



 **EQUITONE**
Fibre cement facade materials

Planung & Anwendung EQUITONE Fassadentafeln

Ausgabe 08/2021

Faszination Faserzement

Seit mehr als 100 Jahren realisieren Architekten richtungsweisende Architektur mit EQUITONE Fassaden. Viele dieser Bauten haben inzwischen ihren festen Platz in der Architekturgeschichte, andere wurden mit wichtigen Architekturpreisen ausgezeichnet. Neue Entwicklungen bieten interessante Möglichkeiten, diese gute Architekturtradition fortzuschreiben.

Auf den folgenden Seiten finden Sie Anregungen für den Entwurf und einen praktischen Leitfaden für die Konstruktion und Realisierung. Ob Verwaltungsbau, Laborgebäude, Schule, Kindergarten oder Wohnhaus – die gezeigten Projekte überzeugen in ästhetischer, konstruktiver und wirtschaftlicher Hinsicht. Auch in der Gebäudesanierung erweist sich die vorgehängte hinterlüftete Fassade mit Faserzementtafeln EQUITONE als zuverlässiges System mit günstigen bauphysikalischen Eigenschaften und herausragenden gestalterischen Qualitäten. Neben dieser Planungsunterlage finden Sie weiterführende Informationen im Internet unter www.equitone.de.

Darüber hinaus bieten qualifizierte Fassadenexperten eine individuelle objektbezogene Beratung – am Telefon oder vor Ort. Insbesondere in Fragen der Detailplanung, Ausschreibung und Wirtschaftlichkeitsoptimierung unterstützen wir Sie in allen Phasen des Bauprozesses. Nutzen Sie unser Know-how für zukunftsweisende Fassadensysteme. Wir sind offen für Ihre Ideen.

Die Unterlage „Planung und Anwendung EQUITONE Fassadentafeln“ steht im Internet in der jeweils **aktuellen Version** unter www.equitone.de als Download mit Volltextsuche zur Verfügung.

Die Etex Germany Exteriors GmbH schließt bei nicht sach- und fachgerechter Montage entsprechend der Anleitung sowie bei Fehlgebrauch des Artikels jede Haftung aus. Ihre gesetzlichen Ansprüche werden hierdurch nicht eingeschränkt.



Technischer Stand 2021

Die Hinweise und Angaben zu den EQUITONE 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 Etex Germany Exteriors GmbH ist ausgeschlossen. Dies betrifft auch Druckfehler und nachträgliche Änderungen technischer Angaben. Detaildarstellungen stellen die technische Einbindung und Montage der EQUITONE Fassadentafeln innerhalb der vorgehängt hinterlüfteten Fassade dar. Anpassungen der Details nach bauphysikalischen Vorgaben oder geforderten Standards sind objektbezogen vom Planer vorzunehmen.

Dieses Dokument ist durch internationale Urheberrechtsgesetze geschützt. Die vollständige oder teilweise Vervielfältigung und Verbreitung ohne vorherige schriftliche Genehmigung ist strengstens untersagt und kann gegen Markengesetze verstoßen. EQUITONE und Logos sind Marken von Etex NV oder einem verbundenen Unternehmen.

VORGEHÄNGTE HINTERLÜFTETE FASSADEN

Referenzen	4
Systembeschreibung	14

EQUITONE FASSADENTAFELN

EQUITONE Fassadentafeln	16
Befestigungssysteme	17
EQUITONE [tectiva]	18
EQUITONE [lunara]	20
EQUITONE [natura]	22
EQUITONE [natura] PRO	24
EQUITONE [natura] N 164 [natura] PRO NU 164	26
EQUITONE [pictura]	28
EQUITONE [textura]	30
Elementa Sanierungstafel/ EQUITONE Balkontafeln	32

FASSADENSYSTEME

Unterkonstruktion aus Holz	34
Unterkonstruktion aus Metall	46
Nicht sichtbare Hinterschnittbefestigung	62

INDIVIDUELLE FASSADENLÖSUNGEN

Nicht sichtbare Befestigung mit Klebetechnik	72
Klebung im Sockelbereich	72
Kombinationsfassaden	73
Perforierte Tafeln	76
Geneigte Fassade	78

BALKONTAFELN

EQUITONE Balkontafel	80
----------------------	----

PLANUNGSGRUNDLAGEN

Nachhaltigkeit	86
Anforderungen, Wetter- und Tauwasserschutz	88
Feuchte- und Wärmeschutz	89
Schall- und Brandschutz	90
Standicherheit	92
Windlastberechnung	93
Werkstoff Faserzement und Herstellung	97
Technische Daten	98

BEARBEITUNG UND VERLEGUNG

Schneiden von Faserzement	100
Kantenbearbeitung	103
Lagerung, Transport und Reinigung	104
Vorschriften	105
Verlegehinweise	106

ANHANG

Übersicht der Befestigungssysteme	112
Stichwortverzeichnis	116
Bezugsquellen/Impressum	117
Farbkarten	118



Ihr Kontakt zu uns

Etex Germany Exteriors GmbH
 Dyckerhoffstraße 95–105 · D-59269 Beckum
 Telefon: +49 25 25 69 555 · Telefax: +49 25 25 69 1555
 E-Mail: info.germany@equitone.com
www.equitone.de

Impressum

Etex Germany Exteriors GmbH
 Sitz der Gesellschaft: Beckum
 Dyckerhoffstraße 95–105 · D-59269 Beckum
 Handelsregister: Amtsgericht Münster HRB 18895
 Geschäftsführer: Rolf Haberlah
 Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Altgassen



Festspielhaus, Erl, Österreich

Architekten: Delugan Meissl Associated Architects, Wien, Österreich

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [natura] PRO

Foto: Brigida Gonzáles, Stuttgart





Neubau FB Geowissenschaften, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Architekten: agn Niederberghaus & Partner GmbH, Ibbenbüren

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [natura]

Foto: Jörg Albano-Müller, Münster





Santa Casa da Misericórdia de Valpaços
Architekten: Santos-Gaia Arquitectos
Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [linea]
Foto: Plot Twist





Mehrfamilienhaus, Stuttgart

Architekten: Bottega + Ehrhardt Architekten GmbH, Stuttgart

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [tectiva]

Foto: Conne van d'Grachten





Hörsaalzentrum C.A.R.L. der RWTH Aachen

Architekten: Schmidt/Hammer/Lassen Architects, Aarhus

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [natura], Fassadentafeln EQUITONE [natura] PRO

Foto: Michael Rasche, Dortmund



Fassaden mit EQUITONE

Seit seiner Erfindung wird Faserzement im architektonischen Entwurf immer wieder neu entdeckt und durch kreative Ideen und attraktive Materialkombinationen neu interpretiert. Dabei vereint Faserzement drei ganz unterschiedliche Ausdrucksmöglichkeiten: Der Werkstoff kann in einer geschlossenen Gebäudehülle monolithisch wirken wie Stein; er kann als dünner Umschlag erscheinen wie Papier; oder er kann in Formen geschnitten, gestanzt und gelocht werden wie ein Scherenschnitt.

Mit dieser gestalterischen Vielfalt eignet sich das Material für unterschiedliche Gebäudetypen: Schulen, Kindergärten, Bürogebäude und kommunale Bauten sowie Ein- und Mehrfamilienhäuser werden mit dem zeitlosen Werkstoff Faserzement gestaltet.

EQUITONE Fassadentafeln weisen hervorragende bauphysikalische Eigenschaften auf und sind in großen Formaten bis 3.100 mm x 1.250 mm

erhältlich. Faserzement ist nichtbrennbar (A2-s1, d0 nach DIN EN 13501-1), absolut form- und witterungsbeständig, schlagfest und UV-stabil sowie sehr langlebig. Das bescheinigt auch das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung: In der Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse“ werden Fassadentafeln aus Faserzement – mit einer mittleren Lebensdauer von mehr als 50 Jahren – der höchsten Stufe zugeordnet.



Fachverband Baustoffe und Bauteile
für vorgehängte hinterlüftete
Fassaden e.V. (FVHF)



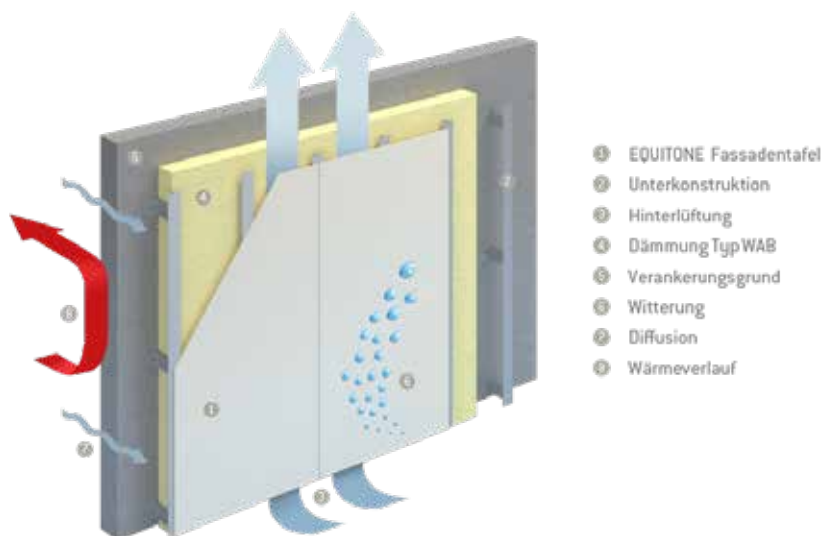
DGNB

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council



Verband der
Faserzement-Industrie e.V.

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 „nichtbrennbar“ 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.



Praedium, Frankfurt a. M.

Architekten: Dietz-Joppien Architekten AG, Frankfurt a. M.

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [textura]

Foto: Peter Fast

EQUITONE FASSADENTAFELN

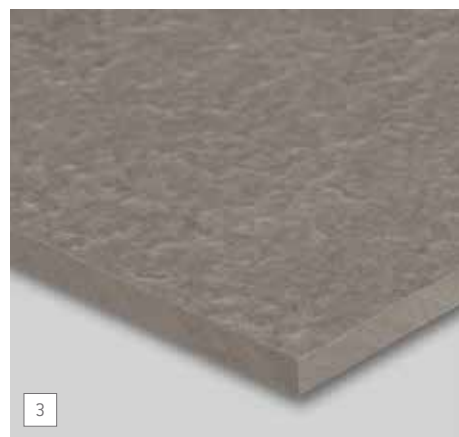
Fassadentafeln



1



2



3



4



5



6



7

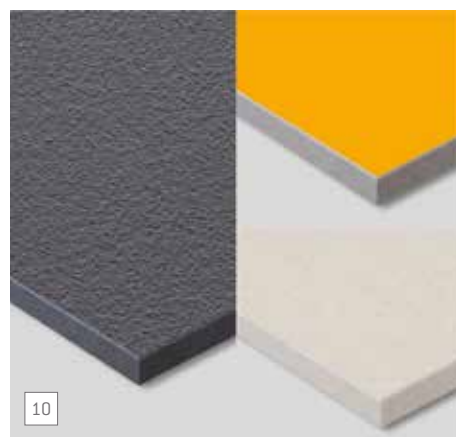


8



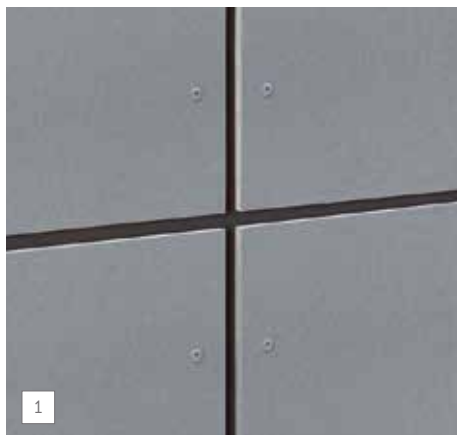
9

1. EQUITONE [linea]
durchgefärbter, autoklavierter Faserzement mit matter, profilierter Oberfläche, nicht Bestandteil dieser Planungsgrundlage, siehe hierzu „Planung & Anwendung EQUITONE [linea]“ auf www.equitone.de
2. EQUITONE [tectiva]
durchgefärbter, autoklavierter Faserzement mit matter, geschliffener Oberfläche, Seite 18
3. EQUITONE [lunara]
durchgefärbter, autoklavierter Faserzement, matte, mechanisch bearbeitete Oberfläche, Seite 20
4. EQUITONE [natura]
durchgefärbter, naturerhärteter Faserzement, matte, pigmentiert lasierte oder farblose Beschichtung, Seite 22
5. EQUITONE [natura] PRO
durchgefärbter, naturerhärteter Faserzement, matte, pigmentiert lasierte oder farblose Beschichtung mit dauerhaftem Graffitischutz, Seite 24
6. EQUITONE [natura] N 164 | [natura] PRO NU 164
naturerhärteter Weißzement, seidig matt lasierte Oberfläche, PRO mit zusätzlichem dauerhaftem Graffitischutz, Seite 26
7. EQUITONE [pictura]
durchgefärbter, naturerhärteter Faserzement, glatte deckende Farbbeschichtung mit dauerhaftem Graffitischutz, Seite 28
8. EQUITONE [textura]
durchgefärbter, naturerhärteter Faserzement, kräftig deckende Farbbeschichtung mit körniger Oberfläche, Seite 30
9. Elementa Sanierungstafel
naturerhärteter Faserzement, farbgrundiert zur bauseitigen Endbeschichtung, Seite 33
10. EQUITONE Balkontafel
EQUITONE/Elementa Balkontafel
naturerhärteter Faserzement, beidseitig sichtbar beschichtet oder mit rückseitiger Farbgrundierung zur bauseitigen Beschichtung, Seite 32



10

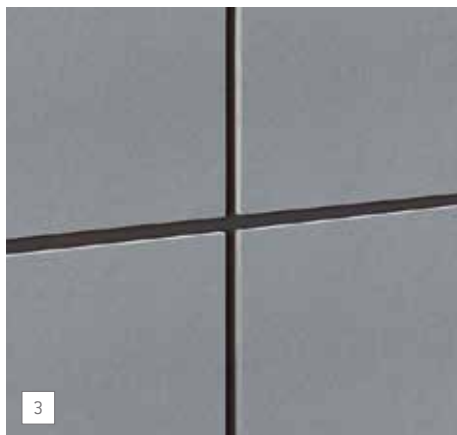
Befestigungssysteme und Gestaltungsthemen



1



2



3



4

1. Schraubbefestigung auf Holz-Unter-
konstruktion, Seite 34
2. Nietbefestigung auf Metall-Unter-
konstruktion, Seite 46
3. System zur nicht sichtbaren Befestigung
mit Hinterschnittdübeln oder -anker,
Seite 62
4. Stülpschalung mit EQUITONE Fassaden-
tafeln, nicht Bestandteil dieser Planungs-
grundlage, siehe hierzu „Planung &
Anwendung Stülpschalung mit EQUITONE
Fassadentafeln“ auf www.equitone.de

EQUITONE FASSADENTAFELN

EQUITONE [tectiva]



Werkstoff: farbig durchgefärbte Fassadentafel aus autoklaviertem Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung

Beschichtung: unbeschichtet, hydrophobiert

Oberfläche: matte, geschliffene Oberfläche mit betont lebendigem Erscheinungsbild

Farben: 9 harmonisch abgestimmte Farbtöne

Dicke: 8 mm, 10 mm

Format: max. Nutzmaß 3.050 mm x 1.220 mm

Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar

Anwendung: vorgehängte hinterlüftete Fassaden für alle Gebäudearten und -höhen (allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-31.4-172)

Befestigung auf Holz-Unterkonstruktion: Universal-Schraube mit Bohrspitze

Befestigung auf Metall-Unterkonstruktion: Universal-Niet, Fischer | FZP-K (Tergo+)

Lebendige Charakteristik

Das Erscheinungsbild der in Tafellängsrichtung geschliffenen und hydrophobierten Faserzementtafeln [tectiva] wird durch die natürlichen Rohstoffe bestimmt. Das lebendige, changierende Farbspiel des farbig durchgefärbten Faserzements entsteht zufällig und gibt der Tafel die eigene Charakteristik. Die Individualität der Tafeln kann durch den Blickwinkel zur Fassade, verschiedenartige Feuchtigkeitsverhältnisse an der Fassade, verschiedene Produktionschargen sowie helle Punkte, die in der Produktion durch eingelagerte Kalkpartikel entstehen, verstärkt werden.

Eine natürliche Haptik der Fassadentafeln [tectiva] entsteht durch die geschliffene und unbeschichtete Oberfläche. Die werkseitig aufgetragene Hydrophobierung schützt die

Tafeln vor Witterungseinflüssen. Die Tafeln weisen durch das Schleifen eine Ausrichtung der Oberfläche auf. Wir bitten Sie, darauf bei der Planung, Bestellung und Verlegung zu achten. Mit der Zeit kann sich die Optik der Fassadentafeln [tectiva] individuell verändern. Der Farbton der Fassadentafeln kann heller werden. Bei der Planung und Ausführung ist insbesondere auf folgende Punkte zu achten: Abläufer durch Wasser (Attika, Fensterbänke, Sockelbereiche sowie sämtliche Durchbrüche/Perforationen und Fugenprofile) können zu Ausblühungen/konzentrierter Verschmutzung führen. Diese sind zu verhindern, indem die Detail-Anschlüsse in diesem Dokument befolgt werden. Auch während der Bauphase sind die Tafeln vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Alkalisch angereichertes Flieswasser von der Fassade kann Fensterglas sowie ungeschützte Metalle (z.B. Aluminium) angreifen, wenn sich Fenster und Fassade unmittelbar in einer Ebene befinden. Dies kann nur verhindert werden, wenn Bohr-/Schneidstaub sofort entfernt wird. Gelangt Bohr-/Schneidstaub der Fassadentafeln auf Glas- oder Metallflächen, müssen diese sofort gründlich gereinigt werden. Es wird empfohlen nur beschichtete Metallteile (pulverbeschichtet oder gleichwertig) einzusetzen. Glas- und Metallflächen sollten während der gesamten Bauzeit abgedeckt sein. Die Informationen der jeweiligen Hersteller zum Schutz und zur Reinigung sind zu beachten.

Standardformate

Dicke in mm	Produktionsmaße mit Stanzkante in mm	Nutzmaße in mm	Anzahl pro Palette	Gewicht in kg pro m ²	Gewicht pro Tafel in kg	Gewicht pro Palette ca. kg	Nutzfläche pro Palette in m ²
8	3.070 x 1.240	3.050 x 1.220	40	15,0	58	2.230	148,8
8	2.520 x 1.240	2.500 x 1.220	40	15,0	47	1.830	122,0
10	3.070 x 1.240	3.050 x 1.220	30	18,7	72	2.086	111,6
10	2.520 x 1.240	2.500 x 1.220	30	18,7	59	1.711	91,5

Fassadentafeln EQUITONE [tectiva] mit Stanzkanten müssen vor der Anwendung allseitig ca. 10 mm besäumt werden. Eine Luko-Kanten-impregnierung ist nicht erforderlich.

Farben



weiß TE 90



creme TE 00



beige TE 10



braun TE 60



grau TE 15



grau TE 20



graphit TE 85



gelb TE 30



rot TE 40

Farbunterschiede innerhalb einer Tafel und zwischen verschiedenen Tafeln sind technisch nicht auszuschließen und charakteristisch für

die Fassadentafel [tectiva]. Farbunterschiede bis zu $\Delta L = \pm 2,50$, gemessen in dem verein-

fachten CIELAB Farbmodell, das die Helligkeit von Farben bestimmt, sind zulässig.

Objektbeispiel mit EQUITONE [tectiva]



Aparthotel, Aveiro, Portugal

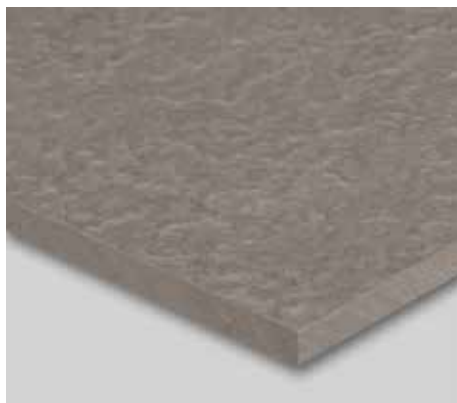
Architekten: Green Trace Architecture, Portugal

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [tectiva] graphit TE 85 & [tectiva] grau TE 15

Foto: Woodtarget®

EQUITONE FASSADENTAFELN

EQUITONE [lunara]



Werkstoff: durchgefärbte Fassadentafel aus autoklaviertem Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung

Beschichtung: unbeschichtet, hydrophobiert

Oberfläche: matte, mechanisch bearbeitete Oberfläche mit unregelmäßiger Struktur

Farben: 2 Standardfarben

Dicken: 8-10 mm

Format: max. Nutzmaß 3.050 mm x 1.220 mm

Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar

Anwendung: vorgehängte hinterlüftete Fassaden für alle Gebäudearten und -höhen, Deckenbekleidung

Befestigung auf Holz-Uk: Universal-Schraube mit Bohrspitze

Befestigung auf Metall-Uk: Universal-Niet, Fischer | FZP-K (Tergo+)

Einzigartige Schönheit

Das Erscheinungsbild der mechanisch bearbeiteten und hydrophobierten Faserzementtafel EQUITONE [lunara] wird durch die natürlichen Rohstoffe und die mechanische Oberflächenbearbeitung bestimmt. Das lebendige Farbspiel entsteht zufällig und gibt der Tafel die eigenständige Charakteristik. Die Individualität der Tafeln kann durch den Blickwinkel zur Fassade, verschiedenartige Feuchtigkeitsverhältnisse an der Fassade, verschiedene Produktionschargen sowie helle Punkte, die in der Produktion durch eingelagerte Kalkpartikel entstehen verstärkt werden. Mit der Zeit kann sich die Optik der Fassadentafel EQUITONE [lunara] individuell verändern. Durch die Oberflächenbearbeitung der Fassadentafel EQUITONE [lunara] entsteht

die einzigartige, sich nicht wiederholende Oberflächenstruktur, die eine richtungsunabhängige Montage ermöglicht. Dadurch variiert die Dicke der Fassadentafel von 8 mm bis 10 mm. Für Berechnungen der Standsicherheit ist immer eine Nenndicke von 8mm anzunehmen unter Berücksichtigung des charakteristischen Eigengewichtes von 0,20 kN/m².

