtrostender Stahl, Werkstoff-Nr. 1.4567 mit Innenvielkant T 20. Mindesteinschraubtiefe jeweils 25 mm.

Die Verwendung anderer Schrauben führt zum Verlust der Gewährleistung. Die Tafeln sind zwängungsfrei zu montieren.

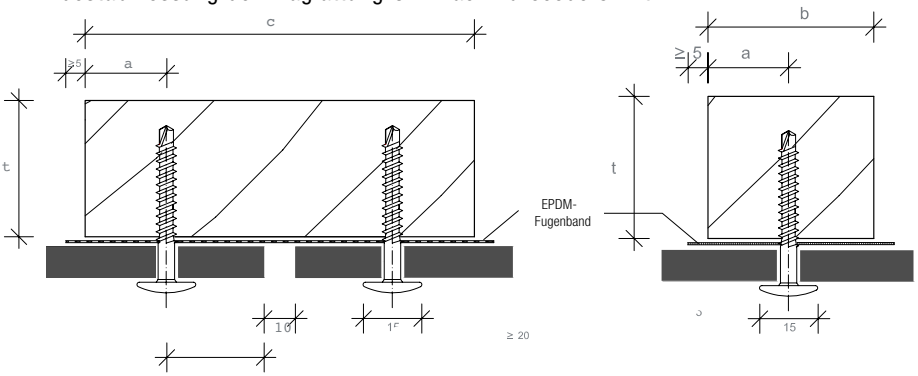
Zwängungsbeanspruchungen infolge von Formänderungen dürfen an Verbindungs- und Befestigungsstellen keine Schädigungen der Unterkonstruktion oder Bekleidung verursachen. Die zwängungsfreie Montage der Tafeln auf Unterkonstruktionen aus Holz wird durch das Spiel zwischen Schraubenschaft und Bohrlochwandung erreicht. Die Fassadentafeln sind mit einem Durchmesser von 6 mm vorzubohren.
Aus statischen Berechnungen können größere Querschnitte als in der Tabelle aufgeführt resultieren. Bereits bei der Planung sind die Fugenbreiten festzulegen. Die optimale Fugenbreite zwischen den Tafeln beträgt 10 mm.

Während der Montage ist auf ein einheitliches und paralleles Fugenbild zu achten. Berücksichtigt werden muss, dass die Fugenbreite auch durch äußere Faktoren beeinflusst wird, wie Montagetemperatur sowie thermische und hygrische Ausdehnung der verwendeten Werkstoffe.

Abstand S&M Fassadenschraube mit Bohrspitze min. 70 mm von senkrechter Traglastung.

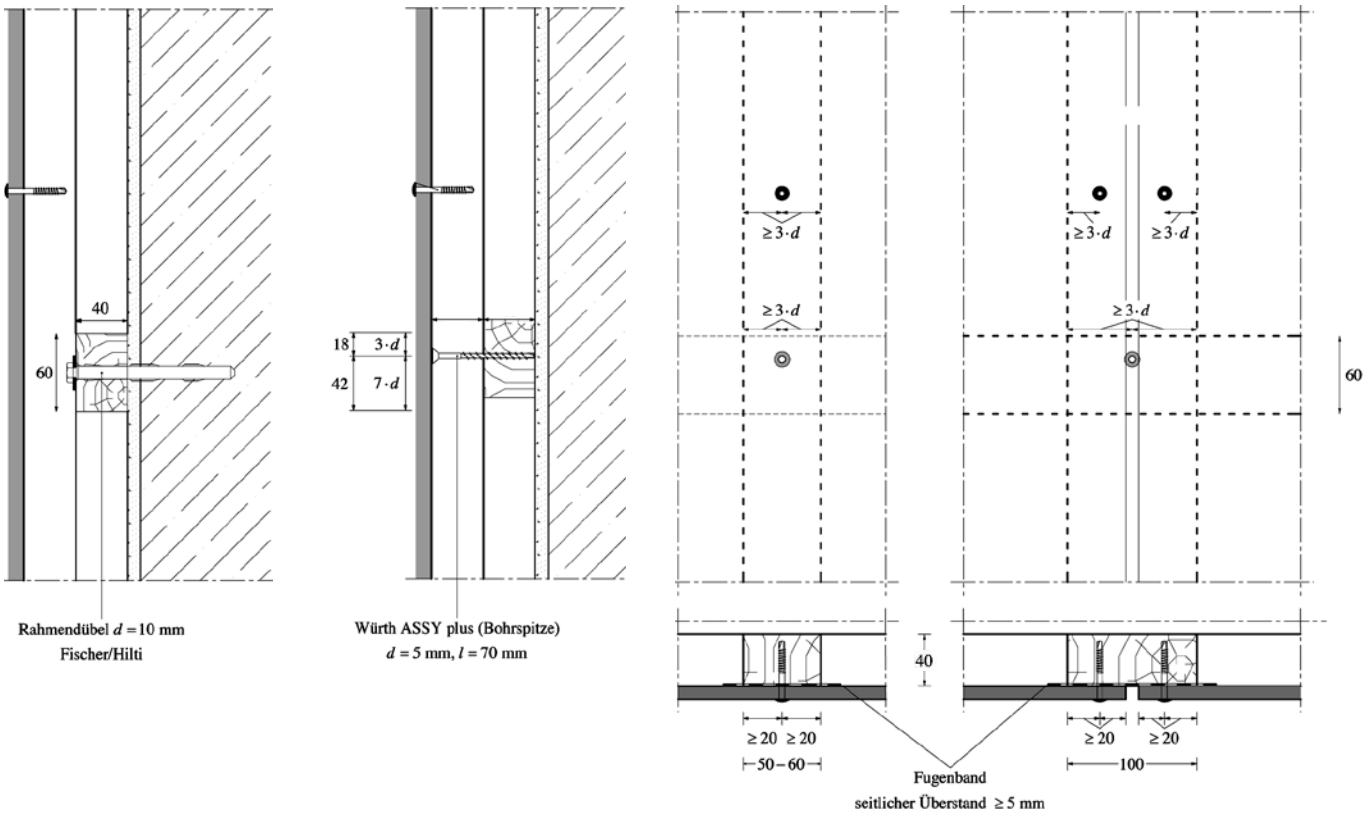


Mindestabmessung der Traglattung C24 nach Eurocode 5 mit NA



Mindestholzdicke t	≥ 40
Randabstand a	≥ 20
Lattenbreite, Feld b	≥ 60
Lattenbreite, Rand c	≥ 100

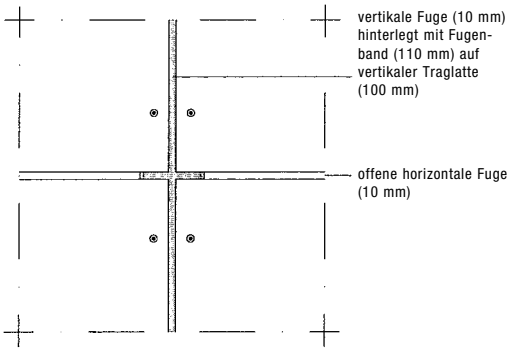
Abmessungen der Holz-UK für die S&M Fassadenschraube mit vorgebohrter Traglattung



Unterkonstruktion aus Holz

Fugenausbildung

Aus jahrzehntelanger praktischer Erfahrung ergibt sich eine optimale Breite der Fugen zwischen großformatigen Fassadentafeln aus Faserzement von 10 mm. Die Wahl 10 mm breiter Fugen ermöglicht sowohl ein ästhetisch korrektes Fugenbild der Fassade als auch ihre technisch einwandfreie Funktion mit einem guten Ausführungsergebnis. Fugen unter 8 mm Breite dürfen nicht ausgeführt werden. Eine offene Ausführung horizontaler Fugen reduziert wesentlich die Verschmutzungsanfälligkeit der Fassadenfläche. Durch so entstehende zusätzliche Belüftungsquerschnitte wird die Funktionssicherheit der vorgehängten Fassade gesteigert. Ergebnisse umfangreicher Untersuchungen anerkannter Prüfinstitute und die Praxis zeigen, dass die Funktion der Fassade (Regenschutz) mit offenen Fugen (8 mm - 10 mm) voll gegeben ist. Bereits bei der Planung sind die Fugenbreiten festzulegen. Während der Montage ist auf ein einheitliches und paralleles Fugenbild zu achten. Berücksichtigt werden muss, dass die Fugenbreite auch durch äußere Faktoren beeinflusst wird, wie Montagetemperatur sowie thermische und hygrische Ausdehnung der verwendeten Werkstoffe.

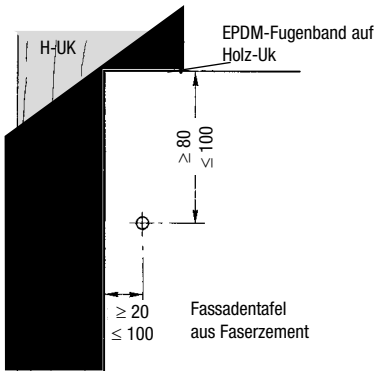


Spezialbohrer für Faserzement

Form	Bezeichnung	Maß	Verpackung
Für exaktes und millimetergenaues Vorbohren der Fassadentafeln	Spezialbohrer (für ca. 10.000 Bohrungen, 6.000 U/min., Holzunterlage verwenden) für Faserzement (auf Holz-UK) Qualität Vollhartmetall	Ø 6 mm	1 Stück

Befestigung der S&M Fassadentafeln auf einer Unterkonstruktion aus Holz

Die Randabstände von 80 mm in Richtung der Traglatten und 20 mm quer zur Richtung der Traglatten dürfen nicht unterschritten werden. In der Regel sollen Randabstände von mehr als 100 mm nicht ausgeführt werden. Um Feuchteschäden an der Holz-Unterkonstruktion zu vermeiden, sind zwischen den Fassadentafeln und Traglatten Fugenbänder aus EPDM mit geeigneter Breite und einer Mindestdicke von 1 mm einzulegen. Mit dieser konstruktiven Maßnahme wird eine dauerhafte Durchfeuchtung der Latten vermieden. Das Fugenband aus EPDM muss vollflächig mindestens beidseitig 5 mm über die Kante der zu schützenden Latte überstehen.



Aufnehmbare Windlasten in kN/m² an vertikaler Traglattung

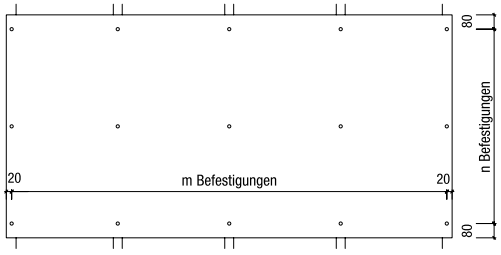
Die auf Seite 12 und 13 folgenden Tabellen können für die S&M Fassadentafeln angewendet werden.

Die Verankerungsabstände der Unterkonstruktion a sind einzuhalten. (Bei den angegebenen Tabellenwerten handelt es sich um Designwerte, d. h. Sicherheitsbeiwerte sind bereits berücksichtigt.)

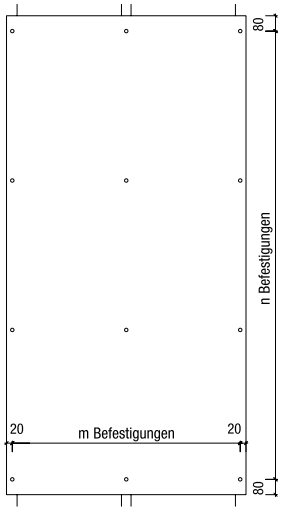
Beispiel:
Windlastzone 2, Binnenland
Gebäudehöhe = 10 m, windundurchlässige Fassade
Windsog, Bereich A = -1,69 kN/m²
Winddruck, Bereich D = 0,99 kN/m²
(Zur Ermittlung der vorhandenen Windbelastung siehe Kapitel Planungsgrundlagen.)
Fassadentafel 2.500 mm x 1.250 mm x 8 mm, vertikale Tafelanordnung
gewählt: siehe blaue Markierung
Bereich A: m x n = 3 x 7,

Befestigungsabstand horizontal = 605 mm
Befestigungsabstand vertikal = 390 mm
Aufnehmbarer Windsog = -1,76 kN/m²
Aufnehmbarer Winddruck = 1,09 kN/m2m²

m = Anzahl der horizontalen Befestigungspunkte/Traglatten
n = Anzahl der vertikalen Befestigungspunkte



horizontale Tafelanordnung



vertikale Tafelanordnung

Unterkonstruktion aus Holz

Aufnehmbare Windlasten in kN/m² für S&M Fassadentafeln 2500 mm x 1250 mm x 8 mm, a ≥ 833 mm, vertikale Tafelanordnung

Anzahl	m x n	3 x 4	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 4	4 x 5
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	605	605	605	605	605	403	403
	vertikal	780	585	468	390	334	780	585
Windsog	[kN/m²]	-1,05	-1,42	-1,71	-1,76	-1,81	-1,21	-2,00
Winddruck	[kN/m²]	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	2,52	2,52

Anzahl	m x n	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	403	403	403	403	303	303	303
	vertikal	468	390	334	293	390	334	293
Windsog	[kN/m²]	-3,08	-3,65	-3,87	-4,10	-4,83	-5,21	-5,41
Winddruck	[kN/m²]	2,52	2,52	2,52	2,52	3,87	3,87	3,87

Aufnehmbare Windlasten in kN/m² für S&M Fassadentafeln 3100 mm x 1250 mm x 8 mm, a ≥ 775 mm, vertikale Tafelanordnung

Anzahl	m x n	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 5	4 x 6
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	605	605	605	605	403	403
	vertikal	735	588	490	420	735	588
Windsog	[kN/m²]	-1,10	-1,39	-1,71	-1,76	-1,26	-2,00
Winddruck	[kN/m²]	1,09	1,09	1,09	1,09	2,64	2,64

Anzahl	m x n	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	403	403	403	303	303	303
	vertikal	490	420	368	490	420	368
Windsog	[kN/m²]	-2,76	-3,46	-3,79	-3,05	-4,14	-5,08
Winddruck	[kN/m²]	2,64	2,64	2,64	4,14	4,14	4,14

Aufnehmbare Windlasten in kN/m² für S&M Fassadentafeln 1250 mm x 2500 mm x 8 mm, a ≥ 625 mm, horizontale Tafelordnung

Anzahl	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	615	615	615	615	492	492	492	492
	vertikal	545	363	273	218	545	363	273	218
Windsog	[kN/m²]	-1,48	-2,00	-2,00	-2,07	-1,86	-3,05	-3,05	-3,22
Winddruck	[kN/m²]	1,51	1,51	1,51	1,51	2,26	2,26	2,26	2,26

Anzahl	m x n	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	410	410	410	410	351	351	351
	vertikal	545	363	273	218	545	363	273
Windsog	[kN/m²]	-2,00	-3,76	-4,19	-4,46	-2,51	-4,41	-4,89
Winddruck	[kN/m²]	3,08	3,08	3,08	3,08	4,05	4,05	4,05

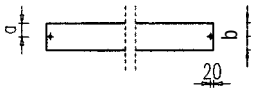
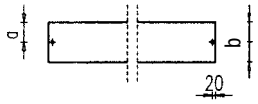
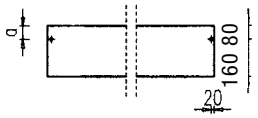
Unterkonstruktion aus Holz

Aufnehmbare Windlasten in kN/m² für S&M Fassadentafeln 1250 mm x 3100 mm x 8 mm,
a ≥ 625 mm, horizontale Tafelordnung

Anzahl	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	765	765	765	765	612	612	612	612
	vertikal	545	363	273	218	545	363	273	218
Windsog	[kN/m²]	-1,18	-1,29	-1,32	-1,32	-1,49	-2,00	-2,00	-2,07
Winddruck	[kN/m²]	1,03	1,03	1,03	1,03	1,54	1,54	1,54	1,54

Anzahl	m x n	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	510	510	510	510	437	437	437
	vertikal	545	363	273	218	545	363	273
Windsog	[kN/m²]	-1,79	-2,76	-2,90	-2,90	-2,00	-3,50	-3,87
Winddruck	[kN/m²]	2,08	2,08	2,08	2,08	2,75	2,75	2,75

Befestigung schmaler Faserzementstreifen

	Holz-Unterkonstruktion vertikale Traglatten
schmalstes Streifenformat, bis 1,25 m Länge mit einer Befestigungsreihe	Breite (b) ab 100 mm a = 1/2 x b 
schmalstes Streifenformat, bis 3,1 m Länge mit einer Befestigungsreihe	Breite (b) ab 160 mm mittige Befestigung a = 1/2 x b 
breitestes Streifenformat, bis 3,1 m Länge mit einer Befestigungsreihe	Breite (b) bis 300 mm mittige Befestigung a = 1/2 x b* 
schmalstes Streifenformat, bis 3,1 m Länge mit zwei Befestigungsreihen	Breite (b) ab 240 mm Befestigungsabstand c ≥ 80 mm

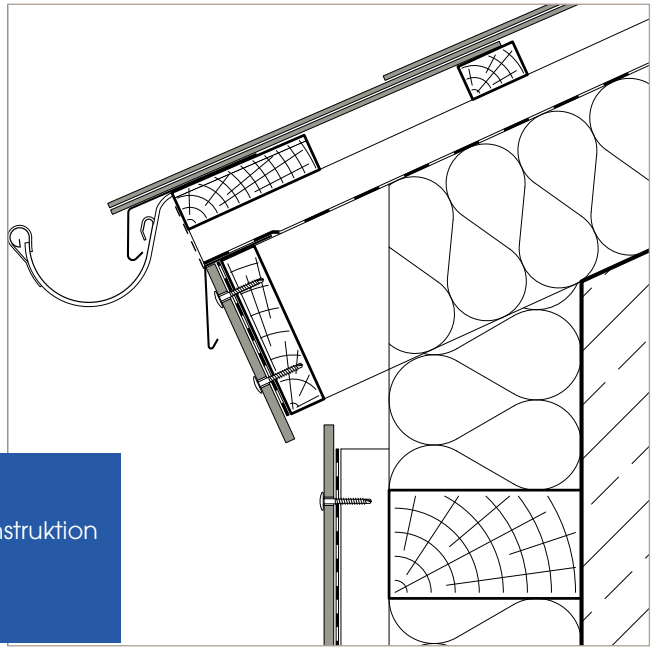
Die Anzahl der Befestigungselemente pro Befestigungsreihe ist abhängig von der Streifenlänge und der Gebäudehöhe.
* bei schmalen Faserzementstreifen bis 300 mm sind Randabstände bis 150 mm zulässig.

Deckenuntersichten

Ein Befestigungsabstand von max. 400 mm x 400 mm ist gemäß der Zulassung Z-31.4-195 einzuhalten.
Für den statischen Nachweis ist die Eigenlast der Tafel um den Faktor 2,5 zu erhöhen.

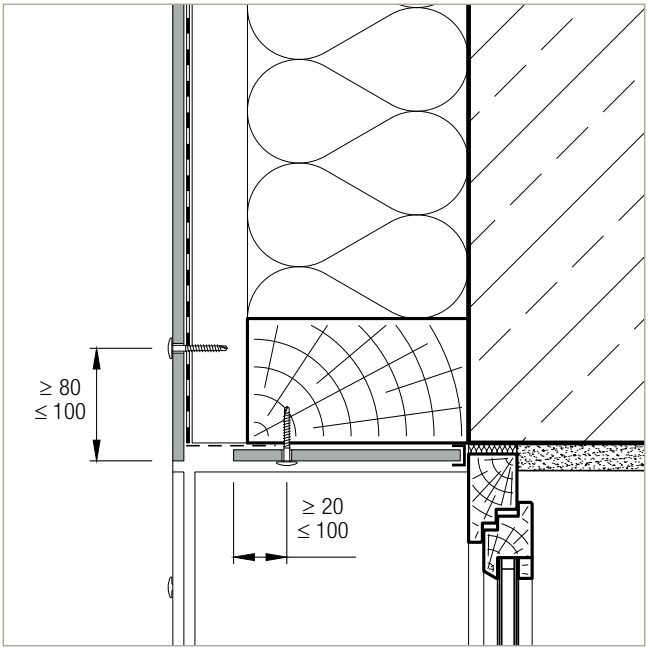
Unterkonstruktion aus Holz

Attika Vertikalschnitt



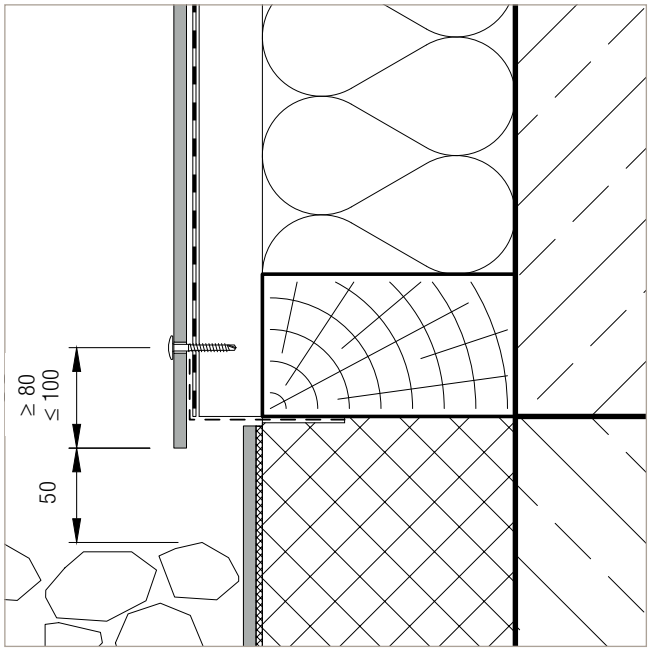
Bei auskragender Unterkonstruktion kann das Stirnbrett mit Faserzementstreifen bekleidet werden.

Sturz Vertikalschnitt



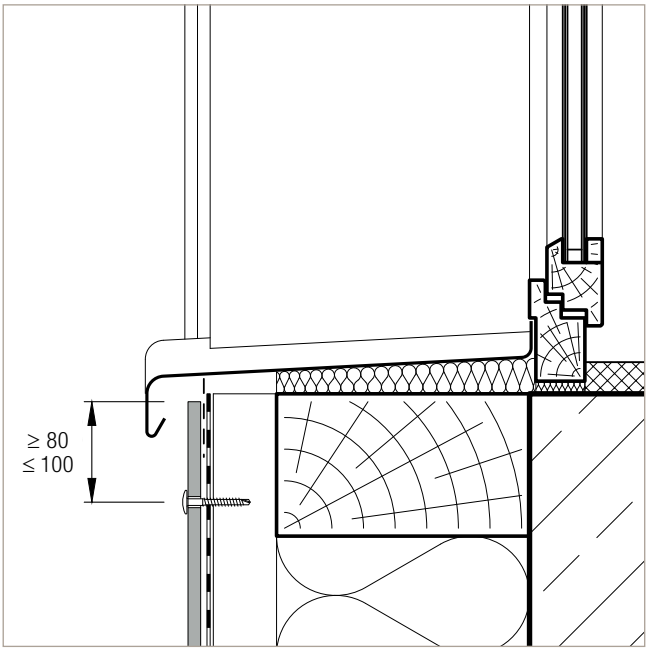
Regelausführung mit Streifen aus Faserzement Fassadentafeln und Lüftungsblechen.

Sockel Vertikalschnitt



Der Abstand Unterkante Fassadentafel zur Geländeoberkante muss bei S&M Colorama/ Poracor mind. 50 mm betragen. Der Abstand vom Kiesbett zur Holz-Uk muss gemäß DIN 68800 (Holzschutz) mind. 150 mm betragen. Um die o.g. Mindestabstände einzuhalten können Sonderkonstruktionen (z. B. Holz mit Gebrauchsklasse min. 3.2 verwenden) erforderlich werden. Um das Risiko von Verschmutzungen der Fassadentafeln zu minimieren soll die Bodenfläche unterhalb der Fassadentafeln als Kiesbett (Korngröße mind. 16/32) oder als gepflasterte Fläche (mind. 2% Gefälle vom Gebäude) ausgeführt werden. In jedem Fall ist die einwandfreie und dauerhafte Funktion der Hinterlüftung sicherzustellen. Für die dargestellte Verklebung von [pictura] oder [textura] auf der Perimeterdämmung siehe Seite 31.

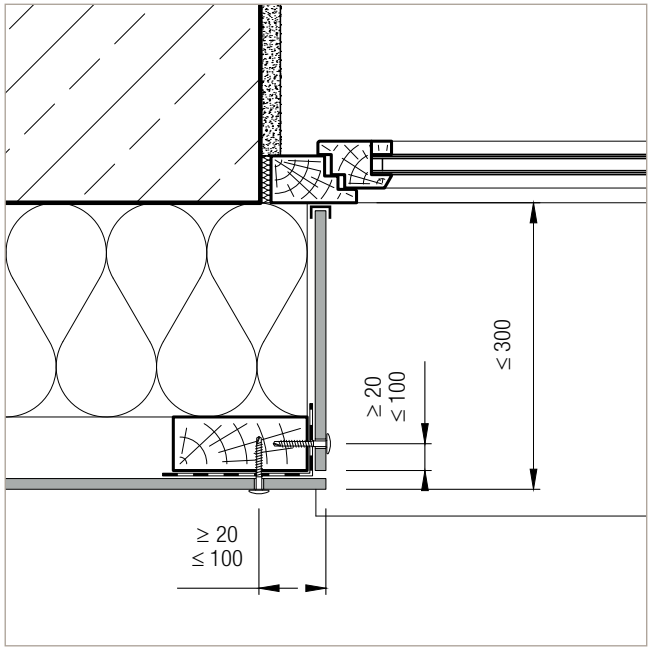
Brüstung Vertikalschnitt



Ausbildung im Allgemeinen mit abgewinkelter Fensterbank aus beschichtetem Aluminium zur Leibung seitlich aufgekantet. Ein 10 mm breiter Spalt zwischen der Bekleidung und der Fensterbank reicht in der Regel zur Entlüftung der Fassade aus. Der horizontale Abstand Fensterbankprofil zur Fassadentafel soll ≥ 20 mm betragen.

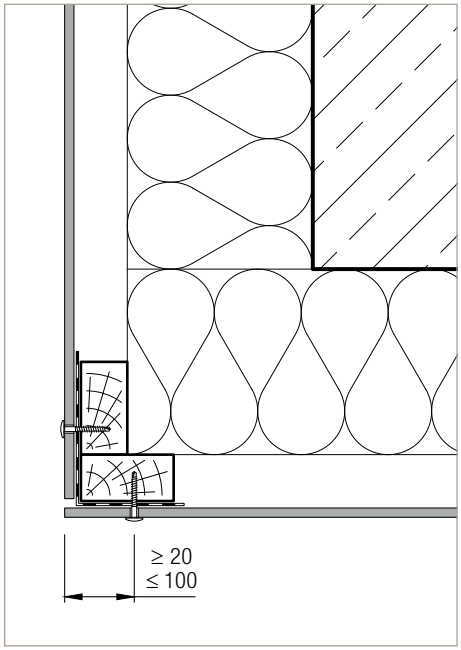
Unterkonstruktion aus Holz

Fensterleibung
Horizontalschnitt



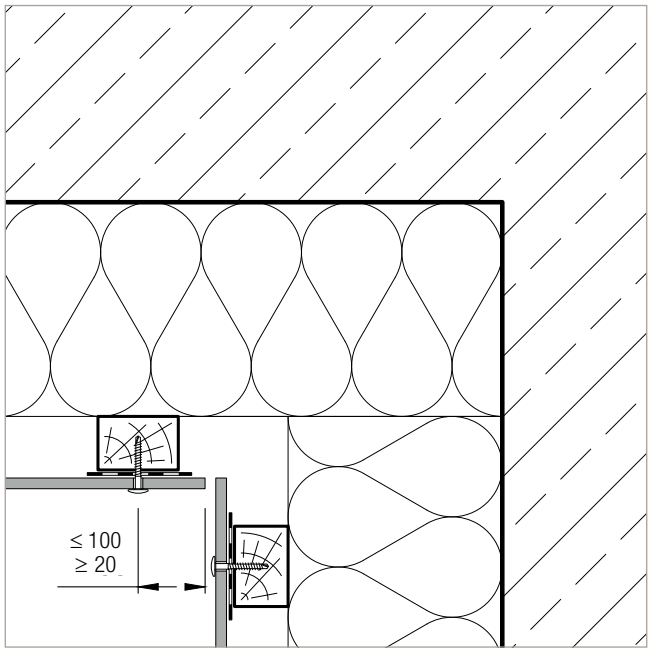
Die Leibungsstreifen aus Fassadentafeln werden mit U-Profilen am Fensterrahmen befestigt. Fassadenecke an Ecklatte mit Fugenbandhinterlegung befestigt.

Außenecke
Horizontalschnitt



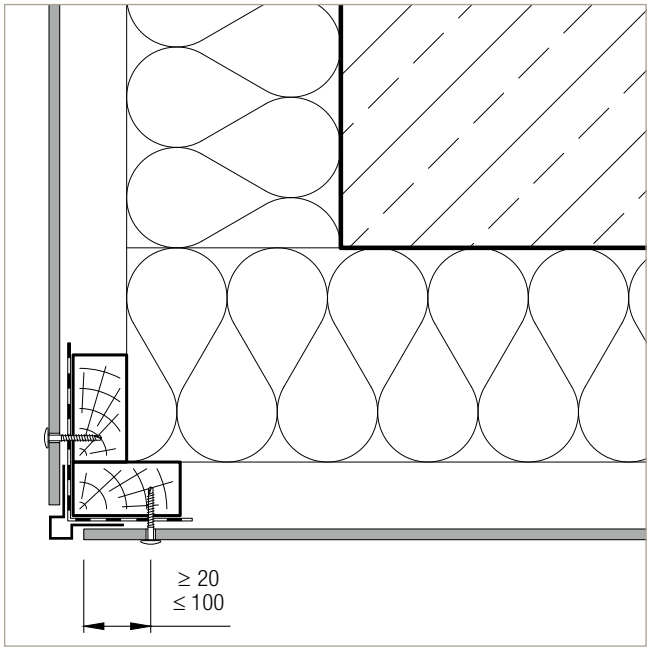
Einfache Ausbildung der Außenecke mit vertikaler Traglatte. Zwischen den Tafeln und Traglatten muss ein Fugenband aus EPDM zum Schutz gegen dauerhafte Durchfeuchtung des Holzes eingelegt werden. Sollen an Außenecken die Fassadentafeln gefast werden, darf die Breite der Fase maximal 2/3 der Tafeldicke betragen.

Innenecke
Horizontalschnitt



Eckausbildung mit offener Fuge.

Außenecke
Horizontalschnitt



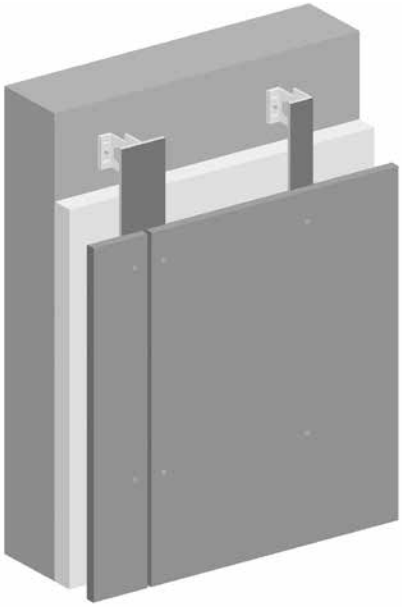
Im Eckbereich können handelsübliche Fassadenprofile verwendet werden.

Für die Richtigkeit aller gezeigten Details übernimmt die Schütz und Musch GmbH keine Gewähr.