Bei der Planung und Ausführung ist insbesondere auf folgende Punkte zu achten: Abläufer durch Wasser (Attika, Fensterbänke, Sockelbereiche sowie sämtliche Durchbrüche/Perforationen und Fugenprofile) können zu Ausblühungen/konzentrierter Verschmutzung führen. Diese sind zu verhindern, indem die Detail-Anschlüsse in diesem Dokument befolgt werden. Auch während

der Bauphase sind die Tafeln vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Alkalisch angereichertes Flieswasser von der Fassade kann Fensterglas sowie ungeschützte Metalle (z.B. Aluminium) angreifen, wenn sich Fenster und Fassade unmittelbar in einer Ebene befinden. Dies kann nur verhindert werden, wenn Bohr-/Schneidstaub sofort entfernt wird. Gelangt Bohr-/Schneidstaub der Fassadentafeln auf Glas- oder Metallflächen, müssen diese sofort gründlich gereinigt werden. Es wird empfohlen nur beschichtete Metallteile (pulverbeschichtet oder gleichwertig) einzusetzen. Glas- und Metallflächen sollten während der gesamten Bauzeit abgedeckt sein. Die Informationen der jeweiligen Hersteller zum Schutz und zur Reinigung sind zu beachten.

Standardformate

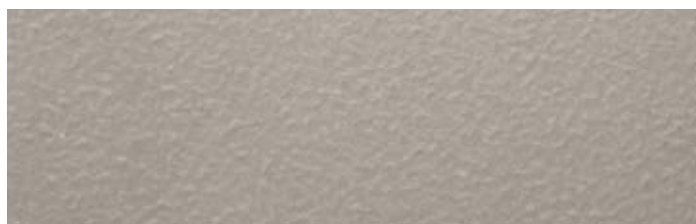
Dicke in mm	Produktionsmaße mit Stanzkante in mm	Nutzmaße in mm	Anzahl pro Palette	Gewicht in kg pro m²	Gewicht pro Tafel in kg	Gewicht pro Palette ca. kg	Nutzfläche pro Palette in m²
8/10	3.070 x 1.240	3.050 x 1.220	30	17,4	67	1.990	111,6
8/10	2.520 x 1.240	2.500 x 1.220	30	17,4	55	1.632	91,5

Fassadentafeln EQUITONE [lunara] mit Stanzkanten müssen vor der Anwendung allseitig ca. 10 mm besäumt werden. Eine Luko-Kantenimprägnierung ist nicht erforderlich.

Farben



grau LA 20



braun LA 60

Farbunterschiede innerhalb einer Tafel und zwischen verschiedenen Tafeln sind technisch nicht auszuschließen und charakteristisch für

die Fassadentafel [lunara]. Farbunterschiede bis zu $\Delta L = \pm 2,50$, gemessen in dem verein-

fachten CIELAB Farbmodell, das die Helligkeit von Farbe bestimmt, sind zulässig.

Objektbeispiel mit EQUITONE [lunara]



Stadthalle, Hofheim am Taunus

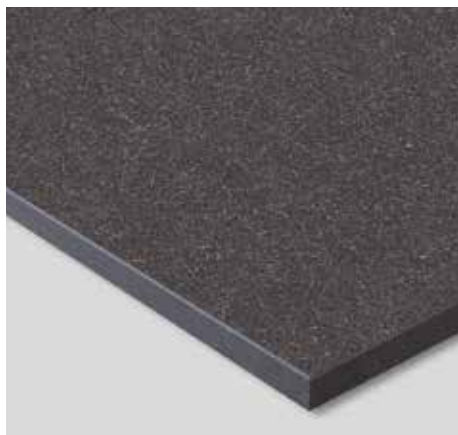
Architekten: Kulla Architekten, Hattersheim am Main

Produkt: Fassadentafel EQUITONE [lunara] braun LA 60

Foto: Stefan Marquardt

EQUITONE FASSADENTAFELN

EQUITONE [natura]



Werkstoff: durchgefärbte Fassadentafel aus naturerhärtetem Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung

Beschichtung: pigmentiert lasiert oder transparente farblose Beschichtung, Verwendung UV-beständiger und umweltverträglicher Farbpigmente, mehrfache Reinacrylatbeschichtung in Walz-Gieß-Technik, heißverfilmt

Oberfläche: glatt, seidig matt mit durchscheinender Struktur des Faserzements, für Architektur mit natürlicher Materialität

Farben: 26 Standard- bzw. Ergänzungsfarben, frei wählbare individuelle Farben nach technischer Machbarkeit ab 200 m² preisneutral

Dicken: 8 mm, 12 mm

Format: max. Nutzmaß 3.100 mm x 1.250 mm

Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar

Anwendung: vorgehängte hinterlüftete Fassaden für alle Gebäudearten und -höhen, Deckenbekleidungen (Europäisch technische Bewertung ETA-18/0955)

Befestigung auf Holz-Uk: Universal-Schraube mit Bohrspitze

Befestigung auf Metall-Uk: Fassadenniet, Universal-Niet, Keil | Tergo, Fischer | FZP-K (Tergo+)

Durchscheinende Struktur des Faserzements

Die durchgefärbte Fassadentafel EQUITONE [natura] vollzieht die Einheit von Werkstoff und Farbe. Ihre homogene Durchfärbung eröffnet eine neue Dimension in der Fassadenge-

staltung mit Faserzementtafeln. Eine farbig lasierende oder farblose Reinacrylatbeschichtung gewährleistet Witterungsbeständigkeit und UV-Stabilität. Unregelmäßigkeiten,

unterschiedliche Färbungen und Spuren des Herstellungsprozesses sind charakteristisch.

Standardformate

Dicke in mm	Produktionsmaße mit Stanzkante in mm	Nutzmaße in mm	Anzahl pro Palette	Gewicht in kg pro m ²	Gewicht pro Tafel in kg	Gewicht pro Palette ca. kg	Nutzfläche pro Palette in m ²
8	3.130 x 1.280	3.100 x 1.250	30	15,4	62	1.870	116,2
8	2.530 x 1.280	2.500 x 1.250	30	15,4	50	1.500	93,7
12	3.130 x 1.280	3.100 x 1.250	20	22,8	92	1.870	77,5
12	2.530 x 1.280	2.500 x 1.250	20	22,8	74	1.500	62,5

Fassadentafeln EQUITONE [natura] mit Stanzkanten müssen vor der Anwendung allseitig ca. 15 mm besäumt werden. Nach dem Zuschnitt müssen die Kanten und Hinterschnittbohrungen mit Luko-Kantenimprägnierung versehen werden.

Farben

									
weiß N 162	cremeweiß N 154	beige N 861	braun N 961	beige N 891	beige N 892	naturgrau N 250	grau N 294		
									
weiß N 161	weiß N 163	grau N 211	titangrau N 252	grau N 281	anthrazit N 251	schwarz N 073	schwarz N 074		
									
blau N 412	blau N 411	grün N 594	grün N 593	gelb N 662	gelb N 661	braun N 991	braun N 972	rot N 331	rubin N 359

Individuelle Projektfarben sind auf Anfrage ab 1 Tafel möglich und bereits ab 200 m² preisneutral.

Objektbeispiel mit EQUITONE [natura]



Studentenwohnheim der Universität Frankfurt

Architekten: Karl + Probst Architekturbüro

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [natura]

Foto: Stefan Marquardt

EQUITONE FASSADENTAFELN

EQUITONE [natura] PRO



Werkstoff: durchgefärbte Fassadentafel aus naturerhärtetem Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung

Beschichtung: UV-gehärtete PRO-Oberfläche auf Reinacrylatbeschichtung pigmentiert lasiert oder transparent farblos, mit durchscheinender Struktur des Faserzements

Oberfläche: glatt, matt, hohe Abriebfestigkeit, permanenter und dauerhafter werkseitig auf-gebrachter Graffitischutz, dauerhaft leicht zu reinigen, beständig gegen verschiedene Lösemittel

Farben: 26 Standard- bzw. Ergänzungsfarben, frei wählbare individuelle Farben nach technischer Machbarkeit ab 200 m² preisneutral

Dicken: 8 mm, 12 mm

Format: max. Nutzmaß 3.100 mm x 1.250 mm

Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar

Anwendung: vorgehängte hinterlüftete Fassaden für alle Gebäudearten und -höhen, Deckenbekleidungen, Systemdach EQUITONE (Europäisch technische Bewertung ETA-18/0955)

Befestigung auf Holz-Uk: Universal-Schraube mit Bohrspitze und Schraubhülse

Befestigung auf Metall-Uk: Fassadenniet, Universal-Niet, Keil | Tergo, Fischer | FZP-K (Tergo+)

Graffitischutz und Faserzementstruktur

Die UV-gehärtete [natura] PRO-Oberflächenbeschichtung bietet einen hohen Schutz gegen gebräuchliche Farben und Sprühlacke. Sie ist glatt und reinigungsfähig. Die [natura] PRO-Oberflächenbeschichtung erfüllt die Forderungen der Einstufungsprüfung und die des Prüfzyklus 2 der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. für oberflächenschützende Anti-Graffiti-Systeme

(ILF-Prüfbericht 4-013/2006 des Instituts für Lacke und Farben e.V.). Graffiti können mit Graffiti-Entfernern beseitigt werden. Unregelmäßigkeiten, unterschiedliche Färbungen und Spuren des Herstellungsprozesses sind charakteristisch. Die Oberfläche ist dauerhaft beständig gegen Lösemittel wie Ethanol, Glycerin, Aceton, etc. sowie Desinfektionsmittel.

Die [natura] PRO-Oberfläche hat folgende Eigenschaften:

- Kratzfestigkeit nach Oesterle 2,5 N
- Mohshärte 4
- Bleistifthärte 4H
- Eindruck-Härteprüfung 6N nach DIN 53153, EN ISO 2815

Standardformate

Dicke in mm	Produktionsmaße mit Stanzkante in mm	Nutzmaße in mm	Anzahl pro Palette	Gewicht in kg pro m ²	Gewicht pro Tafel in kg	Gewicht pro Palette ca. kg	Nutzfläche pro Palette in m ²
8	3.130 x 1.280	3.100 x 1.250	30	15,4	62	1.870	116,2
8	2.530 x 1.280	2.500 x 1.250	30	15,4	50	1.500	93,7
12	3.130 x 1.280	3.100 x 1.250	20	22,8	92	1.870	77,5
12	2.530 x 1.280	2.500 x 1.250	20	22,8	74	1.500	62,5

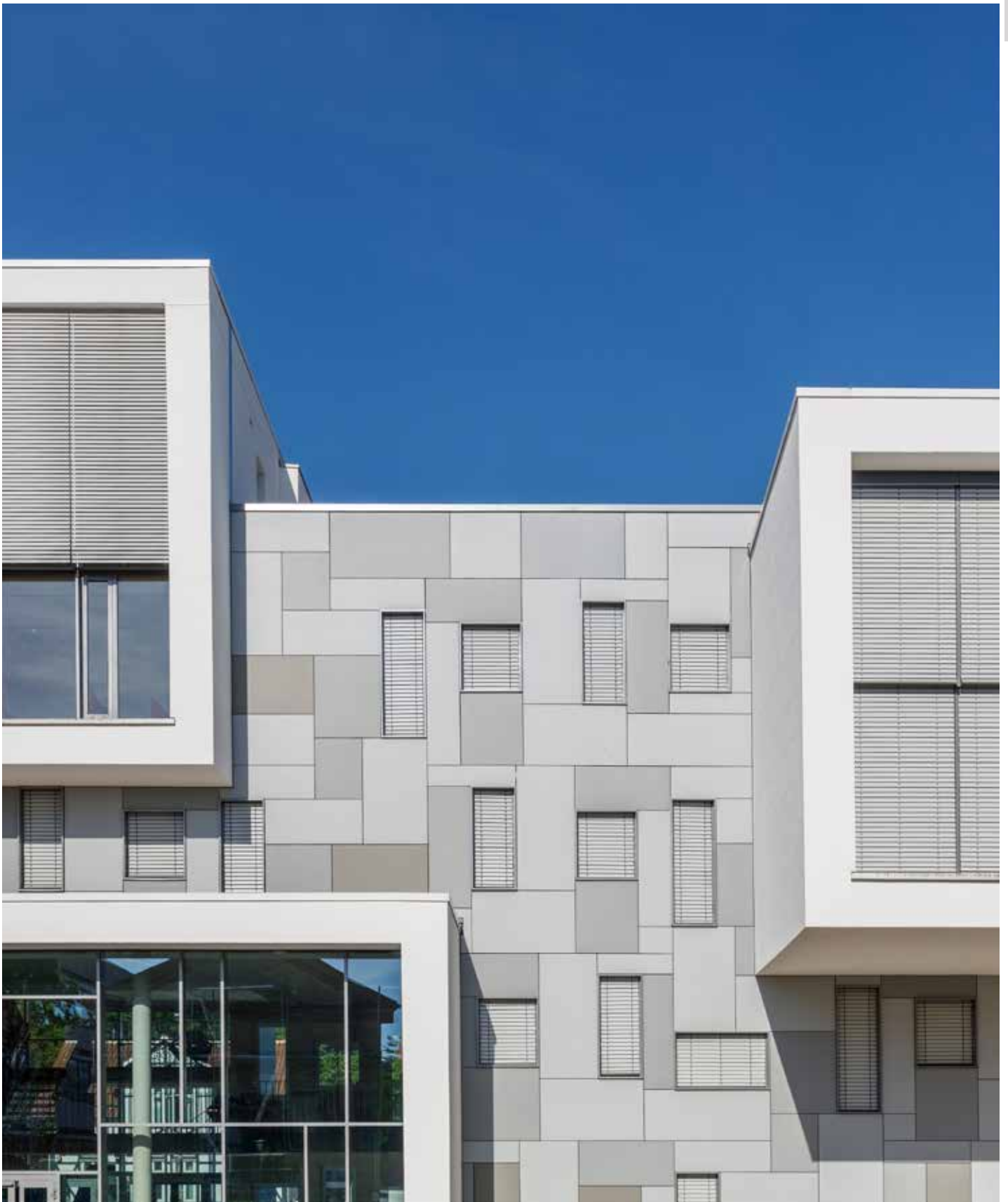
Fassadentafeln EQUITONE [natura] PRO mit Stanzkanten müssen vor der Anwendung allseitig ca. 15 mm besäumt werden. Nach dem Zuschnitt müssen die Kanten und Hinterschnittbohrungen mit Luko-Kantenimprägnierung versehen werden.

Farben

									
weiß NU 162	cremeweiß NU 154	beige NU 861	braun NU 961	beige NU 891	beige NU 892	naturgrau NU 250	grau NU 294		
									
weiß NU 161	weiß NU 163	grau NU 211	titangrau NU 252	grau NU 281	anthrazit NU 251	schwarz NU 073	schwarz NU 074		
									
blau NU 412	blau NU 411	grün NU 594	grün NU 593	gelb NU 662	gelb NU 661	braun NU 991	braun NU 972	rot NU 331	rubin NU 359

Individuelle Projektfarben sind auf Anfrage ab 1 Tafel möglich und bereits ab 200 m² preisneutral.

Objektbeispiel mit EQUITONE [natura] PRO



Lern- und Studiengebäude der Universität Göttingen

Architekten: Reiner becker Architekten BDA

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [natura] PRO, Fassadentafeln EQUITONE [natura]

Foto: Michael Rasche

EQUITONE FASSADENTAFELN

EQUITONE [natura] N 164 / EQUITONE [natura] PRO NU 164



Werkstoff: auf Weißzement basierte Fassadentafel aus naturerhärtetem Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung

Beschichtung: transparente farblose Beschichtung, Reinacrylatbeschichtung in Walz-Gieß-Technik, heißverfilmt | **EQUITONE [natura] PRO NU 164** mit zusätzlicher UV-gehärteter Oberflächenbehandlung

Oberfläche: glatt, seidig matt lasiert, durchscheinende Struktur des Faserzements durch den Einsatz sichtbarer dunkler Fasern | **EQUITONE [natura] PRO NU 164** mit zusätzlichem permanentem und dauerhaftem werkseitig aufgebrachtem Graffitienschutz, dauerhaft leicht zu reinigen, beständig gegen verschiedene Lösemittel

Farben: 1 Standardfarbe

Dicken: 8 mm, 12 mm

Format: max. Nutzmaß 3.100 mm x 1.250 mm

Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar

Anwendung: vorgehängte hinterlüftete Fassaden für alle Gebäudearten und -höhen, Deckenbekleidungen (Europäisch technische Bewertung ETA-18/0955)

Befestigung auf Holz-Uk: Universal-Schraube mit Bohrspitze

Befestigung auf Metall-Uk: Fassadenniet, Universal-Niet, Keil | Tergo, Fischer | FZP-K (Tergo+)

Unverwechselbarer Charakter

Das Erscheinungsbild der lasierten Faserzementtafeln EQUITONE [natura] N 164/NU 164 wird weitgehend durch natürliche Rohstoffe und durch die Verwendung deutlich sichtbarer Fasern geprägt. Im Gegensatz zu anderen Farbtönen der [natura] Serie kommen hier dunkle Fasern zum Einsatz. Leichte Unregelmäßigkeiten, unterschiedliche Färbungen und Spuren des Herstellungsprozesses in Form

von vereinzelten punktuellen Einschlüssen betonen die eigenständige natürliche Materialidentität. Die charakteristischen Fasern sind ohne wiederkehrendes Muster in der Tafel verteilt und sorgen für eine lebhafte Oberflächenerscheinung. Die UV-gehärtete Oberflächenbeschichtung [natura] PRO bietet einen hohen Schutz gegen gebräuchliche Farben und Sprühlacke. Sie ist glatt und erfüllt die

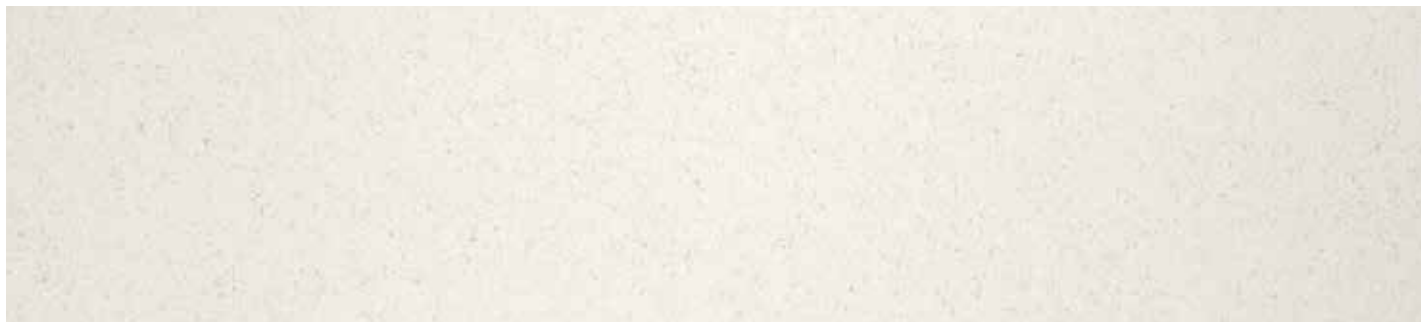
Forderungen der Einstufungsprüfung und die des Prüfzyklus 2 der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e. V. für oberflächenschützende Anti-Graffiti-Systeme (ILF-Prüfbericht 4-013/2006 des Instituts für Lacke und Farben e.V.). Graffiti können mit Graffiti-Entfernern beseitigt werden. Die Oberfläche ist dauerhaft beständig gegen Lösemittel wie Ethanol, Glycerin, Aceton, etc. sowie Desinfektionsmittel.

Standardformate

Dicke in mm	Produktionsmaße mit Stanzkante in mm	Nutzmaße in mm	Anzahl pro Palette	Gewicht in kg pro m ²	Gewicht pro Tafel in kg	Gewicht pro Palette ca. kg	Nutzfläche pro Palette in m ²
8	3.130 x 1.280	3.100 x 1.250	30	15,4	62	1.870	116,2
8	2.530 x 1.280	2.500 x 1.250	30	15,4	50	1.500	93,7
12	3.130 x 1.280	3.100 x 1.250	20	22,8	92	1.870	77,5
12	2.530 x 1.280	2.500 x 1.250	20	22,8	74	1.500	62,5

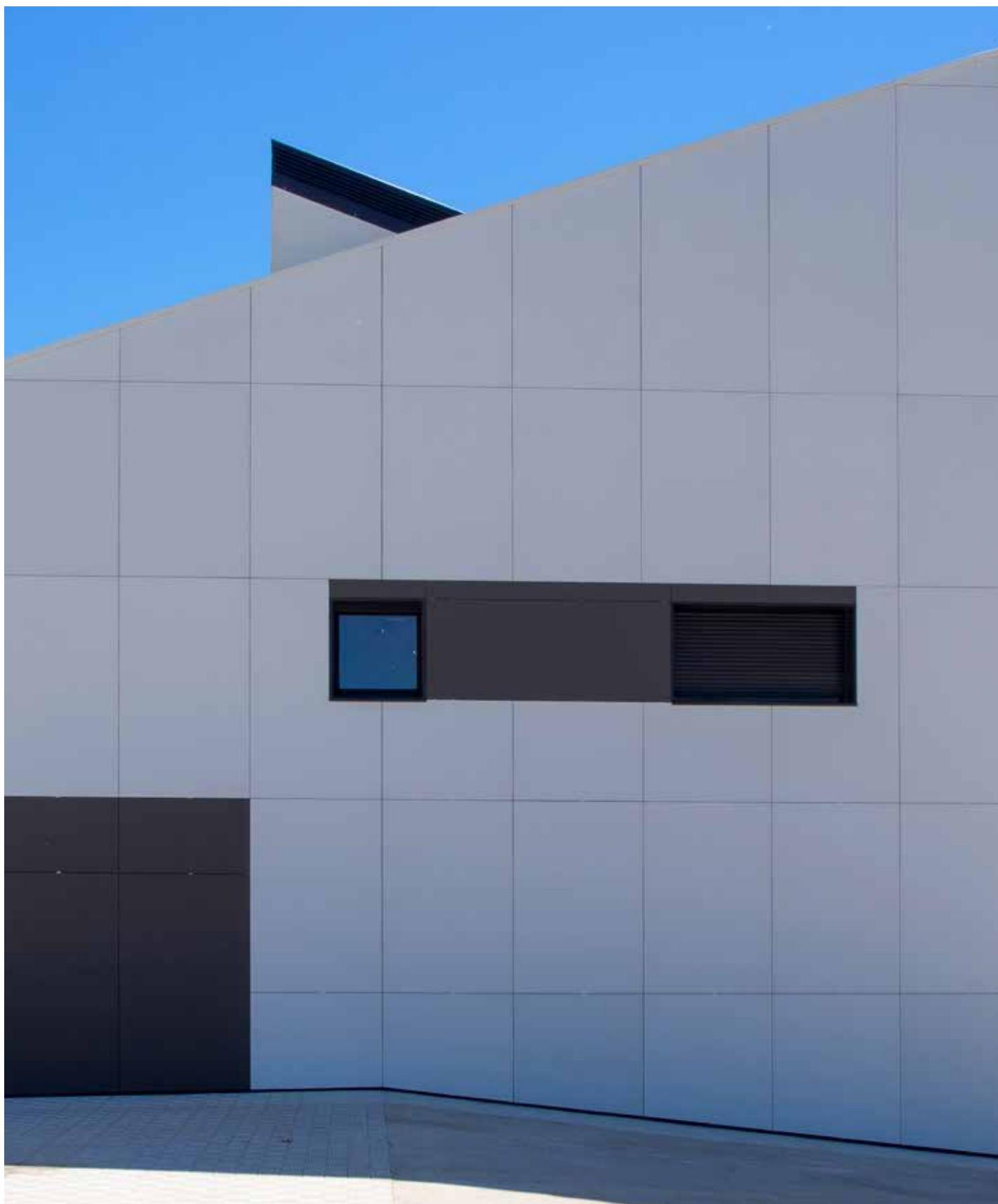
Fassadentafeln EQUITONE [natura] N 164 / EQUITONE [natura] PRO NU 164 mit Stanzkanten müssen vor der Anwendung allseitig ca. 15 mm besäumt werden. Nach dem Zuschnitt müssen die Kanten und Hinterschnittbohrungen mit Luko-Kantenimprägnierung versehen werden.

Farben



[natura] N 164 | [natura] PRO NU 164

Objektbeispiel mit EQUITONE [natura]



Mehrfamilienhaus in Pamplona, Spanien

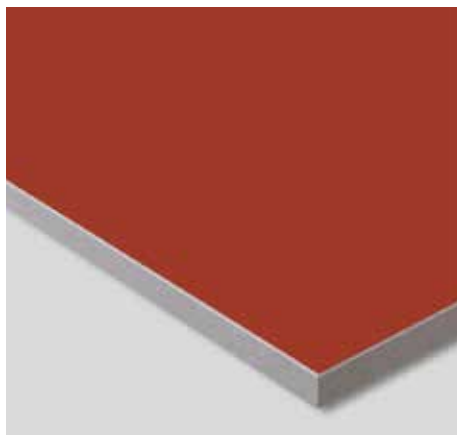
Architekten: ByE arquitectos / Javier Barcos y Manuel Enriquez

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [natura] N 164, [natura] braun N 972

Foto: Etex Group

EQUITONE FASSADENTAFELN

EQUITONE [pictura]



Werkstoff: Fassadentafel aus naturgrau (PG), anthrazit (PA) oder cremeweiß (PW)

durchgefärbtem naturerhärtetem Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung

Beschichtung: UV-gehärtete Oberfläche auf Reinacrylatbeschichtung, deckend farbig

Oberfläche: glatt, matt, hohe Abriebfestigkeit, permanenter und dauerhafter werkseitig aufgebracht Graffitischutz, UV-beständig, dauerhaft leicht zu reinigen, beständig gegen verschiedene Lösemittel

Farben: 20 Farben und frei wählbare individuelle Farben nach technischer Machbarkeit ab 200 m² preisneutral

Dicken: 8 mm, 12 mm

Format: max. Nutzmaß 3.100 mm x 1.250 mm

Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar

Anwendung: vorgehängte hinterlüftete Fassaden für alle Gebäudearten und -höhen, Deckenbekleidungen, Systemdach EQUITONE (Europäisch technische Bewertung ETA-18/0955)

Befestigung auf Holz-Uk: Universal-Schraube mit Bohrspitze und Schraubhülse

Befestigung auf Metall-Uk: Fassadenniet, Universal-Niet, Keil | Tergo, Fischer | FZP-K (Tergo+)

Graffitischutz und glatte, deckende Farbbeschichtung

Die UV-gehärtete Oberflächenbeschichtung bietet einen hohen Schutz gegen gebräuchliche Farben und Sprühlacke. Sie ist glatt und erfüllt die Forderungen der Einstufungsprüfung und die des Prüfzyklus 2 der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. für oberflächenschützende

Anti-Graffiti-Systeme (ILF-Prüfbericht 4-013/2006 des Instituts für Lacke und Farben e.V.). Graffiti können mit Graffiti-Entfernern beseitigt werden. Die Oberfläche ist dauerhaft beständig gegen Lösemittel wie Ethanol, Glycerin, Aceton, etc. sowie Desinfektionsmittel.

Die [pictura]-Oberfläche hat folgende Eigenschaften:

- Kratzfestigkeit nach Oesterle 2,5 N
- Mohshärte 4
- Bleistifthärte 4H
- Eindruck-Härteprüfung 6N nach DIN 53153, EN ISO 2815

Standardformate

Dicke in mm	Produktionsmaße mit Stanzkante in mm	Nutzmaße in mm	Anzahl pro Palette	Gewicht in kg pro m ²	Gewicht pro Tafel in kg	Gewicht pro Palette ca. kg	Nutzfläche pro Palette in m ²
8	3.130 x 1.280	3.100 x 1.250	30	15,4	62	1.870	116,2
8	2.530 x 1.280	2.500 x 1.250	30	15,4	50	1.500	93,7
12	3.130 x 1.280	3.100 x 1.250	20	22,8	92	1.870	77,5
12	2.530 x 1.280	2.500 x 1.250	20	22,8	74	1.500	62,5

Fassadentafeln EQUITONE [pictura] mit Stanzkanten müssen vor der Anwendung allseitig ca. 15 mm besäumt werden. Nach dem Zuschnitt müssen die Kanten mit Luko-Kantenimprägnierung versehen werden.

Farben

gelb PG 641	grün PG 544	blau PG 442	orange PG 742
gelb PG 642	grün PG 545	blau PG 443	rot PG 341
grün PG 542	grün PG 546	blau PG 444	rot PG 342
beige PW 841	beige PG 843	beige PG 844	braun PA 944
weiß PW 141	grau PG 243	grau PG 241	schwarz PA 041

Individuelle Projektfarben sind auf Anfrage ab 1 Tafel möglich und bereits ab 200 m² preisneutral.

Objektbeispiel mit EQUITONE [pictura]



Sporthalle, Kirchheim unter Teck

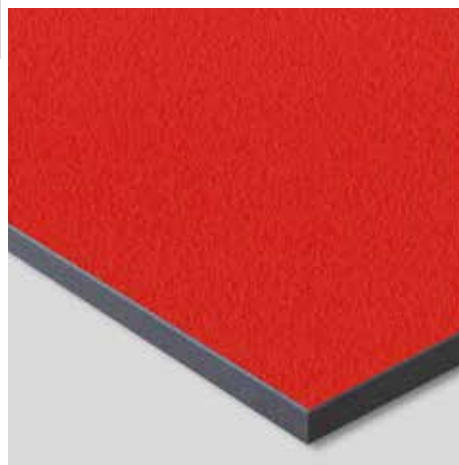
Architekten: KLE Freie Architekten BDA, Kirchheim unter Teck

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [pictura]

Foto: Zooey Braun, Fotografie

EQUITONE FASSADENTAFELN

EQUITONE [textura]



Werkstoff: Fassadentafel aus naturgrau (TG), anthrazit (TA) oder titangrau (TT) durchgefärbtem naturerhärtetem Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung

Beschichtung: kräftig deckend, Verwendung UV-beständiger, umweltverträglicher Farbpigmente, mehrfache Reinacrylatbeschichtung mit Fillite-Eintrag, TopCoat-Oberflächenversiegelung, heißverfilmt

Oberfläche: körnig, matt glänzend, geringe Schmutzhaftung

Farben: 20 Farben und frei wählbare individuelle Farben nach technischer Machbarkeit ab 200 m² preisneutral

Format: max. Nutzmaß 3.100 mm x 1.250 mm

Dicken: 8 mm, 12 mm

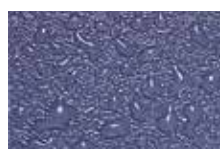
Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar

Anwendung: vorgehängte hinterlüftete Fassaden für alle Gebäudearten und -höhen, Deckenbekleidungen, Systemdach EQUITONE (Europäisch technische Bewertung ETA-18/0955)

Befestigung auf Holz-Uk: Universal-Schraube mit Bohrspitze

Befestigung auf Metall-Uk: Fassadenniet, Universal-Niet, Keil | Tergo, Fischer | FZP-K (Tergo+)

Kräftige und leuchtende Farben mit körniger Oberfläche



Die Farbbeschichtung der Fassadentafel EQUITONE [textura] ermöglicht eine interessante Fassadengestaltung mit kräftig deckenden und leuchtenden Farben. Kleinste Fillite (Kügelchen) in der Oberfläche bewirken eine

äußerst geringe Schmutzhaftung. Sie brechen die Oberflächenspannung des Regenwassers und lassen es abperlen.

Standardformate

Dicke in mm	Produktionsmaße mit Stanzkante in mm	Nutzmaße in mm	Anzahl pro Palette	Gewicht in kg pro m ²	Gewicht pro Tafel in kg	Gewicht pro Palette ca. kg	Nutzfläche pro Palette in m ²
8	3.130 x 1.280	3.100 x 1.250	30	15,4	62	1.870	116,2
8	2.530 x 1.280	2.500 x 1.250	30	15,4	50	1.500	93,7
12	3.130 x 1.280	3.100 x 1.250	20	22,8	92	1.870	77,5
12	2.530 x 1.280	2.500 x 1.250	20	22,8	74	1.500	62,5

Fassadentafeln EQUITONE [textura] mit Stanzkanten müssen vor der Anwendung allseitig ca. 15 mm besäumt werden. Bei EQUITONE [textura] auf anthraziter Grundtafeln müssen nach dem Zuschnitt die Kanten mit Luko-Kantenimprägnierung versehen werden.

Farben

			
grau TT 207	grau TG 206	grau TG 205	weiß TG 102
			
schwarz TA 001	schwarz TA 003	grau TT 209	grau TT 210
			
rot TA 309	blau TA 409	blau TG 408	blau TG 407
			
grün TA 507	grün TA 508	grün TG 506	grün TG 505
			
rot TA 304	rot TA 308	orange TG 702	gelb TG 604

Individuelle Projektfarben sind auf Anfrage ab 1 Tafel möglich und bereits ab 200 m² preisneutral.

Objektbeispiel mit EQUITONE [textura]



Aufstockung und Generalsanierung Wohnhochhaus als Nullenergiehaus

Architekt: Freivogel Architekten

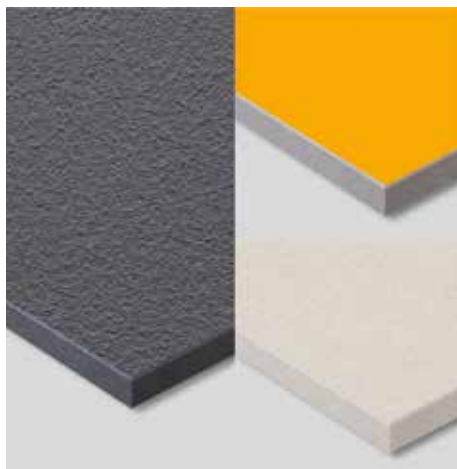
Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [textura]

Foto: Dietmar Strauß



EQUITONE FASSADENTAFELN

Balkontafel EQUITONE [textura]/[pictura] und Balkontafel EQUITONE [textura]/[natura] PRO



Werkstoff: naturerhärteter Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung

Beschichtung: beidseitig sichtbar beschichtet

Variante 1: EQUITONE [textura] mit EQUITONE [natura] PRO

Variante 2: EQUITONE [textura] mit EQUITONE [pictura]

Dicke: 12 mm

Format: max. Nutzmaß 3.050 mm x 1.200 mm

Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar

Anwendung: Balkontafeln, Sichtschutzwände (Europäisch technische Bewertung ETA-18/0955)

Farbtöne: Farbkarten siehe Seite 118 und 119, Individualfarben nach technischer Machbarkeit

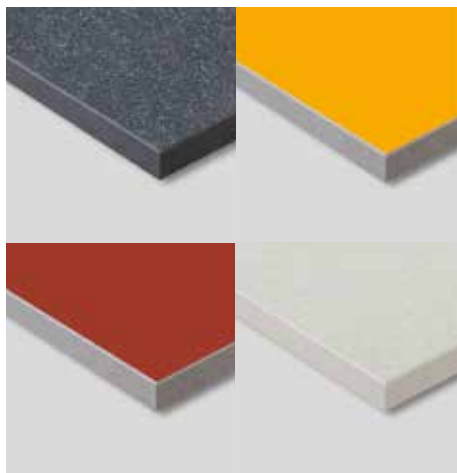
Grundtafel: bei Oberflächenkombination [textura]/[natura] PRO wird die Grundtafel durch den [natura] PRO Farbton bestimmt. Bei Kombination [textura]/[pictura] besteht die freie Wahl der Trägertafel.

Standardformate

Dicke in mm	Produktionsmaß Abmessungen in mm	Nutzmaße in mm	Anzahl pro Palette	Gewicht in kg pro m ²	Gewicht pro Tafel in kg	Gewicht pro Palette ca. kg	Nutzfläche pro Palette in m ²
12	3.130 x 1.280	3.050 x 1.200	20	22,8	92	1.870	73,2
12	2.530 x 1.280	2.450 x 1.200	20	22,8	74	1.500	58,8

EQUITONE Balkontafeln mit Stanzkanten müssen vor der Anwendung allseitig ca. 40 mm besäumt werden. Nach dem Zuschnitt müssen die Kanten mit Luko-Kantenimprägnierung versehen werden (bei EQUITONE [textura] nur auf anthraziter Grundtafel erforderlich).

EQUITONE / Elementa Balkontafel



Werkstoff: naturerhärteter Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung

Beschichtung: Sichtseite: EQUITONE [natura] PRO / [textura] / [pictura]

Rückseite: farbgründiert zur bauseitigen Endbeschichtung nach spätestens 4 Wochen

Dicke: 12 mm

Format: max. Nutzmaß 3.100 mm x 1.250 mm

Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar

Anwendung: Balkontafeln, Sichtschutzwände (Europäisch technische Bewertung ETA-18/0955)

Farbtöne: Farbkarten siehe Seite 118 und 119, Individualfarben nach technischer Machbarkeit

Grundtafel: bei Kombination mit [natura] PRO wird die Grundtafel durch den [natura] PRO Farbton bestimmt.

Standardformate

Dicke in mm	Produktionsmaß mit Stanzkante in mm	Nutzmaße in mm	Anzahl pro Palette	Gewicht in kg pro m ²	Gewicht pro Palette ca. kg	Nutzfläche pro Palette in m ²
12	3.130 x 1.280	3.100 x 1.250	20	22,8	1.870	77,5
12	2.530 x 1.280	2.500 x 1.250	20	22,8	1.500	62,5

EQUITONE / Elementa Balkontafeln mit Stanzkanten müssen vor der Anwendung allseitig ca. 15 mm besäumt werden. Bei EQUITONE [textura] / Elementa Balkontafeln auf anthraziter Grundtafel und bei EQUITONE [natura] PRO / Elementa Balkontafeln müssen nach dem Zuschnitt die Kanten mit Luko-Kantenimprägnierung versehen werden.

Elementa Sanierungstafel



Werkstoff: hochwertige farbgrundierte Fassadentafel aus naturerhärtetem Faserzement (DIN EN 12467) mit CE-Kennzeichnung für den Austausch einzelner Fassadentafeln zur bauseitigen Endbeschichtung an vorgehängten hinterlüfteten Fassaden

Beschichtung: Sichtseite grau grundiert zur individuellen bauseitigen Endbeschichtung nach spätestens 4 Wochen, Rückseite transparent versiegelt

Dicken: 8 mm, 12 mm

Format: max. Nutzmaß 3.100 mm x 1.250 mm

Klassifizierung des Brandverhaltens: A2-s1, d0 (DIN EN 13501-1), nichtbrennbar

Anwendung: vorgehängte hinterlüftete Fassade für alle Gebäudearten und -höhen, Deckenbekleidungen (Europäisch technische Bewertung ETA-18/0955)

Grundtafeln: nach Verfügbarkeit cremeweiß, naturgrau oder titangrau

Dicke in mm	Produktionsmaß Abmessungen in mm	Anzahl pro Palette	Gewicht in kg pro m ²	Gewicht pro Tafel in kg	Gewicht pro Palette ca. kg	Nutzfläche pro Palette in m ²
8	3.130 x 1.280	30	15,4	62	1.870	116,2
8	2.530 x 1.280	30	15,4	50	1.500	93,7
12	3.130 x 1.280	20	22,8	92	1.870	77,5
12	2.530 x 1.280	20	22,8	74	1.500	62,5

Sanierungstafeln Elementa mit Stanzkanten müssen vor der Anwendung allseitig ca. 15 mm besäumt werden.

Bauseitige Beschichtung der EQUITONE / Elementa Balkontafel und der Elementa Sanierungstafel

Die Etex Germany Exteriors GmbH gibt folgende Verarbeitungshinweise bezüglich der bauseitigen Beschichtung:

- Die Beschichtung hat spätestens 4 Wochen nach der Montage der EQUITONE Balkontafeln zu erfolgen
- Eine Werkstattbeschichtung mit definierten Klimabedingungen ist zu empfehlen
- Die Endbeschichtung muss alkali- und witterungsbeständig sein und die nötige Haftfähigkeit auf dem Untergrund aufweisen
- Die zu beschichtende Elementa Oberfläche muss frei von Fett und Verunreinigungen sein. Etwaige Unebenheiten in der werkseitigen Walzgrundierung sind vor der bauseitigen Beschichtung zu sichten und ggf. plan zu schleifen.
- Geeignet sind bindemittelreiche Dispersionsfarben auf Basis von Acrylaten mit lichtechten anorganischen Pigmenten, z.B. von

Caparol Farben Lacke Bautenschutz GmbH, 64372 Ober-Rammstadt

- Es sind die Verarbeitungsvorgaben des Beschichtungsherstellers zu beachten. Diese haben Vorrang vor den Empfehlungen der Etex Germany Exteriors GmbH.
- Die Kanten der Tafeln werden nicht mitbeschichtet und sind je nach Fassadentafel mit Luko-Kantenimprägnierung zu behandeln (siehe auch Seite 112/113). Auf die Fläche übertretende Luko-Kantenimprägnierung muss sofort mit einem Tuch zum Tafelrand entfernt werden. Verschmutzungen der Oberfläche müssen sofort entfernt werden. Die Imprägnierung erfolgt in der Regel beim CNC-Schneidhändler.
- Die Anzahl der Beschichtungsvorgängen ist abhängig von der gewählten Farbe, der Auftragsmenge pro Beschichtungsvorgang sowie des gewählten Auftragsmediums.

Das Auftragsmedium beeinflusst auch die Sichtstruktur der Beschichtung. Erfahrungsgemäß reichen 2 Beschichtungsvorgänge aus, um 100% Farbdeckung zu erzielen. Es liegt in der Verantwortung des bauseitigen Beschichters in Abhängigkeit der gegebenen Einflussfaktoren zu prüfen, ob eine dritte Beschichtung erforderlich ist. Hierzu ist in der Regel eine einfache Sichtprüfung nach 2 Beschichtungsvorgängen ausreichend.

- Die Etex Germany Exteriors GmbH übernimmt keine Gewährleistung für diese Beschichtungen.

Schraubbefestigung

HOLZ-UK



Eine mögliche Konstruktionsvariante zur Verlegung der EQUITONE Fassadentafeln ist eine Unterkonstruktion aus Holz. Die Fassadentafeln werden mit Universal-Schrauben mit Bohrspitze auf der Holzunterkonstruktion befestigt. Die Universal-Schrauben mit Bohrspitze sind farblich an den jeweiligen Farbton der Fassadentafeln angepasst. Sie sind für 8 mm, 10 mm und 12 mm dicke Fassadentafeln erhältlich.

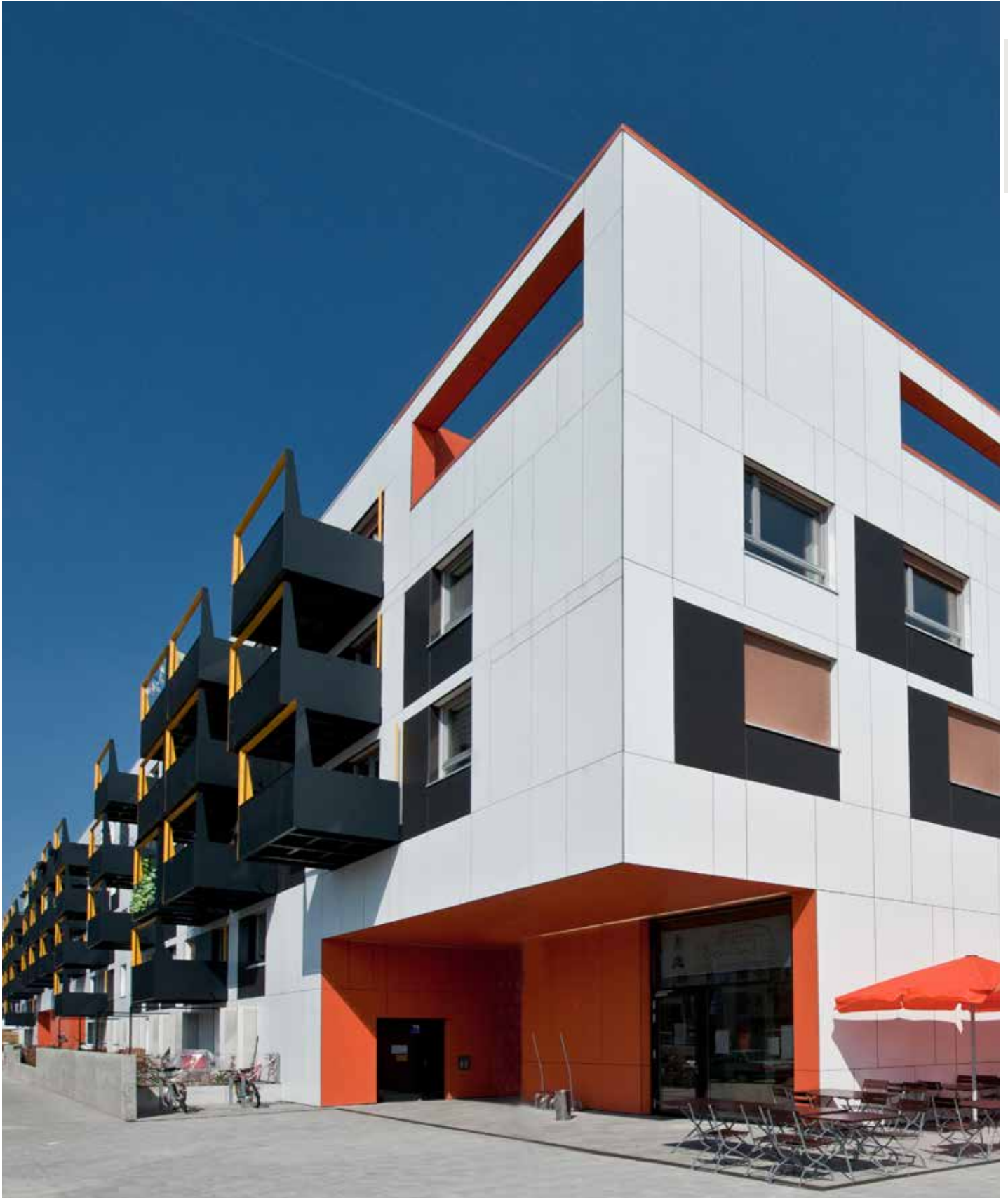
Universal-Schraube

Es dürfen nur die in der ETA-18/0955 oder der bauaufsichtlichen Zulassung Z-31.4-172 genannten Befestigungsmittel der Etex Germany Exteriors GmbH verwendet werden.