Foto: Eternit GmbH

Foto: Eternit GmbH / Conne van d'Grachten

Unterkonstruktion aus Metall

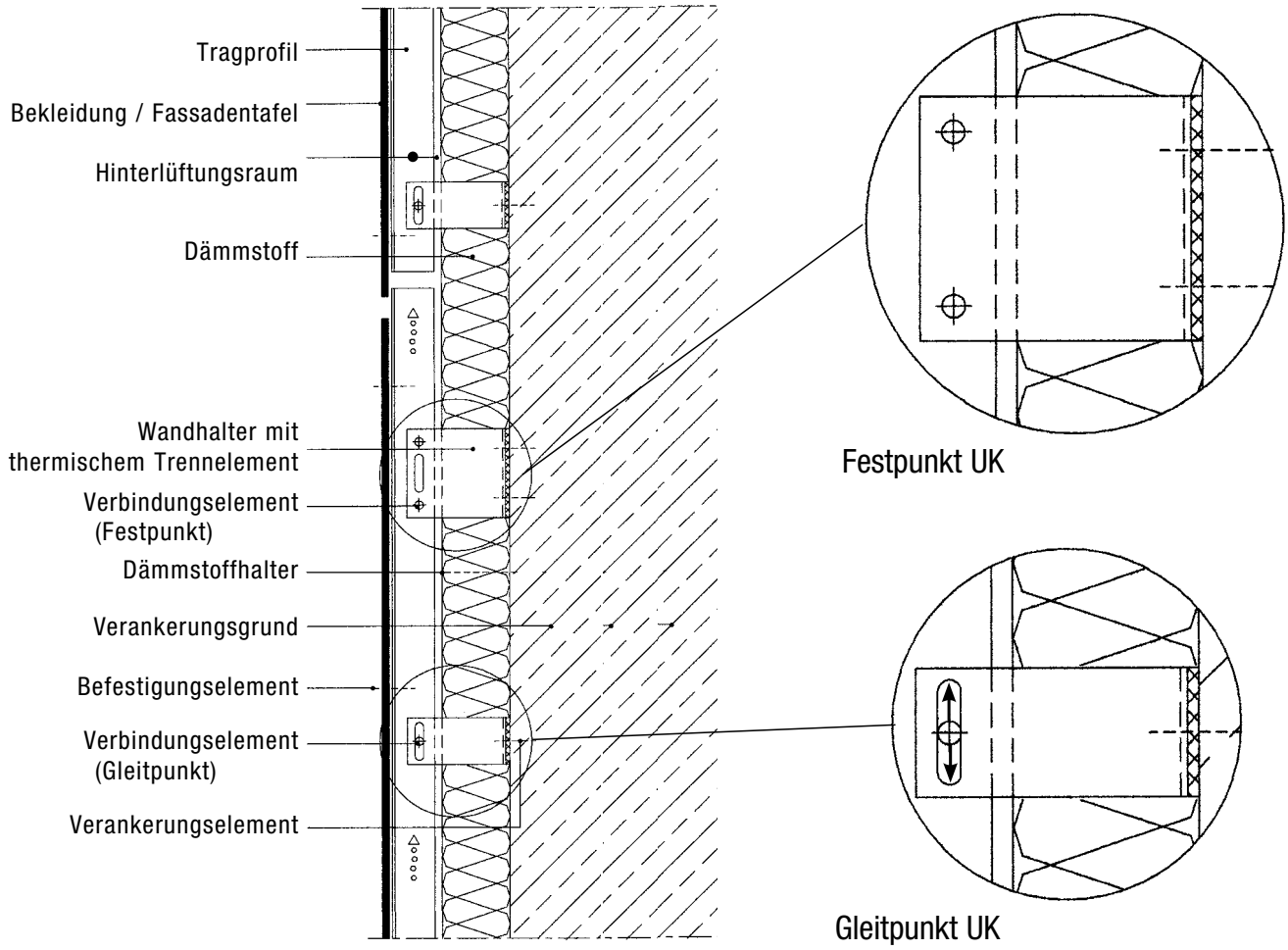


Allgemeines / Aufbau

Für den Neubau und die Sanierung von Fassaden werden zur Aufnahme der Bekleidung verschiedene Unterkonstruktionen aus Aluminium und Edelstahl angeboten. Ihre Standsicherheit ist in der Regel an Hand der vorliegenden technischen Baubestimmungen rechnerisch nachzuweisen (Fassadenstatik). Zur Verankerung der Wandhalter in der tragenden Wand sind bauaufsichtlich zugelassene/bewertete Dübel (Schraube-Dübelkombinationen) zu verwenden. Die Vorgaben für die Lage der Fest- und Gleitpunkthalter und die Bestimmungen der jeweils gültigen Zulassung sind zu beachten.

Der Einsatz thermischer Trennelemente zwischen der tragenden Wand und den Abstandhaltern verringert die Wärmebrückenwirkung der Metall-Unterkonstruktion. Thermische Trennelemente werden von den Herstellern der Unterkonstruktionen angeboten. Bei der Verbindung zwischen Wandhalter und Tragprofil sind geprüfte Verbindungselemente (ohne aufvulkanisierte Neoprendichtung) gemäß der Herstellervorgaben zu verwenden. Mögliche Lieferanten für Metall-Unterkonstruktionen finden Sie in den Bezugsquellen auf Seite 69. Darüber hinaus werden regional firmeneigene Unterkonstruktionen in unterschiedlichen Ausführungen angeboten.

Festpunkt / Gleitpunkt

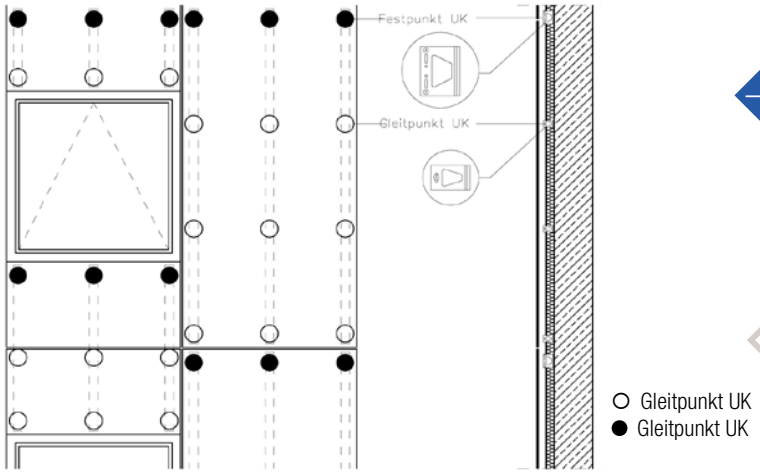


Hinweis: In der Praxis hat sich ein Hinterlüftungsraum von mindestens 60 mm bewährt

Unterkonstruktion aus Metall

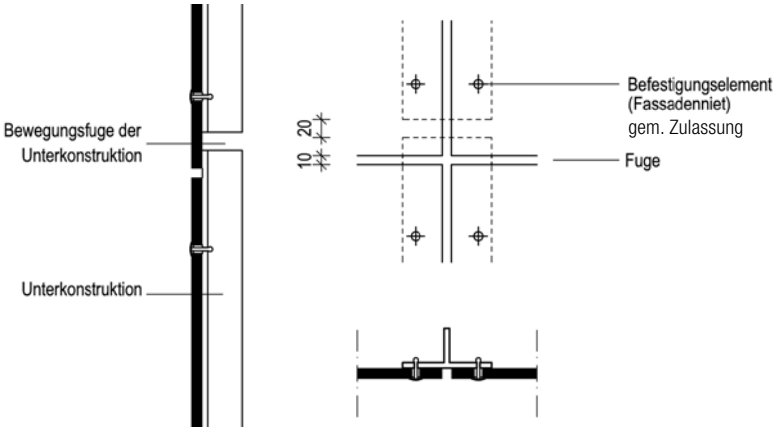
Konstruktionsprinzip

Eine Tafel darf gleichzeitig nur an Tragprofilen befestigt werden, deren Festpunkte auf gleicher Höhe liegen. Hieraus abgeleitet, muss z. B. an Fensterbrüstungen eine Trennung der Profile ausgeführt werden, um Profilstöße unter den Tafeln zu vermeiden.
Um ein zwängungsfreies Arbeiten der Metall Unterkonstruktion zu gewährleisten, ist es unbedingt erforderlich, bei der Montage der Unterkonstruktion die Ausbildung von Festpunkt und Gleitpunkt zu berücksichtigen. Beim Gleitpunkt ist das Verbindungselement (Niet, Schraube) in ein Langloch gesetzt, die Ausbildung des Festpunktes erfolgt durch eine exakte Befestigung in einem entsprechendem Rundloch.



Anordnung der Tafel zur Unterkonstruktion

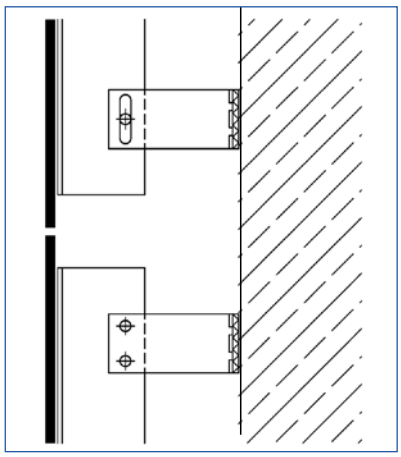
Im Bereich der Bewegungsfugen der Unterkonstruktion müssen in der Bekleidung die gleichen Bewegungen möglich sein. Es dürfen keine Stöße der Unterkonstruktionsprofile zwischen Befestigungspunkten einer Fassadentafel ausgeführt werden. Die Kopplung einzelner Tafeln über den Stoß von Tragprofilen aus Metall hinweg führt zu schadensverursachenden Zwängungen. Die Tragprofile der Unterkonstruktion müssen so ausgerichtet werden, dass die Fassadentafeln auf einer Ebene aufliegen und zwängungsfrei befestigt werden können.



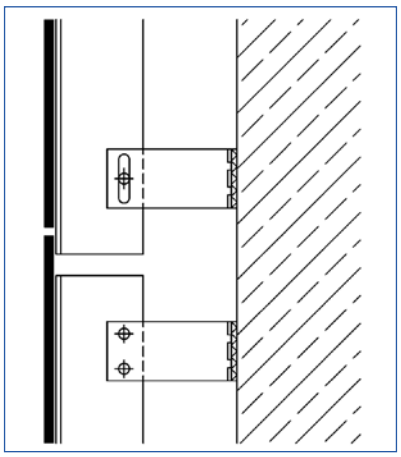
Notwendige horizontale Trennung

Aufgrund der thermischen Ausdehnung des gesamten Systems ist geschosshoch eine horizontale Fuge in der Bekleidung und der Unterkonstruktion vorzusehen. Hierbei gibt es unterschiedliche Varianten der Ausbildung der horizontalen Unterbrechung:

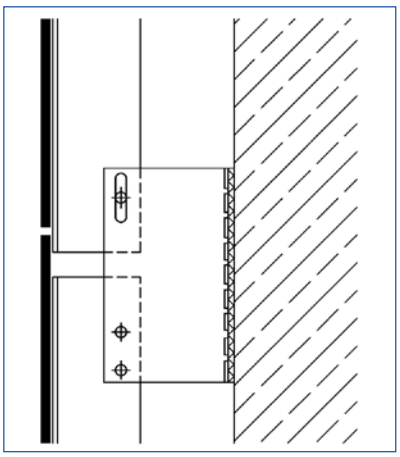
Variante 1: Profilstoß = Tafelfuge



Variante 2: Profilstoß verdeckt



Variante 3: Profilstoß verdeckt mit Kombinationsverbindung an einem Wandhalter



Eine geschossweise Trennung der Tragprofile ist notwendig.

Unterkonstruktion aus Metall

Befestigungsgrundsatz für S&M Fassadentafeln

S&M Fassadenniet mit Festpunkthülse

Die Tafelbefestigung auf Unterkonstruktion aus Metall erfolgt mit zwei Festpunkten und weiteren Gleitpunkten. Alle Befestigungspunkte werden Ø 9,5 mm in der Fassadentafel und Ø 4,1 mm in dem Tragprofil gebohrt. 8 mm dicke Fassadentafeln werden mit dem Fassadenniet 4 x 18 - K 15 befestigt und benötigen für die Ausbildung der beiden Festpunkte die „Festpunkthülse 08". 12 mm dicke Fassadentafeln werden mit dem S&M Fassadenniet 4 x 25 - K 15 befestigt und benötigen für die Ausbildung der beiden Festpunkte die „Festpunkthülse 12".

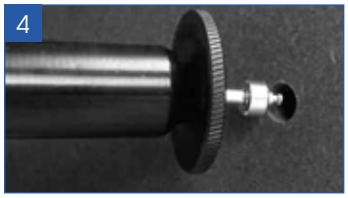
Es dürfen nur die bauaufsichtlich zugelassenen Befestigungselemente der S&M verwendet werden. Fassadenniete und Festpunkthülsen aus Edelstahl für Stahl-Unterkonstruktionen sind ebenfalls erhältlich. Bei dem Einsatz von sichtbaren Befestigungselementen in chloridhaltiger Umgebung, wie z.B. Küstenbereiche oder Schwimmbäder, ist der Einsatz von Befestigungselementen mit Küstenkorrosionsschutz zu empfehlen.

Montageablauf Nietbefestigung

Fassadentafel liegend vorbohren, ggf. Bohrschablone verwenden.
Empfohlener Bohrer:
S&M Spezialbohrer für Faserzement Ø = 9,5 mm.

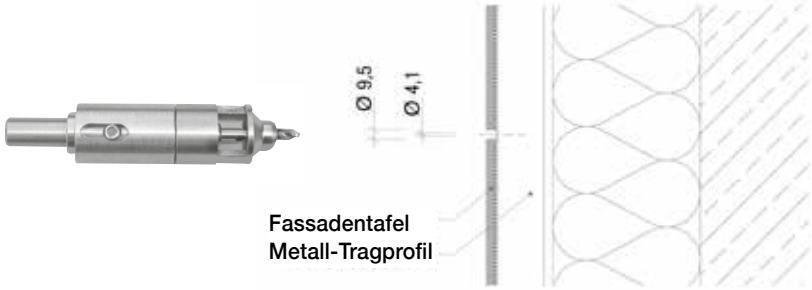
Es wird der Einbau der Fassadentafeln von oben nach unten empfohlen. Hierzu wird die vorbereitete Fassadentafel auf das Richtscheit gestellt und die exakte Fuge mittels Distanzhalter hergestellt.

Fassadentafel an Metall-Uk anhalten (auf Richtscheit abstellen) und Metall-Uk vorbohren. Hierzu die Bohrlehre 9,5/4,1 verwenden (erhältlich inkl. Bohrer).



Fassadenniet setzen. Darauf achten, dass der Nietkopf plan anliegt (Foto zeigt Niet mit Festpunkthülse = Festpunkt). Beim Setzen des Niets ist die Nietsetzlehre zu verwenden, um den erforderlichen Abstand zwischen Nietkopf und Tafel sicherzustellen.

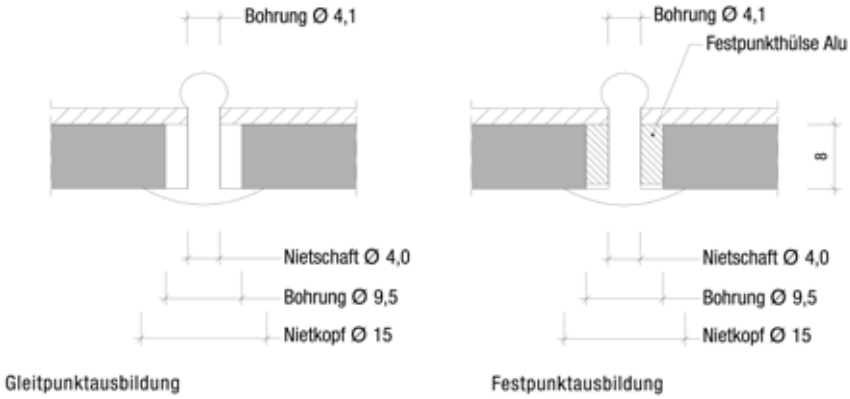
Bohren der Befestigungslöcher mit Bohrlehre



Durch die Ø 9,5 mm vorgebohrten Fassadentafeln werden zentrische Bohrungen Ø 4,1 mm in das Tragprofil mit der Bohrlehre (9,5/4,1) erzielt.

alle Maße in mm

Gleit- und Festpunktausbildung für S&M Fassadenniet

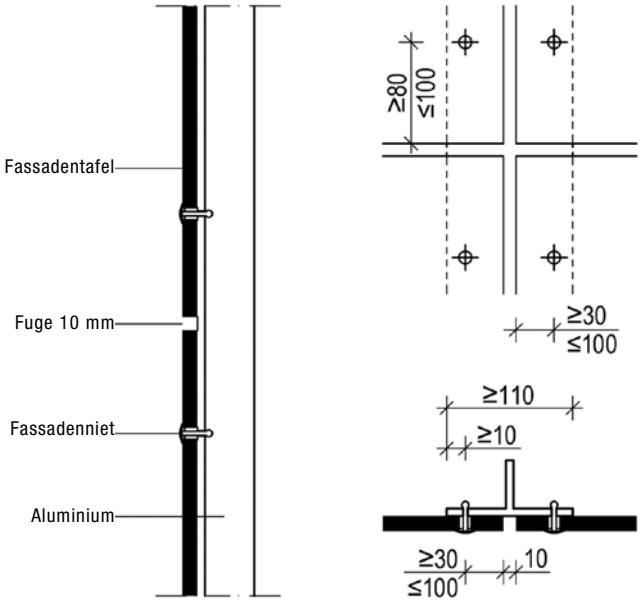


alle Maße in mm

Unterkonstruktion aus Metall

Mindestrandabstände der Befestigungselemente auf Metall-Unterkonstruktion

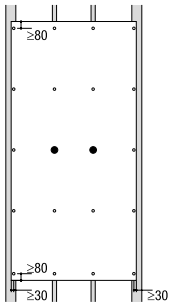
Die Randabstände von 80 mm in Richtung der Tragprofile aus Metall und 30 mm quer zur Richtung der Tragprofile dürfen nicht unterschritten werden. Randabstände über 100 mm sollten nicht ausgeführt werden. Bei Randabständen über 100 mm können geringe Unterschiede zwischen den Ebenen benachbarter Tafeln auftreten. Dies beeinträchtigt die Standsicherheit nicht. Es wird empfohlen Tragprofile mit werkseitig UV-beständigen und witterungsbeständigen schwarz beschichteten Sichtflächen (vertikale Schattenfugen) zu verwenden. Bereits bei der Planung sind die Fugenbreiten festzulegen. Die optimale Fugenbreite zwischen den Tafeln beträgt 10 mm. Während der Montage ist auf ein einheitliches und paralleles Fugenbild zu achten. Berücksichtigt werden muss, dass die Fugenbreite auch durch äußere Faktoren beeinflusst wird, wie Montagetemperatur sowie thermische und hygrische Ausdehnung der verwendeten Werkstoffe.



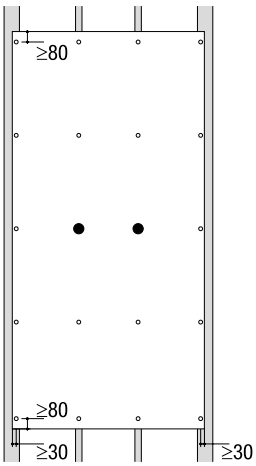
Auswahl der beiden Festpunkte

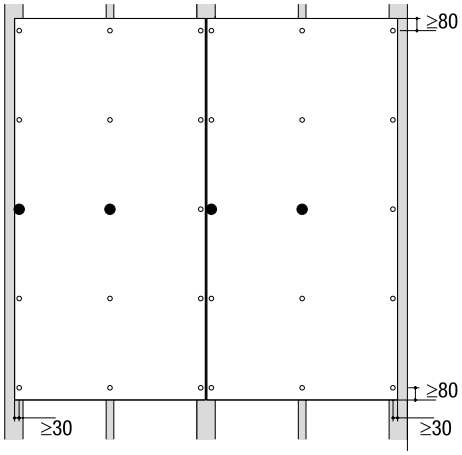
Die beiden Festpunkte werden durch Festpunkthülsen ausgebildet. Sie gewährleisten die exakte und spannungsfreie Befestigung der Tafel an der Metall-Unterkonstruktion. Es dürfen nie zwei Festpunkte an dem gleichen UK-Profil ausgeführt werden (Ausnahme Stülpschalung auf horizontalem Tragprofil ≤ 500, siehe Seite 34).

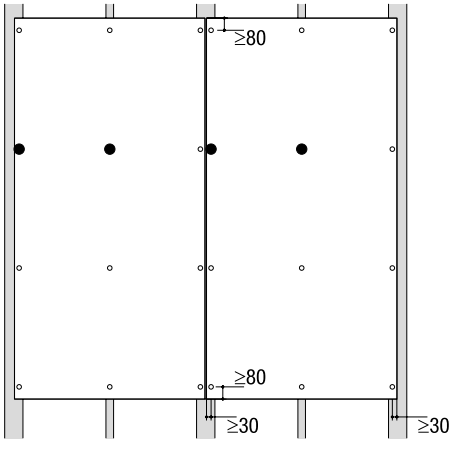
Hieraus ergibt sich eine Festpunktlage rechtwinklig zur Verlaufrichtung der Tragprofile. Die beiden Festpunkte müssen möglichst mittig in der Tafel gesetzt werden. Jeder Festpunkt wird – wenn möglich – von rechts außen und von links außen nach innen an das zweite Tragprofil gesetzt.



Befestigung bei vertikalen Tragprofilen







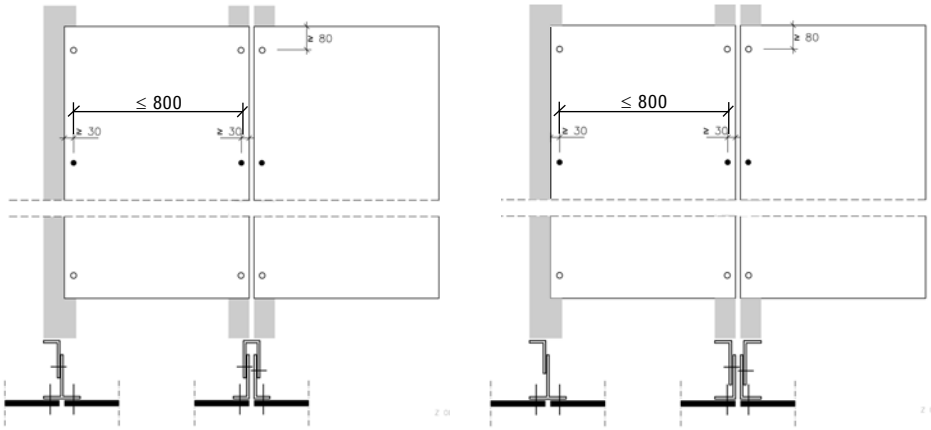
● Festpunkte mit Festpunkthülse
○ Gleitpunkt

Die Lage der Festpunkte von nebeneinanderliegenden Tafeln muss gleich bleiben, d. h. immer mittig und links. So ist sichergestellt, dass keine tafelübergreifende Kopplung erfolgen kann.

alle Maße in mm

Unterkonstruktion aus Metall

Befestigung als Einfeldträger bei vertikalen Tragprofilen

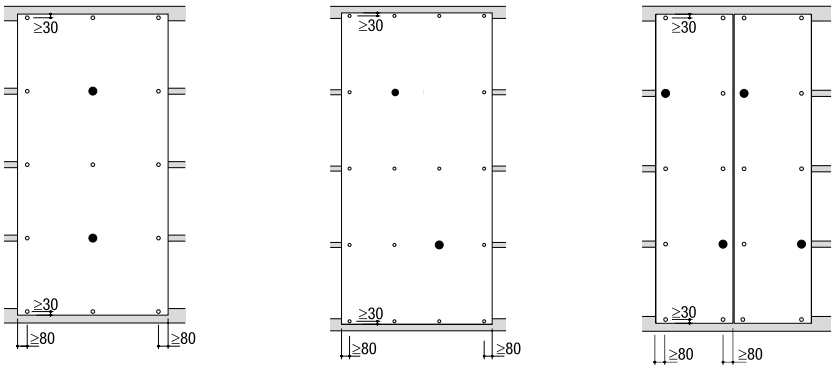


Die Trennung (Unterbrechung) der vertikalen Metall-UK in horizontaler Richtung muss bei der Befestigung der Tafel als Einfeldträger spätestens alle 3,0 m erfolgen.

● Festpunkte mit Festpunkthülse
○ Gleitpunkte

alle Maße in mm

Befestigungsbilder bei horizontalen Tragprofilen

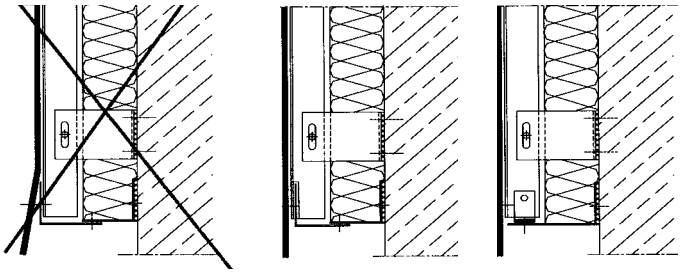


● Festpunkte mit Festpunkthülse
○ Gleitpunkte

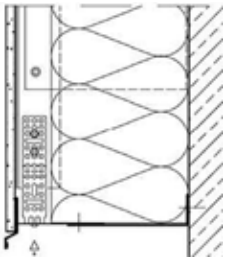
alle Maße in mm

Vermeidung von Zwängungen – Vertikalschnitt

Durch konstruktive Maßnahmen sind Hinterlegungen, die zu Zwängungen führen, zu vermeiden. Aufträge von > 0,8 mm dürfen nicht ausgeführt werden. Es sind auch vorgefertigte Sockel-Lüftungs-Systeme erhältlich, z. B. von Protektorwerk (PLS).



Vorgefertigtes Sockel-Lüftungs-System

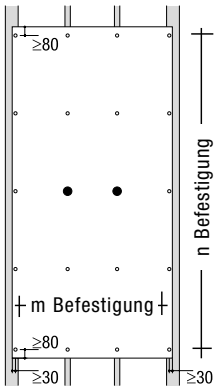


Bohrer und Bohrlehre

	Bezeichnung	Maße	Verpackung
	Spezialbohrer für Faserzement (auf Metall-UK) Qualität VHM Für exaktes und millimetergenaues Vorbohren der Fassadentafeln	Ø 9,5 mm	1 Stück
	Bohrlehre inkl. 1 Bohrer Ø 4,1 mm, 1 Stiftschlüssel Für zentrische Bohrlöcher in die Metall-UK bei vorgebohrten Tafeln	Ø 9,5 mm / 4,1 mm	1 Stück
	Nietsetzlehre Alu zur Befestigung der S&M-Fassadentafeln auf Alu-UK	Ø 40 mm	1 Stück
	Nietsetzlehre Edelstahl zur Befestigung der S&M-Fassadentafeln auf Stahl-UK	Ø 40 mm	1 Stück

Unterkonstruktion aus Metall

Befestigungsmittel für S&M Fassadentafeln



Die nachfolgenden Befestigungstabellen stellen eine unverbindliche Hilfe für die maximalen Nutzmaße der Tafelformate dar. Sie können für die S&M Fassadentafeln angewendet werden. Die Fassadenstatik sowie eine darauf aufbauende Ausführungsplanung müssen stets objektbezogen erbracht werden. Die Befestigungsabstände werden durch die Wahl der Unterkonstruktion sowie ihre Lage und Verankerung beeinflusst. Die angegebenen Mindestrandabstände dürfen nicht unterschritten werden. Randabstände von mehr als 100 mm sind nicht zulässig.

Die nachfolgenden Tabellen können für die S&M Fassadentafeln angewendet werden.

Die maximalen Verankerungsabstände der Unterkonstruktion sind einzuhalten.
Zur Berechnung wurde eine Unterkonstruktion mittlerer Güte angenommen.
(Bei den angegebenen Tabellenwerten handelt es sich um die maximale aufnehmbare designte Windlast $w_{Sog,d,max}$ und $w_{Druck,d,max}$.)