Form	Bezeichnung	Maße	Material	Verpackung
	Universal-Schraube mit Bohrspitze, ohne Vorbohren der Holzunterkonstruktion Kopf Ø 15 mm, mit Innenvielkant T 20, farblich beschichtet	5,5 x 40 mm für 8 mm und 10 mm Tafeldicke	Edelstahl, farblich beschichteter Kopf	Karton 250 Stück mit Bit
		5,5 x 50 mm für 12 mm Tafeldicke	Edelstahl, farblich beschichteter Kopf	Karton 250 Stück mit Bit
	Schraubhülse, Ø 7 mm für die Befestigung von [natura] PRO und [pictura]	11,7 / 7,0 x 5,4 mm für 8 mm und 12 mm Tafeldicke	Edelstahl blank	Karton 250 Stück

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

Objektbeispiel mit Schraubbefestigung



Genossenschaftliche Wohnanlage Wagnis 3, München

Architekten: bogevischs buero Architekten & Stadtplaner GmbH, München

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [pictura] weiß PW 141

Foto: bogevischs buero, Julia Knop, Jens Masmann

Konstruktionen und Begriffe

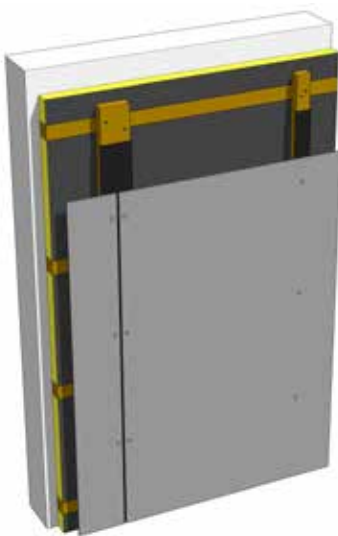
Die Standardkonstruktion einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade auf Unterkonstruktion aus Holz besteht nach DIN 18516-1 aus mehreren Ebenen. Die Fassadenbekleidung wird mit Befestigungsmitteln an der Traglattung

befestigt. Die Traglattung wird durch Verbindungselemente mit der Konterlattung oder den Abstandhaltern verbunden. Die Konterlattung oder die Abstandhalter werden durch Verankerungselemente im Wand-

untergrund verankert. Bei Verwendung von Rahmendübeln erfolgt die Verankerung der Traglattung direkt im Wanduntergrund.

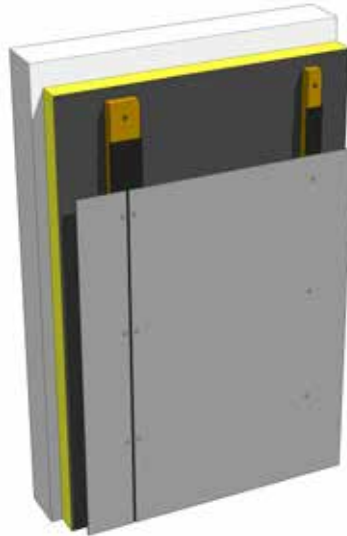
Konstruktionen

Konstruktion mit horizontaler Konterlattung



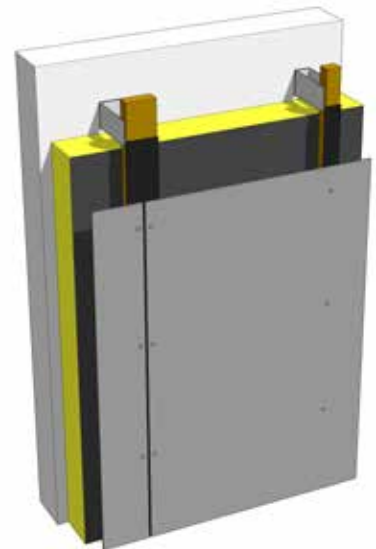
Der Dämmstoff wird zwischen der horizontalen Konterlattung angeordnet. Die Befestigung des Dämmstoffs mit Dämmstoffhaltern ist üblich, wobei eine geklebte Variante möglich ist. Vertikale Traglattung verlegt auf Dämmung ohne Abstandhalter. Aufnahme des Eigengewichtes

Traglattung mit Rahmendübeln



der Konstruktion durch geeignete Rahmendübel nach statischen Erfordernissen. Befestigung des Dämmstoffs mit Dämmstoffhaltern nach Vorgabe des Dämmstoffherstellers. Für größere Dämmstoffdicken kann die vertikale Traglattung durch metallische Winkel-

Holz-Unterkonstruktion mit Abstandhaltern



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 (Drainage-Schichten) und Tauwasser (Nachweis nach DIN 4108-3).

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

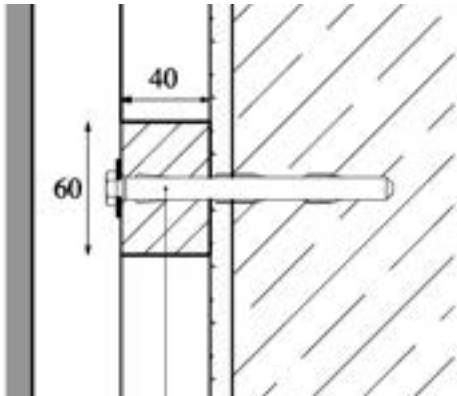
Allgemeines

Die Bemessung der Befestigung, Verbindung und Verankerung bei einer Unterkonstruktion aus Holz erfolgt nach den entsprechenden

Zulassungen, bzw. ETAs oder nach den Vorgaben der DIN EN 1995-1-1 (Eurocode 5) in Verbindung mit dem nationalen Anhang. Als Unter-

konstruktion 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 Zulassung / Bewertung sind zu beachten.

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

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 Bewertung ETA-07/0219					
HRD-H	10	25,0	17,04	1,50 ¹⁾ / 1,96 ²⁾	1,85 ¹⁾ / 2,04 ²⁾
Fischer Bewertung 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 Bewertung 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 Konterlatte nach Eurocode 5.

Berechnungsgrundlagen:

Galvanisch verzinkter Stahldübeltyp und Sechskantkopfschraube

Gesamtlänge des Kunststoffdübels im Verankerungsgrund ≥ 60 mm

Beton $\geq C16/20$

¹⁾ Betonkantenrandabstand ≥ 60 mm

²⁾ Betonkantenrandabstand ≥ 100 mm

Unterlegscheibe 12/25 [mm]

Verbindung der Unterkonstruktion

Die Traglatte 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

Konterlatte 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 Vertragspartnern zu erbringen.

Die folgenden stiftförmigen Verbindungselemente sind erlaubt:

- nicht vorgebohrte glattschaftige Nägel,
- Nägel mit profiliertem 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 Konterlatte, siehe Seite 38.

Varianten der Verbindung zwischen Trag- und Konterlattung

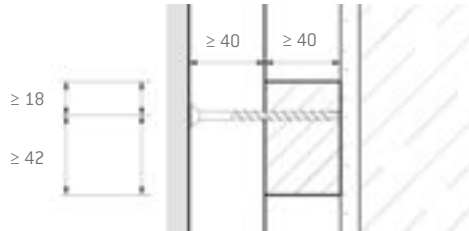
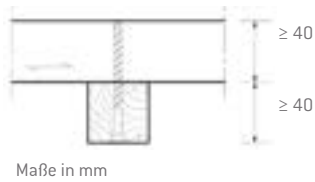
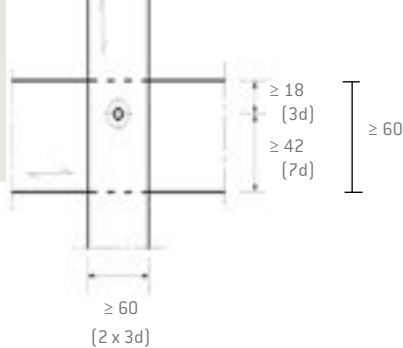
Verbindung mit einem selbstbohrenden Verbindungselement

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.

HOLZ-UK



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

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
d [mm]	l [mm]	Traglatte Breite/Dicke [mm]	Konterlatte Breite/Dicke [mm]	[N]	[N]
4,5	70	≥ 60 / 40	≥ 60 / 40	518	713
5,0	70	≥ 60 / 40	≥ 60 / 40	614	900

* Fischer FPF-ST-A4P, mit manueller Vorbohrung (Bei Anwendung in hoher chloridhaltiger Umgebung, z.B. durch Tausalze, mit Abstand zur Straße ≤ 100 m) gemäß ETA-11/0027, oder gleichwertig. ** Eine Ausführung mit verzinkten, gelb passivierten Schrauben ist ebenfalls möglich.

Verbindung mit einem oder 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 profiliertem 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.

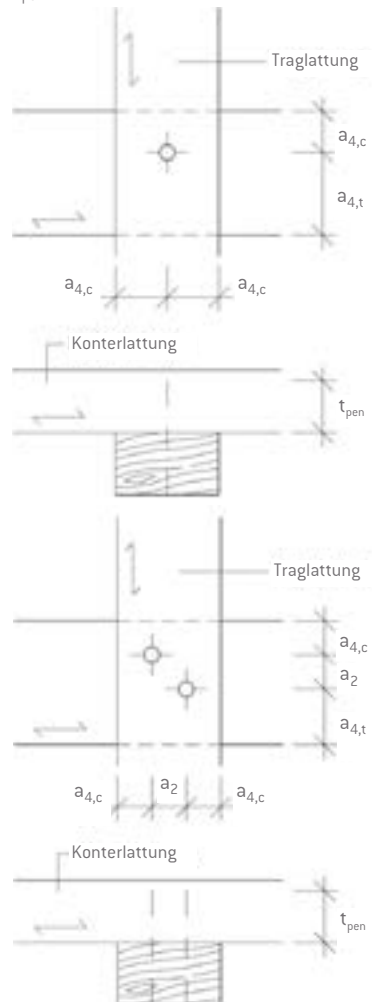
$t_{pen} \geq 6d$ Holzschrauben

$t_{pen} \geq 6d$ Nägel mit profiliertem Schaft

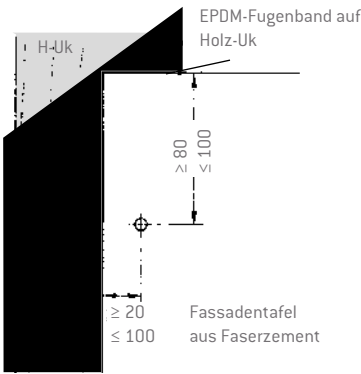
$t_{pen} \geq 12d$ Glattschaftige Nägel dürfen nur für kurze Lasteinwirkungen (z. B. Wind-sogkräfte) in Richtung der Stiftachse beansprucht werden.

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



Befestigung der EQUITONE 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 muss vollflächig mindestens beidseitig 5 mm über die Kante der zu schützenden Latte überstehen.

Mindestquerschnittswerte der Holz-Uk

Es sind EQUITONE Universal-Schrauben mit Bohrspitze zu verwenden:

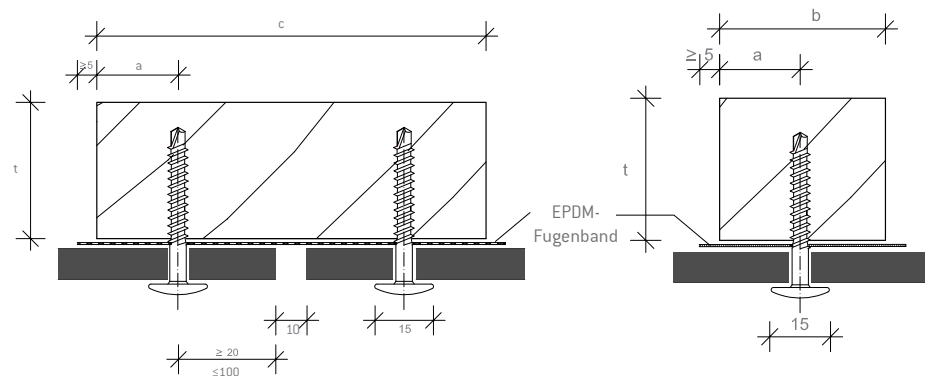
- 5,5 x 40 mm für 8 mm Fassadentafeln,
- 5,5 x 40 mm für 10 mm Fassadentafeln,
- 5,5 x 50 mm für 12 mm Fassadentafeln, nichtrostender Stahl, Werkstoff-Nr. 1.4567 mit Innenvielkant T 20. Mindesteinschraubtiefe jeweils 25 mm.

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 bzw. Schraubhülse erreicht. Die Fassadentafeln sind mit einem Durch-

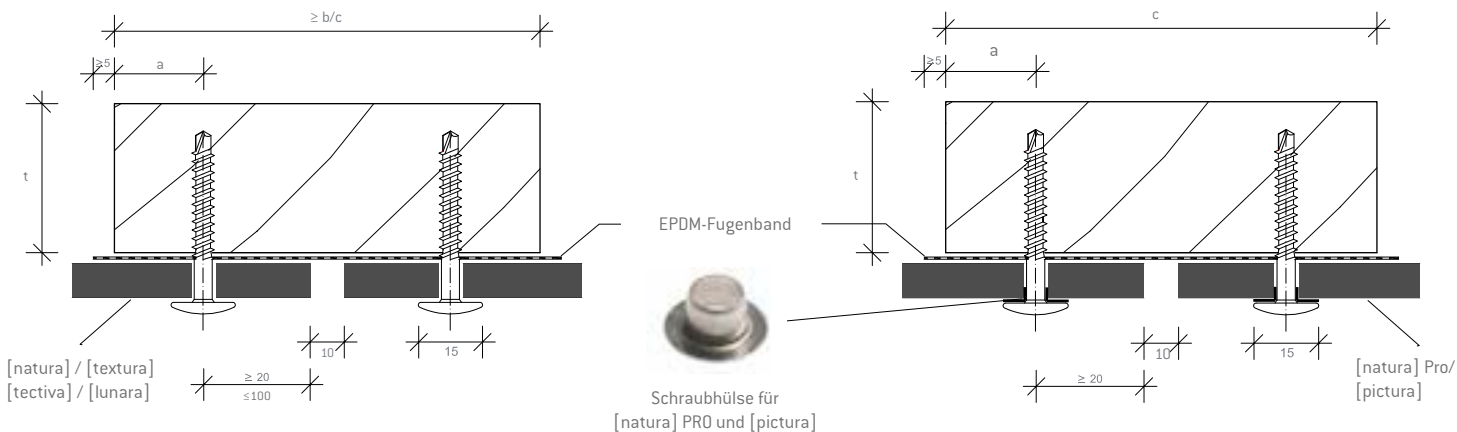
messer von 7 mm vorzubohren. Um den Graffitischutz nicht zu beschädigen, ist bei [pictura] und [natura] PRO zusätzlich die Schraubhülse zu verwenden. Aus statischen Berechnungen können größere Querschnitte als in der Tabelle aufgeführt resultieren. Bereits bei der Planung sind die Fugenbreiten festzulegen. 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.

Mindestabmessung der Traglattung C24 nach Eurocode 5 mit NA

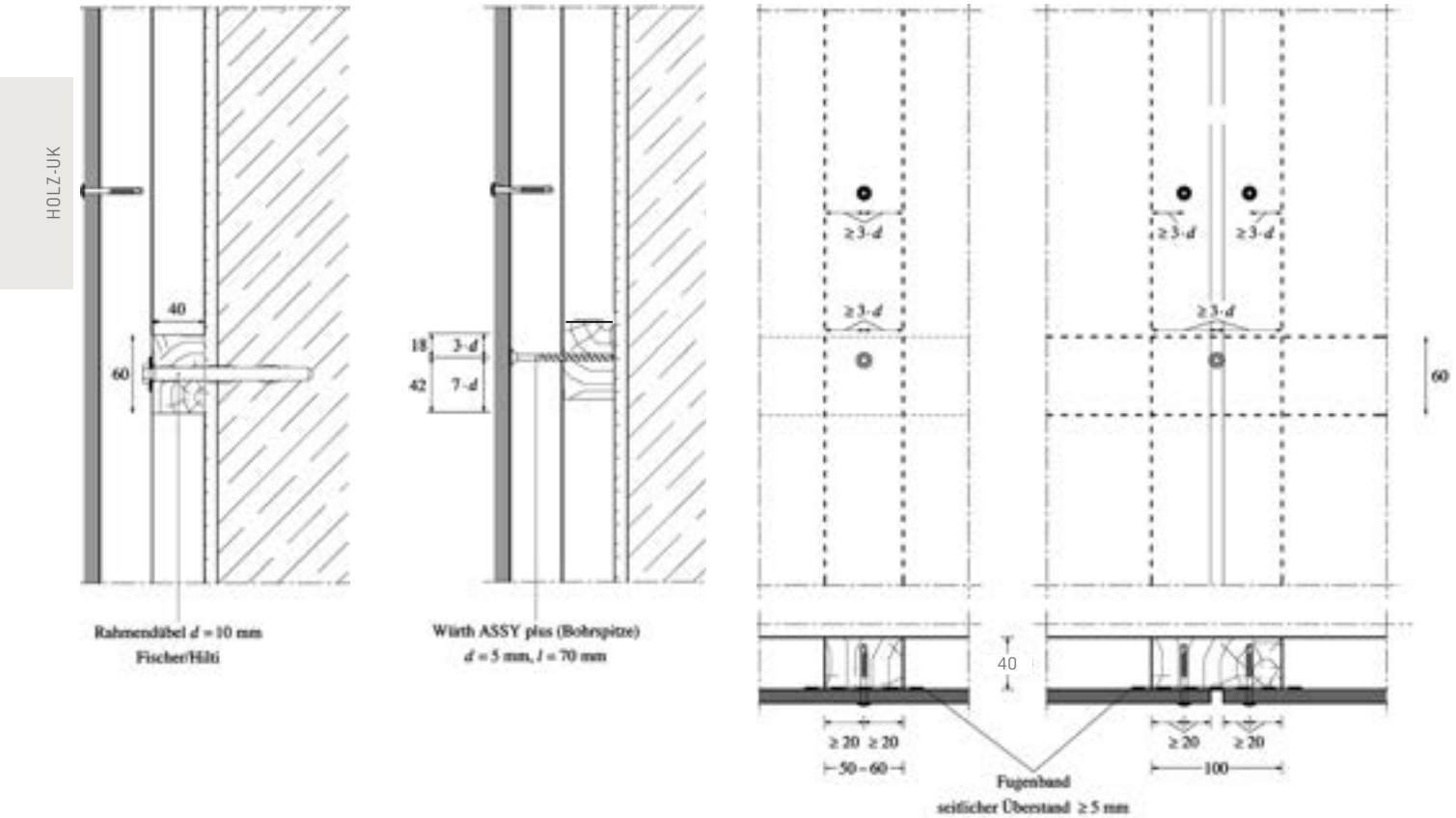


Mindestholzdicke t	≥ 40
Randabstand a	≥ 20
Lattenbreite, Feld b	≥ 60
Lattenbreite, Rand c	≥ 100

Verlegung ohne und mit Schraubhülse



Abmessungen der Holz-Uk für die Universal-Schraube mit Bohrspitze



Werkzeuge und Zubehör für die Verlegung auf einer Unterkonstruktion aus Holz

Form	Bezeichnung	Maße	Material	Verpackung
	Spezialbohrer für Faserzement*	$\varnothing 7,0\text{ mm}$	Vollhartmetall	1 Stück
	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
* für ca. 10.000 Bohrungen (6.000 U/min, Holzunterlage verwenden)				

Befestigungsmittel für Fassadentafeln EQUITONE [tectiva], [linea] und [lunara]

Die nachfolgenden Befestigungstabellen stellen eine unverbindliche Hilfe für die maximalen Nutzmaße der Tafelformate dar. Der Standsicherheitsnachweis sowie eine darauf aufbauende Ausführungsplanung müssen

stets objektbezogen erbracht werden (Fassadenstatik). Die Befestigungsabstände werden durch die Wahl der Unterkonstruktion sowie ihre Lager und Verankerung beeinflusst. Die angegebenen Mindestrandabstände dürfen nicht unterschritten werden. In der Regel sollen Randabstände von mehr als 100 mm nicht ausgeführt werden.

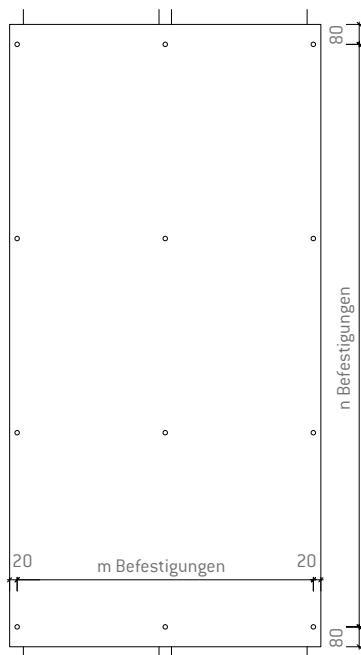
Die maximalen Verankerungsabstände der Unterkonstruktion sind einzuhalten.

(Bei den angegebenen Tabellenwerten handelt es sich um die maximale aufnehmbare designte Windlast $w_{\text{Sog,d,max}}$ und $w_{\text{Druck,d,max}}$.)

Beispiel, siehe Zeichnung links:

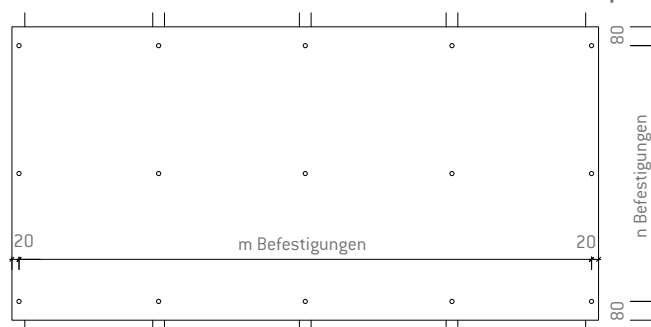
- vertikale Tafelanordnung, Anzahl $m \times n = 3 \times 4$
- horizontale Tafelanordnung, Anzahl $m \times n = 5 \times 3$

Die nachfolgenden Tabellen können für [tectiva] 8 mm angewendet werden. Bei [tectiva] 10 mm, [linea] und [lunara] sind die Tabellenwerte für Windsog und Winddruck mit dem Faktor 0,88 zu multiplizieren.



vertikale Tafelanordnung

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



horizontale Tafelanordnung

Max. designte Windlasten in kN/m^2 an vertikaler Traglattung

Fassadentafeln EQUITONE [tectiva] 2500 mm x 1220 mm x 8 mm - Verankerungsabstände ≤ 833 mm, vertikale Tafelanordnung

Anzahl	$m \times n$	3 x 4	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	
Befestigungsabstand [mm]	horizontal	590	590	590	590	590	393	393	393	393	393	295	295	295	
	vertikal	780	585	468	390	334	585	468	390	334	293	390	334	293	
Windsog	[kN/m^2]	-1,42	-2,03	-2,33	-2,40	-2,47	-2,71	-4,20	-4,70	-5,01	-5,26	-6,00	-6,00	-6,00	
Winddruck	[kN/m^2]	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65	5,60	5,60	5,60	

Fassadentafeln EQUITONE [tectiva] 3050 mm x 1220 mm x 8 mm - Verankerungsabstände ≤ 763 mm, vertikale Tafelanordnung

Anzahl	$m \times n$	3 x 5	3 x 6	3 x 7	3 x 8	4 x 6	4 x 7	4 x 8	4 x 9	5 x 7	5 x 8	5 x 9			
Befestigungsabstand [mm]	horizontal	590	590	590	590	393	393	393	393	295	295	295			
	vertikal	723	578	482	413	578	482	413	361	482	413	361			
Windsog	[kN/m^2]	-1,56	-2,03	-2,33	-2,47	-2,80	-3,82	-4,70	-4,96	-4,20	-6,00	-6,00			
Winddruck	[kN/m^2]	1,62	1,62	1,62	1,62	3,82	3,82	3,82	3,82	6,00	6,00	6,00			

Fassadentafeln EQUITONE [tectiva] 1220 mm x 2500 mm x 8 mm - Verankerungsabstände ≤ 610 mm, horizontale Tafelanordnung

Anzahl	$m \times n$	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 4	7 x 5	7 x 6	8 x 4	8 x 5	
Befestigungsabstand [mm]	horizontal	615	615	615	615	492	492	492	492	410	410	410	351	351	
	vertikal	530	353	265	212	530	353	265	212	353	265	212	353	265	
Windsog	[kN/m^2]	-2,15	-2,63	-2,71	-2,90	-2,63	-4,01	-4,20	-4,42	-4,83	-5,37	-5,79	-5,67	-6,00	
Winddruck	[kN/m^2]	2,91	2,91	2,91	2,91	4,37	4,37	4,37	4,37	5,95	5,95	5,95	6,00	6,00	

Fassadentafeln EQUITONE [tectiva] 1220 mm x 3050 mm x 8 mm - Verankerungsabstände ≤ 610 mm, horizontale Tafelanordnung

Anzahl	$m \times n$	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 4	8 x 5
Befestigungsabstand [mm]	horizontal	753	753	753	753	602	602	602	602	502	502	502	502	430	430
	vertikal	530	353	265	212	530	353	265	212	530	353	265	212	353	265
Windsog	[kN/m^2]	-1,65	-1,79	-1,79	-1,95	-2,21	-2,80	-2,90	-3,00	-2,63	-3,92	-4,20	-4,42	-4,61	-5,11
Winddruck	[kN/m^2]	1,93	1,93	1,93	1,93	3,05	3,05	3,05	3,05	4,23	4,23	4,23	4,23	5,70	5,70

Befestigungsmittel für Fassadentafeln EQUITONE [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO und Elementa

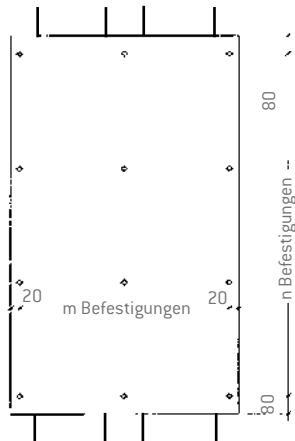
Die nachfolgenden Befestigungstabellen stellen eine unverbindliche Hilfe für die maximalen Nutzmaße der Tafelformate dar. Der

Stand sicherheitsnachweis sowie eine darauf aufbauende Ausführungsplanung müssen stets objektbezogen erbracht werden. Die

Befestigungsabstände werden durch die Wahl der Unterkonstruktion sowie ihre Lage und Verankerung beeinflusst.

HOLZ-UK

Max. designte Windlasten in kN/m^2 an vertikaler Traglattung



Die nachfolgenden Tabellen können für die Fassadentafeln [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO und Elementa angewendet werden.

Die Tabellen basieren auf Berechnungen gemäß ETA-18/0955. Ein positiver Nachweis der Unterkonstruktion entsprechend des Eurocode 5 ist Voraussetzung zur Verwendung. Die maximale Durchbiegung der Unterkonstruktion darf 4,0 mm nicht überschreiten.
 (Bei den angegebenen Tabellenwerten handelt es sich um die maximale aufnehmbare designte Windlast $w_{\text{Sog,d,max}}$ und $w_{\text{Druck,d,max}}$)

Beispiel:

Windlastzone 2, Binnenland
 Gebäudehöhe = 12 m, windundurchlässige Fassade
 Windsog, Bereich A $w_{\text{Sog,d}} = -2,10 \text{ kN/m}^2$
 Winddruck, Bereich D $w_{\text{Druck,d}} = 0,99 \text{ kN/m}^2$
 (Zur Ermittlung der vorhandenen Windbelastung siehe Kapitel „Planungsgrundlagen“.)
 Fassadentafel 2.500 x 1.250 x 8 mm, vertikale Tafelanordnung gewählt: siehe rote Markierung
 Bereich A: m x n = 3 x 6,
 Befestigungsabstand horizontal = 605 mm
 Befestigungsabstand vertikal = 390 mm
 Max. Windsog $w_{\text{Sog,d,max}} = -2,45 \text{ kN/m}^2$
 Max. Winddruck $w_{\text{Druck,d,max}} = 1,77 \text{ kN/m}^2$

Aufnehmbare Windlasten in kN/m^2 bei vertikaler Tafelanordnung an vertikaler Holz-Traglattung für Fassadentafeln 1250 mm x 2500 mm x 8 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
Befestigungsabstand [mm]	horizontal	605	605	605	605	605	403	403	403	403	403	403	303	303	303
	vertikal	780	585	468	390	334	780	585	468	390	334	293	390	334	293
Windsog	[kN/m^2]	-1,49	-1,92	-2,45	-2,97	-3,17	-2,25	-3,30	-4,20	-5,07	-5,75	-6,00	-6,53	-7,71	-8,94
Winddruck	[kN/m^2]	1,77	1,77	1,77	1,77	1,77	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	8,39	8,39	8,39

für Fassadentafeln 1250 mm x 3100 mm x 8 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		
Befestigungsabstand [mm]	horizontal	605	605	605	605	403	403	403	403	403	303	303	303		
	vertikal	735	588	490	420	735	588	490	420	368	490	420	368		
Windsog	[kN/m^2]	-1,52	-1,94	-2,33	-2,70	-2,61	-3,30	-3,99	-4,70	-5,42	-5,13	-6,05	-6,96		
Winddruck	[kN/m^2]	1,77	1,77	1,77	1,77	5,01	5,01	5,01	5,01	5,01	8,39	8,39	8,39		

für Fassadentafeln 1250 mm x 2500 mm x 12 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
Befestigungsabstand [mm]	horizontal	605	605	605	605	605	403	403	403	403	403	403	303	303	303
	vertikal	780	585	468	390	334	780	585	468	390	334	293	390	334	293
Windsog	[kN/m^2]	-1,47	-1,92	-2,45	-2,96	-3,50	-2,54	-3,29	-4,19	-5,07	-5,99	-6,93	-6,53	-7,71	-8,93
Winddruck	[kN/m^2]	4,01	4,01	4,01	4,01	4,01	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	18,89	18,89	18,89

für Fassadentafeln 1250 mm x 3100 mm x 12 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		
Befestigungsabstand [mm]	horizontal	605	605	605	605	403	403	403	403	403	303	303	303		
	vertikal	735	588	490	420	735	588	490	420	368	490	420	368		
Windsog	[kN/m^2]	-1,52	-1,92	-2,33	-2,75	-2,60	-3,30	-3,98	-4,68	-5,40	-5,13	-6,03	-6,96		
Winddruck	[kN/m^2]	4,01	4,01	4,01	4,01	11,30	11,30	11,30	11,30	11,30	18,89	18,89	18,89		

Aufnehmbare Windlasten in kN/m² bei horizontaler Tafelanordnung an vertikaler Holz-Traglattung für Fassadentafeln 2500 mm x 1250 mm x 8 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	615	615	615	615	492	492	492	492	410	410	410	410	351	351	351
	vertikal	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Windsog	[kN/m²]	-2,06	-3,53	-3,63	-3,63	-2,61	-4,46	-5,64	-5,64	-3,12	-5,34	-7,14	-8,16	-3,65	-6,24	-8,34
Winddruck	[kN/m²]	2,61	2,61	2,61	2,61	4,17	4,17	4,17	4,17	5,99	5,99	5,99	5,99	8,18	8,18	8,18

für Fassadentafeln 3100 mm x 1250 mm x 8 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	765	765	765	765	612	612	612	612	510	510	510	510	437	437	437
	vertikal	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Windsog	[kN/m²]	-1,65	-2,34	-2,34	-2,34	-2,09	-3,57	-3,63	-3,63	-2,51	-4,29	-5,25	-5,25	-2,93	-5,01	-6,71
Winddruck	[kN/m²]	1,68	1,68	1,68	1,68	2,69	2,69	2,69	2,69	3,86	3,86	3,86	3,86	5,27	5,27	5,27

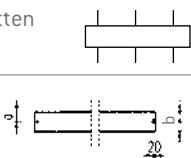
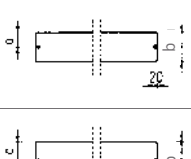
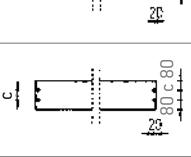
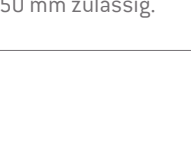
für Fassadentafeln 2500 mm x 1250 mm x 12 mm

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	615	615	615	615	492	492	492	492	410	410	410	410	351	351	351
	vertikal	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Windsog	[kN/m²]	-2,06	-3,51	-4,71	-6,14	-2,60	-4,44	-5,96	-7,77	-3,12	-5,33	-7,14	-9,30	-3,65	-6,24	-8,34
Winddruck	[kN/m²]	5,90	5,90	5,90	5,90	9,39	9,39	9,39	9,39	13,49	13,49	13,49	13,49	18,42	18,42	18,42

für Fassadentafeln 3100 mm x 1250 mm x 12 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	765	765	765	765	612	612	612	612	510	510	510	510	437	437	437
	vertikal	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273	218	545	363	273
Windsog	[kN/m²]	-1,64	-2,82	-3,78	-4,92	-2,09	-3,57	-4,77	-6,23	-2,49	-4,28	-5,72	-7,47	-2,93	-5,00	-6,69
Winddruck	[kN/m²]	3,80	3,80	3,80	3,80	6,05	6,05	6,05	6,05	8,69	8,69	8,69	8,69	11,87	11,87	11,87

Befestigung schmaler Faserzementstreifen

	Holz-Unterkonstruktion vertikale Traglatten	
Schmalstes Streifenformat, bis 1,25 m Länge mit einer Befestigungsreihe	Breite [b] ab 100 mm $a = 1/2 \cdot b$	
Schmalstes Streifenformat, bis 3,1 m Länge mit einer Befestigungsreihe	Breite [b] ab 160 mm mittige Befestigung $a = 1/2 \cdot b$	
Breitesten Streifenformat, bis 3,1 m Länge mit einer Befestigungsreihe	Breite bis 300 mm mittige Befestigung $a = 1/2 \cdot b^*$	
Schmalstes Streifenformat, bis 3,1 m Länge mit zwei Befestigungsreihen	Breite ab 240 mm Befestigungsabstand $c \geq 80$ mm	

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

Die Anzahl der Befestigungsmittel pro Befestigungsreihe ist abhängig von der Streifenlänge und der Gebäudehöhe.

Deckenuntersichten

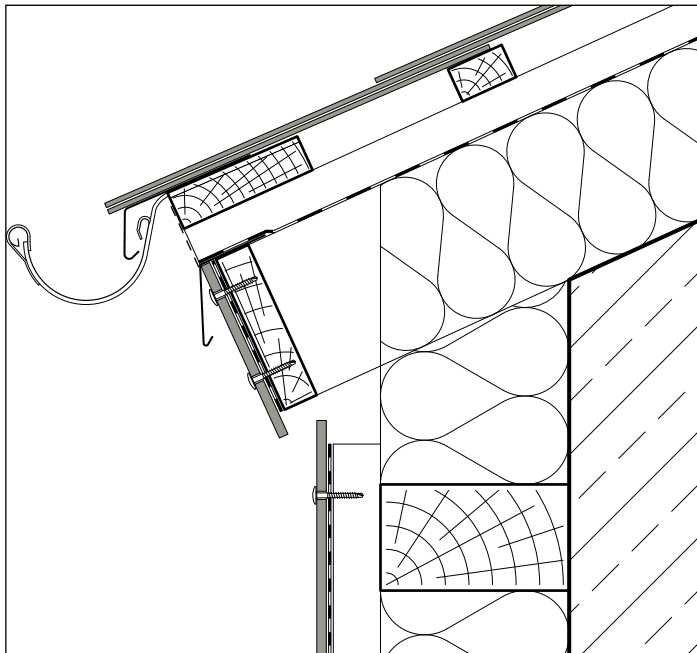
Ein Befestigungsabstand von max. 400 mm x 400 mm ist einzuhalten. Für den statischen Nachweis ist bei [tectiva], [linea] und [lunara]

die Eigenlast der Tafel um den Faktor 2,5 zu erhöhen. Bei [natura], [natura] PRO, [pictura], [textura] und Elementa ist der Standsicher-

heitsnachweis in der veränderlichen und der ständigen Bemessungssituation zu führen.

Traufenanschluss

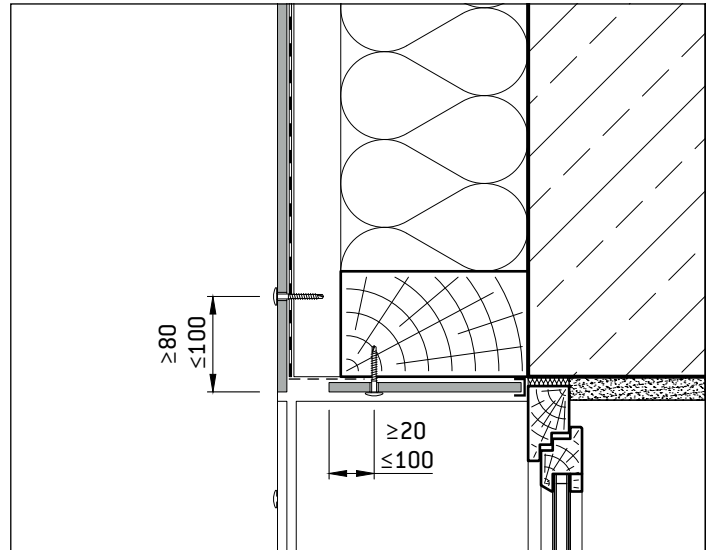
Vertikalschnitt



An Dachüberständen kann das Stirnbrett mit Streifen aus EQUITONE Fassadentafeln bekleidet werden. Die Tafelstreifen müssen vor direkter Bewitterung geschützt sein. Die Fugen zwischen den Tafelstreifen sind mit Fugenband zu hinterlegen.

Sturz

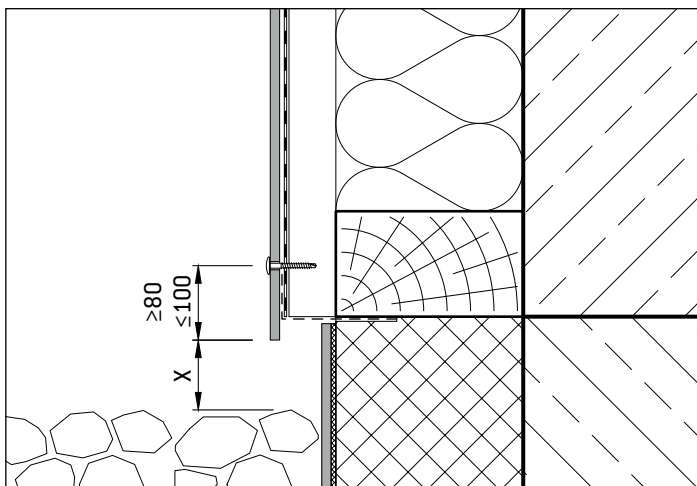
Vertikalschnitt



Regelausführung mit Streifen aus Faserzement Fassadentafeln und Lüftungsblechen. Bei den Fassadentafeln [lunara] und [tectiva] kann alkalisch angereichertes Fließwasser von der Fassade das Fenster sowie ungeschützte Metalle (z. B. Aluminium) angreifen. Dies kann nur verhindert werden, wenn Bohr-/Schneidstaub sofort entfernt wird, bzw. die Flächen sofort gründlich gereinigt werden. Metallteile sollen beschichtet (Pulverbeschichtet oder gleichwertig) sein. Glas- und Metallflächen sollten während der gesamten Bauzeit abgedeckt sein.

Sockel

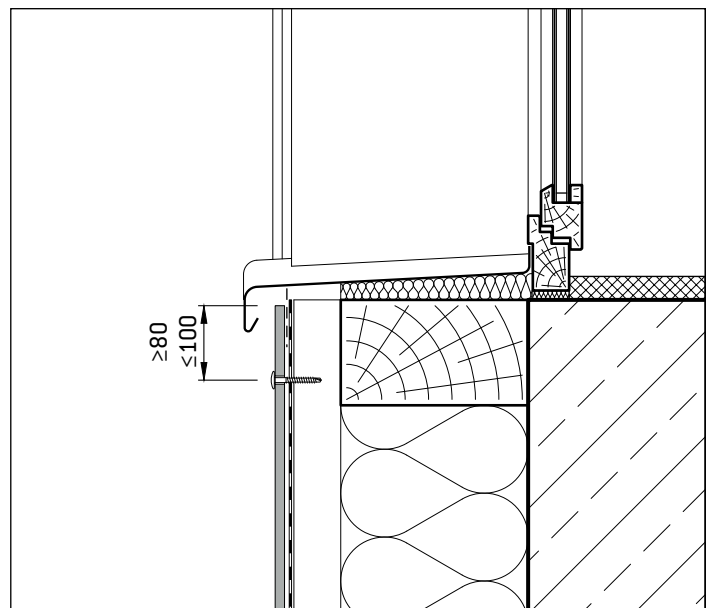
Vertikalschnitt



Der Abstand [X] Unterkante Fassadentafel zur Geländeoberkante muss bei [tectiva] oder [lunara] mind. 150 mm und bei [natura], [natura] PRO, [pictura] oder [textura] 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 erforderlich werden. 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 72.

Brüstung

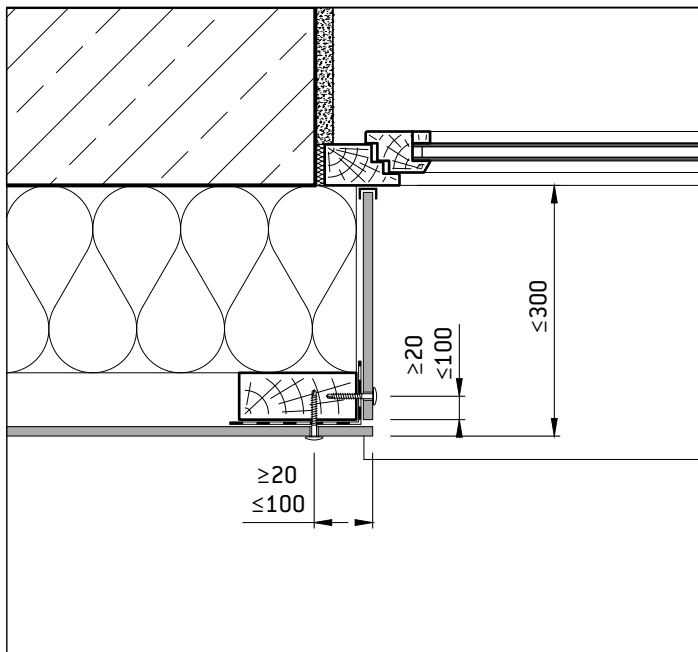
Vertikalschnitt



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.

Fensterleibung

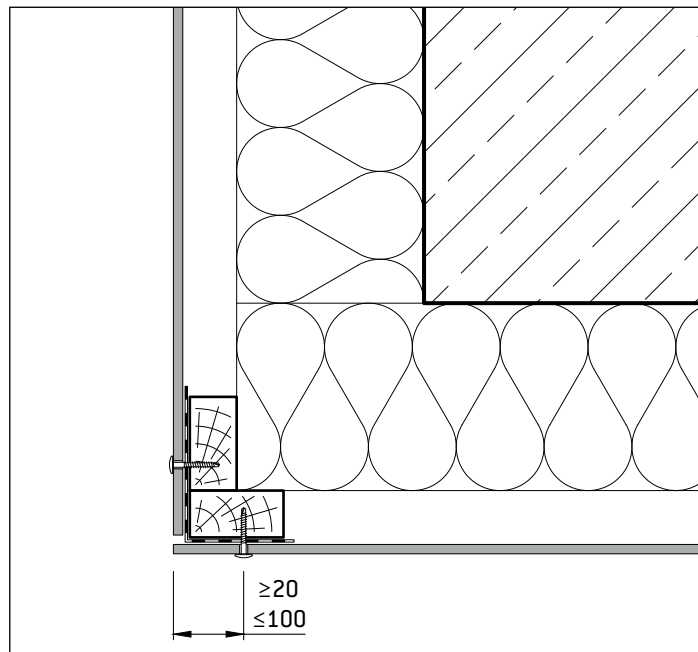
Horizontalschnitt



Die Leibungstreifen aus Fassadentafeln werden mit U-Profilen am Fensterrahmen befestigt. Fassadenecke an Ecklatte mit Fugenband-hinterlegung befestigt.