Beispiel:
Windlastzone 3, Binnenland
Gebäudehöhe = 16 m, winddichte Fassade
Windsog, Bereich A = -2,53 kN/m²
Winddruck, Bereich D = 1,49 kN/m²
(Zur Ermittlung der vorhandenen Windbelastung siehe Kapitel Planungsgrundlagen.)
Fassadetafel 3.100 mm x 1.250 mm x 8 mm, vertikale Anordnung
gewählt: Bereich A: m x n = 4 x 7
(siehe blaue Markierung)
Befestigungsabstand, horizontal = 397 mm
Befestigungsabstand, vertikal = 490 mm
Aufnehmbarer Windsog = -2,65 kN/m²
Aufnehmbarer Winddruck = 2,90 kN/m²

Aufnehmbare Windlasten in kN/m² bei vertikaler Tafelanordnung an vertikalen Tragprofilen

Für S&M Fassadentafeln 2500 mm x 1250 mm x 8 mm, a ≤ 833 mm

Anzahl	m x n	3 x 4	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 4	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	595	595	595	595	595	397	397	397	397	397	397	298	298	298
	vertikal	780	585	468	390	334	780	585	468	390	334	293	390	334	293
Windsog	[kN/m²]	-0,69	-1,04	-1,24	-1,64	-1,80	-1,21	-2,00	-2,86	-3,62	-3,99	-4,19	-4,81	-5,32	-5,53
Winddruck	[kN/m²]	1,14	1,14	1,14	1,14	1,14	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	2,76	4,46	4,46	4,46

Für S&M Fassadentafeln 3100 mm x 1250 mm x 8 mm, a ≤ 775 mm

Anzahl	m x n	3 x 5 *	3 x 6 *	3 x 7 *	3 x 8 *	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	595	595	595	595	397	397	397	397	397	298	298	298
	vertikal	735	588	490	420	735	588	490	420	368	490	420	368
Windsog	[kN/m²]	-1,06	-1,29	-1,48	-1,76	-1,26	-2,00	-2,65	-3,03	-3,22	-3,05	-3,97	-4,25
Winddruck	[kN/m²]	1,14	1,14	1,14	1,14	2,90	2,90	2,90	2,90	2,90	4,46	4,46	4,46

Für S&M Fassadentafeln 2500 mm x 1250 mm x 12 mm, a ≤ 833 mm

Anzahl	m x n	3 x 4 *	3 x 5 *	3 x 6 *	3 x 7 *	3 x 8 *	4 x 4	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	595	595	595	595	595	397	397	397	397	397	397	298	298	298
	vertikal	780	585	468	390	334	780	585	468	390	334	293	390	334	293
Windsog	[kN/m²]	-0,81	-1,20	-1,41	-1,75	-2,01	-1,37	-2,07	-2,43	-3,11	-3,58	-3,71	-4,22	-4,92	-5,12
Winddruck	[kN/m²]	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	4,46	4,46	4,46	4,46	4,46	4,46	6,00	6,00	6,00

Für S&M Fassadentafeln 3100 mm x 1250 mm x 12 mm, a ≤ 775 mm

Anzahl	m x n	3 x 5 *	3 x 6 *	3 x 7 *	3 x 8 *	4 x 5	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	595	595	595	595	397	397	397	397	397	298	298	298
	vertikal	735	588	490	420	735	588	490	420	368	490	420	368
Windsog	[kN/m²]	-0,88	-1,09	-1,19	-1,54	-1,52	-1,85	-2,05	-2,59	-2,40	-2,70	-3,45	-3,19
Winddruck	[kN/m²]	1,93	1,93	1,93	1,93	4,46	4,46	4,46	4,46	4,46	6,00	6,00	6,00

* Zwillingsniet zur Eigenlastaufnahme erforderlich. Befestigungsabstand = 50 mm

Unterkonstruktion aus Metall

Aufnehmbare Windlasten in kN/m² bei horizontaler Tafelanordnung an vertikalen Tragprofilen

Für S&M Fassadentafeln 1250 mm x 2500 mm x 8 mm, a ≤ 625 mm

Anzahl	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	610	610	610	610	488	488	488	488	407	407	407	407	349	349	349
	vertikal	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Windsog	[kN/m²]	-1,29	-2,00	-2,00	-2,07	-1,62	-2,75	-3,05	-3,22	-1,94	-3,32	-4,23	-4,46	-2,15	-3,89	-4,99
Winddruck	[kN/m²]	1,60	1,60	1,60	1,60	2,41	2,41	2,41	2,41	3,35	3,35	3,35	3,35	4,28	4,28	4,28

Für S&M Fassadentafeln 1250 mm x 3100 mm x 8 mm, a ≤ 625 mm

Anzahl	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	760	760	760	760	608	608	608	608	507	507	507	507	434	434	434
	vertikal	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Windsog	[kN/m²]	-0,97	-1,29	-1,29	-1,32	-1,22	-2,00	-2,00	-2,07	-1,46	-2,49	-2,90	-2,90	-1,71	-2,91	-3,70
Winddruck	[kN/m²]	1,07	1,07	1,07	1,07	1,64	1,64	1,64	1,64	2,26	2,26	2,26	2,26	2,96	2,96	2,96

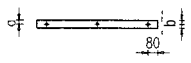
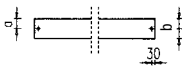
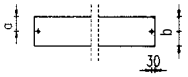
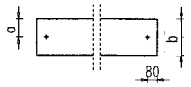
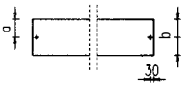
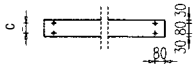
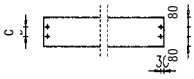
Für S&M Fassadentafeln 1250 mm x 2500 mm x 12 mm, a ≤ 625 mm

Anzahl	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	610	610	610	610	488	488	488	488	407	407	407	407	349	349	349
	vertikal	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Windsog	[kN/m²]	-1,12	-1,92	-1,95	-2,73	-1,41	-2,43	-2,48	-3,49	-1,93	-2,93	-3,03	-4,21	-1,98	-3,44	-3,61
Winddruck	[kN/m²]	2,66	2,66	2,66	2,66	3,85	3,85	3,85	3,85	5,13	5,13	5,13	5,13	6,00	6,00	6,00

Für S&M Fassadentafeln 1250 mm x 3100 mm x 12 mm, a ≤ 625 mm

Anzahl	m x n	5 x 3	5 x 4	5 x 5	5 x 6	6 x 3	6 x 4	6 x 5	6 x 6	7 x 3	7 x 4	7 x 5	7 x 6	8 x 3	8 x 4	8 x 5
Befestigungs-abstand [mm]	horizontal	760	760	760	760	608	608	608	608	507	507	507	507	434	434	434
	vertikal	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Windsog	[kN/m²]	-0,81	-1,37	-1,40	-1,97	-1,01	-1,73	-1,77	-2,48	-1,22	-2,09	-2,13	-3,00	-1,42	-2,45	-2,52
Winddruck	[kN/m²]	1,83	1,83	1,83	1,83	2,66	2,66	2,66	2,66	3,50	3,50	3,50	3,50	4,53	4,53	4,53

Befestigung schmaler Faserzementstreifen

	Al-Unterkonstruktion			
	horizontale Tragprofile		vertikale Tragprofile	
schmalstes Streifenformat, bis 1,25 m Länge mit <u>einer</u> Befestigungsreihe	Breite (b) ab 60 mm mittige Befestigung a = 30 mm		Breite (b) ab 160 mm a = 1/2 x b	
schmalstes Streifenformat, bis 3,1 m Länge mit <u>einer</u> Befestigungsreihe	Breite (b) ab 100 mm mittige Befestigung a = 1/2 x b		Breite ab 160 mm mittige Befestigung a = 1/2 x b	
breitestes Streifenformat, bis 3,1 m Länge mit <u>einer</u> Befestigungsreihe	Breite (b) bis 300 mm mittige Befestigung a = 1/2 x b		Breite bis 300 mm mittige Befestigung a = 1/2 x b	
schmalstes Streifenformat, bis 3,1 m Länge mit <u>zwei</u> Befestigungsreihen	Breite ab 140 mm Befestigungsabstand c ≤ 80 mm		Breite ab 240 mm Befestigungsabstand c ≤ 80 mm	

* bei schmalen Faserzementstreifen bis 300 mm sind Randabstände bis 150 mm zulässig.

Die Anzahl der Befestigungselemente pro Befestigungsreihe ist abhängig von der Streifenlänge und der Gebäudehöhe. Zur Anordnung der Festpunkte siehe Kapitel Stülpdeckung.

Unterkonstruktion aus Metall

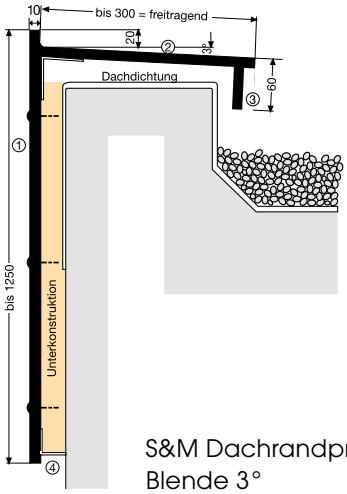
Deckenuntersichten

Ein Befestigungsabstand von max. 400 mm x 400 mm ist gemäß der Zulassung Z-31.4-195 einzuhalten. Für den statischen Nachweis ist die Eigenlast der Tafel um den Faktor 2,5 zu erhöhen.

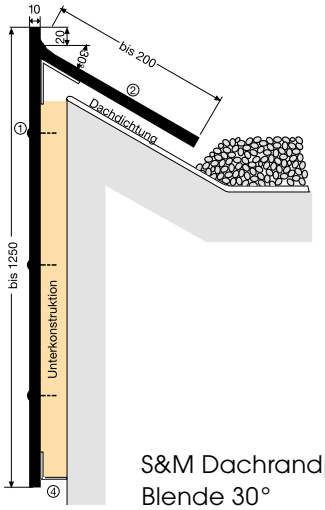
Attika

Fassade und Mauerwerk werden mit einem S&M-Faserzement-Dachrandprofil überdeckt.
Der Lüftungsquerschnitt (Be-, Ent- und Hinterlüftung) muss gewährleistet sein.

① - Blende
② - Abdeckschenkel
③ - Tropfkante
④ - Lüftungsprofil



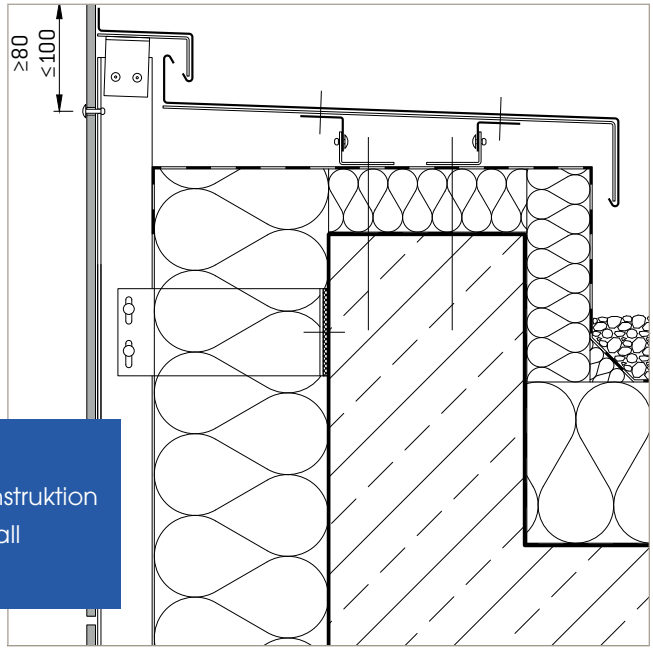
S&M Dachrandprofil
Blende 3°



S&M Dachrandprofil
Blende 30°

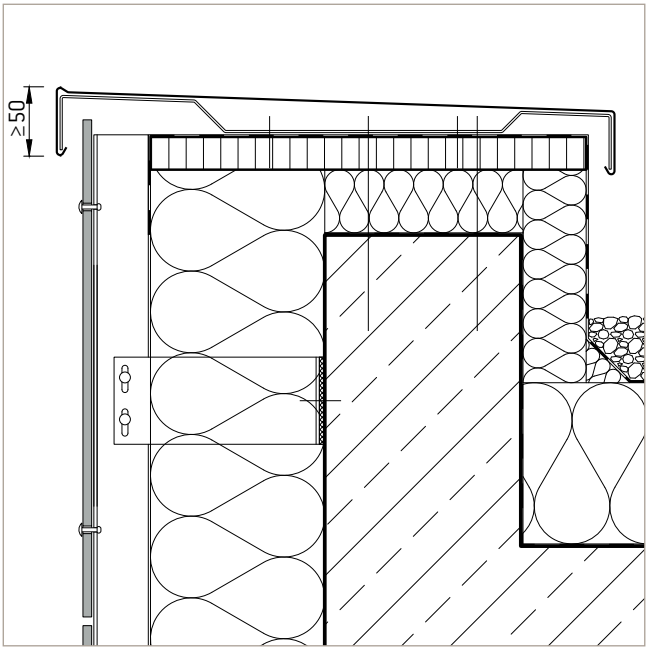
Unterkonstruktion aus Metall

Attika
Vertikalschnitt



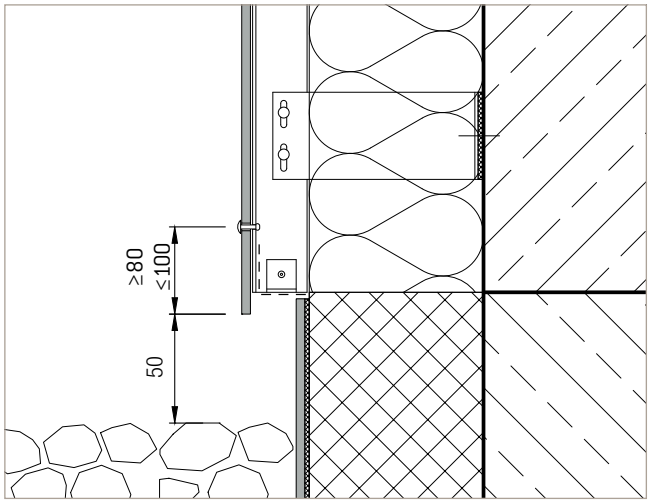
Die Ausbildung der Attika kann auch ohne sichtbare Abkantung erfolgen je nach gewünschter optischer Wirkung der Fassade. Diese Ausführung entspricht nicht den Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks.

Attika
Vertikalschnitt



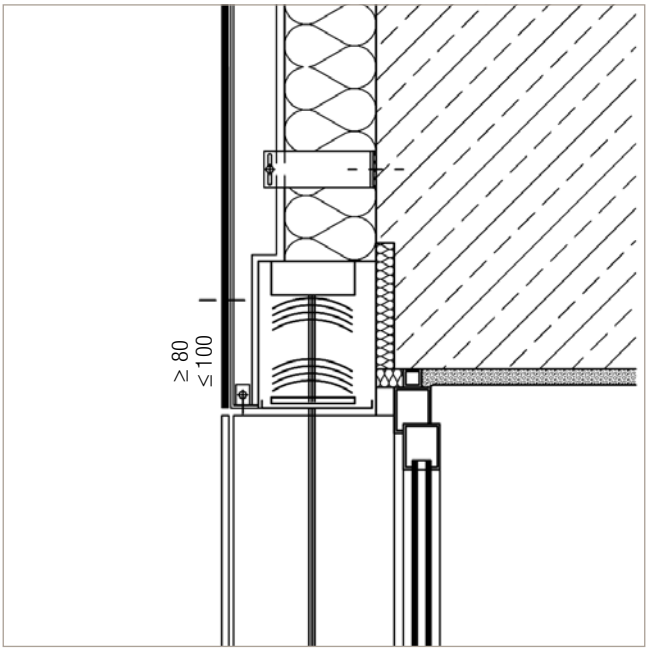
Übergriff Kantblech/Fassade nach den Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks mind. 50 mm bis 8 m, mind. 80 mm bis 20 m und mind. 100 mm ab 20 m Gebäudehöhe. Der horizontale Abstand soll ≥ 20 mm (50 mm bei Kupfer) betragen.

Sturz
Vertikalschnitt



Der Abstand Unterkante Fassadentafel zur Geländeoberkante muss bei S&M Colorama/Poracor mind. 50 mm betragen. Um das Risiko von Verschmutzungen der Fassadentafeln zu minimieren soll die Bodenfläche unterhalb der Fassadentafeln als Kiesbett (Korngröße mind. 16/32 mm) oder als gepflasterte Fläche (mind. 2% Gefälle vom Gebäude) ausgeführt werden. In jedem Fall ist die einwandfreie und dauerhafte Funktion der Hinterlüftung sicherzustellen. Für die dargestellte Verklebung von [pictura] oder [textura] auf der Perimeterdämmung siehe Seite 31.

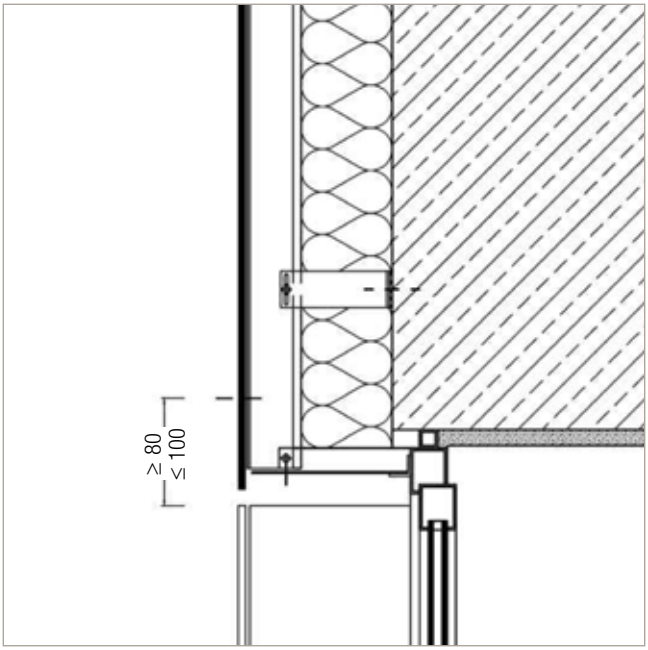
Sturz
Vertikalschnitt



Sturzausbildung für integrierte Jalousien mit verjüngten Tragprofilen. Die Verjüngung der Tragprofile ist bei dem Standsicherheitsnachweis mit dem UK-Hersteller abzustimmen und festzulegen. Die Querschnittsschwächung in der Auswirkung muss statisch berücksichtigt werden.

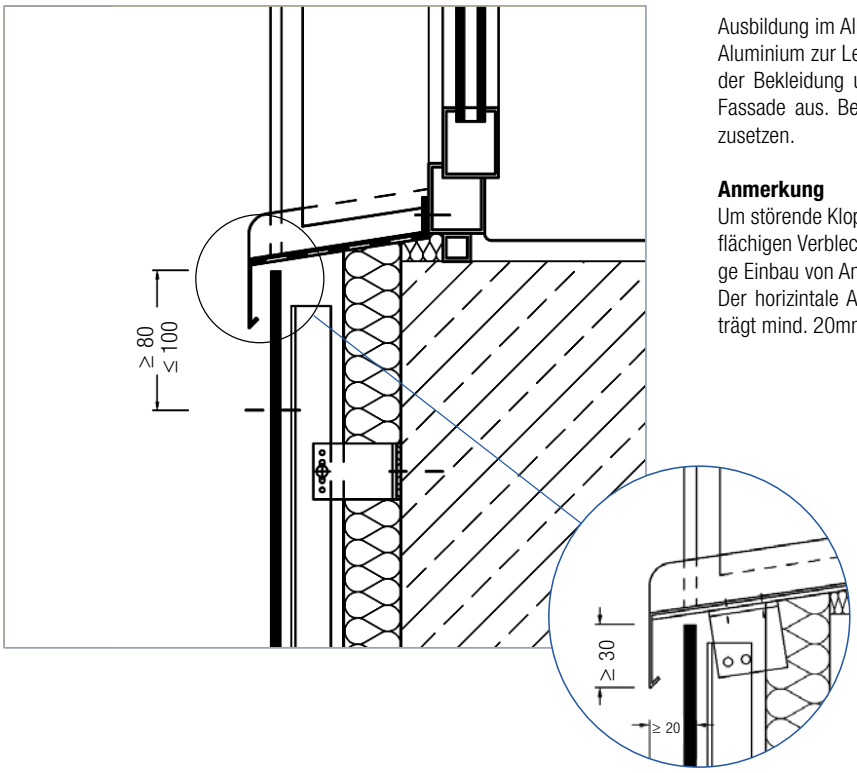
Unterkonstruktion aus Metall

Sturz
Vertikalschnitt



Der Abschluss erfolgt mit gelochten Profilen zwecks Lufteintritt. Die Profile können bis zum Fensterrahmen durchgeführt werden. Je nach Lage des Fensters muss eventuell ein Sturzstreifen aus Bekleidungsmaterial eingesetzt werden.

Brüstung
Vertikalschnitt



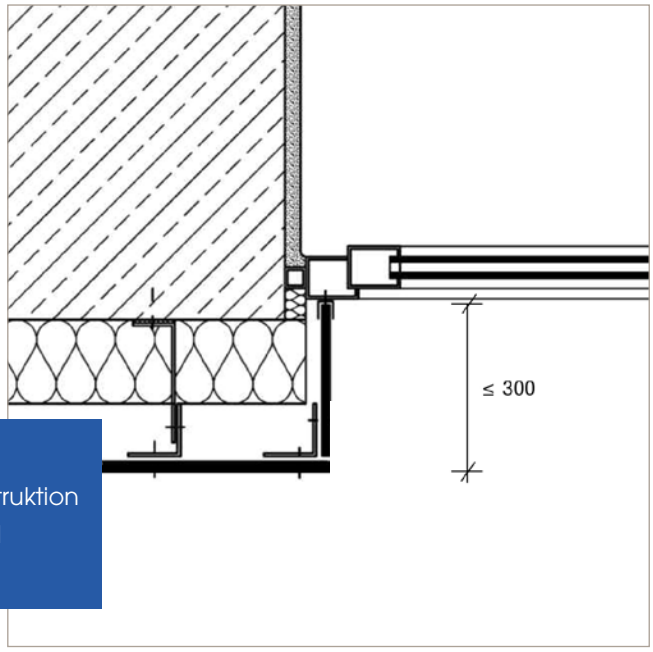
Ausbildung im Allgemeinen mit abgewinkelter Fensterbank aus beschichtetem Aluminium zur Leibung seitlich aufgekantet. Ein 10 mm breiter Spalt zwischen der Bekleidung und der Fensterbank reicht in der Regel zur Entlüftung der Fassade aus. Bei einem breiteren Spalt sind geeignete Lüftungsprofile aufzusetzen.

Anmerkung
Um störende Klopfgeräusche durch Regentropfen zu vermeiden, wird bei großflächigen Verblechungen wie Fensterbänken und Verwahrungen der unterseitige Einbau von Antidröhnmaterial empfohlen.
Der horizontale Abstand zwischen Fensterbank und S&M Fassadentafeln beträgt mind. 20mm.

Für die Richtigkeit aller gezeigten Details übernimmt die Schütz und Musch GmbH keine Gewähr.

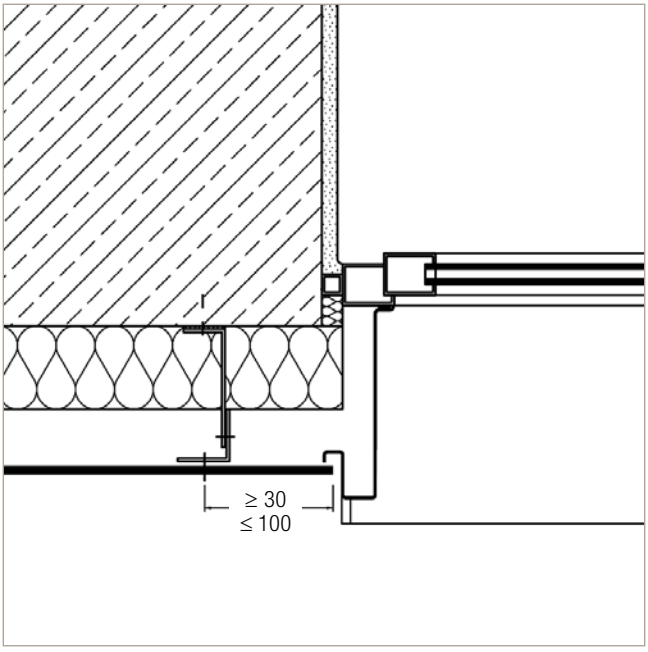
Unterkonstruktion aus Metall

Fensterleibung
Horizontalschnitt



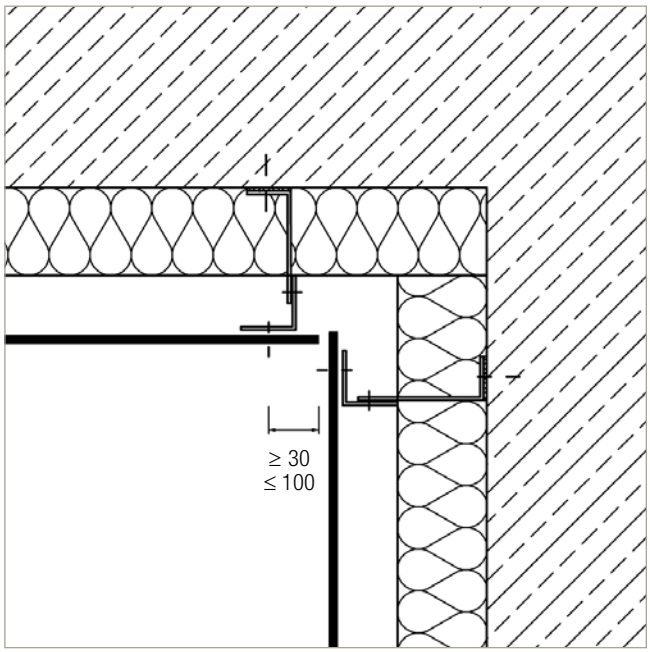
Die Leibungsstreifen aus Faserzement sind im am Fensterrahmen befestigten U-Profil verlegt. Die Fassadenecke mit Winkelprofil ausgebildet.

Fensterleibung
Horizontalschnitt



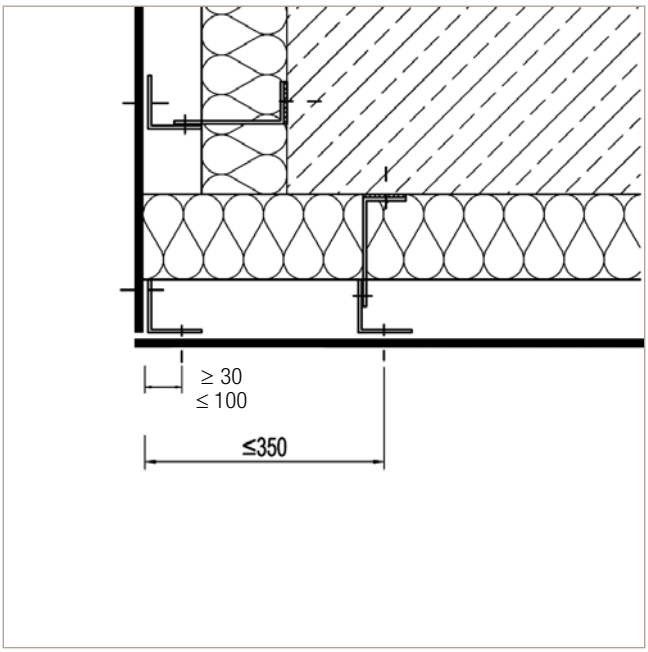
Leibungsblech einer Systemzarge aus beschichtetem Aluminium.

Innenecke
Horizontalschnitt



Inneneckausbildung mit offener,vertikaler Fuge auf Metall-Unterkonstruktion.

Außenecke
Horizontalschnitt



Eckausbildung bei Verwendung einer Metall-Unterkonstruktion. Die Ecke wird mit einem Winkelprofil hinterlegt. An einem Winkelschenkel wird die Tafel mit einem Festpunkt an den anderen mit einem Gleitpunkt befestigt. Der Dämmstoff bildet eine vertikale Windsperre. Sollen an Außenecken die Fassadentafeln gefast werden, darf die Breite der Fase maximal 2/3 der Tafeldicke betragen.

Für die Richtigkeit aller gezeigten Details übernimmt die Schütz & Musch GmbH keine Gewähr.

Klebung im Sockelbereich

Nur mit Eternit-EQUITONE (textura) und (pictura) möglich

Für die direkte Verklebung von Fassadentafeln auf einer Perimeterdämmung im Sockelbereich gelten besondere Vorgaben. Diese Ausführungsempfehlung wurde in Kooperation mit der Firma Remmers GmbH, 49624 Löningen erstellt. Eine Systemklassifizierung des Brandverhaltens und ein baurechtlicher Verwendbarkeitsnachweis dieser Bauart ist nicht vorhanden.
Die Oberflächenbeschaffenheit der Fassadentafel ist vor dem Kleben zu prüfen. Die Etex Germany Exteriors GmbH übernimmt keine Gewährleistung für die Verklebung der Tafeln. Ergänzend zu den Informationen auf den Seiten 16 und 28 ist folgendes zu beachten:

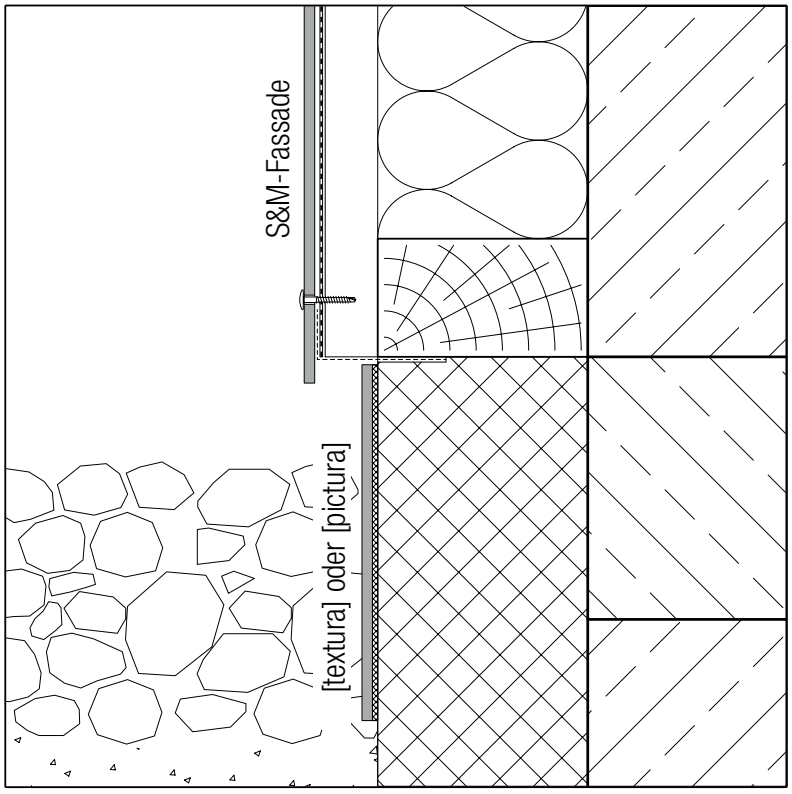
- Für diese Anwendung können nur deckend beschichtete Fassadentafeln EQUITONE [textura] und EQUITONE [pictura] verwendet werden
- Die maximale sichtbare Tafelhöhe im Sockelbereich beträgt 62,5 cm
- Die Tafelrückseite der EQUITONE Fassadentafeln ist mit einem Reinigungsmittel auf Alkohol basis z. B. Isopropanol abzureiben, damit die Rückseitenversiegelung der Tafeln nicht als Trennlage wirkt.
- Die Verklebung der Fassadentafel kann mit einer multifunktionalen und UV-stabilen Bauwerksabdichtung, z. B. von Remmers GmbH, 49624 Löningen erfolgen. Für alle eingesetzten Produkte ist die Verwendbarkeit vom jeweiligen Hersteller einzufordern.
- Die Verklebung der EQUITONE Fassadentafel auf der Perimeterdämmung erfolgt vollflächig mit einem Zahnspachtel im Buttering-Floating-Verfahren (beidseitiger Auftrag des Klebers)
- Eine Lagesicherung der Tafeln bis zur Durchtrocknung des Klebers wird empfohlen
- Falls der Sockelbereich nicht hinter der Fassade zurücksteht, muss der obere Rand gegen Feuchteintritt geschützt werden.

Hinweise/Arbeitsvorbereitung bei einer neuen XPS-Perimeterdämmung

- Die Perimeterdämmung muss geriffelt sein. Dadurch ist eine optimale Oberflächenhaftung gewährleistet. XPS-R Platten und glatte XPS-Platten sind ungeeignet für diese Anwendung.
- Die nicht abgedichtete Perimeterdämmung darf maximal 2 Wochen vor dem Verkleben der Fassadentafeln am Sockel montiert worden sein, damit durch die UV-Strahlung keine Schicht entstanden ist, die sich für die Verklebung nachteilig auswirken kann.
- Die XPS-Perimeterdämmung wird mit der Bauwerksabdichtung, z. B. von Remmers GmbH, 49624 Löningen komplett abgedichtet. Hinweis: Grundsätzlich ist die DIN 18533 – Abdichtung von erdberührten Bauteilen – zu beachten.
- Nach der Durchtrocknung der Abdichtung erfolgt die Verklebung der Fassadentafel.

Hinweise/Arbeitsvorbereitung bei einer XPS- Peri meter dämmung mit vorhandener Abdichtung

Der Fugenbereich muss UV-stabil ausgeführt werden. Es ist zu prüfen, ob die vorhandene Abdichtung UV-stabil ist. Gegebenenfalls ist ein EPDM-Fugenband in den noch nicht ausgehärteten Kleber einzubetten.



Klebung im Sockelbereich

Stülpschalung

Foto: Eternit GmbH / Etex Group

Stülpschalung

Gestaltung

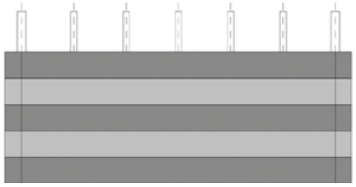
Für Stülpschalungen können Tafelstreifen aus großformatigen Fassadentafeln verwendet werden, die nach individuellen Vorgaben zugeschnitten werden.

Stülpschalungen von S&M können durch folgende Merkmale vielfältig gestaltet werden:

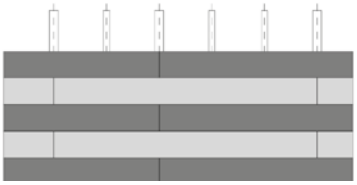
- Verlegebild
- Oberflächenstruktur
- Format
- Befestigungsart
- Farbe
- Fugenausbildung
- Werkstoff
- Form

Die Formate der Stülpschalungstafeln sind in Abhängigkeit von der Befestigungsart und der Windbelastung wählbar.

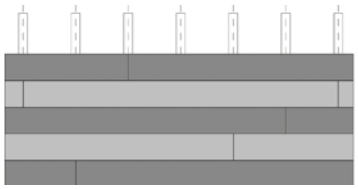
Horizontale Verlegebilder auf Holz-Unterkonstruktion



Vertikaler Verband



Halber Verband

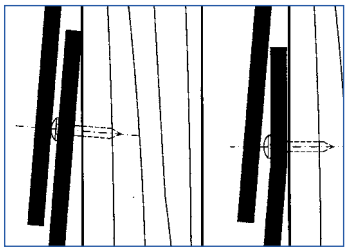


Freier Verband

Unterkonstruktion aus Holz

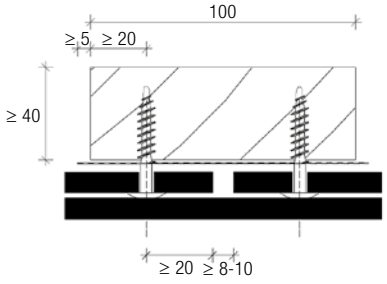
Die Stülpschalung wird in der Regel auf vertikalen Traglatten befestigt. Ist eine Wärmedämmung vorgesehen, wird diese zwischen horizontalen Konterlatten eingebaut. Dient die Stülpschalung nur als Wetterschutz, können die Traglatten direkt auf dem Untergrund verankert werden. Die Breite der Traglatten beträgt mindestens 60 mm, unter dem Tafelstoß sollte sie mindestens 100 mm betragen. Bei Verlegung im Verband ist im Stoßbereich die durchlaufende tieferliegende Tafel mit zwei Schrauben zu befestigen. Eine Schraube ist zur Befestigung erforderlich, die zweite Schraube dient als Auflagepunkt für die darüber liegende gestoßene Tafel. So wird die selbe Neigung der Tafeln beidseitig des Stoßes ermöglicht

Montage:



Die Schrauben müssen im 90°-Winkel zur Tafel gesetzt werden und so eingedreht werden, dass sich die Tafeln nicht spürbar verformen. Für die S&M Fassadenschrauben sind die Tafeln Colorama, und Poracor mit Ø 6 mm vorzubohren.

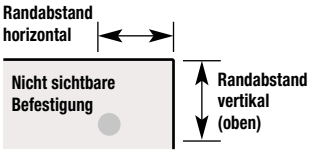
Fugenausbildung vertikal



Die Fugenbreite beträgt mindestens 8 mm. Die Traglatten hinter dem Tafelstoß müssen mit einem durchgehenden Fugenband vor Nässe geschützt werden. Bei abgesetzt verlegten Tafeln sind auch die Zwischenlatten mit schwarzem Fugenband zu schützen.

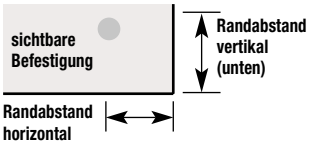
Befestigungsvarianten und Mindestrandabstände der Befestigungspunkte bei Holz-UK

nichtsichtbare Befestigung

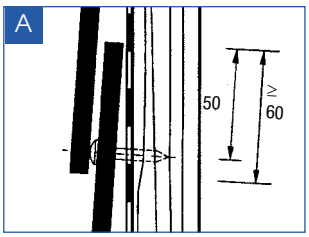


Randabstand vertikal ≥ 50 mm
Randabstand horizontal,
bei vertikaler Traglattung ≥ 20 mm

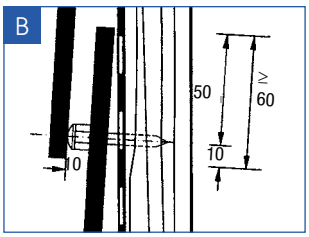
sichtbare Befestigung



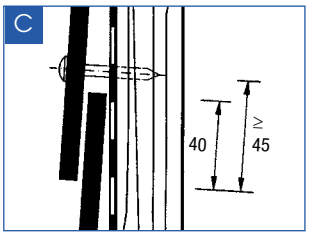
Randabstand vertikal ≥ 45 mm
Randabstand horizontal,
bei vertikaler Traglattung ≥ 20 mm



Nichtsichtbare Befestigung.
Tafeln aufliegend.



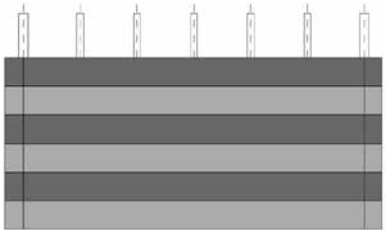
Nichtsichtbare Befestigung.
Tafeln abgesetzt.



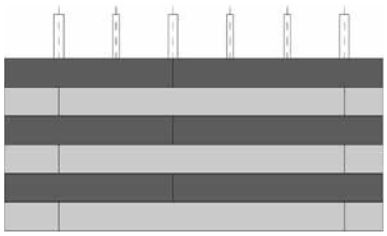
Sichtbare Befestigung.
Tafeln aufliegend.

Stülpschalung

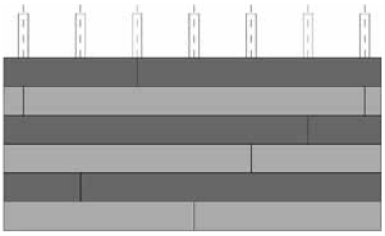
Horizontale Verlegebilder auf Alu-Unterkonstruktion



Vertikaler Verband



Halber Verband

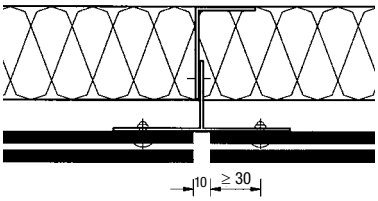


Freier Verband

Unterkonstruktion aus Aluminium für S&M Fassadenniet

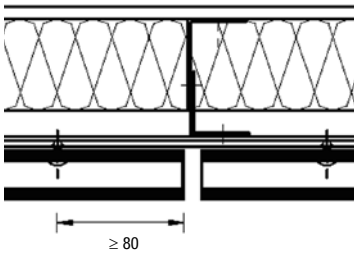
Die Stülpschalung kann auf handelsüblichen Aluminium-Unterkonstruktionen befestigt werden. Die Tragprofile können vertikal oder horizontal angeordnet sein. Für die zwängungsfreie Montage müssen die Bohrlöcher in den Fassadentafeln mit Ø 9,5 mm hergestellt werden. Zum Herstellen der Bohrlöcher kann der S&M Spezialbohrer Ø 9,5 mm verwendet werden. Die Tafeln müssen zwängungsfrei mit Gleit- und zwei Festpunkten (mit Festpunkthülse) befestigt werden. Es ist grundsätzlich die Nietsetzlehre zum Setzen der Fassadenniete zu verwenden. Die Stöße horizontaler Tragprofile dürfen nicht zwischen Befestigungspunkten einer Tafel liegen. Die Stöße der vertikalen Tragprofile müssen auf gleicher Höhe liegen.

Aufliegende Tafel mit vertikalem Tragprofil



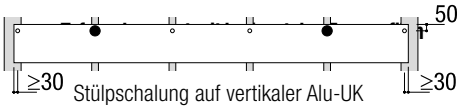
Es ist keine Dichtung der vertikalen Fuge erforderlich. Wird bei aufliegenden Tafeln mit versetzter Fuge gearbeitet, ist im Stoßbereich die tieferliegende Tafel mit zwei Nieten zu befestigen. Ein Niet dient zur Befestigung, der andere Niet als Auflagepunkt der darüber liegenden Tafel. So wird die selbe Neigung der Tafeln beidseits des Stoßes ermöglicht.

Tafeln abgesetzt mit horizontalen Tragprofilen

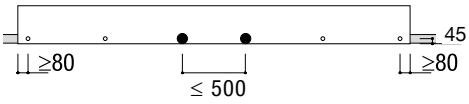


Bei Verlegung auf horizontalen Tragprofilen beträgt der seitliche Randabstand der Bohrungen am Tafelstoß mindestens 80 mm. Die vertikale Fuge kann durch Hinterlegung mit einem Fugenprofil abgedichtet werden.

● Festpunkte mit Festpunkthülse
○ Gleitpunktalle
Maße in mm



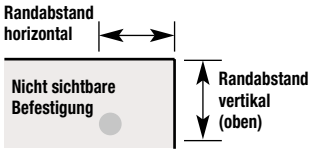
Stülpschalung auf vertikaler Alu-UK



Stülpschalung auf horizontaler Alu-UK

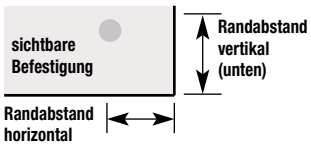
Befestigungsvarianten und Mindestrandabstände der Befestigungspunkte bei Alu-UK

nichtsichtbare Befestigung



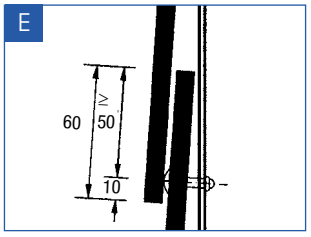
Randabstand vertikal ≥ 50 mm
Randabstand horizontal,
bei vertikaler Traglattung ≥ 30 mm
Randabstand horizontal,
bei horizontaler Traglattung ≥ 80 mm

sichtbare Befestigung



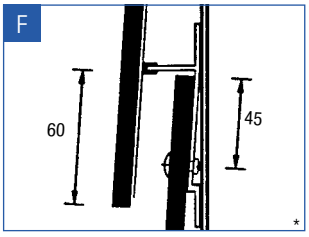
Randabstand vertikal ≥ 45 mm
Randabstand horizontal,
bei vertikaler Traglattung ≥ 30 mm
Randabstand horizontal,
bei horizontaler Traglattung ≥ 80 mm

E



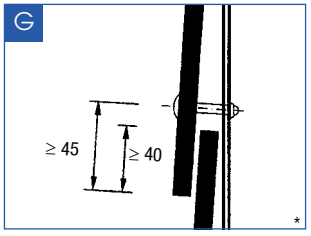
Nicht sichtbare Befestigung bei 8 mm Tafel mit S&M-Fassadenniet 4 x 18 K-15. Tafeln aufliegend. Vertikales Tragprofil.

F



Nicht sichtbare Befestigung bei 8 mm Tafeln. Tafeln abgesetzt. Horizontales Tragprofil.

G



Sichtbare Befestigung bei 8 mm Tafeln mit S&M Fassadenniet 4 x 25 K-15. Tafeln aufliegend. Vertikales Tragprofil. (Festpunkthülse 12 mm erforderlich).

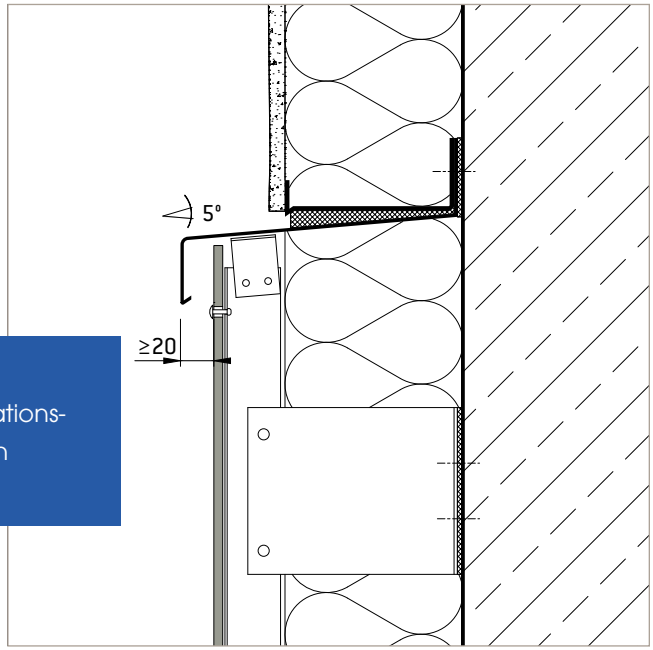
*Bitte beachten Sie auch zwingend die aktuelle Planung und Anwendung Eternit Fassadentafeln EQUITONE, auch abrufbar unter www.equitone.de und/oder www.schuetz-musch.de

Fassadentafeln im Innenraum

Kombinationsfassaden

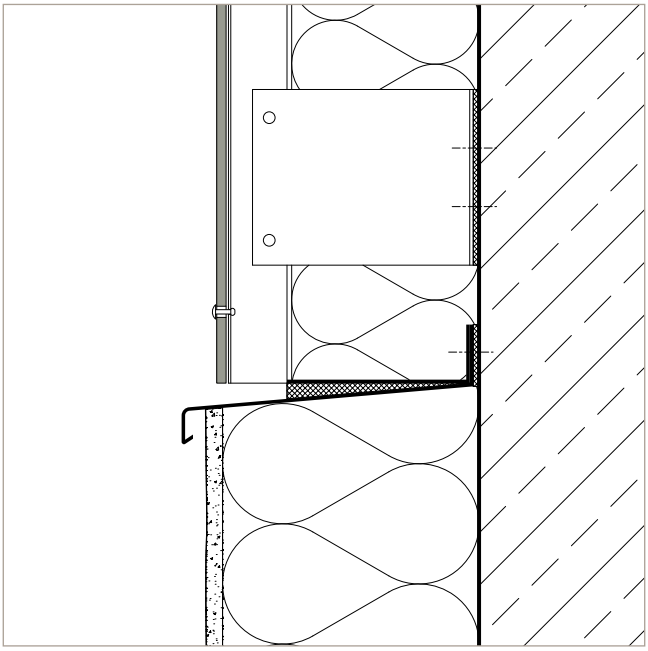
Übergang Putz / Fassadentafeln aus Faserzement

Vertikalschnitt



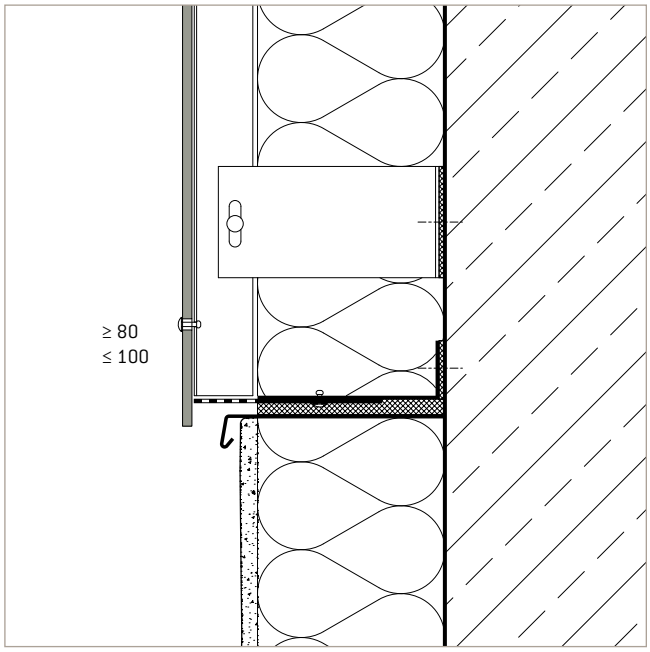
Übergang Fassadentafeln aus Faserzement / Putz

Vertikalschnitt



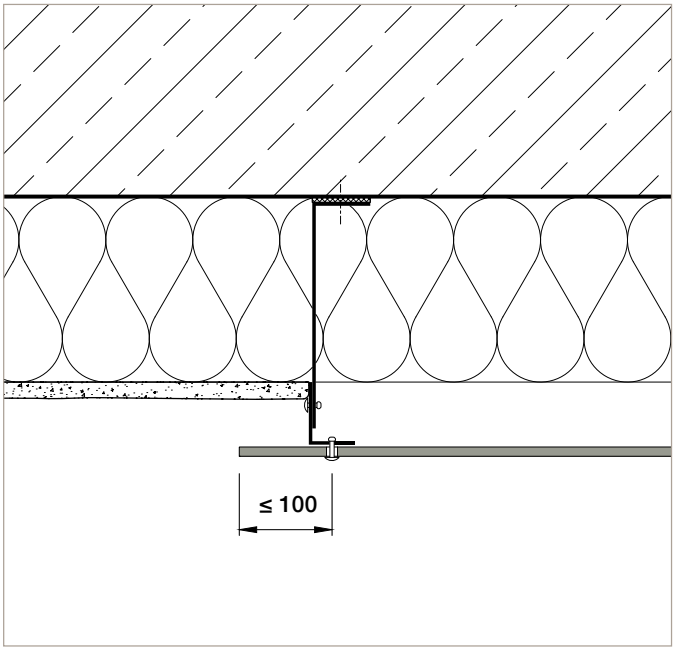
Übergang Fassadentafeln aus Faserzement / Putz

Vertikalschnitt



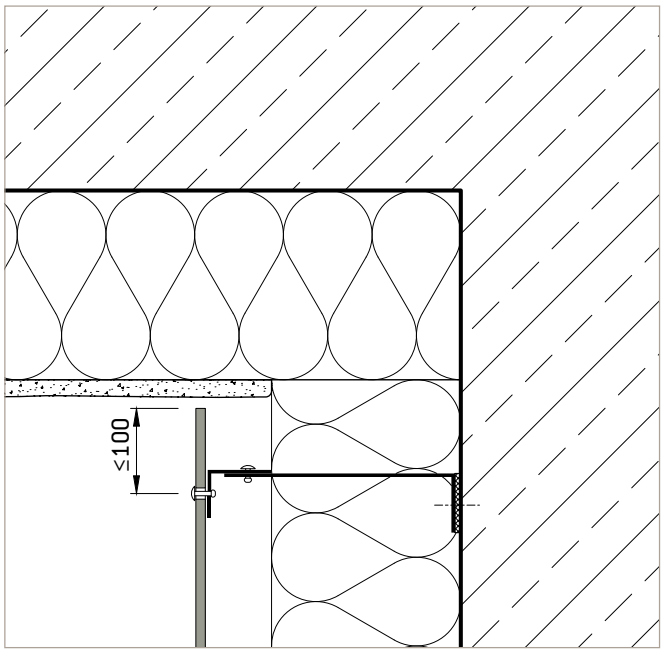
Übergang Fassadentafeln aus Faserzement / Putz

Horizontalschnitt



Innenecke

Horizontalschnitt: Übergang Faserzement / Putz



Für die Richtigkeit aller gezeigten Details übernimmt die Schütz und Musch GmbH keine Gewähr.

S&M Balkontafeln

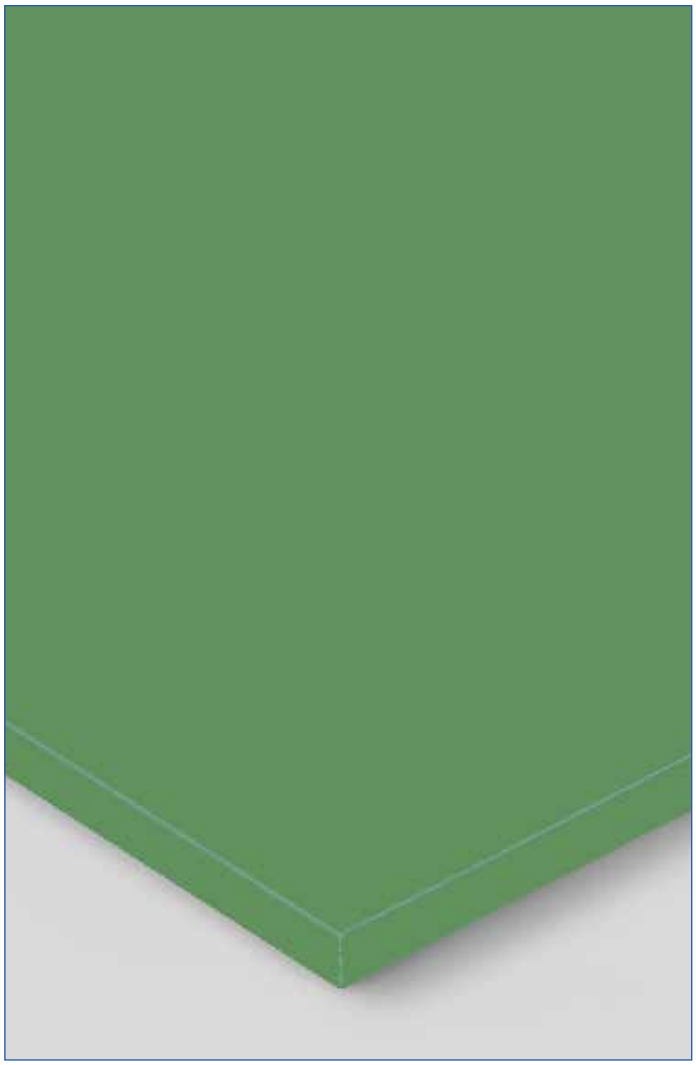
Qualität und Sicherheit für jede Gebäudeart und -höhe

Bei der Planung von Balkonen muss einer Vielzahl von Normen und Richtlinien Rechnung getragen werden. Brandschutz und konstruktive Sicherheit sind oberstes Gebot. Mit den S&M Balkontafeln lassen sich diese Normen und Richtlinien auch für Gebäude mit erhöhten Brandschutzanforderungen, etwa bei Kranken- oder Hochhäusern einhalten und zugleich individuelle gestalterische Ideen realisieren. S&M Balkontafeln aus Faserzement sind nichtbrennbar (Klassifizierung des Brandverhaltens A2-s1, d0 nach DIN EN 13501-1). Sie bieten Qualität und Sicherheit für jede Gebäudeart und -höhe.

Vielfältige Einsatzmöglichkeiten
S&M Balkontafeln eignen sich gleichermaßen für vorgefertigte Geländersysteme aus Aluminium, Stahl oder Holz wie auch für Balkonkonstruktionen, die von Metallbauern individuell gefertigt werden. Sie lassen sich wahlweise mit Nieten oder Schrauben oder mit Klemmhaltern befestigen. Für all diese Befestigungsarten liegen ETB-Prüfzeugnisse vor. Die einfache kostengünstige Montage erfolgt mit Sicherheitsbalkonschrauben oder Nieten. S&M Balkontafeln lassen sich auch als Sicht- und Windschutzelemente, Trennwände, Bekleidung von Laubengängen und Fluchtwegen, Tor- und Zaunfüllungen, sowie als Geländerfüllungen für Terrassen und Treppen einsetzen.

Wirtschaftlichkeit
Optimale Wirtschaftlichkeit ist durch praxisgerechte Formatgrößen gegeben. Max. Nutzmaß von 3.100 mm x 1.250 mm. So kann zum Beispiel bei Gebäuden bis 12 Metern Höhe die vorgeschriebene Brüstungshöhe von 90 cm mit nur einer Tafel erreicht werden. Die einheitliche Dicke der S&M Balkontafeln von 12 mm bringt außerdem Sicherheit für Planer, Verarbeiter und Bauherren von der Bauausschreibung bis zur Bauausführung.

Planungs- und Montagesicherheit
Planer und Verarbeiter können die ganzheitliche Fassadenkompetenz von S&M nutzen. Der umfassende technische Service unterstützt Architekten und Verarbeiter bei der Umsetzung attraktiver, individueller und zugleich wirtschaftlicher Entwurfsideen.



Standsicherheit / Lastannahmen

Das Herstellen von Balkongeländern unterliegt den Anforderungen des Bauordnungsrechtes. Es ist in den einzelnen Landesbauordnungen zum Teil unterschiedlich geregelt. In jedem Fall ist die Tragsicherheit nachzuweisen. Der statische Nachweis der Balkontafeln erfolgt analog dem Nachweis für Fassadentafeln. Für die Bemessung des Geländers einschließlich der Bekleidung und Befestigungselemente muss eine statische Berechnung oder eine Typenprüfung vorliegen. Die Geländerkonstruktion einschließlich der Bekleidung muss den Anforderungen der ETB-Richtlinie „Bauteile, die gegen Absturz sichern“ genügen, d. h. sie muss den Beanspruchungen „Weicher Stoß“ und „Harter Stoß“ standhalten.

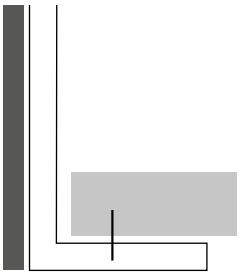
Fugen und Plattenabschlüsse

Durch Luftfeuchte- und Temperaturänderungen können Längenänderungen der S&M Balkontafeln von ± 1,0 mm/m auftreten. Offene Fugen zwischen Balkontafeln und zu angrenzenden Bauteilen sollten - auch aus optischen Gründen - mindestens 10 mm breit gewählt werden. Wird die Unterkante der Balkontafel mit einem Einfassprofil versehen, muss gewährleistet werden – z. B. durch entsprechende Entwässerungsöffnungen, dass sich kein Wasser im Profil ansammeln kann.

S&M Balkontafeln

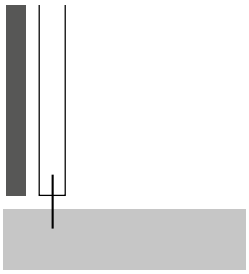
Konstruktionsvarianten

Die Geländerbelastungen müssen über die Geländerbefestigung in die Balkontragplatte bzw. die Tragkonstruktion weitergeleitet werden. Die im Folgenden dargestellten Konstruktionsvarianten sind möglich. Für die Balkongeländerverankerungen kommen nur spreizdruckfreie Dübel wie Verbundanker oder Hinterschneidanker in Frage. Die Montage des Geländers darf nur mit nichtrostenden Befestigungselementen erfolgen. Es dürfen nur bauaufsichtlich zugelassene Dübelsysteme verwendet werden.



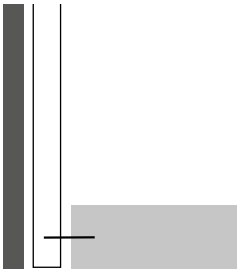
Untergesetzt

Die untergesetzte Verankerung verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit am Befestigungspunkt, wodurch Korrosionsschäden leichter vermieden werden können. Die Auszugskräfte an den Verankerungspunkten können relativ klein gehalten werden, und die Einhaltung der erforderlichen Randabstände ist unproblematisch. Eine stirnseitige Bekleidung der Balkonbodenplatte ist möglich.



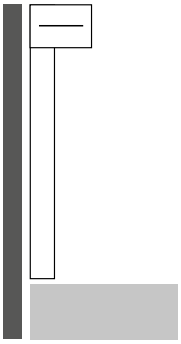
Aufgesetzt

Die aufgesetzte Verankerung erfordert ein sorgfältiges Abdichten des Verankerungspunktes gegen Eindringen von Feuchtigkeit von oben, um Korrosion am Fußpunkt oder Auffrieren des Balkonbelages zu vermeiden. Eine stirnseitige Bekleidung der Balkonbodenplatte ist kaum möglich.



Vorgesetzt

Die hohen Auszuglasten an den Verankerungspunkten stellen hohe Anforderungen an diese Verankerung.
Die notwendigen großen Randabstände der Dübel sind nur bei sehr dicken Balkonbodenplatten realisierbar.

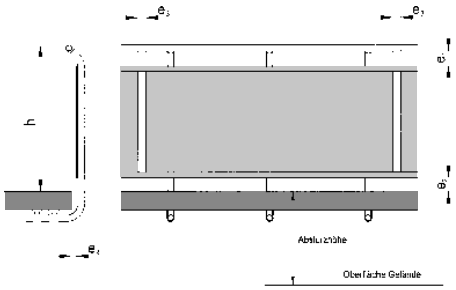


Seitlich

Das Geländer wird hier beidseitig an seitlichen Wandscheiben verankert, so dass durch das Geländer keine Belastungen in die Balkonbodenplatte eingeleitet werden. Eine stirnseitige Bekleidung ist möglich.

Öffnungsweiten

Die Mindesthöhen von Umwehrungen (h) und die maximalen Öffnungsweiten (e1 bis e4) sind in der Musterbauordnung festgelegt.



Die einzelnen Landesbauordnungen können besondere Regelungen treffen.

Horizontale Unterbrechungen in der Bekleidung sollten vermieden werden (Leitereffekt). Werden sie angeordnet, darf ihre Öffnungsweite nicht > 2 cm sein.

Absturzhöhe	Mindesthöhe Umwehrung (h)
1 m - 12 m[1)]	0,90 m[2)]
> 12 m[1)]	1,10 m[2)]

1) 6 m für Wohngebäude in Brandenburg
2) 1,0 m in Baden-Württemberg

maximale Öffnungsweiten			
e_1	e_2	e_3	e_4
max. 120 mm	max. ≤ 40 mm	max. 120 mm	max. 40 mm

S&M Balkontafeln

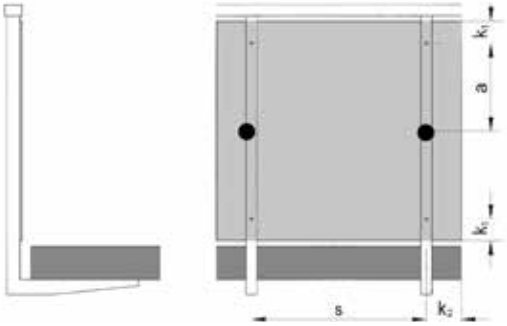
Befestigung mit Balkonnieten oder Schrauben

Zur Befestigung der S&M Balkontafeln auf einer Metallunterkonstruktion müssen die S&M Sicherheits-Balkonschrauben oder die S&M Balkonnieten verwendet werden. Zur Befestigung mit der Balkonschraube werden die Balkontafeln mit 7,0 mm und die Mteallunterkonstruktion mit 5,1 mm vorgebohrt. Bei der Verwendung des Edelstahl-Balkonniets werden die Balkontafeln mit 9,5 mm vorgebohrt. Der Bohrlochdurchmesser in der Unterkonstruktion beträgt in diesem Fall 4,1 mm.

Form	Bezeichnung	Maße	Material	Verpackung
	S&M Balkonniet aus Edelstahl, Kopf Ø 15 mm, Balkontafelnfarbe, Klemmlänge 14-16 mm	4 x 20 – K 15 mm	Edelstahl, farbbeschichteter Kopf	Karton 100 Stück
	S&M Balkonniet aus Edelstahl, Kopf Ø 15 mm, Balkontafelnfarbe, Klemmlänge 16-18 mm Weitere Klemmlängen auf Anfrage möglich	4 x 22 – K 15 mm	Edelstahl, farbbeschichteter Kopf	Karton 100 Stück
	S&M Festpunkthülse 12	Ø 9,4 mm für Balkonniet	Edelstahl, farbbeschichteter Kopf	Beutel 20 Stück
	S&M Balkonschraube aus Edelstahl mit Hutmutter (lang), inkl. Unterlagscheibe und Federring; Innenvielkant T 20, Kopf Ø 15 mm, Balkontafelnfarbe, Klemmlänge 13,5 mm - 17,5 mm Weitere Klemmlängen auf Anfrage möglich	M 5 x 25 - K 15 mm	Edelstahl, farbbeschichteter Kopf	Karton 100 Stück
	S&M Balkonschraube aus Edelstahl mit Hutmutter (lang), inkl. Unterlagscheibe und Federring; Innenvielkant T 20, Kopf Ø 15 mm, Balkontafelnfarbe, Klemmlänge 18,5 mm - 22,5 mm Weitere Klemmlängen auf Anfrage möglich	M 5 x 30 - K 15 mm	Edelstahl, farbbeschichteter Kopf	Karton 100 Stück

Bei dem Einsatz von sichtbaren Befestigungselementen in chloridhaltiger Umgebung, wie z. B. Küstennähe (<25km) oder Schwimmbäder, ist der Einsatz von Befestigungselementen mit Küstenkorrosionsschutz zu empfehlen.