Außenecke

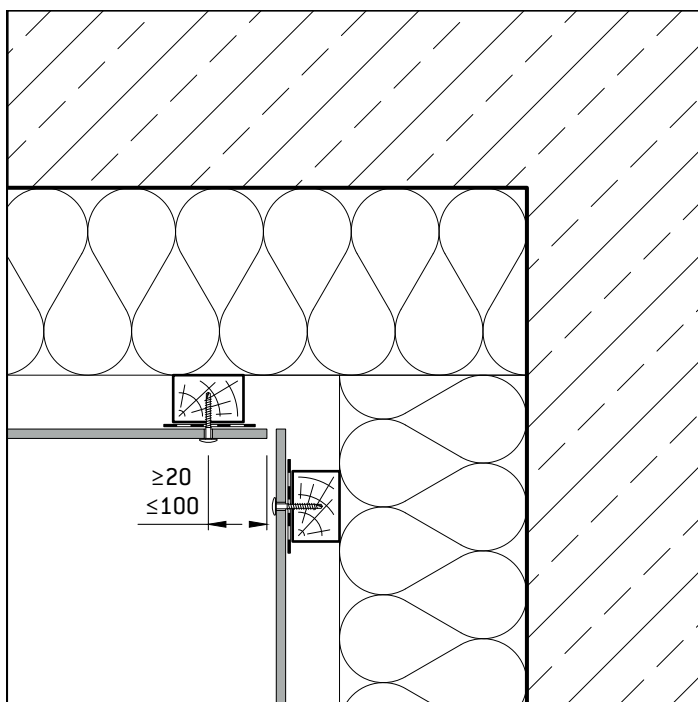
Horizontalschnitt



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 Fasse maximal 2/3 der Tafeldicke betragen.

Innenecke

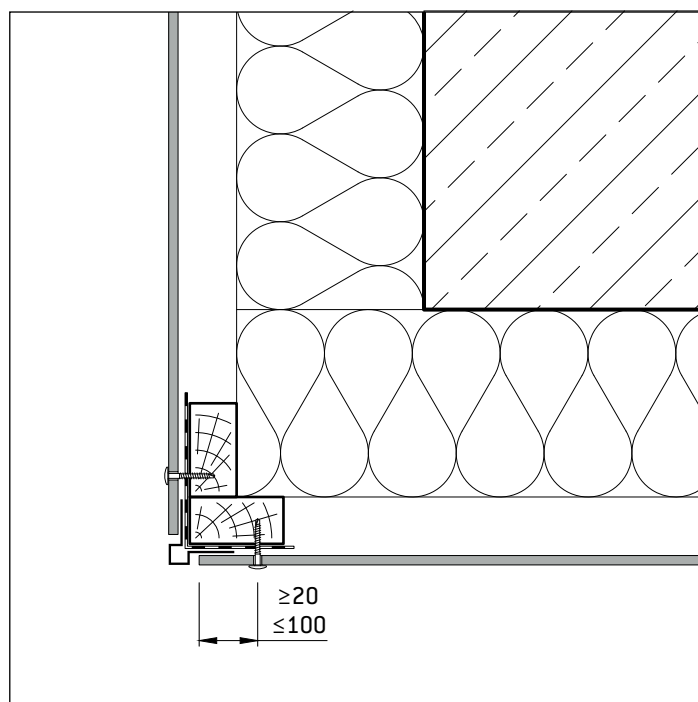
Horizontalschnitt



Eckausbildung mit offener Fuge.

Außenecke

Horizontalschnitt



Im Eckbereich können handelsübliche Fassadenprofile verwendet werden.

Nietbefestigung



Hinterlüftete Außenwandbekleidungen mit EQUITONE Fassadentafeln, die auf einer Metall-Unterkonstruktion verlegt sind, eignen sich für jede Gebäudeart und -höhe. Zur Befestigung der Fassadentafeln [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO und Elementa wird der Fassadenniet verwendet. Der Universal-Niet kann zur Befestigung aller EQUITONE Fassadentafeln verwendet werden. Beide Niet-Typen sind in der jeweiligen Farbe der Fassadentafel erhältlich und fügen sich unauffällig in das Gesamtbild der Fassade ein. Der Fassadenniet ist für 8 mm und 12 mm dicke Fassadentafeln und der Universal-Niet für 8 mm, 10 mm und 12 mm dicke Fassadentafeln erhältlich.

Fassadenniet für [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO und Elementa

Es dürfen nur die in der ETA-18/0955 enthaltenen Befestigungsmittel der Etex Germany Exteriors GmbH verwendet werden.

Form	Bezeichnung	Maße	für Tafeldicke	Klemmlänge	Material	Verpackung
	Fassadenniet mit Dorn aus Edelstahl, Kopf Ø 15 mm, in Fassadenfarbe, für Aluminium-Unterkonstruktionsprofile	4 x 18 – K 15 mm	8 mm	8 mm - 13 mm	Aluminium farbig beschichtet	Karton 250 Stück
		4 x 25 – K 15 mm	12 mm	12 mm - 18 mm		
	Festpunkthülse für Festpunktausbildung, für Aluminium-Unterkonstruktionsprofile	Ø 9,4 mm Länge 8 mm	8 mm	–	Aluminium blank	Karton 200 Stück
		Ø 9,4 mm Länge 12 mm	12 mm	–		

Fassadenniete und Festpunkthülsen aus Edelstahl für Stahl-Unterkonstruktionen sind ebenfalls erhältlich.

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

Universal-Niet für alle EQUITONE Fassadentafeln

Es dürfen nur die in der ETA-18/0955 oder in der bauaufsichtlichen Zulassung Z-31.4-172 enthaltenen Befestigungsmitteln der Etex Germany Exteriors GmbH verwendet werden.

Form	Bezeichnung	Maße	für Tafeldicke	Unterkonstruktionsdicke	Material	Verpackung
	Universal-Niet mit Dorn aus Edelstahl und grüner Abstandshülse aus Polyamid, Kopf Ø 15 mm, in Fassadenfarbe, für Aluminium-Unterkonstruktionsprofile	4 x 18 - K 15 mm	8 mm	1,7 mm - 3,0 mm	Aluminium farbig beschichtet	Karton 250 Stück
		4 x 20 - K 15 mm	10 mm	1,7 mm - 3,0 mm		
		4 x 25 - K 15 mm	12 mm	1,7 mm - 6,0 mm		
	Universal-Niet Festpunkthülse für Festpunktausbildung für Aluminium-Unterkonstruktionsprofile	Ø 10,9 mm Länge 10,25 mm	8 mm	–	PA (Polyamid) rot	Karton 200 Stück
		Ø 10,9 mm Länge 12,25 mm	10 mm	–		
		Ø 10,9 mm Länge 14,25 mm	12 mm	–		

Universal-Niete aus Edelstahl für Stahl-Unterkonstruktionen sind ebenfalls erhältlich.

Bei der Anwendung von sichtbaren Befestigungsmitteln in chloridhaltiger Umgebung, wie z. B. Küstenbereiche (< 25 km) oder Schwimmbäder, ist der Einsatz von Befestigungsmitteln mit Küstenkorrosionsschutz zu empfehlen. Ggf. müssen diese Einwirkungen auch bei der Wahl der Unterkonstruktion berücksichtigt werden.

Objektbeispiel mit Nietbefestigung



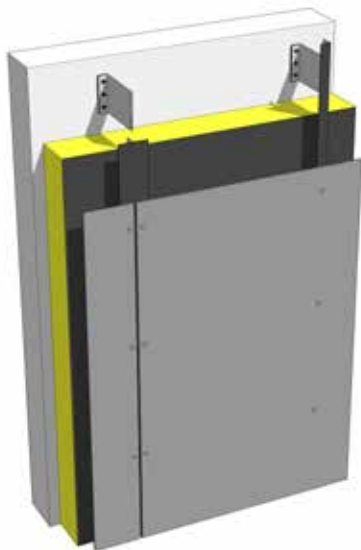
Theodor-Heuss-Gymnasium, Göttingen

Architekten: Ahrens Grabenhorst Architekten BDA, Hannover

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [natura]

Foto: Klaus Dieter Weiss, Minden

Allgemeines / Aufbau



Für den Neubau und die Sanierung von Fassaden werden zur Aufnahme der Bekleidung verschiedene Unterkonstruktionen aus Aluminium und Edelstahl angeboten. Ihre Stand- sicherheit ist in der Regel anhand der vorliegen- den technischen Baubestimmungen rechnere- risch nachzuweisen (Fassadenstatik des gesamten Aufbaus mit allen Materialien).

Zur Verankerung der Wandhalter in der tragen- den Wand sind bauaufsichtlich zugelassene/ bewertete Dübel (Schraube-Dübelkombinati- onen) zu verwenden. Die Vorgaben für die Lage der Fest- und Gleitpunkthalter und die Be- stimmungen der jeweils gültigen Zulassung sind zu beachten.

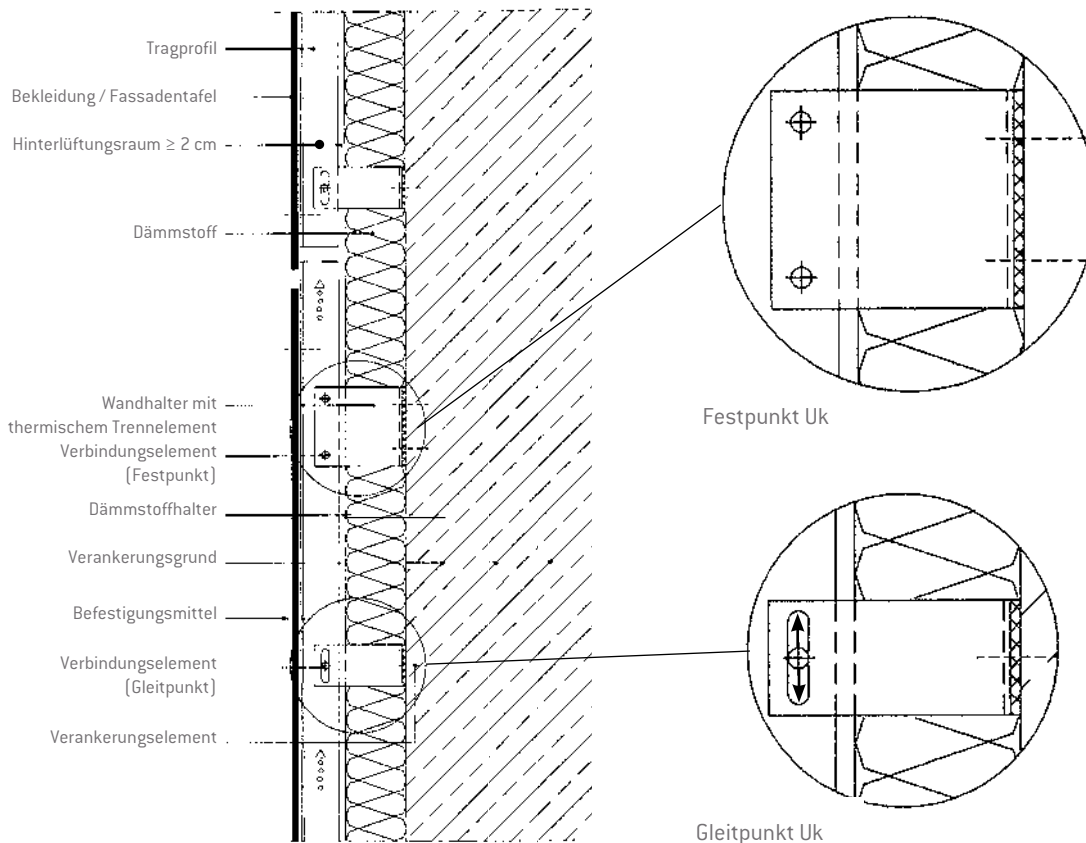
Der Einsatz thermischer Trennelemente zwi- schen der tragenden Wand und den Abstand- haltern verringert die Wärmebrückenwirkung der Metall-Unterkonstruktion. Thermische Trenn- elemente werden von den Herstellern der Unterkonstruktionen angeboten.

Bei der Verbindung zwischen Wandhalter und Tragprofil sind geprüfte Verbindungselemente (ohne aufvulkanisierte Neoprendichtung) ge- mäß der Herstellervorgaben zu verwenden.

Mögliche Lieferanten für Metall-Unterkon- struktionen finden Sie in den Bezugsquellen auf Seite 117. Darüber hinaus werden regional firmeneigene Unterkonstruktionen in un- terschiedlichen Ausführungen angeboten.

Für ein optisch ansprechendes Ergebnis sollen Tragprofile mit werkseitig schwarz beschichte- ter Sichtfläche eingesetzt werden.

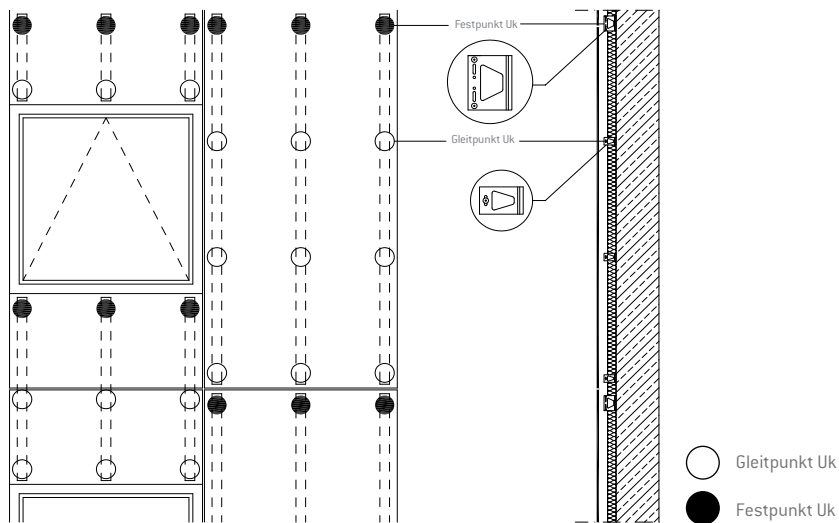
Festpunkt / Gleitpunkt



Hinweis:

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

Konstruktionsprinzip



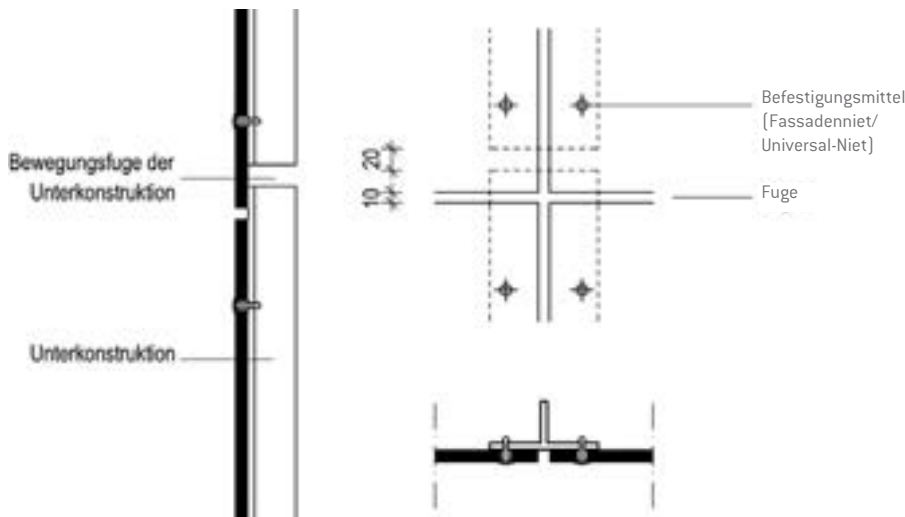
Eine Tafel darf gleichzeitig nur an Tragprofilen befestigt werden, deren Festpunkte auf gleicher Höhe liegen.

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 entsprechenden Rundloch.

METALL-UK

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.

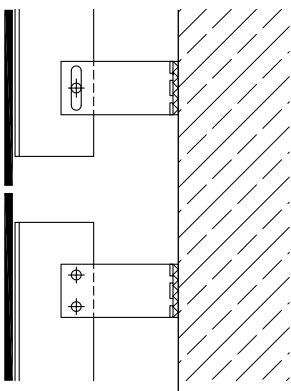
Die Kopplung einzelner Tafeln über den Stoß von Tragprofilen aus Aluminium hinweg führt zu schadensverursachenden Zwängungen.

Die Tragprofile der Unterkonstruktion müssen so ausgerichtet werden, dass die Fassadentafeln auf einer Ebene aufliegen und zwängungsfrei befestigt werden können.

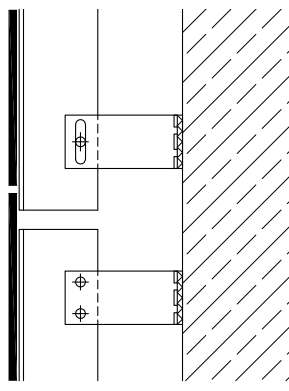
Notwendige horizontale Trennung

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:

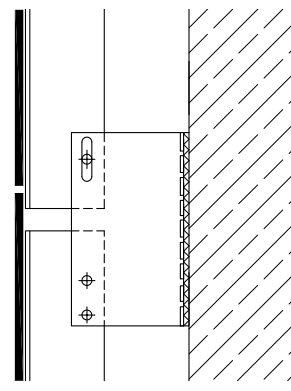
Variante 1: Profilstoß = Tafelfuge



Variante 2: Profilstoß verdeckt



Variante 3: Profilstoß verdeckt mit Kombinationsverbindung an einem Wandhalter



Eine geschossweise Trennung der Tragprofile ist notwendig.

Befestigungsgrundsatz für Fassadenniet für EQUITONE [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO und Elementa



Fassadenniet mit Festpunkthülse

Die Tafelbefestigung auf Unterkonstruktion aus Metall erfolgt mit zwei Festpunkten und weiteren Gleitpunkten. Alle Befestigungspunkte werden $\varnothing 9,5\text{mm}$ in der Fassadentafel und $\varnothing 4,1\text{mm}$ in dem Tragprofil gebohrt. 8mm dicke Fassadentafeln werden mit dem Fassadenniet 4x25 – K 15 befestigt und benötigen für die Ausbildung der beiden Festpunkte die „Festpunkthülse 08“. 12mm dicke Fassadentafeln werden mit dem Fassadenniet 4x25 – K 15 befestigt und benötigen für die Ausbildung der beiden Festpunkte die „Festpunkthülse 12“.

sadenniet 4x18 – K 15 befestigt und benötigen für die Ausbildung der beiden Festpunkte die „Festpunkthülse 08“. 12mm dicke Fassadentafeln werden mit dem Fassadenniet 4x25 – K 15 befestigt und benötigen für die Ausbildung der beiden Festpunkte die „Festpunkthülse 12“.

METALL-UK

Montageablauf Nietbefestigung



Fassadentafel liegend vorbohren, ggf. Bohrschablone verwenden. Empfohlener Bohrer: Spezialbohrer für Faserzement $\varnothing = 9,5\text{mm}$.



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

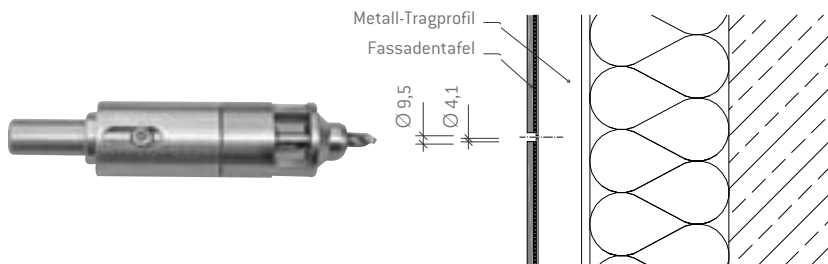


Fassadentafel an Metall-UK anhalten (auf Richtscheid abstellen) und Metall-UK vorbohren. Hierzu die Bohrlehre 9,5/4,1 verwenden (erhältlich inkl. Bohrer).



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.

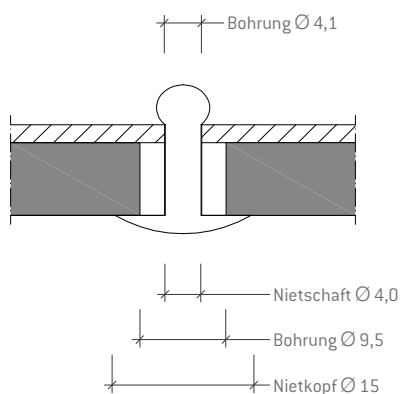
Bohren der Befestigungslöcher für Fassadenniet mit Bohrlehre



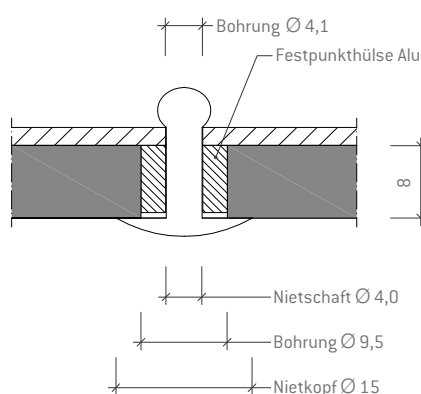
Durch die $\varnothing 9,5\text{mm}$ vorgebohrten Fassadentafeln werden zentrische Bohrungen $\varnothing 4,1\text{mm}$ in das Tragprofil mit der Bohrlehre (9,5/4,1) erzielt.

[Angaben in mm]

Gleit- und Festpunktausbildung für Fassadenniet



Gleitpunktausbildung



Festpunktausbildung

[Angaben in mm]

Befestigungsgrundsatz für Universal-Niet für alle EQUITONE Fassadentafeln



Universal-Niet mit Abstandshülse (grün) und Festpunkthülse (rot)

Die Tafelbefestigung auf Unterkonstruktion aus Metall erfolgt mit zwei Festpunkten und weiteren Gleitpunkten. Alle Befestigungspunkte werden $\varnothing 11,0$ mm in der Fassadentafel und $\varnothing 4,1$ mm in dem Tragprofil gebohrt. Die 8 mm dicken Fassadentafeln werden mit dem Universal-Niet 4 x 18 – K 15 befestigt und benötigen für die Ausbildung der beiden Festpunkte die rote

Universal-Niet Festpunkthülse 08, 10 mm dicke Fassadentafeln mit dem Universal-Niet 4 x 20 – K 15 und der roten Universal-Festpunkthülse 10, 12 mm dicke Fassadentafeln mit dem Universal-Niet 4 x 25 – K 15 und der roten Universal-Festpunkthülse 12. Zwischen der Metall-Uk und der Fassadentafel wird der 9 mm breite Schaumstoffstreifen aufgebracht.