Befestigung an den Geländerpfosten



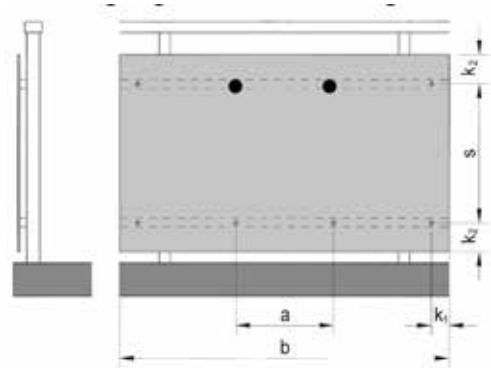
Randabstände:
k_1= 80 - 160 mm
k_2= 30 - 160 mm
● Festpunkt

Spannweiten und Befestigungsabstände

max. s mm	max. a mm
700	500

Nach ETB-Prüfbericht
VHT-Darmstadt
PB-515-18-ETB-weicher und harter Stoß-180821

Befestigung an horizontal angeordneten Geländerholmen



Randabstände:
k_1= 80 - 160 mm
k_2= 30 - 160 mm
● Festpunkt
(max. Abstand untereinander 500 mm)

Spannweiten und Befestigungsabstände

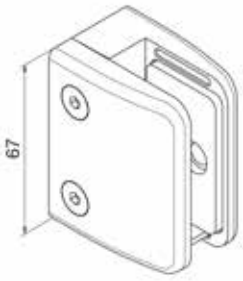
max. s mm	max. a mm
700	500

Nach ETB-Prüfbericht
VHT-Darmstadt
PB-515-18-ETB-weicher und harter Stoß-180821

S&M Balkontafeln

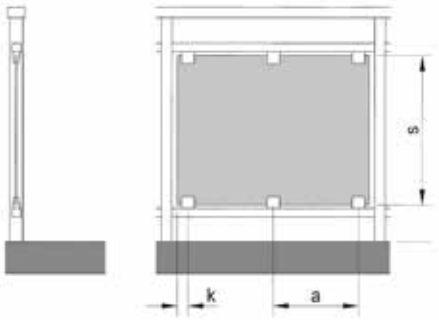
Befestigung mit Klemmhaltern

Bei dieser Befestigungsart wird die Balkontafel mit Hilfe von Klemmhaltern (Typ 4891 N Pauli + Sohn GmbH oder gleichwertig) an den Riegeln oder Pfosten der Geländerkonstruktion befestigt. Bei der Anordnung der Klemmhalter an vertikalen Geländerpfosten muss jede Balkontafel durch zwei Sicherungsstifte gegen Abrutschen nach unten gesichert sein. Ist mit größeren Bewegungen der Balkontafel gegenüber der Unterkonstruktion als 1 mm zu rechnen (z. B. bei Aluminunterkonstruktionen und durchgehende Balkontafeln mit einer Länge > 2 m) muss dies konstruktiv, z. B. durch Befestigung der Klemmhalter in Langlöchern, berücksichtigt werden. Bis Balkontafelnbreite < 2 m können mögliche Formänderungen der Balkontafel durch die Gummiprofile in den Klemmhaltern aufgenommen werden. Die Befestigung der Klemmhalter an den Geländerprofilen erfolgt z. B. mit Hilfe von Einnietmuttern M8 oder über die Anordnung von entsprechenden Gewindebohrungen in den Geländerprofilen. Die Befestigung der S&M Balkontafeln in den Klemmhaltern erfolgt mit einem Spielraum zum Anschlag von 3 mm.



Klemmhalter Typ 4891
der Firma Pauli+Sohn GmbH
für 12 mm Balkontafeln

Befestigung an horizontal angeordneten Geländerholmen



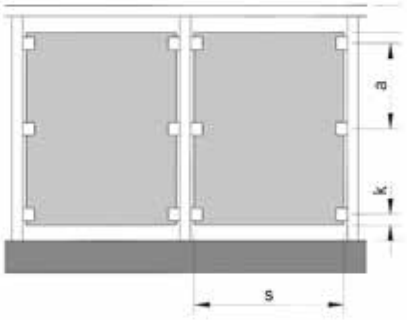
Kragweite:
k ≤ 160 mm

Spannweiten und Befestigungsabstände

max. s mm	max. a mm
760	500

Nach ETB-Prüfbericht
VHT-Darmstadt
PB-515-18-ETB-weicher und harter Stoß-180821

Befestigung an den Geländerpfosten



Kragweite:
k ≤ 160 mm

Jede Platte ist links und rechts durch einen Sicherungsstift gegen Abrutschen zu sichern.

Spannweiten und Befestigungsabstände

max. s mm	max. a mm
760	500

Nach ETB-Prüfbericht
VHT-Darmstadt
PB-515-18-ETB-weicher und harter Stoß-180821

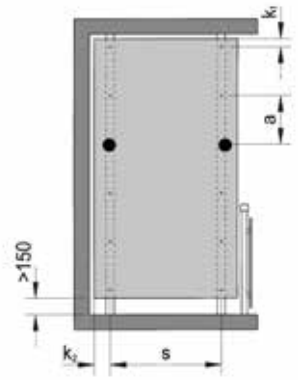
Befestigung von Sichtblenden

Sichtblenden als Trennflächen zwischen Balkonen dienen nicht als Absturzsicherung. Sie müssen aber die in den entsprechenden Gebäudehöhen auftretenden Winddruck- und Windsogkräfte aufnehmen können.

Der statische Nachweis erfolgt analog dem Nachweis für Fassadentafeln. Die Befestigung kann wie bei den Geländerbekleidungen erfolgen. Die bisher dazu gemachten Ausführungen gelten auch für Sichtblenden. Die Öffnungsweiten e (siehe Seite 39) brauchen nicht eingehalten zu werden, wenn keine Absturzgefahr besteht. Um den Einsatz von Reinigungsgeräten zu ermöglichen, wird ein Abstand zum Fußboden > 150 mm empfohlen. Die maximalen Befestigungs- und Tragprofilabstände s und a betragen ≤ 800 mm.

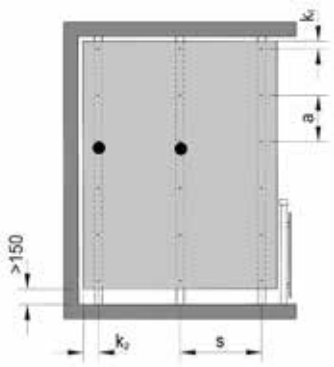
Befestigung mit Nieten oder Balkonschrauben

Einfeldtafel



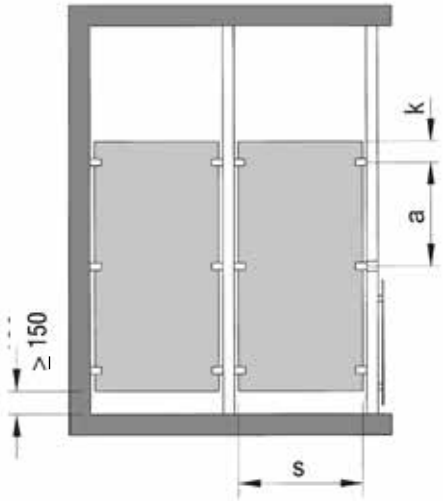
k_1 = 80 - 160 mm, k_2 = 30 -160 mm
● Festpunkt

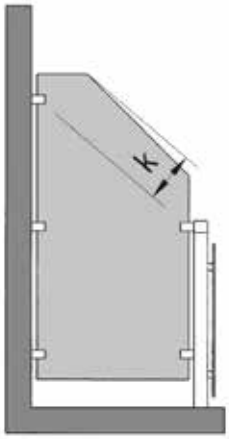
Zweifeldtafel



k_1 = 80 - 160 mm, k_2 = 30 -160 mm
● Festpunkt

Befestigung von Sichtblenden mit Klemmhaltern





k ≤ 160

Mehrfamilienhaus in Markdorf, www.bauen-mit-loeffler.de

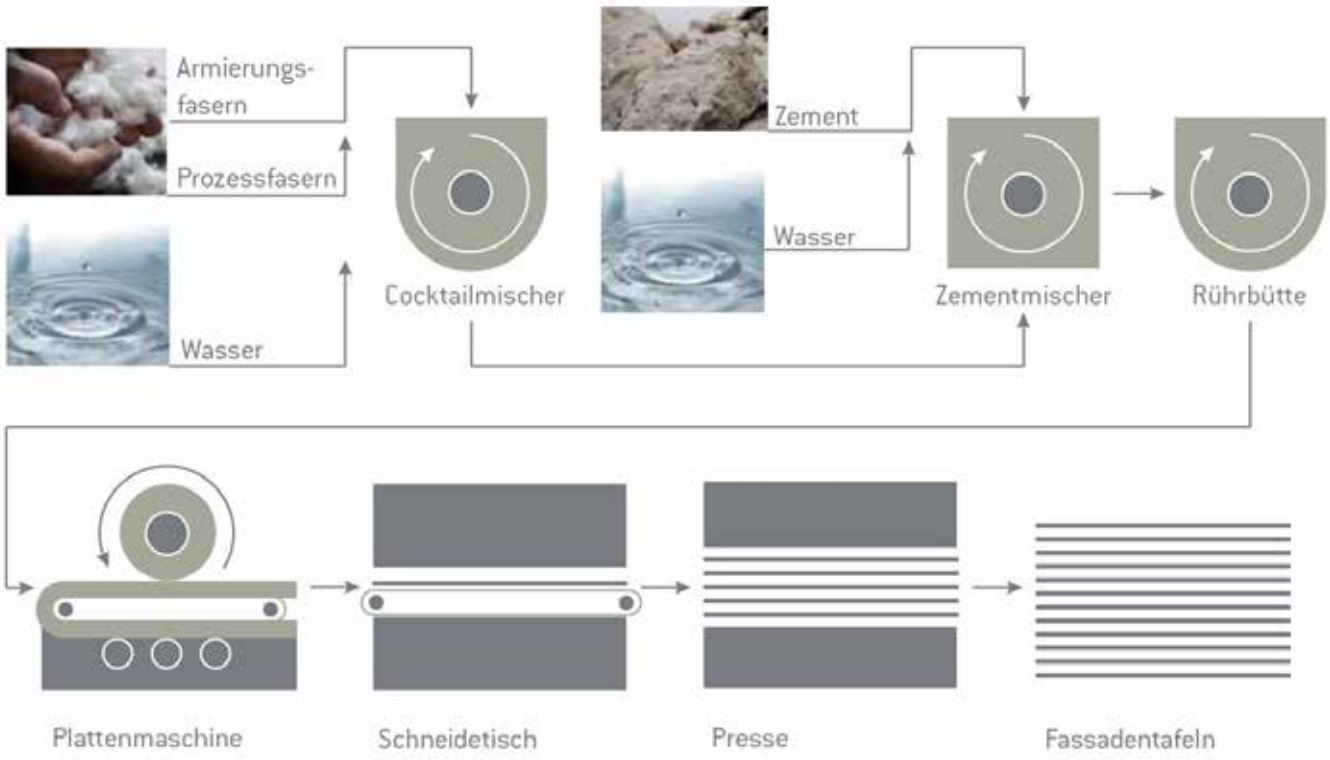
Werkstoff Faserzement

Faserzement ist ein moderner, armierter Werkstoff aus natürlichen und umweltneutralen Rohstoffen. Die Summe der positiven Eigenschaften erfüllt konstruktiv und gestalterisch die hohen Anforderungen unserer Zeit. Die Technologie kann inzwischen auf mehr als 30 Jahre Entwicklung, Beobachtung und Erfahrung in kompromisslosen Labor- und Zeitraffer-Tests sowie entsprechend langjährige, reale Beanspruchung an Objekten zurückblicken. Seit 1980 sind viele Millionen Quadratmeter Faserzementprodukte für Dach und Fassade verlegt worden, die selbst extremen klimatischen Belastungen gerecht werden. Großformatige Faserzementtafeln für vorgehängte hinterlüftete Fassaden haben sich in der Praxis bestens bewährt. Sie bestehen aus nichtbrennbarem, hochverdichtetem und mit Fasern armiertem Zementstein, der im erhärteten Zustand form- und witterungsbeständig ist. Den größten Rohstoffanteil bildet das Bindemittel Portland-Zement, das durch Brennen von Kalkstein und Tonmergel hergestellt wird. Zur Optimierung der Produkteigenschaften werden als Zusatzstoffe z.B. Kalksteinmehl beigegeben. Bei den S&M Fassadentafeln werden synthetische, organische Fasern aus Polyvinylalkohol als Armierungsfasern verwendet. Dies sind physiologische unbedenkliche Fasern, wie sie in ähnlicher Form in der Textilbranche für Oberbekleidung und Schutzgewebe, für Vliesstoffe und für medizinische Nähfäden verwendet werden.

Während der Herstellung von Faserzement dienen Prozessfasern als Filterfasern. Diese Filterfasern sind hauptsächlich Zellstoff-Fasern, wie sie auch in der Papierindustrie verwendet werden. In Form von mikroskopisch kleinen Poren ist auch Luft vorhanden. Durch dieses Mikroporen-System entsteht ein frostbeständiger, feuchtigkeitsregulierender, atmungsaktiver und dennoch wasserdichter Baustoff. Die S&M Fassadentafeln erhärten unter Umgebungstemperatur und ohne Dampfdruck. Die dann industriell aufgebrachte mehrfach in Umluft-Trockenöfen verfilmte Oberfläche, gewährleistet ein gleichbleibend hohes Qualitätsniveau der Fassadenbekleidung **inkl. Kantenbeschichtung**. Sie ist lichtecht und UV-stabil. Die Tafelrückseite ist mit einer physikalisch gleichwertigen Rückseitenversiegelung versehen. Produkte aus Faserzement verhalten sich gegenüber elektromagnetischen Wellen und Strahlungen völlig neutral, so dass Funkwellen, Infrarot-Anlagen, Personensuchanlagen und Radarstrahlen nicht beeinträchtigt werden.

Wir verwenden für S&M-Fassadenbekleidungen generell spezifizierte und klassifizierte Faserzement Tafeln der Eternit GmbH, 59269 Beckum.

Herstellung von Fassadentafeln



Planungsgrundlagen

Technische Daten für S&M Fassadentafeln

Temperaturdehnzahl	$10^{-6}\,K^{-1}$
Frostbeständigkeit	ist nach DIN EN 12467 gegeben
Temperatur-Dauerbeständigkeit	gegeben bis 80°C
Klassifizierung des Brandverhaltens	A2-s1, d0 (nichtbrennbar) nach DIN EN 13501-1
Chemische Beständigkeit	ähnlich wie Beton C35/45
Alterungsbeständigkeit	ähnlich wie Beton C35/45
Feuchtigkeitsdehnung	1,0 mm/m (30-95% rel. Luftfeuchtigkeit)
Wärmeleitfähigkeit	λ = ca. 0,6 W/mK

Rechenwerte für S&M Fassadentafeln

Rohdichte [g/cm³]	Bemessungswert des Tragwiderstandes für Biegung $R_{BZ,d}$		Elastizitätsmodul E_{mean} [N/mm²]	Char. Biegefestigkeit [N/mm²]
	in Längsrichtung [N/mm²]	In Querrichtung [N/mm²]		
≥ 1,65	7,7	5,8	12.000	⊥ 22,3 ∥ 17

Eigenlast der Tafel: Dicke 8 mm: 0,16 kN/m², Dicke 10 mm: 0,20 kN/m², Dicke 12 mm: 0,24 kN/m²

Rechenwerte für die Befestigungselemente gemäß der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-31.4-195

Es dürfen nur diese bauaufsichtlich zugelassenen Befestigungselemte der Schütz & Musch GmbH verwendet werden.

Befestigungselement	Bemessungswert des Tragwiderstandes auf Abscheren $R_{Q,d}$ kN	Bemessungswert des Tragwiderstandes auf Auszug $R_{Z,d}$	
		kN mittig	kN am Rand
S&M Fassadenschrauben $a_{min} \geq 20$ mm	0,80	0,67	0,41
S&M Fassadenniet $a_{min} \geq 30$ mm, $t_{min} \geq 1,7$ mm	0,82	0,66	0,42

a_{min} = kleinster vorgesehener Randabstand der Faserzementtafeln quer zur Unterkonstruktion. Randabstand in Profil- oder Lattenrichtung 80 mm - 160 mm.

t_{min} = Mindestflanschdicke der Unterkonstruktion aus Aluminium

Rechenwerte für die Fassadenniete in Abhängigkeit von der einwirkenden Querkraft gemäß der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-31.4-195

Edelstahl

Tafelvariante	Beanspruchung	$F_{Q,d}$ [kN]	$R_{Z,d}$ [kN]
Colorama / Poracor	mittig	0,00 bis 0,35	$R_{Z,d} = -0,09 \times F_{Q,d} + 0,63$
		0,35 bis 0,81	$R_{Z,d} = -0,29 \times F_{Q,d} + 0,70$
		0,81 bis 1,07	$R_{Z,d} = -1,79 \times F_{Q,d} + 1,90$
	am Rand	0,00 bis 0,82	$R_{Z,d} = 0,45$
		0,82 bis 1,07	$R_{Z,d} = -1,79 \times F_{Q,d} + 1,90$

Aluminium

Tafelvariante	Beanspruchung	$F_{Q,d}$ [kN]	$R_{Z,d}$ [kN]
Colorama / Poracor	mittig	0,00 bis 0,34	$R_{Z,d} = -0,22 \times F_{Q,d} + 0,66$
		0,34 bis 0,72	$R_{Z,d} = -0,44 \times F_{Q,d} + 0,73$
		0,72 bis 0,82	$R_{Z,d} = -4,18 \times F_{Q,d} + 3,43$
	am Rand	0,00 bis 0,72	$R_{Z,d} = 0,42$
		0,72 bis 0,82	$R_{Z,d} = -4,18 \times F_{Q,d} + 3,43$

$F_{Q,d}$ = Bemessungswert der einwirkenden Querkraft

$R_{Z,d}$ = Bemessungswert der zentrischen Zugkraft

Bauphysikalische Anforderungen (Be-, Ent- und Hinterlüftung)

Beim Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutz ist das Zusammenwirken der Außenwand mit der Außenwandbekleidung zu berücksichtigen.

Zur sicheren Ableitung der Bauwerksfeuchte, zur Ableitung von eventuell eindringendem Niederschlag, zur kapillaren Trennung der Bekleidung von der Wärmedämmung bzw. der Wandoberfläche und zur Ableitung von Tauwasser an der Innenseite der Bekleidung, ist in der Regel eine Hinterlüftung erforderlich.

Die Fassadenbekleidung soll in einem Abstand von mindestens 20 mm von der Wärmedämmung bzw. der Wandoberfläche angeordnet werden. In der Praxis hat sich ein Hinterlüftungsraum von mindestens 60 mm bewährt. Der Abstand darf z. B. durch die Unterkonstruktion oder durch Wandunebenheiten örtlich bis auf 5 mm reduziert werden.

Um eine dauerhaft sichere Funktion der Fassadenbekleidung zu gewährleisten, sind Be- und Entlüftungsöffnungen mit Querschnitten von mindestens 50 cm^2 je 1 m Wandlänge vorzusehen.

Konstruktive Anforderungen

Die Fassadenbekleidung ist zwängungsfrei zu montieren. Zwängungsbeanspruchungen infolge von Formänderungen dürfen an Verbindungs- und Befestigungsstellen keine Schädigungen der Bekleidung oder Unterkonstruktion verursachen. Die zwängungsfreie Befestigung der Fassadentafeln wird erreicht, wenn alle Bohrlöcher einer Tafel gemäß Herstellerangaben gegenüber dem Schaftdurchmesser der Befestigungselmittel größer gebohrt werden und bei Alu-Unterkonstruktionen zwei Festpunkte mittels Festpunkthülse je Tafel ausgebildet werden.
Im Bereich von Bewegungsfugen im Bauwerk müssen in der Unterkonstruktion und in der Bekleidung die gleichen Bewegungen möglich sein. Dies gilt sinngemäß auch für Bewegungsfugen in der Unterkonstruktion.

Damit durch Kopplung einzelner Tafeln über vertikale Tragprofile aus Aluminium keine Zwängungen auftreten, dürfen keine Stöße dieser Profile zwischen Befestigungspunkten einer Tafel ausgeführt werden.
Es sind die Mindestrandabstände gemäß Herstellerangaben auf Holz- und Aluminium- Unterkonstruktion einzuhalten. Der maximale Abstand zwischen benachbarten Befestigungselementen beträgt vertikal und horizontal 800 mm.
Bekleidungen müssen gewartet werden können. Für Standgerüste sind Verankerungsmöglichkeiten vorzusehen.
Dämmstoffe sind dauerhaft, lückenlos und formstabil, auch unter Beachtung einer möglichen Feuchtebelastung durch Witterungseinflüsse, anzubringen.
Holz- und Holzwerkstoffe müssen nach DIN 68800-1, -2, -3 und -5 geschützt werden.

Damit eine dauerhafte Durchfeuchtung vertikaler Traglatten aus Holz vermieden wird, müssen offene Fugen im Bereich der Holzlatten mit wasserundurchlässigen Bändern zwischen Holztraglatten und Faserzement hinterlegt werden.
Durch konstruktive Maßnahmen und Wahl geeigneter Baustoffe muss sichergestellt sein, dass schädigende Einwirkungen z. B. verschiedener Baustoffe untereinander – auch ohne direkte Berührung, insbesondere in Fließrichtung des Wassers – ausgeschlossen sind.

Anforderungen für die Montage:
Die geometrischen Annahmen der statischen Berechnung sowie der Ausführungsplanung sind bei der Montage einzuhalten.

Nachweis der Verwendbarkeit

Fassadentafeln
Die Fassadentafeln nach der allgemeinen Bauartgenehmigung Z-31.4-195 dürfen bei Befestigung auf metallischen Unterkonstruktionen für hinterlüftete Außenwandbekleidungen nach DIN 18516-1 als nichtbrennbarer Baustoff (A2-s1, d0) im Sinne der Landesbauordnungen verwendet werden.

Balkontafeln
Die Sicherheit von Balkongeländerbekleidungen für alle Gebäudearten und -höhen ist durch folgende ETB-Prüfzeugnisse in 12 mm Dicke nachgewiesen: VHT-Darmstadt: PB-515-18-ETB-Weicher und harter Stoß-180821

Farbtonauswahl

- nach S&M Farbtonkarte

Sonderfarbtöne nach technischer Machbarkeit sind problemlos möglich:
- nach Sto-Farbfächer
- nahezu jeder sonstige Farbton wie z. B. RAL, NCS, …
- nach Mustervorlage

Es werden nur Farbtöne aus anorganischen und organischen Pigmenten mit sehr guter Lichtechtheit eingesetzt.

Darüber hinaus haben die Beschichtungsfilme eine hohe Wasser-, Licht- und Alterungsbeständigkeit.

Das Beschichtungssystem entspricht der DIN 18363.

Geringfügige Farbton- und/oder Oberflächenverschiebung, aufgrund Bewitterung, örtlicher Umgebung usw. sind möglich.

Allgemeines zur Standsicherheit

Die Standsicherheit der Fassadenbekleidung muss nachgewiesen werden. Die Verwendung großformatiger Faserzementtafeln als Fassadenbekleidung ist nur dann zulässig, wenn für die Faserzementtafeln und diesen Anwendungsbereich eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung oder eine europäische technische Zulassung/Bewertung erteilt worden ist bzw. die „Zustimmung im Einzelfall"/ vorhabenbezogene Bauartgenehmigung der zuständigen Bauaufsichtsbehörde für den bestimmten Ausführungseinzelfall vorliegt.
Der Standsicherheitsnachweis ist gemäß der Landesbauordungen durch den Bauherren bzw. seine Gehilfen zu erbringen.

Lastannahmen, Rechenwerte, Bemessung

Alle Teile der Fassadenbekleidung sind mit den Sicherheiten bzw. designten Spannungen der entsprechenden Normen oder bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen zu bemessen.
Bei rechnerischer Ermittlung der Schnittgrößen ist die DIN 18516-1 zu berücksichtigen. Für den Standsicherheitsnachweis der S&M Fassadentafeln und ihrer Befestigungen müssen die Biegemomente und die Auflagerreaktionen berechnet werden.

Beim Lastfall „Winddruck" wird die Last im Allgemeinen linienförmig durch die Unterkonstruktion aufgenommen. Der Lastfall „Windsog" wird durch eine punktgestützte Tafel modelliert.
Die Rechenwerte der Eigenlast, die charakteristische Biegespannung, des Elastizitätsmoduls sowie der Temperaturdehnzahl für die Faserzementtafeln sind in den jeweiligen Verwendbarkeitsnachweisen enthalten. Tragwiderstände der Befestigungsmittel sind den Verwendbarkeitsnachweisen bzw. Prüfungszeugnissen zu entnehmen.
Die Tragfähigkeit von Befestigungen und Verbindungen, die nicht in den Normen oder Verwendbarkeitsnachweisen geregelt sind, ist anhand von Prüfungen nach DIN 18516-1 nachzuweisen. Dübel, Ankerschienen usw. zur Verankerung der Unterkonstruktion in der Außenwand dürfen nur angewendet werden, wenn deren Brauchbarkeit besonders nachgewiesen worden ist, z. B. durch eine allgemeine Bauartgenehmigung.
Die Aufnahme der Windlasten nach DIN EN 1991-1-4 und dem nationalen Anwendungsdokument ist für alle Teile der Fassadenbekleidung nachzuweisen. Für Gebäude mit vorgehängter hinterlüfteter Fassade (VHF) dürfen reduzierte Windlasten für die Fassadentafeln angesetzt werden, wenn die Außenwandbekleidung als winddurchlässig gilt. Die Tafeln dürfen keine weiteren Lasten, z. B. aus Bauteilen für Werbung oder Fensteranlagen, aufnehmen.

Beim Standsicherheitsnachweis ist zur Berücksichtigung von Maßabweichungen der Außenwand ein Zuschlag von mindestens 20 mm zum geplanten Abstand zwischen Außenwand und Bekleidung anzusetzen.
Davon kann abgewichen werden, wenn vor Ort nur kleinere Maßabweichungen festgestellt worden sind.

Berechnung der Einwirkung auf Tragwerke durch Windlasten

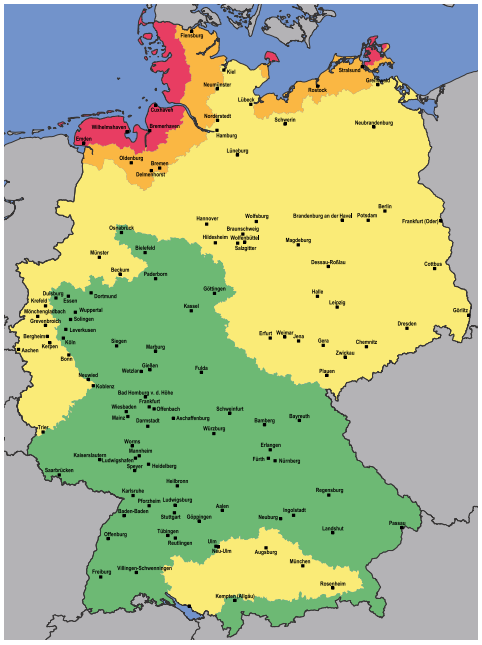
Die nachfolgenden Informationen stellen eine unverbindliche Hilfe für die Ermittlung der maximalen Windlasten nach der DIN EN 1991-1-4/NA dar. Der Standsicherheitsnachweis sowie eine darauf aufbauende Ausführungsplanung müssen stets objektbezogen erbracht werden.

Für die Berechnung der Windlasten an einer VHF sind nach DIN EN 1991-1-4/NA folgende Einzelparameter zu berücksichtigen:

- die Gebäudeform
- die Gebäudehöhe
- Gebäudegeometrie
- die regionale Windlastzone
- die Geländekategorie von I. "flaches Land ohne Hindernisse" bis IV. "Stadtgebiet" und davon abgeleitet die Mischprofile Binnenland, küstennahe Gebiete inklusive Inseln der Ostsee und das Mischprofil Inseln der Nordsee
- die Geländeform "Klippe oder Kuppe"
- die Höhe über Meeresspiegel

Windlasten

Die Windzone 4 umfasst das Gebiet der Deutschen Bucht einschließlich aller Inseln und Dammbauwerke sowie einen Streifen entlang der gesamten Küste mit 5 km Breite landeinwärts. Eine Liste der Windzonen nach Verwaltungsgrenzen findet man bei www.dibt.de (unverbindlich, da die Festlegungen von den Ländern vorgenommen werden).



Kennung Windzonen
- Windzone 1
- Windzone 2
- Windzone 3
- Windzone 4

Windgeschwindigkeitsdrücke abhängig von der Windzone

Windzone	q_{ref} kN/m²
WZ 1	0,32
WZ 2	0,39
WZ 3	0,47
WZ 4	0,56

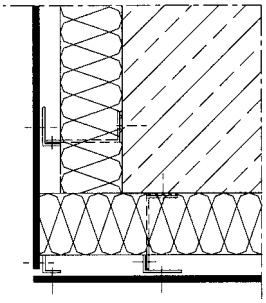
Winddichte Fassadenbekleidung

Bei einer winddichten hinterlüfteten Fassade sind folgende Vereinfachungen und Voraussetzungen für die nachfolgenden Berechnungen festgelegt worden:

- Die Windbeiwerte werden mit dem aerodynamischen Druckbeiwert $c_{pe,1}$ berechnet.
- Das Verhältnis von h zu d ist mit 1 und ≥ 5 angegeben.

In einer objektspezifischen Berechnung kann durch Berücksichtigung örtlicher Gegebenheiten eine geringere als in den Tabellen angegebene Anzahl der Befestigungsmittel berechnet werden.

Beispiel für eine vertikale Windsperre



Reduzierte Windlasten bei winddurchlässiger Fassadenbekleidung

Nach DIN EN 1991-1-4/NA dürfen für Gebäude mit vorgehängten hinterlüfteten Fassaden reduzierte Windlasten angesetzt werden, wenn die Fassadenbekleidung winddurchlässig ist, z. B. aufgrund offener Fugen zwischen den Fassadentafeln. In diesem Fall ist entlang der vertikalen Gebäudekanten eine dauerhafte und formstabile vertikale Windsperre über die gesamte Gebäudehöhe anzuordnen, um dort den notwendigen Strömungswiderstand im Hinterlüftungsspalt zu bewirken, z.B. durch Verlängern der Dämmung. Die Fläche der Öffnungen muss gleichmäßig über die Gesamtfläche der Außenwandfläche verteilt sein und der Hinterlüftungsraum darf nicht größer als 100 mm sein. Für die Durchlässigkeit der Außenwandbekleidung gilt:

$$\eta = \frac{\text{Fläche der offenen Fugen}}{\text{Fläche der Außenwandbekleidung}} \geq 0{,}75\%$$

Berechnungsbeispiel für reduzierte Windlasten nach DIN EN 1991-1-4/NA

Hierbei gilt:

a) Die relative Luftdurchlässigkeit der Außenwandbekleidung muss sein:

$$\varepsilon = \frac{A_{Fugen}}{A_{Wand}} \times 100\ \% \geq 0{,}75\ \%$$

b) Die lichte Dicke des Hinterlüftungsraumes ≤ 100 mm.

c) Entlang der vertikalen Gebäudekanten ist eine dauerhafte und formstabile vertikale Windsperre über die gesamte Gebäudehöhe anzuordnen, um den Strömungswiderstand im Luftspalt zu bewirken.

Nur wenn die in a) bis c) genannten Bedingungen erfüllt sind, können die reduzierten Windsoglasten angesetzt werden.

Beispiel:
Relative Luftdurchlässigkeit der Außenwandbekleidung, extreme Annahmen:
Tafelgröße: 3100 mm x 1250 mm
Fugenbreite: 8 mm
Die Breite des Belüftungsraumes darf höchstens 100 mm betragen.

Wenn die Breite des Belüftungsraumes z. B. 80 mm beträgt, ist die Bedingung erfüllt. Eine wirksame Windsperre entlang der vertikalen Gebäudekanten wird konstruktiv angeordnet.

Nachweis für Berechnungsbeispiel:

$$\varepsilon = \frac{8\ \text{mm} \times (3108\ \text{mm} + 1258\ \text{mm})}{3108\ \text{mm} \times 1258\ \text{mm}} \times 100\ \% = 0{,}893\ \% > 0{,}75\%!$$

Die Voraussetzungen für den Ansatz der Windsoglasten wird somit erfüllt.

Maximale Tafelformate für reduzierte Windlasten

Bei einer Unterkonstruktion wird meist die vertikale Fuge verschlossen, so dass für den Ansatz von verminderten Windsoglasten der horizontal offene Fugenanteil unverhältnismäßig groß sein muss.

Dementsprechend ist bei folgenden Tafelformaten auf vertikaler Unterkonstruktion in Abhängigkeit von der Fugenbreite der Ansatz verminderter Windlasten nach DIN EN 1991-1- 4/NA möglich.

Es werden auch perforierte Tragprofile angeboten, die den Ansatz der vertikalen Fuge als windoffen erlauben (z.B. BWM).

Maximale Tafelhöhe für reduzierte Windlasten bei offenen horizontalen und geschlossenen vertikalen Fugen in mm

Fugenbreite 8 mm	minimale Tafelbreite	300	625	950	1250	1875	2500	2800	3100
	maximale Tafelbreite	675	870	885	925	945	955	965	975
Fugenbreite 10 mm	minimale Tafelbreite	300	625	950	1250	1875	2500	2800	3100
	maximale Tafelbreite	850	1090	1110	1160	1185	1195	1210	1220
Fugenbreite 12 mm	minimale Tafelbreite	300	625	950	1250	1875	2500	2800	3100
	maximale Tafelbreite	1020	1310	1335	1395	1420	1435	1450	1465

Die Berechnung basiert auf vertikal geschlossene Stoßfugen mit einer Profilbreite von 110 mm und die minimal konstruktiv notwendigen Feldprofile mit einer Breite von 42 mm.

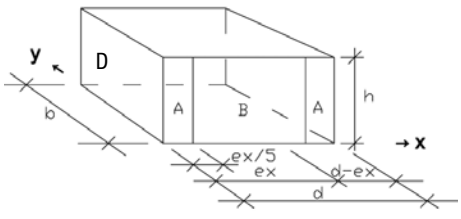
Ermittlung der Windlasten

In den Tabellenwerten ist der Sicherheitsbeiwert auf der Einwirkungsseite bereits berücksichtigt. Bei einem abweichenden Verhältnis zwischen der Gebäudehöhe und -breite (h/d) besteht die Möglichkeit einer linearen Interpolation.

Geschwindigkeitsdrücke für Bauwerke bis 50 m Höhe

Windzone		Geschwindigkeitsdruck qp in kN/m² bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von			
		h ≤ 10 m	10 m < h ≤ 18 m	18 m < h ≤ 25 m	25 m < h ≤ 50 m
1	Binnenland	0,54	0,68	0,76	0,99
2	Binnenland	0,66	0,82	0,93	1,20
	Küste und Inseln der Ostsee	0,90	1,05	1,15	1,39
3	Binnenland	0,80	0,99	1,12	1,45
	Küste und Inseln der Ostsee	1,08	1,27	1,38	1,67
4	Binnenland	0,95	1,18	1,34	1,73
	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	1,29	1,51	1,65	1,99
	Inseln der Nordsee	1,50	1,68	1,79	2,04

Wandbereiche zur Ermittlung der Windlasten



Zur Ermittlung des Randbereichs A und des Mittelbereichs B muss die Wandfläche parallel x und parallel y betrachtet werden.

Betrachtung Bereich Wand parallel x
(siehe Zeichnung).
Zur Ermittlung des Randbereichs A_x und des Mittelbereich B_x
Festlegung von: Gebäudebreite b, Gebäudetiefe d und Gebäudehöhe h
e_x = b oder e_x = 2 · h
(der kleinere Wert ist maßgebend)
A_x = Länge von e_x / 5 vom Rand
(falls e_x / 5 ≥ d / 2 gilt die ganze Wand als A_x)
B_x = Länge im Mittelbereich = d-2A_x

Betrachtung Bereich Wand parallel y
(siehe Zeichnung).
Zur Ermittlung des Randbereichs A_y und des Mittelbereich B_y
Festlegung von: Gebäudebreite d, Gebäudetiefe b und Gebäudehöhe h
e_y = d oder e_y = 2 · h
(der kleinere Wert ist maßgebend)
A_y = Länge von e_y / 5 vom Rand
(falls e_y / 5 ≥ b / 2 gilt die ganze Wand als A_y)
B_y = Länge im Mittelbereich = b-2A_y

Designte Windlasten auf windundurchlässige Außenwandbekleidungen

Windsog für Bauwerke bis 50 m Höhe, Gebäudebereich A, h/d = 5, $c_{pe,1}$ = -1,7 und h/d = 1, $c_{pe,1}$ = -1,4

Windzone		Windsog $w_{s,d}$ in kN/m² bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von							
		h ≤ 10 m		10 m < h ≤ 18 m		18 m < h ≤ 25 m		25 m < h ≤ 50 m	
		$c_{pe,1}$ = -1,7	$c_{pe,1}$ = -1,4	$c_{pe,1}$ = -1,7	$c_{pe,1}$ = -1,4	$c_{pe,1}$ = -1,7	$c_{pe,1}$ = -1,4	$c_{pe,1}$ = -1,7	$c_{pe,1}$ = -1,4
1	Binnenland	-1,39	-1,14	-1,72	-1,42	-1,95	-1,60	-2,52	-2,07
2	Binnenland	-1,69	-1,39	-2,10	-1,73	-2,37	-1,95	-3,07	-2,53
	Küste und Inseln der Ostsee	-2,29	-1,88	-2,68	-2,21	-2,93	-2,41	-3,53	-2,91
3	Binnenland	-2,04	-1,68	-2,53	-2,09	-2,86	-2,36	-3,70	-3,04
	Küste und Inseln der Ostsee	-2,76	-2,27	-3,23	-2,66	-3,53	-2,91	-4,26	-3,51
4	Binnenland	-2,43	-2,00	-3,02	-2,48	-3,41	-2,81	-4,40	-3,63
	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	-3,28	-2,70	-3,85	-3,17	-4,21	-3,46	-5,07	-4,18
	Inseln der Nordsee	-3,83	-3,15	-4,28	-3,52	-4,55	-3,75	-5,19	-4,28

Windsog für Bauwerke bis 50 m Höhe, Gebäudebereich B, $c_{pe,1}$ = -1,1

Windzone		Windsog $w_{s,d}$ in kN/m² bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von			
		h ≤ 10 m	10 m < h ≤ 18 m	18 m < h ≤ 25 m	25 m < h ≤ 50 m
1	Binnenland	-0,90	-1,12	-1,26	-1,63
2	Binnenland	-1,09	-1,36	-1,54	-1,98
	Küste und Inseln der Ostsee	-1,48	-1,73	-1,90	-2,29
3	Binnenland	-1,32	-1,64	-1,85	-2,39
	Küste und Inseln der Ostsee	-1,78	-2,09	-2,28	-2,75
4	Binnenland	-1,57	-1,95	-2,20	-2,85
	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	-2,13	-2,49	-2,72	-3,28
	Inseln der Nordsee	-2,48	-2,77	-2,95	-3,36

Winddruck für Bauwerke bis 50 m Höhe, Gebäudebereich D, $c_{pe,1}$ = 1,0

Windzone		Windsog $w_{D,d}$ in kN/m² bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von			
		h < 10 m	10 m < h < 18 m	18 m < h < 25 m	25 m < h < 50 m
1	Binnenland	0,82	1,01	1,15	1,48
2	Binnenland	0,99	1,24	1,40	1,80
	Küste und Inseln der Ostsee	1,35	1,58	1,72	2,08
3	Binnenland	1,20	1,49	1,68	2,17
	Küste und Inseln der Ostsee	1,62	1,90	2,08	2,50
4	Binnenland	1,43	1,77	2,00	2,59
	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	1,93	2,26	2,47	2,98
	Inseln der Nordsee	2,25	2,52	2,68	3,05

Designte Windlasten auf winddurchlässige Außenwandbekleidungen

Windsog für Bauwerke bis 50 m Höhe, $c_{pe,net}$ = -0,5

Windzone		Windsog $w_{s,d}$ in kN/m² bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von			
		h ≤ 10 m	10 m < h ≤ 18 m	18 m < h ≤ 25 m	25 m < h ≤ 50 m
1	Binnenland	-0,41	-0,51	-0,57	-0,74
2	Binnenland	-0,50	-0,62	-0,70	-0,90
	Küste und Inseln der Ostsee	-0,67	-0,79	-0,86	-1,04
3	Binnenland	-0,60	-0,74	-0,84	-1,09
	Küste und Inseln der Ostsee	-0,81	-0,95	-1,04	-1,25
4	Binnenland	-0,71	-0,89	-1,00	-1,30
	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	-0,97	-1,13	-1,24	-1,49
	Inseln der Nordsee	-1,13	-1,26	-1,34	-1,53

Winddruck für Bauwerke bis 50 m Höhe, $c_{pe,net}$ = 0,5

Windzone		Windsog $w_{D,d}$ in kN/m² bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von			
		h ≤ 10 m	10 m < h ≤ 18 m	18 m < h ≤ 25 m	25 m < h ≤ 50 m
1	Binnenland	0,41	0,51	0,57	0,74
2	Binnenland	0,50	0,62	0,70	0,90
	Küste und Inseln der Ostsee	0,67	0,79	0,86	1,04
3	Binnenland	0,60	0,74	0,84	1,09
	Küste und Inseln der Ostsee	0,81	0,95	1,04	1,25
4	Binnenland	0,71	0,89	1,00	1,30
	Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee	0,97	1,13	1,24	1,49
	Inseln der Nordsee	1,13	1,26	1,34	1,53

Brandschutz

Vorgehängte hinterlüftete Fassaden (VHF) gehören traditionell zu den sichersten Außenwandkonstruktionen. Die gegenwärtigen Brandschutzanforderungen an vorgehängte hinterlüftete Fassaden lassen sich aus den jeweiligen Landesbauordnungen ableiten.

In Abhängigkeit von der Gebäudehöhe und -nutzung ergeben sich bauaufsichtliche Anforderungen an das Brandverhalten, siehe Tabelle. Fassadentafeln aus Faserzement können bei jeder Gebäudeart und -höhe für die VHF eingesetzt werden. Sie sind bezüglich des Brandverhaltens nach DIN EN 13501-1, A2-s1, d0 (nichtbrennbar) klassifiziert.
Als Unterkonstruktion für Bekleidungen mit nichtbrennbaren Fassadentafeln aus Faserzement müssen im Hochbau mindestens normalentflammbare Baustoffe verwendet werden. Somit bestehen in der Regel keine Bedenken gegen die Verwendung der allgemein verbreiteten Unterkonstruktionen aus Holz. Auch wird nach Erfahrung des Verbandes der Sachversicherer und der befragten Feuerwehren von Berlin und Hamburg das Risiko der Brandweiterleitung durch hinterlüftete Fassaden als gering eingestuft, wenn Bekleidung und Dämmschicht aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Bei Hochhäusern und Gebäuden besonderer Art und Nutzung werden in der Regel nichtbrennbare Baustoffe verlangt.

Bauaufsichtliche Anforderungen an das Brandverhalten einer Fassadenkonstruktion (VHF)

Sonstige Gebäude ausgenommen Sonderbauten nach Musterbauordnung		Gebäudeklasse 1-3	Gebäudeklasse 4-5	≥ Hochhausgrenze
Bekleidung	nichtbrennbar A	x	x	x
	schwerentflammbar B1	x	x	
	normalentflammbar B2	x		
Unterkonstruktion	Aluminium	x	x	x
	Holz	x	x	

Für Gebäude besonderer Art und Nutzung werden in der Regel nichtbrennbare Baustoffe verlangt.

Brandsperren

Nach der Musterbauordnung § 28 Abs. (4) sind für Gebäude der Gebäudeklassen 4 und 5 bei Außenwandkonstruktionen mit geschossübergreifenden Hohl- oder Lufträumen wie Doppelfassaden und hinterlüfteten Außenwandbekleidungen besondere Vorkehrungen gegen die Brandausbreitung zu treffen. Gemäß Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVVTB) Anhang 6 muss die Wärmedämmung bei Außenwandkonstruktionen mit geschossübergreifenden Hohlräumen nichtbrennbar sein.
Die in der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen Anhang 6 definierten Regelungen dienen der Begrenzung der Brandausbreitung im Hinterlüftungsspalt über eine ausreichend lange Zeit durch Unterbrechung oder partielle Reduzierung des freien Querschnitts des Hinterlüftungsspalts. Horizontale Brandsperren sind nach der MVVTB nicht erforderlich
1. bei öffnungslosen Außenwänden
2. wenn durch die Art der Fensteranordnung eine Brandausbreitung im Hinterlüftungsspalt ausgeschlossen ist (z. B. durchgehende Fensterbänder, geschossübergreifende Fensterelemente) und
3. bei Außenwänden mit hinterlüfteten Bekleidungen, die einschließlich ihrer Unterkonstruktion, Wärmedämmung und Halterungen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen, wenn der Hinterlüftungsspalt im Bereich der Leibung von Öffnungen umlaufend im Brandfall über mindestens 30 Minuten formstabil (z. B. durch Stahlblech mit einer Dicke von d ≥ 1 mm) verschlossen ist.
Somit sind für vorgehängte hinterlüftete Fassaden mit S&M Fassadentafeln auf einer Metall-Unterkonstruktion und mit nichtbrennbarer Wärmedämmung und den vorgenannten Bedingungen keine Brandsperren erforderlich. Bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden mit Holz-Uk sind horizontale Brandsperren gemäß den folgenden Vorgaben anzuordnen.

Horizontale Brandsperren

- In jedem zweiten Geschoss sind horizontale Brandsperren im Hinterlüftungsspalt anzuordnen. Die Brandsperren sind zwischen der Wand und der Bekleidung einzubauen. Bei einer außenliegenden Wärmedämmung genügt der Einbau zwischen dem Dämmstoff und der Bekleidung, wenn der Dämmstoff im Brandfall formstabil ist und einen Schmelzpunkt von > 1.000° C aufweist.
- Unterkonstruktionen aus brennbaren Baustoffen müssen im Bereich der horizontalen Brandsperren vollständig unterbrochen werden.
- Die Größe der Öffnungen in den horizontalen Brandsperren ist insgesamt auf 100 cm²/lfm Wand zu begrenzen. Die Öffnungen können als gleichmäßig verteilte Einzelöffnungen oder als durchgehender Spalt angeordnet werden.
- Brandsperren behindern die Brandausbreitung im Hinterlüftungsraum und sind hinsichtlich ihrer Wirkung über eine Prüfung (z. B. AbP) nachzuweisen. Horizontale Brandsperren aus Stahlblech mit einer Dicke von d ≥ 1 mm und einem Befestigungsabstand von ≤ 0,6 m gelten ohne besonderen Nachweis als mindestens 30 Minuten formstabil und sind somit als horizontale Brandsperren geeignet. Stahlbleche als Brandsperre sind an den Stößen mindestens 30 mm zu überlappen.
- Leibungen von Außenwandöffnungen (Türen, Fenster) dürfen integraler Bestandteil von Brandsperren sein, soweit der Hinterlüftungsspalt durch Bekleidung der Leibungen und Stürze der Außenwandöffnungen verschlossen ist.

Vertikale Brandsperren

sind nach der Musterliste der Technischen Baubestimmungen im Bereich von Brandwänden folgendermaßen anzuordnen. Der Hinterlüftungsspalt darf über die Brandwand nicht hinweggeführt werden. Der Hinterlüftungsspalt ist mindestens in Brandwanddicke mit einem im Brandfall formstabilen Dämmstoff mit einem Schmelzpunkt von > 1.000° C auszufüllen. § 30 Abs. 7 Satz 1 MBO bleibt unberührt.

Weitere Regelungen:

Darüber hinaus darf die Tiefe des Hinterlüftungsspaltes nicht größer sein als:

- 50 mm bei Verwendung einer Unterkonstruktion aus Holz und
- 150 mm bei Verwendung einer Unterkonstruktion aus Metall.

Ausführliche Hinweise zum Thema Brandschutz für vorgehängte Hinterlüftete Fassaden bietet der FVHF unter https://www.fvhf.de/Fassade/ VHF-System/ Brandschutz.php

Schallschutz

Vor allem bei Krankenhäusern, Wohn- und Verwaltungsgebäuden werden in DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“ hohe Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gestellt. Die Tabelle 8 der DIN 4109 macht deutlich, dass z. B. bei Krankenhäusern, die in der Nähe von Hauptverkehrswegen liegen und die maßgeblichen Außenlärmpegeln von mehr als 71 dB (A) ausgesetzt sind, Schalldämmmaße der Fassade erforderlich sind, die über erf. R'w, res = 50 dB liegen. Für den rechnerischen Nachweis des Schallschutzes von Fassaden gegenüber Außenlärm lässt DIN 4109, Beiblatt 1, lediglich den Ansatz der Schalldämmung der inneren Tragschale zu. Die Fassadenbekleidung wird dabei nicht in Rechnung gestellt. Durch Eignungsprüfungen (DIN 4109, Abs. 6.3) wird die tatsächliche Schalldämmung von Massivwänden mit vorgehängten hinterlüfteten Fassaden (VHF) ermittelt. Z. B. bei einer 200 mm dicken Porenbetonwand mit $R_{w,R}$ = 44 dB kann mit einer VHF mit 80 mm Dämmstoff und Bekleidung aus 8 mm dicken Faserzement eine Verbesserung der Luftschalldämmung von 9 bis 14 dB erzielt werden. Entsprechende Prüfberichte liegen bei der Eternit GmbH vor. Aus dem resultierenden Schalldämmmaß nach DIN 4109, Tabelle 8, ist unter Berücksichtigung der Raumgröße und des Flächenanteils die erforderliche Schalldämmung der Fenster zu ermitteln. Im Regelfall wird man hierbei Fenster anstreben, die aus Kostengründen ein geringes Schalldämmmaß aufweisen. Durch das höhere Schalldämmmaß der VHF wird das resultierende Schalldämmmaß verbessert. Dies ergibt im Endergebnis durch die (VHF) eine wirtschaftlichere Konstruktion.

Wärmeschutz / Dämmstoff

Der bauliche Wärmeschutz dient dem Schutz der Bauten vor thermischen Extremen und vor Kondensationsfeuchtigkeit. Er gewährleistet Gesundheit und Wohlbefinden der Menschen, den ungestörten Ablauf von Produktionsprozessen und den klimatischen Schutz der Güter. Durch guten Wärmeschutz werden die Dauerhaftigkeit von Gebäuden erhöht und die heute sichtbar schwindenden Energieressourcen geschont. Energiesparender Wärmeschutz ist der Einstieg in das Konzept einer ökologisch nachhaltigen Bauwirtschaft. Durch Trennung der einzelnen Funktionen der Schichten von Außenwänden mit vorgehängten hinterlüfteten Fassaden entsteht eine Konstruktion, welche die Anforderungen an den baulichen Wärmeschutz vorbildlich löst. Die witterungsgeschützte Hinterlüftungsebene erlaubt die Herstellung von diffusionsoffenen Bauteilen, die bauphysikalisch bedingte Feuchtebelastungen schnell und sicher abführen. VHF weisen die geringste Schadensanfälligkeit unter allen Außenwandbauarten auf. Ferner sorgt der Luftraum als Energiepuffer für einen deutlich verbesserten sommerlichen Wärmeschutz, wobei die Strahlungswärme der Sonne von der Fassadenbekleidung abgehalten wird. Fast unabhängig von dem vorhandenen Wandaufbau lassen sich mit der VHF gewünschte Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) realisieren. Mineralische Dämmstoffe in nahezu beliebiger Dicke können zu jeder Jahreszeit und bei fast jeder Witterung eingebaut werden. Der Mindestwärmeschutz nach den Landesbauordnungen schließt neben den in § 3 formulierten Grundanforderungen auch den der Nutzung entsprechenden, hygienisch notwendigen Wärmeschutz ein, wie er in DIN 4108-2 konkretisiert ist. Der bauliche Wärmeschutz zur Energieeinsparung ist in der Energieeinsparverordnung (EnEV) geregelt. Diese Verordnung ist Teil des deutschen Baurechts und hat damit Gesetzescharakter. Mit ihr wurden die Wärmeschutzverordnung (WSchV) und die Heizungsanlagenverordnung (HeizAnlV) zusammengefasst und abgelöst.

Sie ist maßgeblich für Gebäude mit normaler Innentemperatur (> 19°C) und Gebäude mit niedriger Innentemperatur (12 - 19°C), die mehr als 4 Monate im Jahr beheizt werden. Sie schließt auch die heizungs-, raumlufttechnischen und zur Trinkwasseraufbereitung dienenden Anlagen mit ein. Die 1. Fassung der ENEV trat am 01.02.2002 in Kraft, die 2. Fassung 2004. Zur Umsetzung der EG-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden vom 16.12.2002 wurde eine weitere Neufassung erstellt, die mit dem 01.10.2007 gültig wurde. Das neue Energieeinsparungsgesetz (EnEG 2013) gilt seit 13.07.2013 und die nunmehr 4. Fassung der Energieeinsparverordnung EnEV 2014 seit dem 01.05.2014. Damit hat der Bund die EU-Gebäuderichtlichtlinie 2010 teilweise umgesetzt, welche die Einführung eines Niedrigstenergie-Standards für Neubauten in den EU-Mitgliedsstaaten fordert. Die EnEV 2014 beinhaltet bereits eine weitere Verschärfungsstufe der Anforderungen an die Energieeffizienz von Gebäuden, die zum 01.01.2016 in Kraft trat. Gegenüber der Grundfassung der EnEV 2014 beinhaltet dies eine weitere Senkung des Primärenergiebedarfs um 25 % sowie eine Verbesserung des Wärmeschutzes der Gebäudehülle bei Neubauten um ca. 20 %, bezogen auf das der Berechnung zugrundeliegende sog. Referenzgebäude.

Auf Grundlage des Energieeinsparungsgesetzes 2013 soll die in Vorbereitung befindliche EnEV 2017 die EU-Vorgaben dann vollständig erfüllen. Zum 01.04.2016 wurden außerdem die Fördergrundlagen der KfW angepasst. Das bisher von der KfW geförderte „Effizienzhaus 70“ stellt seitdem den gesetzlichen Mindeststandard bei Wohnungsneubauten dar, so dass die Förderung dieses Standards entfällt. Weiter im Förderprogramm bleiben die beiden Förderstandards KfW-Effizienzhaus 55 und 40. Zusätzlich führt die KfW ab dem 01.04.2016 das Effizienzhaus 40 Plus ein. Kennzeichnend ist für diesen neuen Standard, dass ein wesentlicher Teil des Energiebedarfs unmittelbar am Gebäude erzeugt und gespeichert wird.

Berechnung

Der Höchstwert des Jahres-Primärenergiebedarfs eines neu zu errichtenden Wohngebäudes wird nach einem Verfahren berechnet, das auf dem Vergleich zu einem Referenzgebäude gleicher Geometrie, Nutzfläche und Ausrichtung basiert. Für das Referenzgebäude sind für die einzelnen Bauteile/Systeme maximale Wärmedurchgangswerte vorgegeben. Für Außenwände und Geschossdecken von Räumen mit normaler Raumtemperatur (≥ 19°C) gegen die Außenluft beträgt dieser Wert U = 0,28 W/(m2 K). Für Außenwände aus Beton oder Mauerwerk mit Innenputzbekleidung ergeben sich für das Referenzgebäude nachfolgend aufgeführte Dämmdicken:

Bestehende/ geplante Außenwand des Referenzgebäudes (d=240mm)	WLG	EnEV 2016 (Referenzhaus Neubau) U ≥ 0,28	EnEV 2016 (reales Bauteil bei Sanierung) U ≥ 0,24	KfW-Effizienzhaus 55 U ≥ 0,19
Beton U = 3,3*	040	140 mm	160 mm	200 mm
	035	120 mm	140 mm	180 mm
Mauerwerk (KS) U = 2,2*	040	140 mm	160 mm	200 mm
	035	120 mm	140 mm	180 mm

*ungünstige Ansätze

Wetterschutz

Die vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF) gewährleistet einen dauerhaften Schutz der Bauten vor atmosphärischen Niederschlägen. Sie ist in DIN 4108-3 der höchsten Beanspruchungsgruppe III, starke Schlagregenbeanspruchung, zugeordnet. Danach ergibt sich die VHF als besonders schlagregensicher.

Auch in Gebieten mit hohen Jahresniederschlagsmengen sowie in windreichen Gebieten wird durch die VHF das Eindringen des Wassers in Bauwerke verhindert, ohne dass die Feuchteabgabe aus dem Bauwerksinneren beeinträchtigt wird. Die konsequente Trennung der Fassadenbekleidung von Tragwerk und Dämmstoff schützt das Gebäude vor Witterungseinflüssen.

Auskühlung und Wärmeverluste des Gebäudes im Winter sowie seine Aufheizung im Sommer werden vermieden. Im Inneren wird ein stabiles, behagliches Raumklima erreicht. Bauteile werden vor starken Temperaturbelastungen geschützt, was sich sehr positiv auf ihre Lebensdauer auswirkt.

Tauwasserschutz

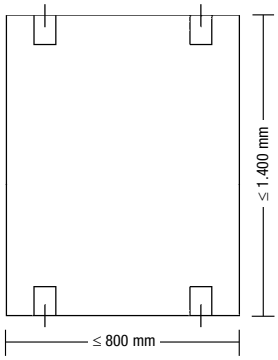
Der Tauwasserschutz ist eine wesentliche Voraussetzung für die Funktion der Wärmedämmung einer Außenwand. Mit einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade (VHF) kann der Tauwasserausfall an der Innenseite der Außenwand mit der Folge von Schimmelpilzbildung vermieden werden. Die VHF ermöglicht problemlos einen bauphysikalisch korrekten Außenwandaufbau mit nach außen abnehmendem Dampfdiffusionswiderstand der Schichten.

Die Bau- und Wohnfeuchte wird über den Hinterlüftungsspalt abgeführt, ohne dass Tauwasser im Inneren der Außenwand ausfällt. Das verbesserte Trocknungsverhalten von Außenwänden mit hinterlüfteten Fassaden trägt zu einem gesunden Raumklima bei und begünstigt die Energiebilanz, da die sonst erhöhte Feuchtigkeit nur durch gesteigerte Fensterlüftung abgeführt werden könnte. Nachweismöglichkeiten für den Schutz gegen Tauwasserausfall sind in DIN 4108-3 aufgeführt.

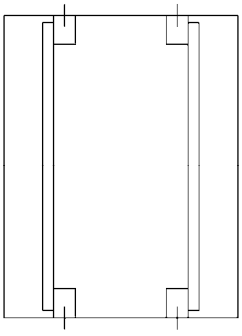
Schiebeelemente aus Faserzementtafeln

Für die Ausführung von Schiebeläden aus Faserzement empfiehlt sich die Verwendung von 12 mm dicken S&M Balkontafeln, da diese beidseitig deckend farbbeschichtet sind.

Ebenso können 8 mm oder 10 mm dicke Tafeln aus Faserzement verwendet werden. Ab einer Schiebeelementgröße von 1.400 mm Höhe und 800 mm Breite muss die Tafel mit Verstärkungsprofilen rückseitig ausgesteift werden. Die notwendigen Abstände sind aus den Vorgaben der Geländerbefestigungen für S&M Balkontafeln abzuleiten.



Schiebeläden aus Faserzement



Schiebeläden aus Faserzement mit Verstärkungsprofilen

Schiebeläden (gelocht)

Prallwände / Vandalismusschutz / Ballwurfsicherheit

Für den Einsatz als Prallwand in Sportstätten oder zum präventiven Vandalismusschutz wurden verschiedene Konstruktionen mit Fassadentafeln erfolgreich geprüft (Ballwurfsicherheit nach DIN 18032 Teil 3 Sporthallen, Hallen für Turnen und Spiele, Mehrzwecknutzung, Prüfung der Ballwurfsicherheit). Diese Konstruktionen sind vor allem bei Kindergärten und Schulen oder bei an Sport- und Spielplätzen angrenzenden Gebäuden von besonderer Bedeutung.

S&M Fassadentafeln aus Faserzement (12 mm)
Die Ballwurfsicherheit nach DIN 18032, Teil 3 wurde für S&M Fassadentafeln mit 12 mm Dicke geprüft.

Aufbau gemäß Prüfzeugnis der MFPA Leipzig GmbH S 2.1/11-380-1 für **Holz-Uk**:
- Vertikale Traglattung (60 mm x 40 mm)
- Lattenachsabstand 600 mm (horizontal)
- Universal-Schraube mit Bohrspitze 5,5x50-K15
- Schraubabstand 408 mm (vertikal)

Aufbau gemäß Prüfzeugnis der MFPA Leipzig GmbH S 2.1/11-380-2 für **Aluminium-Uk**:
- Vertikale Tragprofile (L 42/50/2 mm)
- Achsabstand 595 mm
- Fassadenniet 4x25-K15
- Nietabstand 408 mm (vertikal)

Biegen

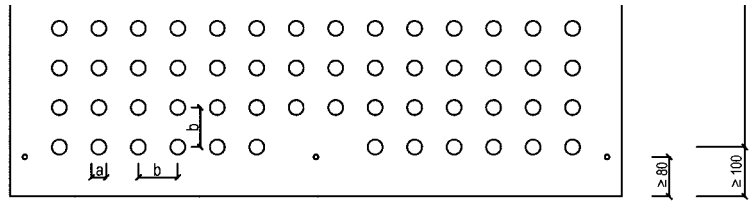
Eine räumliche Biegung der Faserzementtafel ist bei 8 mm Dicke mit einem Biegeradius von ≥ 12 m (bei einachsiger Biegung) und bei 12 mm dicken Tafeln mit einem Biegeradius von ≥ 18 m realisierbar. Bitte bei Bedarf Rücksprache mit unserer Anwendungstechnik. Bei der rückseitigen Befestigung Eternit-Tergo und Eternit-Tergo+ können die Tafeln nicht gebogen werden.