Montageablauf Nietbefestigung



Fassadentafel liegend vorbohren, ggf. Bohrschablone verwenden. Empfohlener Bohrer: Spezialbohrer für Faserzement $\varnothing = 11,0$ mm.



Vor dem Aufbringen der Fassadentafel muss der Schaumstoffstreifen 6x9 auf die Metall-Uk geklebt werden (siehe nächste Seite). Der Schaumstoffstreifen gewährleistet eine dauerhafte Lagesicherung der Fassadentafel.



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 Richtscheid abstellen) und Metall-Uk vorbohren. Hierzu die Bohrlehre 11,0/4,1 verwenden (erhältlich inkl. Bohrer).

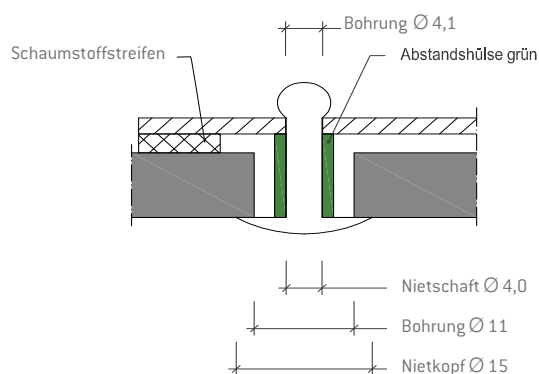


Gleitpunkte werden mit dem Universal-Niet ausgebildet (links), für Festpunkte wird zusätzlich auf die grüne Hülse die rote Festpunkthülse gesteckt (rechts).

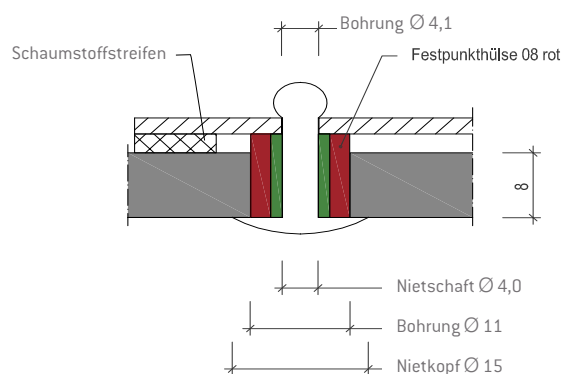


Universal-Niet setzen. Darauf achten, dass der Nietkopf plan anliegt. Beim Setzen des Niets ist die Nietsetzlehre zu empfehlen.

Gleit- und Festpunktausbildung für Universal-Niet



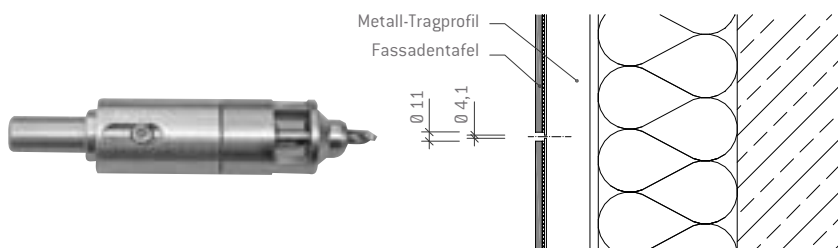
Gleitpunktausbildung



Festpunktausbildung

[Angaben in mm]

Bohren der Befestigungslöcher für Universal-Niet mit Bohrlehre

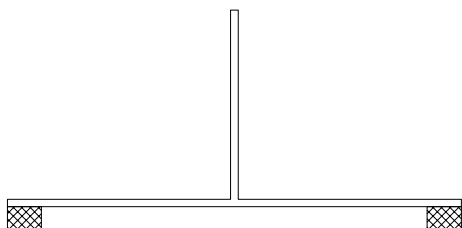


Durch die $\varnothing 11,0$ mm vorgebohrten Fassadentafeln werden zentrische Bohrungen $\varnothing 4,1$ mm in das Tragprofil mit der Bohrlehre [11,0/4,1] erzielt.

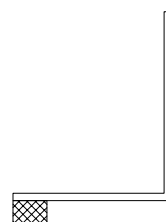
[Angaben in mm]

METALL-UK

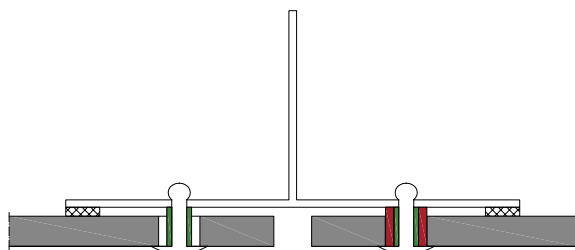
Schaumstoffstreifen für Alu-Uk beim Universal-Niet



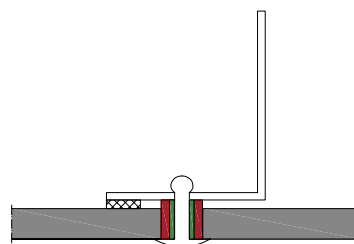
Positionierung des Schaumstoffstreifens 6 x 9 auf Metall-Uk T-Profil



Positionierung des Schaumstoffstreifens 6 x 9 auf Metall-Uk L-Profil



Montage der EQUITONE Fassadentafel mit Universal-Niet und Schaumstoffstreifen auf Metall-Uk T-Profil

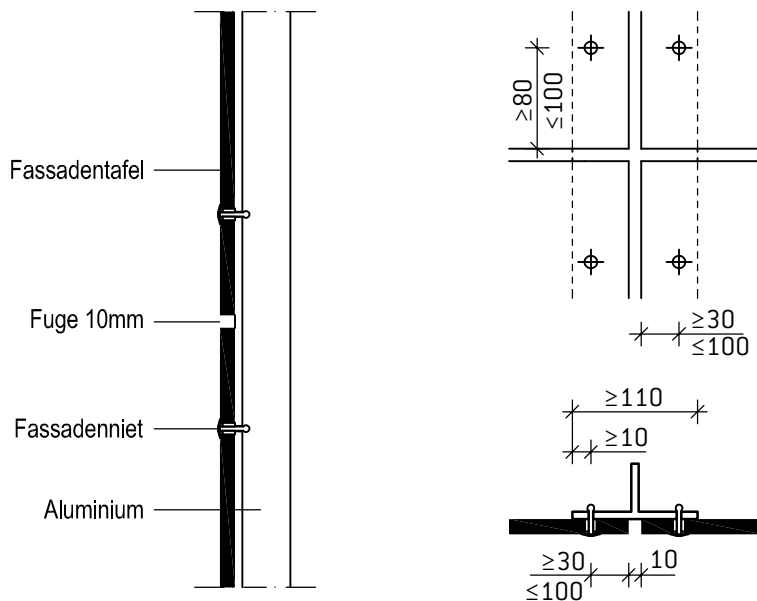


Montage der EQUITONE Fassadentafel mit Universal-Niet und Schaumstoffstreifen auf Metall-Uk L-Profil

Hinweis:

Im Tafelstoß sind die Schaumstoffstreifen auszuklinken.

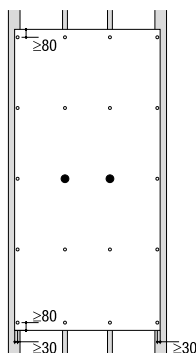
Mindestrandabstände der Befestigungsmittel auf Metall-Unterkonstruktion



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 werksseitig 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.

METALL-UK

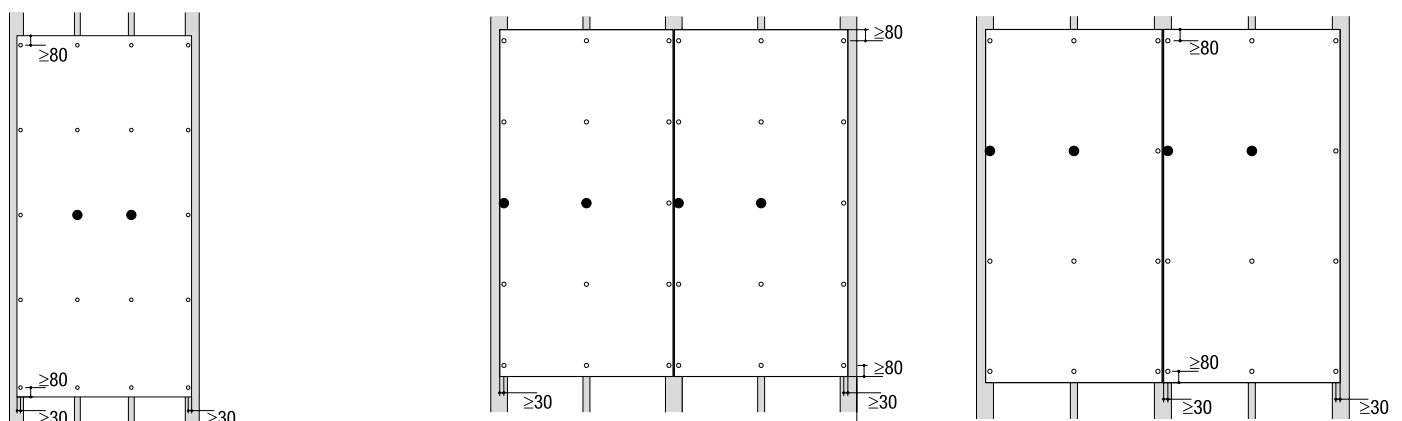
Auswahl der beiden Festpunkte



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. Hieraus ergibt sich eine Festpunktlage rechtwinklig zur Verlaufsrichtung 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.

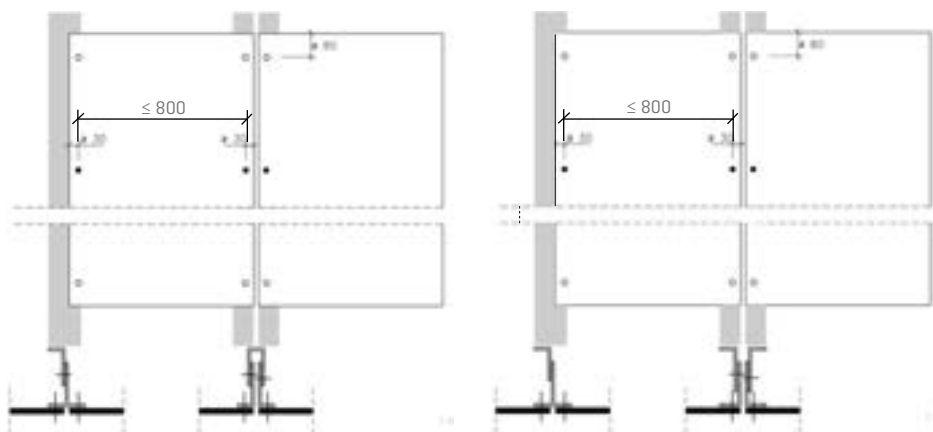
Befestigung bei vertikalen Tragprofilen



- Festpunkte mit Festpunkthülse
 - Gleitpunkte
- [Alle Maße in mm]

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.

Befestigung als Einfeldträger bei vertikalen Tragprofilen

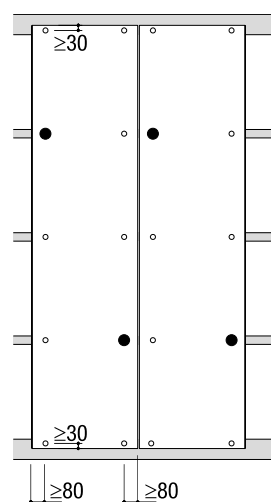
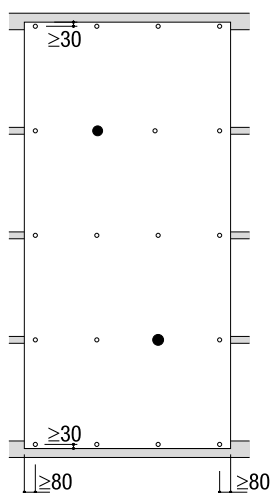
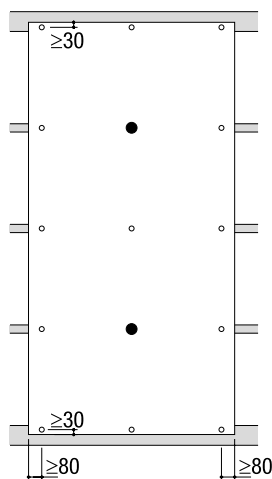


Die Trennung (Unterbrechung) der vertikalen Metall-Uk in horizontaler Richtung muss bei der Befestigung der Tafel als Einfeldträger spätestens alle 3 m erfolgen.

- Festpunkte mit Festpunkthülse
- Gleitpunkte

[Alle Maße in mm]

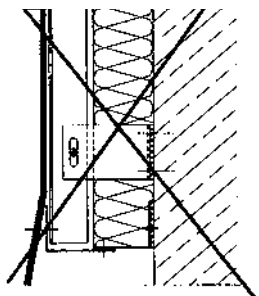
Befestigungsbilder bei horizontalen Tragprofilen



- Festpunkte mit Festpunkthülse
- Gleitpunkte

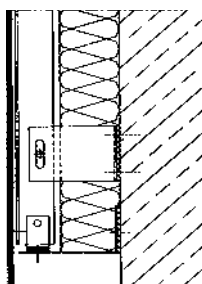
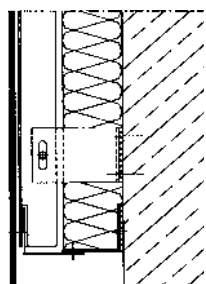
[Alle Maße in mm]

Vermeidung von Zwängungen – Vertikalschnitt

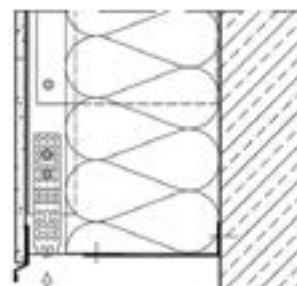


Durch konstruktive Maßnahmen sind Hinterlegungen, die zu Zwängungen führen, zu vermeiden. Aufträge von > 0,8 mm dürfen nicht ausgeführt werden.

Es sind auch vorgefertigte Sockel-Lüftungssysteme erhältlich, z.B. von Protektorwerk [PLS].



Vorgefertigtes Sockel-Lüftungssystem



Deckenuntersichten

Ein Befestigungsabstand von max. 400 mm x 400 mm ist einzuhalten. Für den statischen Nachweis ist bei [tectiva], [linea] und [lunara]

die Eigenlast der Tafel um den Faktor 2,5 zu erhöhen. Bei [natura], [natura] PRO, [pictura], [textura] und Elementa ist der Standsicher-

heitsnachweis in der veränderlichen und der ständigen Situation zu führen.

Werkzeuge und Zubehör für die Verlegung auf einer Unterkonstruktion aus Aluminium

Form	Bezeichnung	Maße	Verpackung
	Spezialbohrer für Faserzement und Fassadenniet aus Vollhartmetall (VHM) für Metall-Uk Für exaktes und millimetergenaues Vorbohren der EQUITONE Fassadentafeln [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO, Elementa	Ø 9,5 mm	1 Stück
	Spezialbohrer für Faserzement und Universal-Niet aus Vollhartmetall (VHM) für Metall-Uk Für exaktes und millimetergenaues Vorbohren der EQUITONE Fassadentafeln	Ø 11,0 mm	1 Stück
	Bohrlehre für Fassadenniet inkl. 1 Bohrer Ø 4,1 mm, 1 Stiftschlüssel Für zentrische Bohrlöcher in die Metall-Uk bei vorgebohrten EQUITONE Fassadentafeln [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO, Elementa	Ø 9,5 / 4,1 mm	1 Stück
	Bohrlehre für Universal-Niet inkl. 1 Bohrer Ø 4,1 mm, 1 Stiftschlüssel Für zentrische Bohrlöcher in die Metall-Uk bei vorgebohrten EQUITONE Fassadentafeln	Ø 11,0 / 4,1 mm	1 Stück
	Nietsetzlehre Alu zur Befestigung der EQUITONE Fassadentafeln auf Alu-Uk	Ø 40 mm	1 Stück
	Nietsetzlehre Edelstahl zur Befestigung der EQUITONE Fassadentafeln auf Stahl-Uk	Ø 40 mm	1 Stück
	Schaumstoffstreifen (PVC, schwarz) für Metall-Uk bei Verwendung des Universal-Niet	6 mm x 9 mm	1 Rolle (15 m)

Erforderliche Befestigungsmittel für Fassadentafeln EQUITONE [tectiva], [linea] und [lunara]

Die nachfolgenden Befestigungstabellen stellen eine unverbindliche Hilfe für die maximalen Nutzmaße der Tafelformate dar. Der Standsicherheitsnachweis sowie eine darauf aufbauende Ausführungsplanung müssen stets objektbezogen erbracht werden

(Fassadenstatik). Die Befestigungsabstände werden durch die Wahl der Unterkonstruktion sowie ihre Lage und Verankerung beeinflusst. Die angegebenen Mindestrandabstände dürfen nicht unterschritten werden. In der Regel sollen Randabstände von mehr als 100 mm nicht ausgeführt werden.

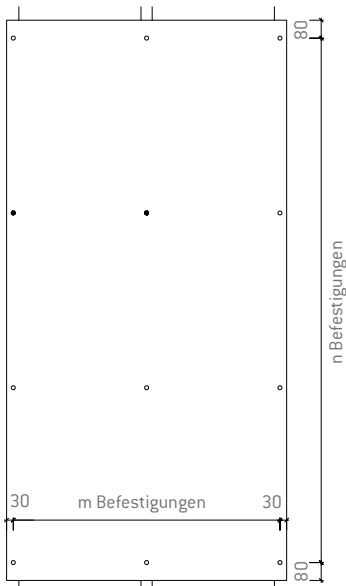
Die maximalen Verankerungsabstände der Unterkonstruktion sind einzuhalten.

Zur Berechnung wurde eine Unterkonstruktion mittlerer Güte angenommen.

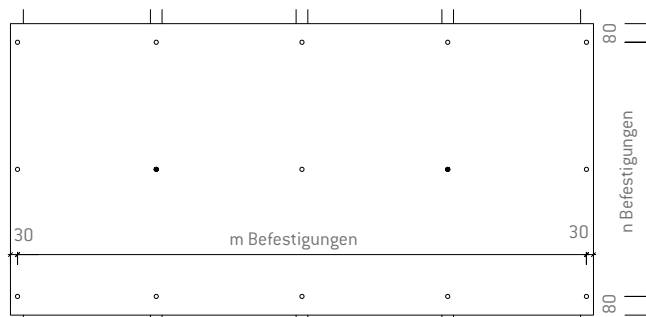
(Bei den angegebenen Tabellenwerten handelt es sich um die maximale aufnehmbare designte Windlast $w_{Sog,d,max}$ und $w_{Druck,d,max}$)

Die nachfolgenden Tabellen können für [tectiva] 8 mm angewendet werden.

Bei [tectiva], [linea] 10 mm und [lunara] sind die Tabellenwerte für Windsog und Winddruck mit dem Faktor 0,88 zu multiplizieren.



vertikale Tafelanordnung



horizontale Tafelanordnung

Beispiel, siehe Zeichnung links:

- vertikale Tafelanordnung, Anzahl $m \times n = 3 \times 4$
- horizontale Tafelanordnung, Anzahl $m \times n = 5 \times 3$

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

Max. designte Windlasten in kN/m^2 an vertikalen Tragprofilen

Fassadentafeln EQUITONE [tectiva] 2500 mm x 1220 mm x 8 mm - Verankerungsabstände ≤ 833 mm, vertikale Tafelanordnung

Anzahl	$m \times n$	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
Befestigungsabstand [mm]	horizontal	580	580	580	580	580	387	387	387	387	387	387	290	290	290
	vertikal	780	585	468	390	334	780	585	468	390	334	293	390	334	293
Windsog	[kN/m^2]	-1,00	-1,50	-1,79	-2,36	-2,55	-1,65	-2,80	-3,69	-4,62	-5,26	-5,63	-6,00	-6,00	-6,00
Winddruck	[kN/m^2]	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	6,00	6,00	6,00

Fassadentafeln EQUITONE [tectiva] 3050 mm x 1220 mm x 8 mm - Verankerungsabstände ≤ 763 mm, vertikale Tafelanordnung

Anzahl	$m \times n$	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
Befestigungsabstand [mm]	horizontal	580	580	580	580	387	387	387	387	387	290	290	290
	vertikal	723	578	482	413	723	578	482	413	361	482	413	361
Windsog	[kN/m^2]	-1,13	-1,36	-1,57	-1,89	-1,83	-2,80	-3,42	-4,11	-4,39	-4,42	-5,39	-5,74
Winddruck	[kN/m^2]	1,75	1,75	1,75	1,75	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	6,00	6,00	6,00

Fassadentafeln EQUITONE [tectiva] 1220 mm x 2500 mm x 8 mm - Verankerungsabstände ≤ 610 mm, horizontale Tafelanordnung

Anzahl	$m \times n$	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 4	8 x 5
Befestigungsabstand [mm]	horizontal	610	610	610	610	488	488	488	488	407	407	407	407	349	349
	vertikal	530	353	265	212	530	353	265	212	530	353	265	212	353	265
Windsog	[kN/m^2]	-1,66	-2,71	-2,80	-3,00	-2,09	-3,55	-4,42	-4,67	-2,51	-4,78	-5,45	-6,00	-5,60	-6,00
Winddruck	[kN/m^2]	3,05	3,05	3,05	3,05	4,68	4,68	4,68	4,68	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00

Fassadentafeln EQUITONE [tectiva] 1220 mm x 3050 mm x 8 mm - Verankerungsabstände ≤ 610 mm, horizontale Tafelanordnung

Anzahl	$m \times n$	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 4	8 x 5
Befestigungsabstand [mm]	horizontal	748	748	748	748	598	598	598	598	498	498	498	498	427	427
	vertikal	530	353	265	212	530	353	265	212	530	353	265	212	353	265
Windsog	[kN/m^2]	-1,32	-1,83	-1,83	-2,00	-1,66	-2,80	-2,90	-3,11	-1,99	-3,88	-4,20	-4,42	-4,53	-5,40
Winddruck	[kN/m^2]	2,08	2,08	2,08	2,08	3,20	3,20	3,20	3,20	4,52	4,52	4,52	4,52	5,95	5,95

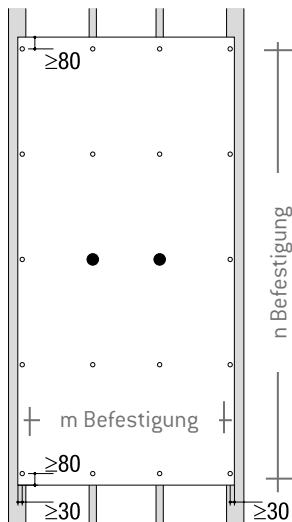
Kleinere Tafelformate sind anzupassen. *Zwillingsniet zur Eigenlastaufnahme bei [lunara] und [linea] erforderlich. Befestigungsabstand = 50 mm.