Gelochte Tafeln

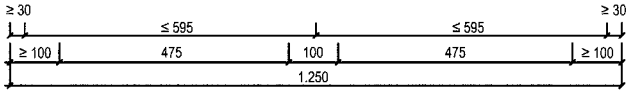
Gelochte Tafeln als gestalterische Elemente

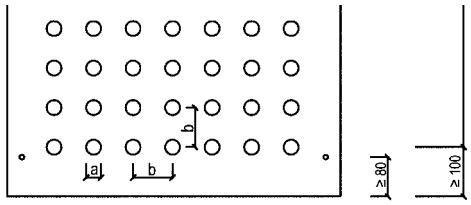
Über verschiedene Bearbeitungstechniken kann eine Vielzahl von Erscheinungsformen der S&M Fassadentafeln erreicht werden. So wird, u. a. durch die großflächige Lochung von Fassadentafeln ein Schalldurchtritt in eine dahinter liegende Schallabsorbtionsschicht ermöglicht und zugleich bei hoher ästhetischer Wirkung die technischen Vorteile der Tafel ausgenutzt. Wenn S&M Fassadentafeln in gelochter Form eingesetzt werden, sind für alle S&M Fassadentafeln die folgenden Mindestmaße/Mindestabstände zu beachten:
Bohrlochdurchmesser 10 mm - 30 mm
Stegbreite ≥ 80 mm (Achsabstand)
Mittelsteg ≥ 100 mm
Randabstand bis zur ersten Bohrung ≥ 100 mm

Randabstände der Befestigung
in Tafellängsrichtung/Uk ≥ 80 mm
in Tafelquerrichtung/Uk ≥ 30 mm

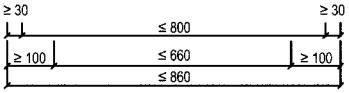


a: Bohrlochdurchmesser 10-30 mm
b: Stegbreite ≥ 80 mm (Achsabstand)





a: Bohrlochdurchmesser 10-30 mm
b: Stegbreite ≥ 80 mm (Achsabstand)



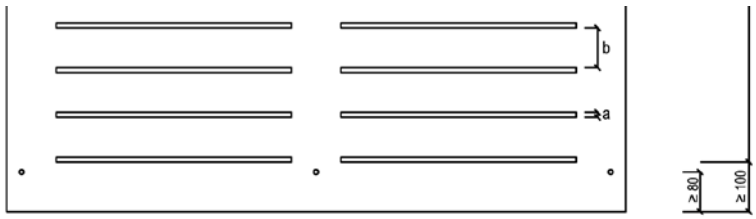
Geschlitze Tafeln

Neben der Anwendung von gelochten Tafeln, lassen sich auch geschlitzte Tafeln hervorragend als gestalterisches Element oder Wandbekleidung nutzen. Auch hier sind bestimmte Mindestmaße/Mindestrandabstände zwingend einzuhalten.
Schlitze sind nur in Tafeltragrichtung anzuordnen. Parallel zur Unterkonstruktion verlaufende Schlitze dürfen nicht durchgängig durch die Fassadentafel sein. Auch hier sind bestimmte Mindestmaße /

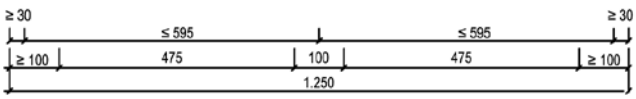
Mindestabstände zwingend einzuhalten:
Schlitzbreite ≤ 30 mm
Stegbreite ≤ 60 mm
Mittelsteg ≤ 100 mm

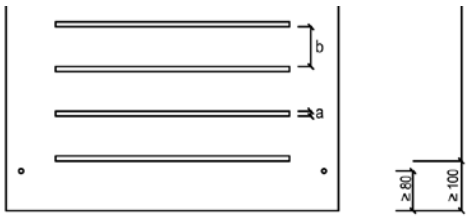
Randabstand bis zum ersten Schlitz ≥ 100 mm

Randabstände der Befestigung
in Tafellängsrichtung / UK ≥ 80 mm
in Tafelquerrichtung / UK ≥ 30 mm

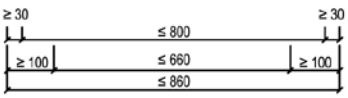


a: Schlitzbreite ≤ 30 mm
b: Stegbreite ≥ 60 mm





a: Schlitzbreite ≤ 30 mm
b: Stegbreite ≥ 60 mm



Das Tragverhalten von gelochten oder geschlitzten Tafeln ist vermindert.

Geneigte Fassade

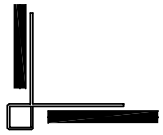
Abgeleitet von Fachregeln des ZVDH kann eine Fläche mit einer Neigung von 75° oder steiler als Fassade betrachtet werden.

Besonderheiten bei der geneigten Fassade:
Schräg nach „vorn" geneigte Fassadenkonstruktion (Neigung >90°): Hier sind keine besonderen Maßnahmen notwendig. Der Schutz der Wärmedämmung vor Durchfeuchtung und die Funktionsfähigkeit der Hinterlüftung sind ausreichend gegeben, wenn die Regeln der DIN 18516-1 erfüllt sind. Die Wärmedämmung muss aufgrund der Schräglage in Abhängigkeit von der Neigung ggf. zusätzlich befestigt werden, um den Hinterlüftungsraum zuverlässig abzusichern (zusätzlich verklebt und / oder mehr Dämmstoffhalter).Bei flacheren Neigungen muss man von einer „Decke" ausgehen und besondere statische Nachweise erbringen. Schräg nach „hinten" geneigte Fassadenkonstruktion (Neigung >90°): Hierbei ist die Schlagregensicherheit und der Schutz der Wärmedämmung vor Durchfeuchtung nicht mehr gegeben. Die Wärmedämmung muss durch eine UV-beständige diffusionsoffene Spannbahn geschützt werden, die mechanisch so fest und beständig ist, dass Windsogkräfte keine Beschädigungen verursachen können.
Besonders wichtig ist der regensichere Anschluss dieser Bahnen an die Wandkonstruktion bei sämtlichen Durchdringungen und Fassadenöffnungen wie Fenster und Türen.
Im Hochhausbereich und bei besonderen Gebäuden wie Krankenhäuser, Schulen oder Gebäuden mit großer Grundfläche und langen Fluchtwegen müssen alle Teile der Fassadenbekleidung aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Bei flacheren Neigungen muss man von einem „Dach" ausgehen und in Fragen der Regensicherheit und Hinterlüftung die Fachregeln des Dachdeckerhandwerks als Grundlage betrachten. Weitere Informationen sind auch in der Planung und Anwendung Systemdach EQUITONE zu finden. Dächer können/dürfen mit den S&M-Fassadentafeln **nicht** ausgeführt werden.

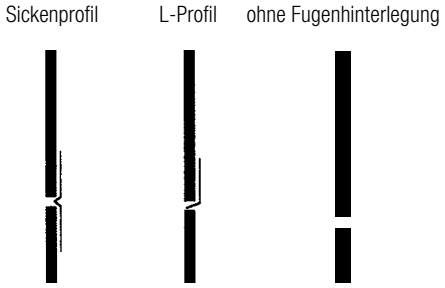
Fugen- und Eckprofile

Außeneckprofil



Außeneckprofil

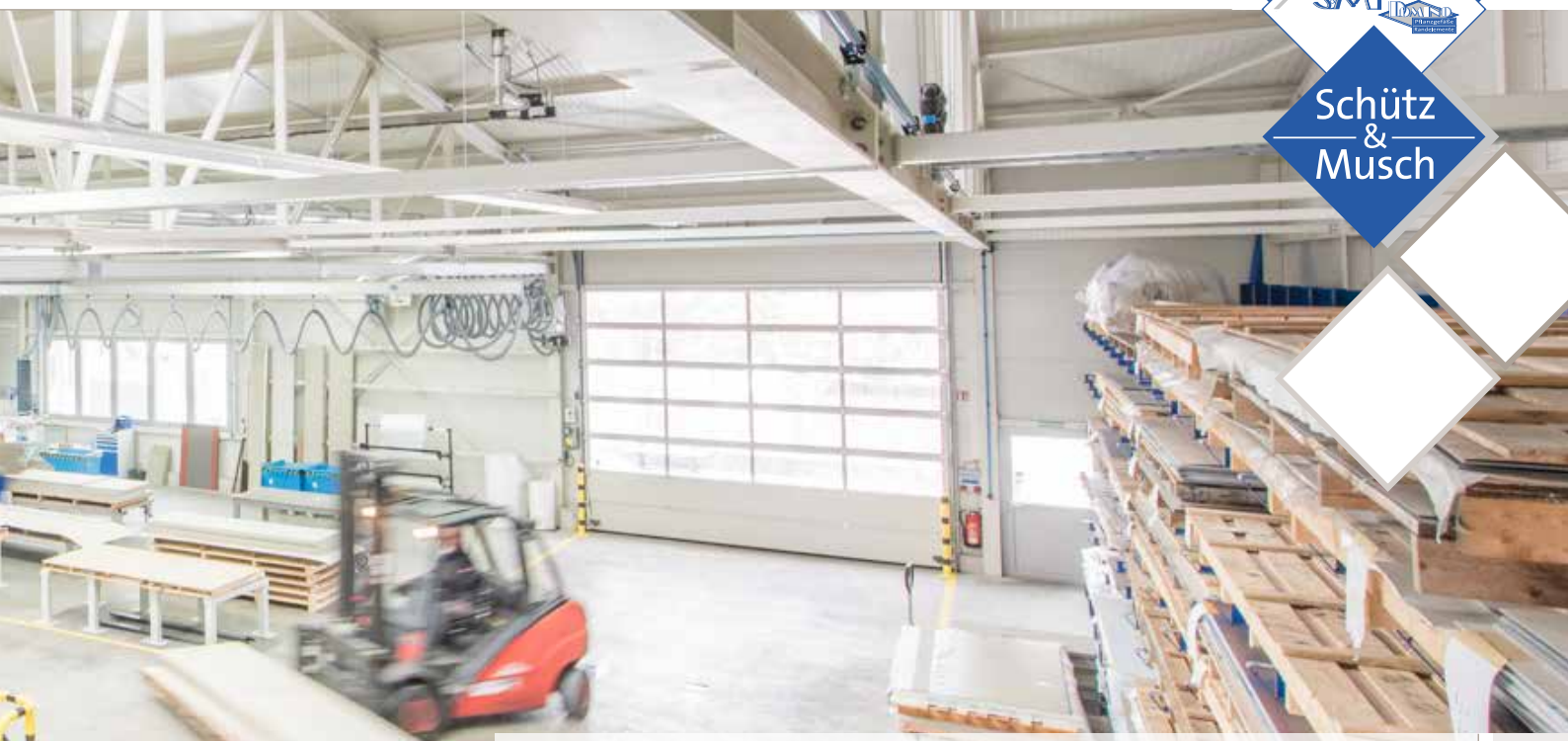
Inneneckprofil



Bei Kindergärten und Schulen kann es gem. UVV sinnvoll sein, die Fugen in der Fassade durch konstruktive Maßnahmen zu verschließen, um ein Verletzungsrisiko beim Spielen zu vermindern. Gesetzliche Vorschriften des jeweiligen Bundeslandes sind zu beachten. Darüber hinaus verhindert eine solche Maßnahme auch das Einbringen von kleinen Gegenständen in den Hinterlüftungsraum. Die Verschmutzungsanfälligkeit wird durch das Anbringen von horizontalen Fugenprofilen erhöht.

Die Dicke der hinterlegten Fugenprofile darf bei Schraubbefestigung oder Fassadenniete 0,8 mm nicht überschreiten. Eine Profilwanderung ist durch einfache Fixierung zu verhindern. Eine Aufdoppelung der Fugenprofile ist zu vermeiden. Die Eckprofile dürfen nicht zu Zwängungen der Fassadentafeln führen. Es sind kopplungsfreie Bewegungsfugen zu gewähren. Material: Aluminium lackiert, kunststoff- oder pulverbeschichtet.

Verarbeitung und Anarbeitung



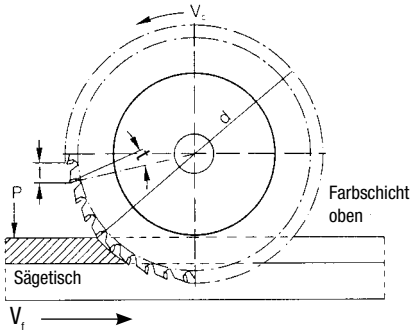
Unsere Stärken:

- technische Perfektion
- individuelle Produktion
- im Trend der Zeit
- modernste Maschinentechnologie

Bearbeitung und Verlegung

Bearbeitung von Faserzementprodukten

Sägeblätter Allgemeines



Vorschubgeschwindigkeit:
von 20 m/min (diamantbestückt)
von 3,0 bis 3,5 m/min (hartmetallbestückt)

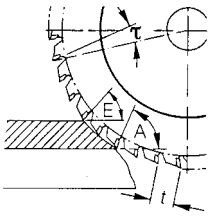
Schnittgeschwindigkeit:
60 m/s bei diamantbestückt,
2-2,5 m/s bei hartmetallbestückt

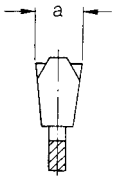
Zur Erzielung einer ausreichenden Standzeit des Sägeblattes und optimaler Schnittqualität ist eine Anpassung verschiedener Bedingungen erforderlich.

Für die Bearbeitung von Faserzement eignen sich am besten diamantbestückte oder hartmetallbestückte Sägeblätter der Zerspanungs- und Anwendungsgruppe K 10, DIN ISO 513.

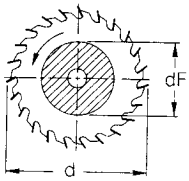
Siliciumcarbid-Schleifscheiben und Diamant-Trennscheiben sind für die Bearbeitung von Faserzementprodukten **nicht zu verwenden**.
Das betrifft Trocken- sowie Nassschnitte.
Begründung: Beide Scheibenarten erfordern hohe Schnittgeschwindigkeiten. Die dabei auftretenden hohen Schneiddrucke können zu überdurchschnittlichen Materialbelastungen im Schnittkantenbereich führen. Die außerordentliche Staub- und Lärmbelästigung verbietet ebenfalls den Einsatz dieser Scheibenarten.

Schnittqualität



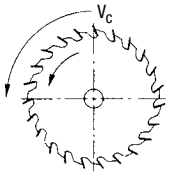


Gruppenzahnung
Trapez-Flachzahn



Maßgebend für einen ausrissfreien Schnitt ist eine geringe Differenz zwischen Ein- (E) und Austrittswinkel (A) der Zähne an dem zu bearbeitenden Produkt und dem Spanwinkel des Zahnes (τ). Für ebenes Material ist ein Trapez-Flachzahn mit einem Spanwinkel von 5° am besten geeignet. Die Zahnteilung (t) soll nicht kleiner sein als 10 mm. Zur Vermeidung von Schwingungsbrüchen sollte der Flanschdurchmesser (dF) 2/3 des Blattdurchmessers (d) betragen.
Rundlaufgenauigkeit = ± 0,1 mm.
Das Sägeblatt soll nicht mehr als 5 mm überstehen.

Schnittgeschwindigkeit



Die Schnittgeschwindigkeit v_c ermittelt sich:

$$v_c = \frac{d \cdot \pi \cdot n}{1000 \cdot 60} \quad [m/s]$$

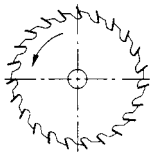
bei Faserzement
= 60 m/s (diamantbestückt)
= 2,0 bis 2,5 m/s (hartmetalbestückt)

d = Sägeblattdurchmesser (380 mm)
π = 3,14
n = Drehzahl der Antriebswelle in min^{-1}

($3000\ min^{-1}$)

$$n = \frac{v_c \cdot 1000 \cdot 60}{d \cdot \pi} \quad [min^{-1}]$$

Allgemeines



Faserzement

v_f

Die Vorschubgeschwindigkeit v_f ermittelt sich:

$$v_f = \frac{f_z \cdot z \cdot n}{1000} \quad m/min.$$

bei Faserzement
= 20 m/min (diamantbestückt)
= 3,0 bis 3,5 m/min (hartmetalbestückt)

f_z = Vorschub pro Zahn mm
z = Anzahl der Zähne
n = Drehzahl der Antriebswelle in min^{-1}

Hinweis:
f_z = 0,3 bis 0,35 mm

Stichsägen

Stichsägen eignen sich vorzugsweise für Kurvenschnitte und Anpassarbeiten. Zu empfehlen sind Stichsägen mit elektronischer Regelung und Absaugvorrichtung. Als Sägeblätter eignen sich hartmetallbestückte Sägeblätter. Zur Bearbeitung empfehlen wir die Verwendung des hartmetallbestückten Sägeblattes T141 HM. Es wird empfohlen, ohne Pendelhub zu schneiden.

Bearbeitung und Verlegung

Kreissägeblatt Diamaster

Für eine wirtschaftliche und professionelle Bearbeitung von Faserzementtafeln mit schnellaufenden handelsüblichen Hand-, Kapp- oder Tischkreissägen sind die diamantbestückten Diamaster geeignet.
Beim Sägen kann sowohl im Gegenlauf als auch im Gleichlauf (die Vorschubrichtung ist identisch mit der Drehrichtung des Blattes) gearbeitet werden. Sägen müssen über Staubabsaugung verfügen. Die Handkreissägen sollten, um saubere Schnitte zu erzielen, immer über eine Führungsschiene oder am Richtscheit entlang geführt werden. Ein Sägen von der Plattenrückseite und ein Durchtauchen des Sägeblattes um ca. 5 mm ergeben auch bei beschichtetem Material einen optimalen und ausbruchfreien Schnitt, wenn alle anderen Parameter, wie Sägeblatt, Zahnform und Schnittgeschwindigkeit, eingehalten werden.
Schnittgeschwindigkeit: Die Umdrehungen des Sägeblattes pro Minute (auch Handkreissäge) sind gemäß der unten aufgeführten Tabelle einzustellen. Die Schnittgeschwindigkeiten bleiben somit immer gleich. Höhere Geschwindigkeiten führen zu kürzeren Standzeiten des Sägeblattes. Die schwingungsgedämpfte Ausführung durch die hohe Steifigkeit des Tragkörpers des Diamaster trägt zu einem ruhigeren Laufverhalten und zu besseren Arbeitsbedingungen durch eine geringe Lärmbelästigung bei. Dem anfallenden Schneidstaub ist aus Gründen des Arbeitsschutzes und der Gesundheit besondere Beachtung zu schenken. Das Staubgewicht erfordert eine ausreichende Absaugleistung der Anlage. Nach dem Schneiden von Faserzementtafeln sind die Kanten auf beiden Seiten der Tafeln zu brechen, Schneidstaub ist gründlich zu entfernen.

Technische Daten S&M Kreissägeblätter Diamaster

Kreissägeblatt	Durchmesser (mm)	Schnittbreite / Stammblattstärke (mm)	Bohrung (mm)	Nebenloch-abmessungen	Zähne (Stück)	Empfohlene Geschwindigkeit (U/min)
Diamaster 160	160	3,2 / 2,4	20	–	4	4000
Diamaster 190	190	3,2 / 2,4	30*	–	4	3200
Diamaster 225	225	3,2 / 2,4	30*	2 / 10 / 60	6	2800
Diamaster 300	300	3,2 / 2,4	30*	2 / 10 / 60	8	2000

*ggf. Adapterring verwenden

Werkzeuge zum Sägen und Verlegen

Trennsäge
Tauchsäge TS 55 R
Leistungsaufnahme: 1050 W
Leerlaufdrehzahl: 6500 min^{-1}
Gewicht: 4,4 kg
Zubehör:
Sägeführung, 3 m
www.festool.de

Trennsäge
PSS 3100 SE
mit Führungsschiene
und Diamantsägeblatt
www.mafell.de

Staubsauger
Absaugmobil
CLEANTEC CTM26
Leistungsaufnahme: 350–1200 W
Volumenstrom: max 3900 l/min
Gewicht: 13,9 kg
www.festool.de

Nietgerät
Akku Nietsetzgerät
"GESPIDA Accubird"
www.gesipa.de

Nietgerät
Handnietzange NTX-F
www.gesipa.de

Gesundheits- und Sicherheitshinweise

Bei der Verarbeitung von Fassadentafeln aus Faserzement sind folgende Sicherheitshinweise zu beachten:

- Grundsätzlich gilt es die Freisetzung von Stäuben zu vermeiden.
- Bearbeitungsgeräte (Schneidanlage, Fräsmaschinen und dgl.) sind in Verbindung mit Absauganlagen zu betreiben.
- Umherliegenden Staub mit einem geeigneten Staubsauger aufnehmen.
- Augen- und Hautkontakte vermeiden, indem angemessene Personenschutzausrüstungen wie Schutzbrille und Schutzkleidung getragen werden.
- Das Einatmen des Staubes vermeiden: Sobald eine Überschreitung der Arbeitsplatzgrenzwerte eintritt oder nur zu erwarten ist, ist eine zugelassene Atemschutzmaske P2 zu tragen. Bei einer deutlichen Überschreitung der Grenzwerte ist eine Atemschutzmaske P3 zu verwenden.

Bearbeitung und Verlegung

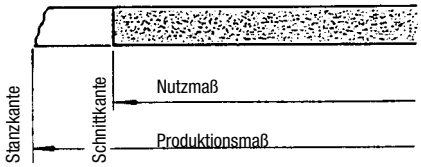
S&M beschichtete Faserzement-Zuschnitte, zulässige Maßabweichungen

Eventual: Lieferung mit Stanzkanten

S&M Zuschnitte werden generell
- fix und fertig geschnitten
  MIT Kantenbeschichtung geliefert.
  Applikationsbedingt sind je Zuschnitt stirnseitig 2 Bohrungen eingebracht

Auf Wunsch und Vorgabe sind problemlos möglich:
- fix und fertig gebohrt
- fix und fertig Konturen gefräst /Schrägschnitte

Schnittkanten bei evt. bauseitigen Pass-Schnitten sollen mit der S&M-Ausbesserungsfarbe mehrlagig beschichtet werden.



Tafeln mit Stanzkanten		Tafeln mit Schnittkante	
Länge mm	Breite mm	Länge mm	Breite mm
ca. 3130	1280	3100 ± 1	1250 ± 1
ca. 2530	1280	2500 ± 1	1250 ± 1

Tafeldicke: 8 mm (± 0,8 mm),
10 mm (± 1,0 mm), 12 mm (± 1,2 mm)

ACHTUNG:
- Kantenbeschichtung zwingend auf trockener und staubfreier Oberfläche
- Verarbeitungstemperatur für S&M Ausbesserungsfarbe mind. + 5° C
- Kantenbeschichtung / Ausbesserungsfarbe NICHT für Flächenbeschichtung geeignet
- Bei umfangreichen bauseitigen Kantenbeschichtungen zwingend mit zusätzlicher Grundierung applizieren, z.B. bei Lieferung Rohtafeln mit Stanzkanten
- Die Schütz & Musch GmbH übernimmt keine Gewährleistung für bauseitige Beschichtungen

Bei Lieferung von beschichtetetn Rohtafeln mit Stanzkanten 2530 mm x 1280 mm oder 3130 mm x 1280 mm müssen diese vor der Anwendung allseitig ca. 15 mm besäumt werden.

Kantenbearbeitung

Bei dekorativen Faserzementfassadentafeln sind die Kanten der Tafeln nach dem Zuschnitt zu brechen. Dadurch wird die Beschädigungsgefahr vermindert und eine optische Aufwertung erreicht. Zum Brechen der Kanten kann ein ca. 400 x 100 mm großes Brett mit aufgeklebtem Schleifpapier der Körnung 100 verwendet werden.

Lagerung und Transport

Lagerung:

Fassadentafeln aus Faserzement sind auf einer ebenen Unterlage trocken und vollflächig zu lagern. **Die zwischengelegte Schaumstofffolie dient zum Schutz der hochwertigen Oberfläche und ist bei Umstapelungen stets wieder einzulegen.** Direkte Sonneneinstrahlung ist zu vermeiden, da dies zum ungleichmäßigen trocknen der Tafeln und zum verkleben der Schaumstofffolien führen kann.

Feuchtigkeit:

Gestapeltes Material bauseitig mit Bauplane gegen Feuchtigkeit und Verschmutzung schützen. Die Bauplane muss bei gestapeltem Material aufgelegt bleiben. Stehende Feuchtigkeit zwischen gelagerten Tafeln kann zu Kalkausblühungen führen, die nicht mehr entfernt werden können und die Qualität der Sichtfläche dauerhaft schädigen.

Transport:

Tafeln nicht vom Stapel abziehen sondern abheben. Auf der Baustelle Tafeln hochkant transportieren, nicht auf der Tafelecke absetzen. Werden zum Transport Saugheber verwendet, sind Saugergummis aus Naturkautschuk ohne Ölanteile zu verwenden. Diese Saugergummis sind regelmäßig zu reinigen um Verschmutzungen und Abdrücke auf der Tafeloberfläche zu vermeiden. Im Zweifel sind die Saugheber an einer unauffälligen Stelle der Tafeln zu testen.

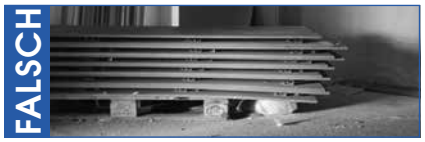
Endreinigung

Grundsätzlich muss die Reinigung der Fassaden vollflächig erfolgen, da partielle Reinigungen zu optischen Beeinträchtigungen führen können.
Schmutzflecken können mit einem Schwamm und Wasser beseitigt werden. Die Verwendung von kratzenden Materialien (Topfkratzer, Stahlwolle, etc.) ist nicht zulässig, sie hinterlassen irreparabele Kratzer auf der Oberfläche. Faserzementstaub kann mit einem Microfasertuch (z.B. Vileda Tuch) trocken abgewischt werden. Kleinere Kalkflecken, Zementspritzer oder auch Kalkabläufer und leichte Ausblühungen können z.B. mit einer 5 %-igen Apfelsäurelösung oder Frosch Essigreiniger behandelt und mit viel Wasser abgespült werden. Es ist möglich, dass hierbei leichte Farbaufhellungen auftreten, welche durch die Bearbeitung zusammenhängender Flächen optisch relativiert werden können. Um ungewünschte Reaktionen zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass keine Apfelsäure auf blanke Metallteile gelangt. Die Endreinigung der gesamten Fassadenfläche erfolgt nach beendeter Montage von oben nach unten. Grobe Verunreinigungen können mit einem handelsüblichen Hochdruckreiniger und mit kaltem Wasser entfernt werden. Eine Druckstufe von 20-30 bar ist im allgemeinen ausreichend. Der Düsenabstand zur Fassade sollte mindestens 60 cm betragen. Ein zu geringer Düsenabstand kann zum Abtragen der Farbbeschichtung führen.
Detaillierte Reinigungsanleitungen bitte bei Bedarf bei unserer Anwendungstechnik anfragen.

Gerüstanker

Schon bei der Planung von Fassaden ist darauf zu achten, dass eine Wartung möglich ist. Um Standgerüste aufbauen und sicher befestigen zu können, sind daher Verankerungsmöglichkeiten in Form von Gerüstankern zu planen. Diese sind immer möglichst in der Fuge der Fassadentafeln vorzusehen. Gerüstanker sind als dauerhafte oder temporäre Lösung erhältlich.

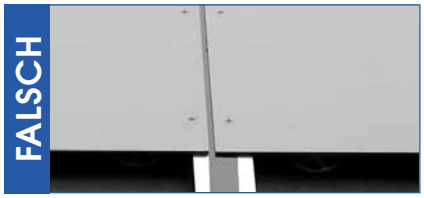
Bei Materiallagerung auf der Baustelle ist Feuchte im Stapel zu verhindern



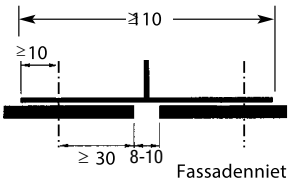
Fassadentafeln aus Faserzement sind auf einer ebenen Unterlage trocken und vollflächig unter einer Baufolie zu lagern. Die zwischengelegte Schaumstofffolie dient zum Schutz der hochwertigen Oberfläche und ist bei Umstapelungen stets wieder einzulegen. Stehende Feuchtigkeit zwischen gelagerten Tafeln kann zu Kalkausblühungen führen, die nicht mehr entfernt werden können und die Qualität der Sichtfläche dauerhaft schädigen.

Bearbeitung und Verlegung

Stoßprofile sollen mindestens 110 mm breit sein

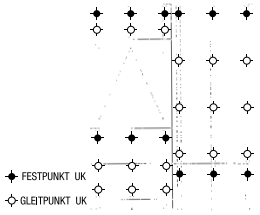


Die Tragprofile im Bereich von Stoßfugen sollten eine Breite von min. 110 mm haben.
Nur so kann unter Berücksichtigung der einzukalkulierenden Montagetoleranzen sichergestellt werden, dass alle Fassadennieten das Profil sicher treffen, ausreichenden Halt haben und keine „Luftnietungen" auftreten.

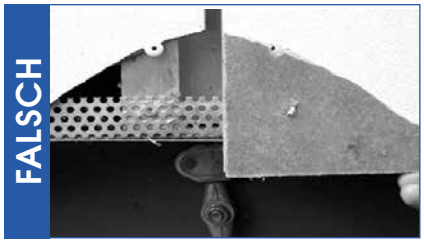


Die Festpunkte der UK unterhalb einer Tafel müssen auf gleicher Höhe liegen

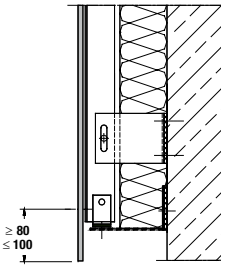
Jede Tafel darf gleichzeitig nur auf Tragprofilen befestigt werden, deren Wandhalter für Festpunkte auf gleicher Höhe liegen. Insbesondere im Fensterbereich muss daher mit getrennten, parallel verlaufenden Einzelprofilen gearbeitet werden, um unzulässige Spannungen zwischen UK und Bekleidung auszuschließen.



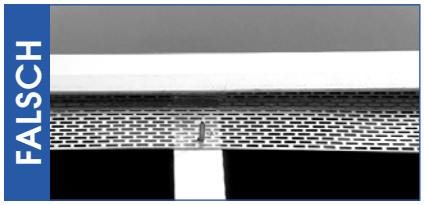
Zwängungsspannungen an Bekleidungstafeln müssen vermieden werden



Zwängungsspannungen, hervorgerufen durch Bauteile, die zwischen UK und Bekleidung liegen, sind insbesondere durch konstruktive Maßnahmen zu vermeiden. Die Dicke der hinterlegten Fugenprofile inkl. Befestigung darf bei Universal-Fassadenschrauben oder Fassadennieten 0,8 mm nicht überschreiten.

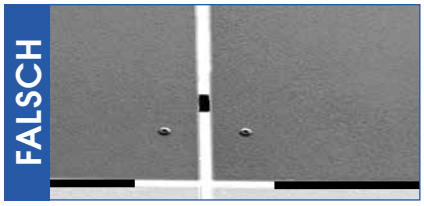


Elemente aus Aluminium niemals quer zueinander ohne Gleitpunkte anordnen

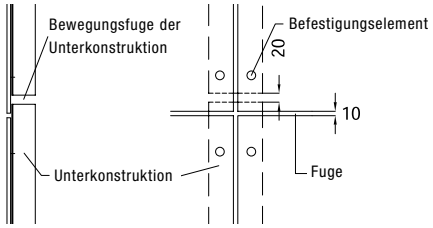


Aluminium ist ein Werkstoff mit einem hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten. Ordnet man Elemente wie beispielsweise UK-Profile und Al-Lüftungsgitter oder Al-Sichtblenden an durchlaufenden Fensterstürzen im rechten Winkel zueinander an, so muss **zwingend** konstruktiv dafür gesorgt werden, dass bei Temperaturänderungen ein Dehnungsausgleich möglich ist, da sonst die Gefahr besteht, dass sich die gesamte UK verzieht und Bekleidungselemente beschädigt werden. Selbst filigran wirkende Lüftungsgitter, bei hohen Temperaturen montiert, können bei Temperatureinbrüchen eine Zugwirkung ähnlich wie Stahlseile erreichen.

Profilstoßüberspannungen durch Bekleidungstafeln sind auszuschließen

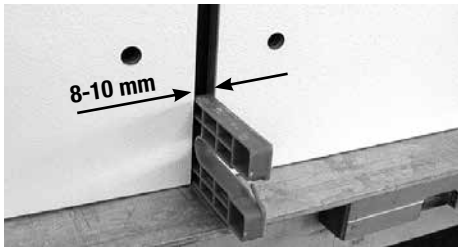


Im Bereich von Bewegungsfugen der Unterkonstruktion muss das Bekleidungsmaterial die gleichen Bewegungen ausführen können.
Das heißt, eine Tafel darf niemals über einen Profilstoß hinweg auf zwei übereinander liegenden Profilen gleichzeitig befestigt werden.



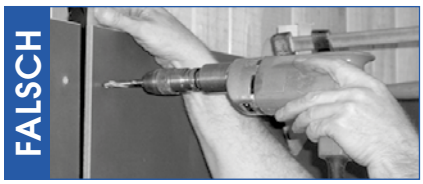
Fugenbild muss sauber und gleichmäßig sein

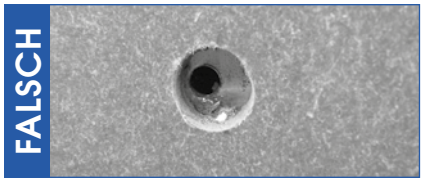
Das Fugenbild hat großen Einfluss auf die Erscheinung einer Fassade. Die Fugenbreite sollte in der Regel zwischen 8 mm - 10 mm liegen.
Millimetergenaues Vorbohren der Tafeln, exaktes Aufmaß und die Nutzung von Fugenlehren sind Voraussetzung zur Erzielung eines gelungenen Erscheinungsbildes. Auf ein gleichmäßiges und paralleles Fugenbild ist zu achten.



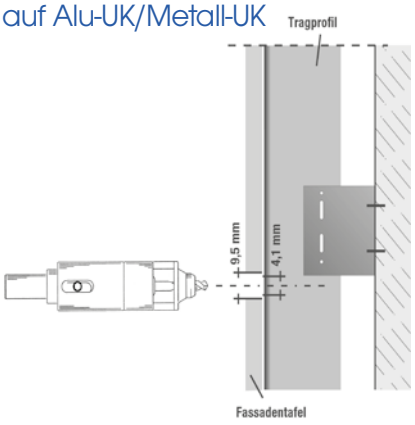
Bearbeitung und Verlegung

Bohrung der Faserzementtafel und zentrisches Setzen der UK-Bohrungen auf Alu-UK/Metall-UK

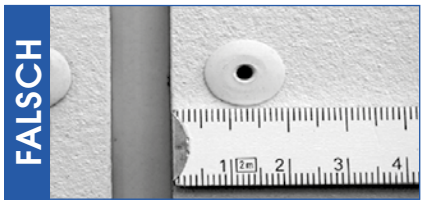




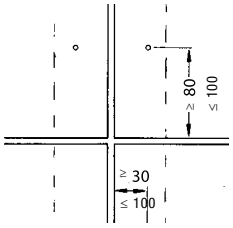
Die Fassadentafel muss liegend mit dem Spezialbohrer für Faserzement (Ø 9,5 mm) bei Fassadennieten gebohrt werden. Die Tafeln sind danach vom Bohrstaub zu säubern. Die Bohrungen in der Al-UK (Ø 4,1 mm) zur Aufnahme der Fassadenniete müssen immer exakt zentrisch zum vorgefertigten Loch in der Fassadentafel angeordnet sein, um dem Faserzement einen spannungsfreien Dehnungsausgleich zu ermöglichen.
Die Nutzung der Bohrlehre stellt diesen zentrischen Sitz automatisch sicher und verhindert so die mögliche Entstehung von Schäden am Bekleidungsmaterial. Die anfallenden Metallspäne sind aus dem Bohrloch zu entfernen.



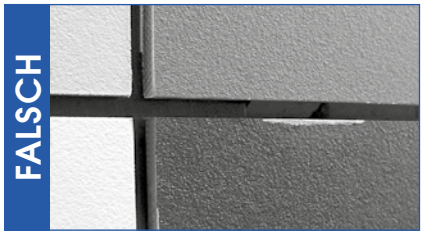
Mindestrandabstände der Befestigungsmittel müssen eingehalten werden



Die Eckbereiche der Bekleidungstafeln sind durch die Belastungen beim Nietsetzen und die Aufnahme von Dehnungsspannungen die am stärksten belasteten Bereiche. Um dauerhaft Materialschädigungen zu vermeiden, sind daher Mindestrandabstände von 80 mm in Profilrichtung und 30 mm quer zur Profilrichtung notwendig.

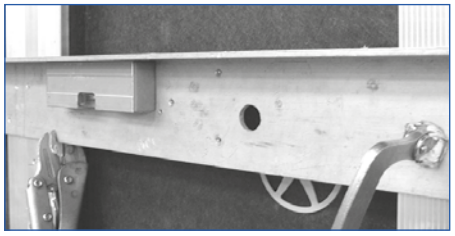


Eine Verlegung von oben nach unten ist zu empfehlen



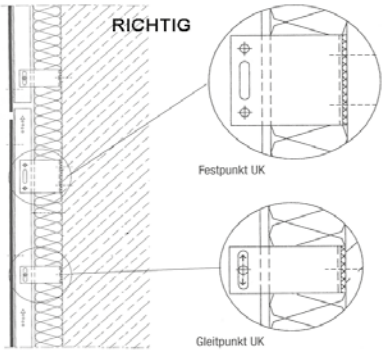
Diese Vorgehensweise hat folgende Vorteile:
- Die Tafeln werden auf einem horizontal ausgerichteten Richtscheit aufgestellt.
- Die bereits verlegten Flächen werden nicht mehr verunreinigt.
- Das Gerüst kann gleichzeitig abgebaut werden.

Bei einer Verlegung von unten nach oben kann beim Herausziehen des Abstandhalters die Oberfläche der Fassadentafel verletzt werden.

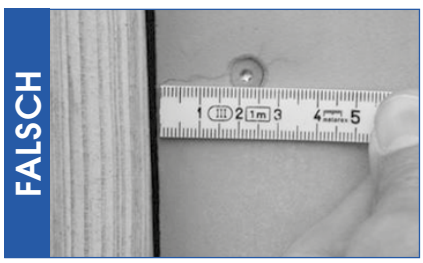


Ausbildung Gleitpunkt in der Aluminium-Unterkonstruktion

Bei der Verbindung der Bauteile der Aluminium- Unterkonstruktion muss sicher gestellt sein, dass die notwendigen Gleitpunkte auch uneingeschränkt funktionsfähig als solche ausgebildet sind. Montagefehler an der Unterkonstruktion, die zu Spannungen im Gesamtsystem der Fassade führen, haben notwendigerweise auch einen negativen Einfluss auf die Fassadenbekleidung. Das relativ starre Material kann zu groß werdende Spannungen nicht aufnehmen und es kommt ggf. zu Rissbildungen an der Fassadentafel.



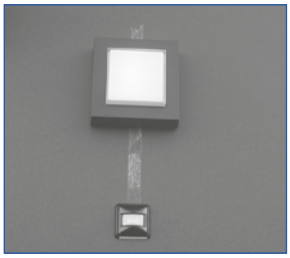
Verwendung falscher Schrauben



Die Befestigung von Fassadentafeln auf einer Holz-Unterkonstruktion darf keinesfalls mit Senkkopfschrauben erfolgen, denn hierbei bilden sich Festpunkte und das Material kann nicht mehr „arbeiten“. Es entstehen Spannungen, die zu Rissen führen können. In den Verlegerichtlinien der S&M GmbH ist vorgeschrieben, dass die Fassadentafeln mit 6 mm vorgebohrt werden müssen. Die Befestigung darf nur mit S&M Fassadenschrauben mit Bohrspitze 5,5 x 40 und 5,5 x 50 oder 5,5 x 35 oder 5,5 x 45 ohne Bohrspitze mit vorbohren erfolgen.

Bearbeitung und Verlegung

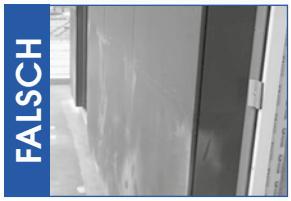
Verwendung von Klebebändern



Die Verwendung von stark haftenden Klebebändern (z. B. Packklebeband) auf Faserzement hinterlässt Klebespuren. Auf den Gebrauch von solchen Klebebändern ist deshalb zu verzichten. Ist der Einsatz von Klebebändern zur kurzfristigen Befestigung auf der Fassadentafel unvermeidbar, so sollte nur ein schwach haftendes Klebeband (z. B. Sto-Malerband, blau) verwendet werden. Klebestreifen sollten nur von der Tafelmitte zum Rand hin abgezogen werden.

Generell dürfen Montagehilfen, Klebebänder, Befestigungsmittel, Unterlagen usw. auf farbigen Tafeln und Formteilen **KEINE** Weichmacher enthalten, da sonst die Gefahr besteht, dass es bedingt durch Weichmacherwanderung beim Abziehen des Klebebandes zu Materialausbrüchen kommen kann.

Schneidstaub / Verunreinigungen durch Sonnenmilch

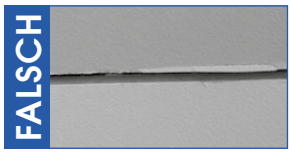


Schneid- und Bohrstaub muss umgehend trocken abgewischt werden. Am besten eignen sich hierzu Microfasertücher, durch ihre speziellen Fasern nehmen sie Staub besonders gut auf. Schneidstaub von erhärtetem Zementstein besitzt wieder reaktionsfähige Oberflächen. Wenn dieser Staub mit Regen oder Tau in Kontakt kommt, bildet er auf der Sichtseite einen festen Belag, der je nach Intensität nur aufwändig oder teilweise gar nicht mehr entfernbar ist. Verunreinigung durch Sonnenmilch und anderen fett- oder ölhaltigen Substanzen sind zu vermeiden. Sie bewirken irreversible Verfärbungen. Falls es zu Verunreinigungen gekommen ist, umgehend mit warmen Wasser und Spülmittel reinigen.

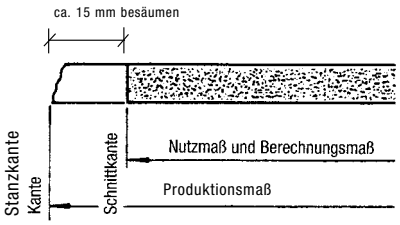
Vermeidung von Kerbrissen

Ausklinkungen bei Faserzementtafeln sollten nicht in einem scharfen Winkel erfolgen. Scharfkantige Ausschnitte bilden so genannte Kerbstellen, die häufig ein Ausgangspunkt für Rissbildungen darstellen. Einmal entstandene Risse “wachsen” mit der Zeit und die Folge kann Materialbruch sein. Das Risiko des Auftretens der Kerbrisse kann verringert werden, wenn beim Ausklinken an der Ecke eine Bohrung gesetzt wird und so eine leichte Abrundung geschaffen wird.

Bearbeitung der Stanzkante, bei eventual Lieferung mit Stanzkanten

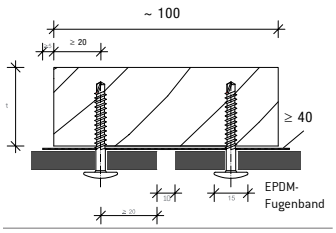


Vor der Verlegung muss die Tafel allseitig 15 mm besäumt werden. Die Stanzkante ist der beim Pressen entstandene Randbereich. Diese Kanten haben nicht die notwendige Festigkeit, können Grate besitzen und brechen beim Verlegen des Materials aus.

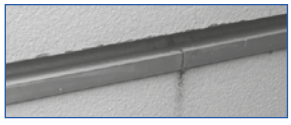


Hinterlegung der Fuge auf Holz-Unterkonstruktion

Bei der Verlegung von Faserzementtafeln auf einer Holz-Unterkonstruktion muss die Traglattung durchgehend vor der Witterungsfeuchte geschützt werden. Das EPDM-Fugenband muss mind. 10 mm breiter sein als die jeweilige Lattung, um ein Eindringen von Feuchtigkeit zwischen Holz und Fugenband zuverlässig zu unterbinden.



Fugenprofile begünstigen Schutzablagerungen



Es wird dringend empfohlen, die horizontalen Fugen zwischen den einzelnen Bekleidungstafeln offenzulassen. Bei der Verwendung von Fugenprofilen kann es leicht zur Bildung von Ablaufspuren kommen. Das gilt insbesondere bei Stuhlprofilen. Bei dieser Profilart ist die Fläche, auf der sich Schmutz ablagern und Algen ausbilden können, besonders ausgeprägt. Diese Ablagerungen werden dann mit dem abfließenden Regenwasser mitgespült, laufen konzentriert an den Profilen ab und bilden bleibende Schmutzfahnen.

Verschmutzung der Tafeloberfläche

Besonders auf Fassadentafeln mit heller Oberfläche können bei der Montage Verschmutzungen durch z. B. Finger- oder Handabdrücke entstehen. Um eine spätere, aufwändige Reinigung zu vermeiden, wird empfohlen während der Montage derartiger Fassadentafeln saubere Baumwollhandschuhe zu tragen.

S&M Fassadentafeln Colorama mit Digitaldruck

Regelwerke

Zu beachtende Vorschriften, jeweils in der aktuellen Fassung

	Die jeweiligen Landesbauordnungen
DIN 18351	VOB Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – vorgehängte hinterlüftete Fassaden
DIN 18516-1	Außenwandbekleidungen, hinterlüftet – Teil 1: Anforderungen, Prüfgrundsätze.
DIN EN 1995-1-1 - Eurocode 5	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.
DIN EN 1995-1-1/NA - Nationaler Anhang, Eurocode 5/NA	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.
DIN EN 1991-1-4	Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten.
DIN EN 1991-1-4/NA - Nationaler Anhang, Eurocode 1/NA	Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten.
DIN EN 1990 - Eurocode	Grundlagen der Tragwerksplanung.
DIN EN 1990/NA, Eurocode/NA	Grundlagen der Tragwerksplanung.
DIN EN 485-2	Aluminium und Aluminiumlegierungen – Bänder, Bleche, Platten – Teil 2: Mechanische Eigenschaften.
DIN 4074-1	Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit – Teil 1: Nadelschnittholz
DIN 4102-1	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.
DIN EN 13501-1	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten.
DIN EN 13501-2	Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihren Brandverhalten – Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen.
DIN EN 12467	Faserzementtafeln-Produktspezifikationen und Prüfverfahren.
DIN 4108-3	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingte Feuchteschutz-Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung.
DIN 4108-10	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe
DIN 4109	Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise.
DIN EN 1999-1-1 - Eurocode 9	Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln.
DIN EN 1999-1-1/NA - Nationaler Anhang, Eurocode 9/NA	Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln.
DIN EN 13162	Wärmedämmstoffe für Gebäude – Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle.
DIN 18202	Toleranzen im Hochbau-Bauwerke.
DIN 18338	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten.
DIN 52210-6	Bauakustische Prüfungen Luft- und Trittschalldämmung; Bestimmung der Schachtpegeldifferenz.
DIN 68800-1, -2, -3 und -4	Holzschutz im Hochbau.
DIN EN 62305-3 - Blitzschutz - Teil 3	Schutz von baulichen Anlagen und Personen.
Fachregeln	Regeln für Deckungen mit Faserzement, Teil 2; Außenwandbekleidungen, Zentralverband des Dachdeckerhandwerks e.V.
FVHF-FOKUS®	Fachveröffentlichungen des FVHF e.V., Berlin. www.fvhf.de
FVHF-Leitlinie	Planung und Ausführung von vorgehängten hinterlüfteten Fassaden (VHF) Brandschutztechnische Vorkehrungen für vorgehängte hinterlüftete Fassaden (VHF) nach DIN 18516-1
DIN 18335	**Bei Planung und Ausführung von Balkonen sind folgende Normen und Richtlinien zu beachten:** VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
DIN 18360	– Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Stahlbauarbeiten. VOB Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen
DIN EN 1993-1-1 - Eurocode 3	– Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Metallbauarbeiten. Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
DIN EN 1993-1-1/NA	- Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.
Nationaler Anhang, Eurocode 3/NA	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.
DIN EN ISO 12944	
ETB-Richtlinie	Beschichtungsstoffe – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme. Bauteile die gegen Absturz sichern. Verankerung der Unterkonstruktion in der Tragschale siehe bauaufsichtliche Zulassungen der Dübelhersteller. Baugenossenschaftliche Unfallverhütungsvorschriften.

Dies ist ein Auszug aus den zu beachtenden Vorschriften und Normen. Diese Auflistung hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Service, Bezugsquellen

Unterkonstruktionen für Fassadentafeln

BWM-Dübel + Montagetechnik GmbH
Ernst-Mey-Straße 1, 70771 Leinfelden/Echterdingen
Telefon 07 11 / 90 313-0
Telefax 07 11 / 90 313-20
E-Mail: info@bwm.de
Internet: www.bwm.de

Montaflex/Ickler
Aluminium + Bauartikel GmbH
Am Hafen 36, 38112 Braunschweig
Telefon 05 31 / 2 10 22-0
Telefax 05 31 / 2 10 22-20
E-Mail: info@montaflex.de
Internet: www.montaflex.de

NFT-SL Fassadentechnik GmbH
Weinbergstraße 2,
76889 Kapellen-Drusweiler
Telefon 0 63 43 / 70 03-0
Telefax 0 63 43 / 70 03-20
E-Mail: info@nft-sl.de
Internet: www.nft-sl.de

Gaubatz Fassaden Systeme GmbH
Neißestraße 14, 67574 Osthofen
Telefon 0 62 42 / 91 51 84
Telefax 0 62 42 / 91 51 85
E-Mail: fasgau@t-online.de

Systea Pohl GmbH
Magerete-Steiff-Straße 6,
24558 Henstedt-Ulzburg
Telefon 0 41 93 / 99 11-0
Telefax 0 41 93 / 99 11-49
E-Mail: systea@pohlnet.com
Internet : www.pohlnet.com

GIP GmbH
An der Katharinenkirche 2,
38100 Braunschweig
Telefon 05 31 / 70 21-12 44
Telefax 05 31 / 70 21-12 45
E-Mail: info@gip-fassade.com
Internet : www.gip-fassade.com

Fugen- und Eckprofile

Protektorwerk
Florenz Maisch GmbH & Co. KG
Victoriastraße 58,
76571 Gaggenau
Telefon 0 72 25 / 9 77-0
Telefax 0 72 25 / 9 77-111
E-Mail: info@protektor.com
Internet: www.protektor.com

Keune-Kantprofile GmbH
Ernst-Stenner-Straße 34,
58675 Hemer
Telefon 0 23 72 / 94 70 50
Telefax 0 23 72 / 94 70 99
E-Mail: m.Keune@Keune-Kantprofile.de
Internet: www.Keune-Kantprofile.de

Trennsäge Faserzement

Festool-Trennsäge AXT 50 LA
mit Sägeführung
Internet: www.festool.de

mafell Plattensägen-System PSS 3100 SE
Internet: www.mafell.de

Verankerungen im Wanduntergrund

HILTI Deutschland GmbH
Internet: www.hilti.de

Artur Fischer GmbH & Co. KG
Internet: www.fischerwerke.de

EJOT Baubefestigungen GmbH
67334 Bad Laasphe
Internet: www.ejot.de

Niet- und Setzgeräte

Gesipa Blindniettechnik GmbH
Nordendstraße 13-39
64546 Mörfelden-Walldorf
Telefon 0 61 05 / 9 62-0
Telefax 0 61 05 / 9 62-287
Internet: www.gesipa.com

Dämmstoff

Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH
Internet: www.rockwool.de

Saint-Gobain Isover G+H
Internet: www.isover.de

Sondernägel

BIERBACH® GmbH & Co. KG Befestigungstechnik
Rudolf-Diesel-Straße, 59425 Unna/Westfalen
Telefon 0 23 03 / 28 02-0
Telefax 0 23 03 / 28 02-129
E-Mail: Info@bierbach.de
Internet: www.bierbach.de

Literatur/Vorschriften

Fachregeln:
Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG
Stolberger Straße 84,
50933 Köln
Telefon 02 21 / 54 97-120 oder -0
Telefax 02 21 / 54 97-130 oder -326
Internet: www.rudolf-mueller.de

DIN-Normen:
Beuth Verlag GmbH
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin
Telefon 0 30 / 26 01-22 60
Telefax 0 30 / 26 01-12 60
Internet: www.din.de oder www.beuth.de

Fachveröffentlichungen des FVHF:
Fachverband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte hinterlüftete Fassaden e.V. (FVHF)
Telefon 0 30 / 2 12 86-2 81
Telefax 0 30 / 2 12 86-2 41
Internet: www.fvhf.de

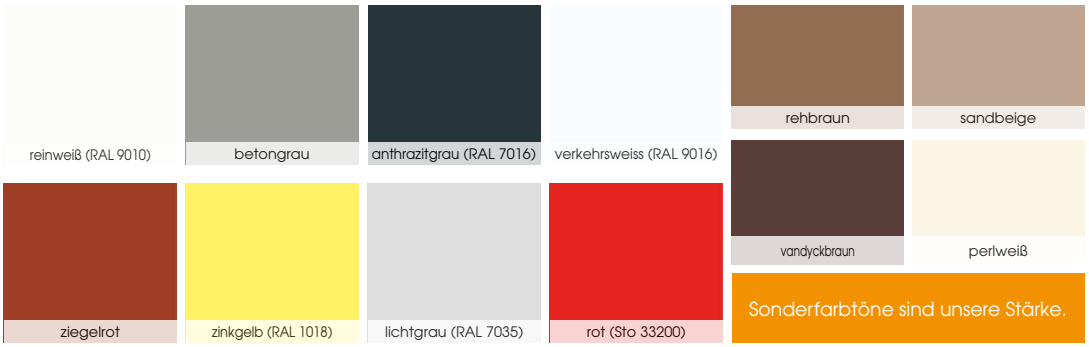
Technischer Stand 08-2021
Alle Hinweise, technischen und zeichnerischen Angaben entsprechen dem derzeitigen technischen Stand sowie unseren darauf beruhenden Erfahrungen. Die beschriebenen Anwendungen sind Beispiele und berücksichtigen nicht die besonderen Gegebenheiten im Einzelfall. Die Angaben und die Eignung des Materials für die beabsichtigten Verwendungszwecke sind in jedem Fall bauseitig zu überprüfen. Eine Haftung der Schütz & Musch GmbH ist ausgeschlossen. Dies betrifft auch Druckfehler und nachträgliche Änderungen technischer Angaben.

Die „Planung und Anwendung Fassadentafeln S&M“ ist auch abrufbar unter www.schuetz-musch.de als Download zur Verfügung.

Farben, Oberflächen, StoColor System

Standard Farben

Neben den Standardfarben können problemlos auch über **800 Ergänzungs-farbtöne gemäß StoColor System** beschichtet werden. Auch **Sonderfarbtöne** z.B. nach **RAL, NCS...-Farbfächer** sowie nach Mustervorlagen sind möglich.



Farben, Oberflächen, StoColor System

Oberflächen

Attraktive Farben und Oberflächenstrukturen ermöglichen größte Gestaltungsfreiheit:

- Colorama, oberflächenglatt
- Poracor, gekörnt

Colorama, oberflächenglatt

„Poracor" gekörnt

Das StoColor System

Jegliche Materie oder Energie ist farblos. Erst im menschlichen Gehirn entsteht Farbe als Sinnesempfindung. Dieser Dualität aus Wahrnehmung und den ästhetischen Belangen einer architekturgerechten Farbgestaltung trägt das StoColor System explizit Rechnung. Dem folgen auch die Präsentationsmedien. Nicht farbmetrische oder systemtheoretische Überlegungen stehen im Vordergrund. Ziel ist vorrangig die Entwicklung von Gestaltungswerkzeugen, die auf unterschiedlichste Architekturen, Stilrichtungen und Farbmaterialien anwendbar sind.

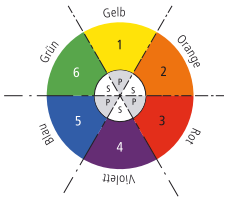
Funktionalität des StoColor Systems

- Schnelles und einfaches Verständnis durch einen übersichtlichen, logischen Systemaufbau
- Anwendungssichere Gestaltung durch eine harmonische fein nuancierte Farbauswahl für innen wie außen
- Ergonomische, wahrnehmungsgerechte Präsentationsmedien für alle Phasen der Farbgestaltung

Die 3-stufige Aufbaulogistik des StoColor Systems

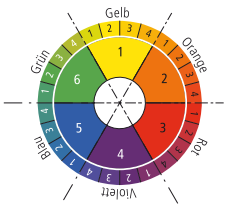
Stufe 1: der menschliche Farbwahrnehmungsbereich

Primär unterscheidet die menschliche Warnehmung die Farben Gelb, Orange, Rot, Violett, Blau und Grün. Dieses Wahrnehmungsschema bildet den Ausgangspunkt des StoColor Systems.



Stufe 2: Der Farbtonkreis mit 24 Basistönen

Die sechs primären Wahrnehmungsbereiche werden in jeweils vier weiteren Farbtonstufen ausgemischt. Ergebnis ist der 24-teilige Farbtonkreis, der die Basis des StoColor System bildet.

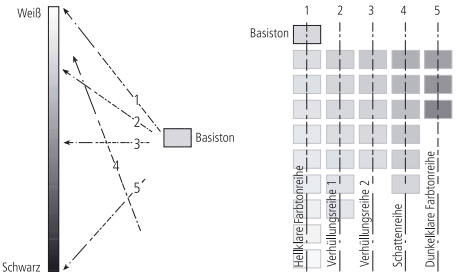


Stufe 3: Die fünf Farbtonreihen der 24 Basistöne

Jeder Basiston bestitzt fünf Farbtonreihen, die nach dem Prinzip eines farbtongleichen Dreiecks ausgemischt sind.

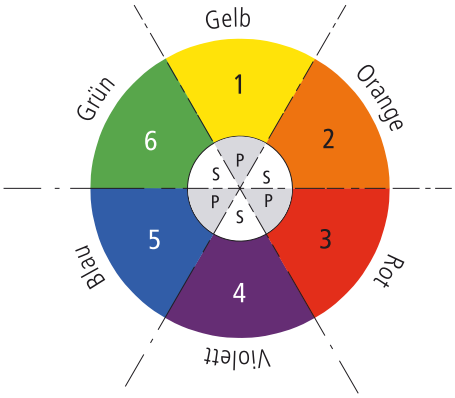
Aufbau der Farbtonreihen:

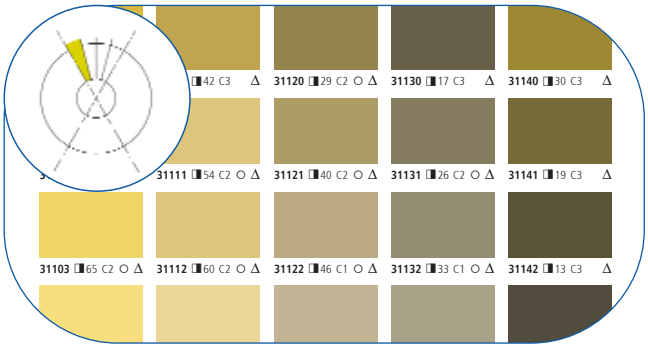
- **1 Hellklare Farbtonreihe**
  Basisfarbton gemischt nach Weiß
- **2 Verhüllungsreihe 1**
  Basisfarbton gemischt nach Grau
- **3 Verhüllungsreihe 2**
  Basisfarbton gemischt nach Grau
- **4 Schattenreihe**
  Ein Farbton der hellklaren Farbtonreihe gemischt mit einem Farbton der dunkelklaren Farbtonreihe
- **5 Dunkelklare Farbtonreihe**
  Basisfarbton gemischt nach Schwarz

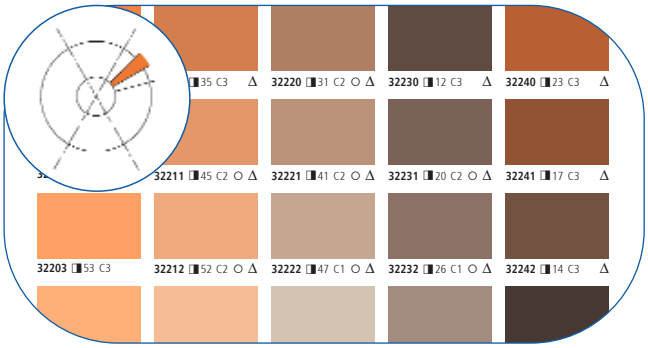


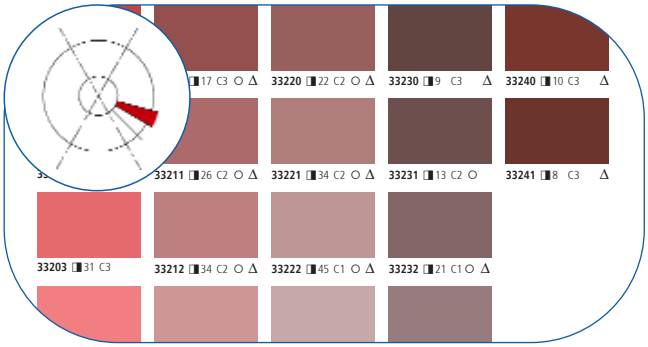
Zahlen markieren die einzelnen Reihen.

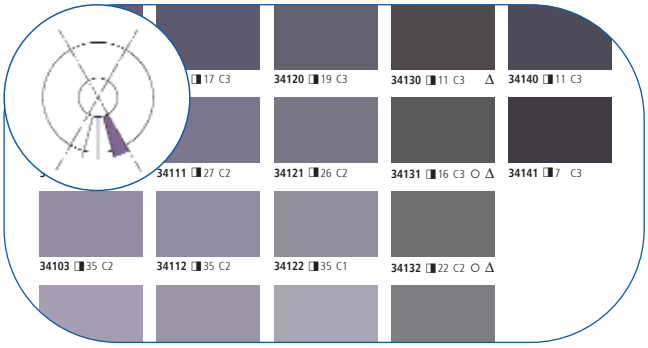
StoColor System

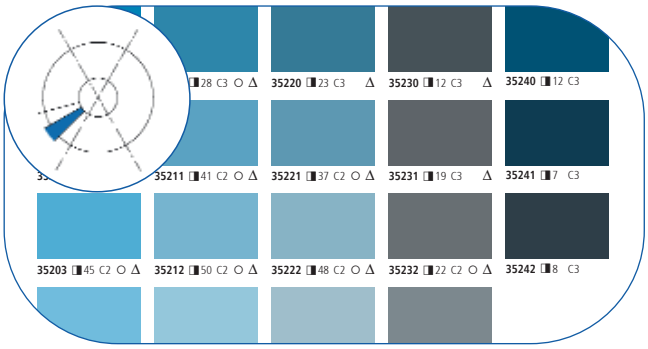


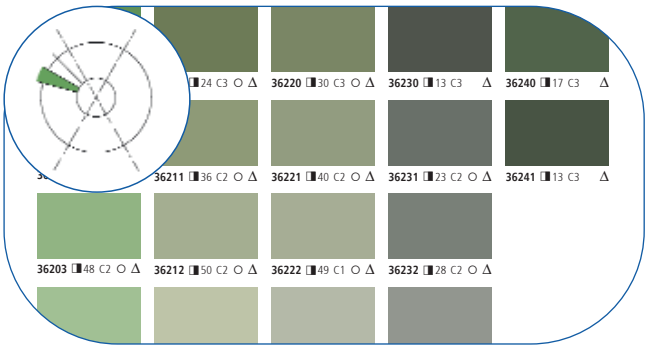












- Fassadensysteme
- Balkonboden
- Balkonbekleidungen
- Domino Begrünungssysteme
- Zusatzprogramme

Schütz & Musch

Unser Partner:

Eternit

Nehmen Sie
Kontakt mit uns auf:

Im Olber 12
72516 Scheer/Donau
Telefon 07572/7646-0
Telefax 07572/7646-46
info@schuetz-musch.de

www.schuetz-musch.de