Befestigungsmittel für Fassadentafeln EQUITONE [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO und Elementa

Die nachfolgenden Befestigungstabellen stellen eine unverbindliche Hilfe für die maximalen Nutzmaße der Tafelformate dar. Sie können für die Fassadentafeln [textura], [pictura], [natura], [natura] PRO und Elementa ange-

wendet 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 Mindestabstände dürfen nicht unterschritten werden. Randabstände von mehr als 100 mm sind nicht zulässig.



Die Tabellen basieren auf Berechnungen gemäß ETA-18/0955. Ein positiver Nachweis der Unterkonstruktion entsprechend des jeweiligen Eurocodes ist Voraussetzung zur Verwendung. Die maximale Durchbiegung der Unterkonstruktion darf 4,0 mm nicht überschreiten. (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 = 1,19 kN/m²
(Zur Ermittlung der vorhandenen Windbelastung siehe Kapitel Planungsgrundlagen.)
Fassadentafel 3.100 mm x 1.250 mm x 8 mm, vertikale Anordnung
gewählt: Bereich A: m x n = **4 x 6**
(siehe rote Markierung)
Befestigungsabstand, horizontal = **397 mm**
Befestigungsabstand, vertikal = **588 mm**
Aufnehmbarer Windsog = **-3,15 kN/m²**
Aufnehmbarer Winddruck = **5,19 kN/m²**

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

für Fassadentafeln 1250 mm x 2500 mm x 8 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
Befestigungsabstand [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/m ²]		-1,40	-1,85	-2,34	-2,84	-3,29	-2,25	-3,15	-3,99	-4,83	-5,70	-6,15	-6,23	-7,35	-8,52
Winddruck [kN/m ²]		1,83	1,83	1,83	1,83	1,83	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	8,67	8,67	8,67

für Fassadentafeln 1250 mm x 3100 mm x 8 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		
Befestigungsabstand [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/m ²]		-1,46	-1,85	-2,22	-2,63	-2,49	-3,15	-3,80	-4,47	-5,15	-4,91	-5,76	-6,65		
Winddruck [kN/m ²]		1,83	1,83	1,83	1,83	5,19	5,19	5,19	5,19	5,19	8,67	8,67	8,67		

für Fassadentafeln 1250 mm x 2500 mm x 12 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
Befestigungsabstand [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/m ²]		-1,38	-1,85	-2,34	-2,84	-3,35	-2,40	-3,15	-3,99	-4,83	-5,70	-6,60	-6,23	-7,35	-8,52
Winddruck [kN/m ²]		4,14	4,14	4,14	4,14	4,14	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	19,53	19,53	19,53

für Fassadentafeln 1250 mm x 3100 mm x 12 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		
Befestigungsabstand [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/m ²]		-1,46	-1,85	-2,22	-2,63	-2,49	-3,15	-3,80	-4,47	-5,15	-4,91	-5,76	-6,65		
Winddruck [kN/m ²]		4,14	4,14	4,14	4,14	11,67	11,67	11,67	11,67	11,67	19,53	19,53	19,53		

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

für Fassadentafeln 2500 mm x 1250 mm x 8 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]	-1,94	-3,32	-3,71	-3,71	-2,45	-4,19	-5,63	-5,76	-2,96	-5,04	-6,74	-8,37	-3,45	-5,90	-7,89
Winddruck	[kN/m²]	2,66	2,66	2,66	2,66	4,23	4,23	4,23	4,23	6,09	6,09	6,09	6,09	8,31	8,31	8,31

für Fassadentafeln 3100 mm x 1250 mm x 8 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]	-1,55	-2,39	-2,39	-2,39	-1,97	-3,36	-3,69	-3,69	-2,37	-4,04	-5,36	-5,36	-2,76	-4,73	-6,32
Winddruck	[kN/m²]	1,71	1,71	1,71	1,71	2,72	2,72	2,72	2,72	3,92	3,92	3,92	3,92	5,34	5,34	5,34

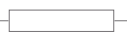
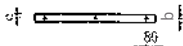
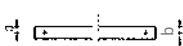
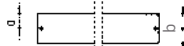
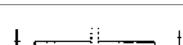
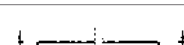
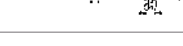
für Fassadentafeln 2500 mm x 1250 mm x 12 mm

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]	-1,94	-3,32	-4,46	-5,81	-2,45	-4,19	-5,63	-7,34	-2,96	-5,04	-6,74	-8,79	-3,45	-5,90	-7,89
Winddruck	[kN/m²]	5,99	5,99	5,99	5,99	9,54	9,54	9,54	9,54	13,71	13,71	13,71	13,71	18,72	18,72	18,72

für Fassadentafeln 3100 mm x 1250 mm x 12 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]	-1,55	-2,64	-3,57	-4,65	-1,95	-3,35	-4,52	-5,88	-2,37	-4,04	-5,40	-7,05	-2,76	-4,73	-6,32
Winddruck	[kN/m²]	3,86	3,86	3,86	3,86	6,14	6,14	6,14	6,14	8,81	8,81	8,81	8,81	12,02	12,02	12,02

Befestigung schmaler Faserzementstreifen

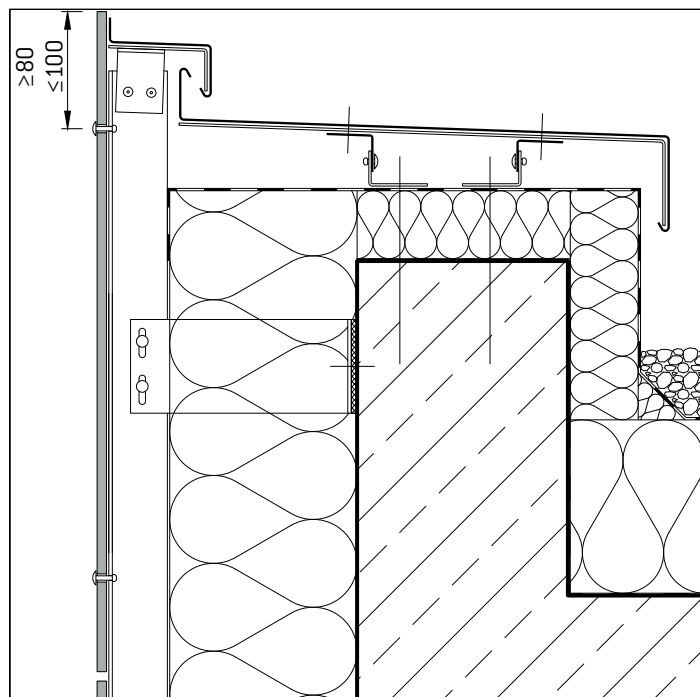
	Metall-Unterkonstruktion			
	horizontale Tragprofile 		vertikale Tragprofile 	
Schmalstes Streifenformat, bis 1,25 m Länge mit einer Befestigungsreihe	Breite (b) ab 60 mm mittige Befestigung a = 30 mm		Breite (b) ab 160 mm a = 1/2 · b	
Schmalstes Streifenformat, bis 3,1 m Länge mit einer Befestigungsreihe	Breite ab (b) 100 mm mittige Befestigung a = 1/2 · b		Breite ab 160 mm mittige Befestigung a = 1/2 · b	
Breitesten Streifenformat, bis 3,1 m Länge mit einer Befestigungsreihe	Breite bis 300 mm mittige Befestigung a = 1/2 · b*		Breite bis 300 mm mittige Befestigung a = 1/2 · b*	
Schmalstes Streifenformat, bis 3,1 m Länge mit zwei 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 Befestigungsmittel pro Befestigungsreihe ist abhängig von der Streifenlänge und der Gebäudehöhe.

Attika

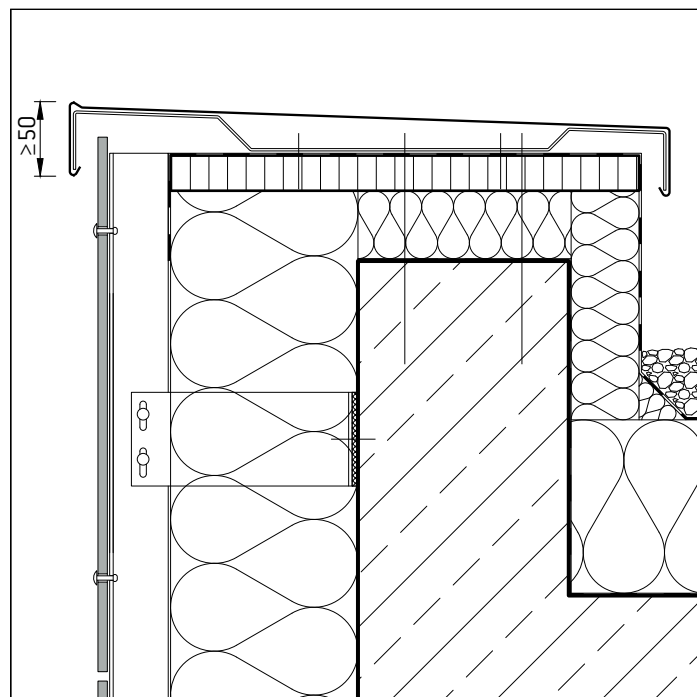
Vertikalschnitt



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

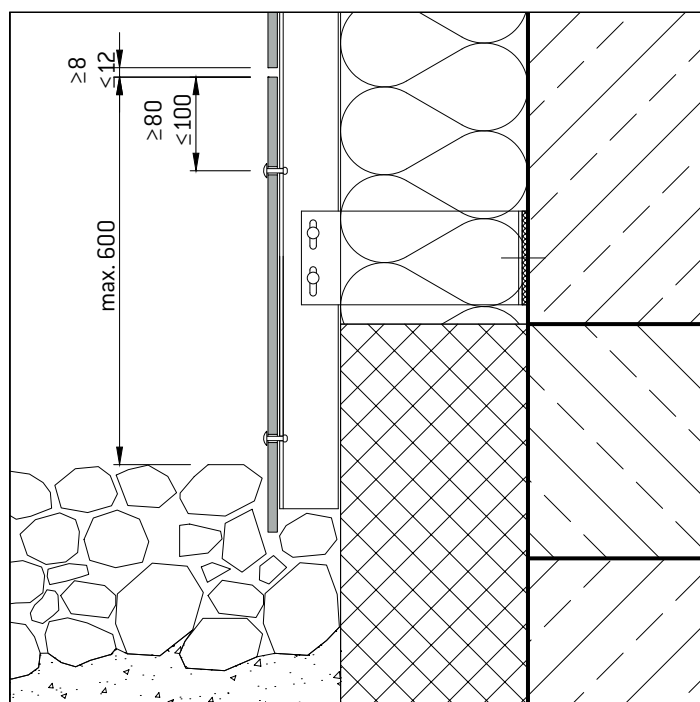


Übergriff Kantblech/Fassade nach den Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks mind. 50 mm bis 8 m, mind. 80 mm bis 20 m und mind. 100 mm ab 20 m Gebäudehöhe. Der horizontale Abstand soll ≥ 20 mm (50 mm bei Kupfer) betragen.

METALL-UK

Sockel

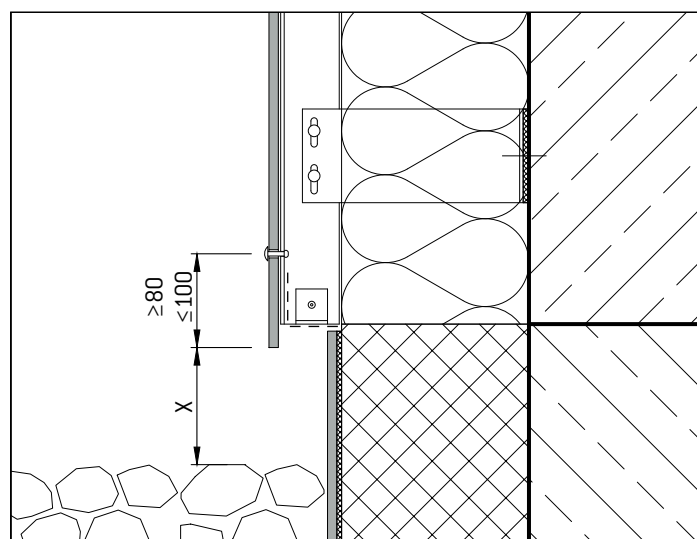
Vertikalschnitt



Bekleidung des Sockels mit Fassadentafeln EQUITONE [textura] oder [pictura]. Außenwandbekleidung im Kiesbett. Erste offene Fuge bei max. 600 mm oberhalb Oberkante Gelände.

Sockel

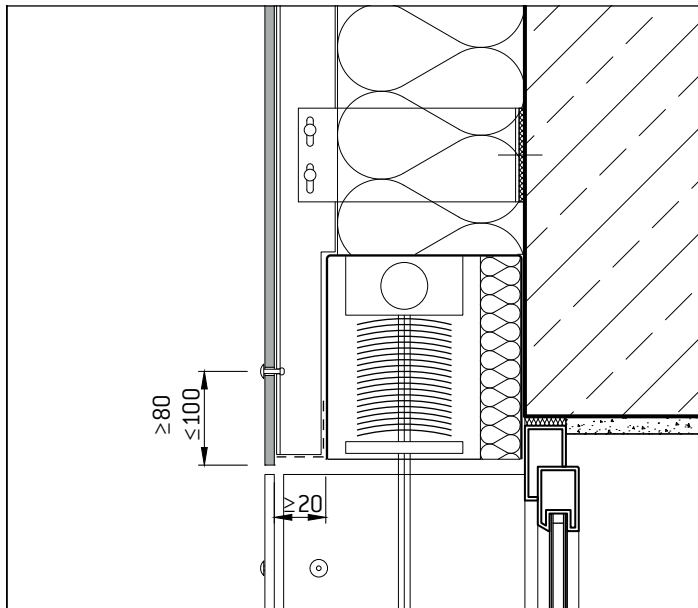
Vertikalschnitt



Der Abstand (X) Unterkante Fassadentafel zur Geländeoberkante muss bei [tectiva] oder [lunara] mind. 150 mm und bei [natura], [natura] PRO, [pictura] oder [textura] 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 72.

Sturz

Vertikalschnitt

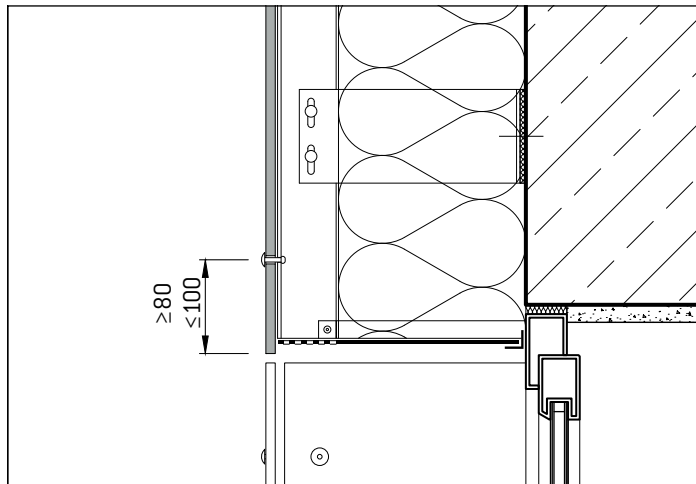


Sturzausbildung für integrierte Jalousien mit verjüngten Tragprofilen. Die Verjüngung der Tragprofile ist für den Standsicherheitsnachweis mit dem Uk-Hersteller abzustimmen und festzulegen.

Die Querschnittsschwächung in der Ausklinkung muss statisch berücksichtigt werden.

Sturz

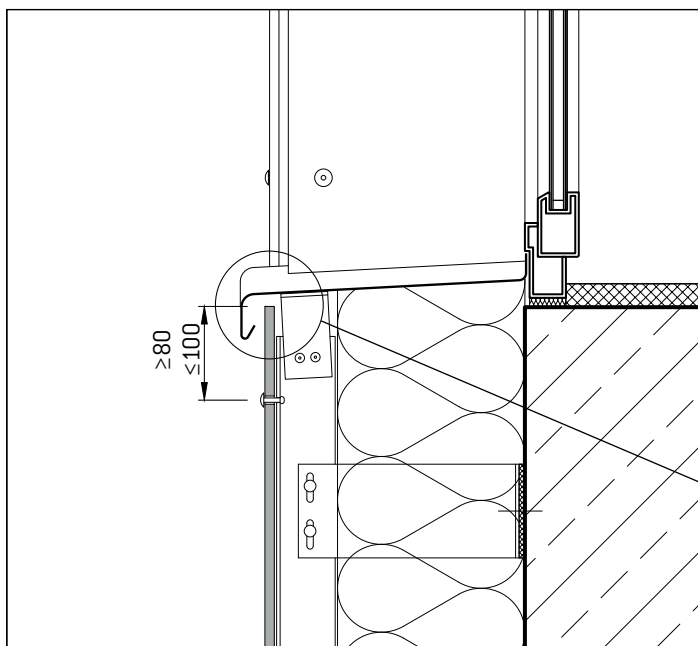
Vertikalschnitt



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. Bei den Fassadentafeln EQUITONE [lunara] und [tectiva] kann alkalisch angereichertes Fließwasser von der Fassade das Fenster sowie ungeschützte Metalle (z. B. Aluminium) angreifen. Dies kann durch vergütete Glasscheiben bzw. behandelte Metalle verhindert werden. Dies kann nur verhindert werden, wenn Bohr-/Schneidstaub sofort entfernt wird, bzw. die Flächen sofort gründlich gereinigt werden. Metallteile sollen beschichtet (Pulverbeschichtet oder gleichwertig) sein. Glas- und Metallflächen sollten während der gesamten Bauzeit abgedeckt sein.

Brüstung

Vertikalschnitt

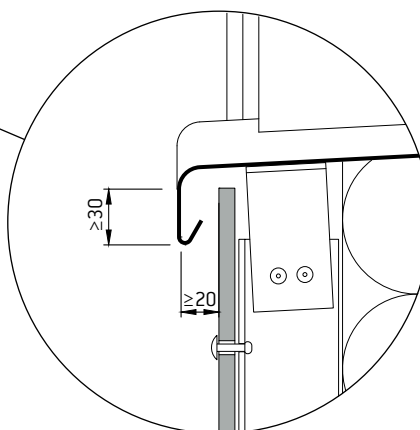


Ausbildung im Allgemeinen mit abgewinkelter Fensterbank aus beschichtetem Aluminium zur Leibung seitlich aufgekantet. Ein 10 mm breiter Spalt zwischen der Bekleidung und der Fensterbank reicht in der Regel zur Entlüftung der Fassade aus. Bei einem breiterem Spalt sind geeignete Lüftungsprofile aufzusetzen.

Anmerkung

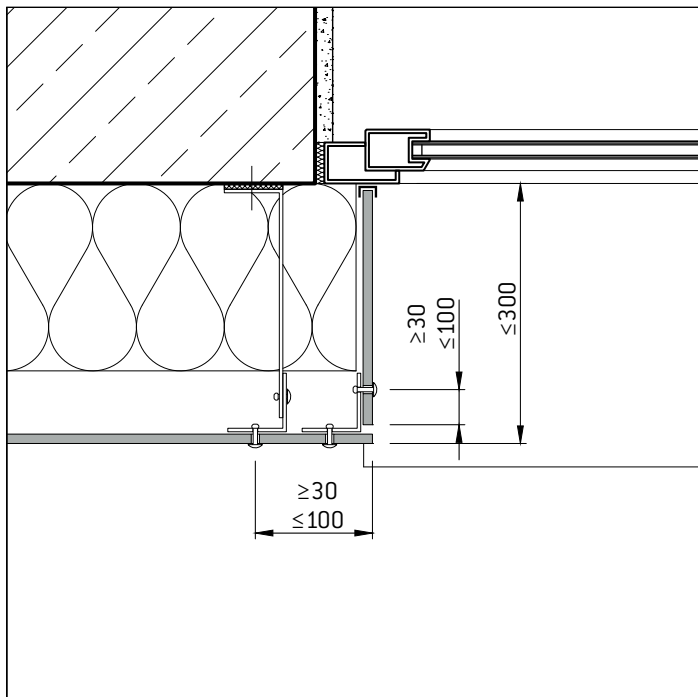
Um störende Klopfergeräusche durch Regentropfen zu vermeiden, wird bei großflächigen Verblechungen wie Fensterbänken und Verwahrungen der unterseitige Einbau von Antidröhnmaterial empfohlen.

Der horizontale Abstand zwischen Fensterbank und EQUITONE Fassadentafeln beträgt mind. 20 mm.



Fensterleibung

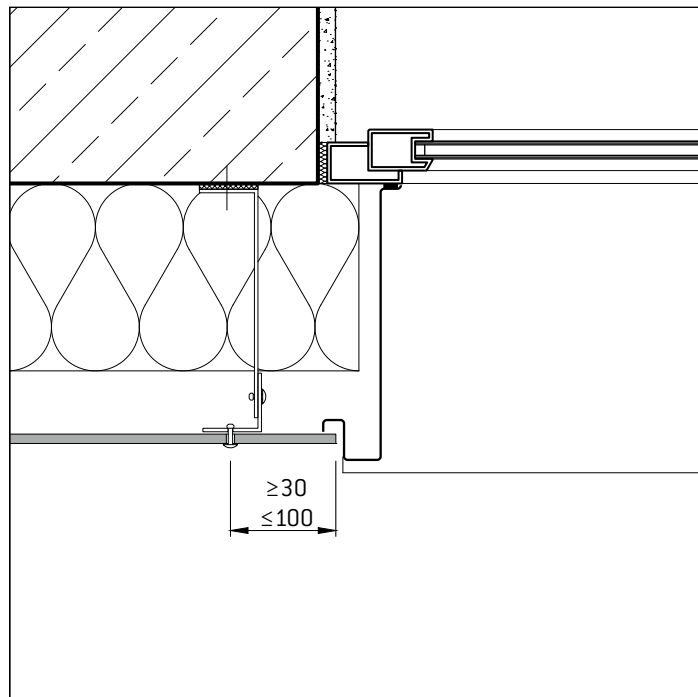
Horizontalschnitt



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

Fensterleibung

Horizontalschnitt

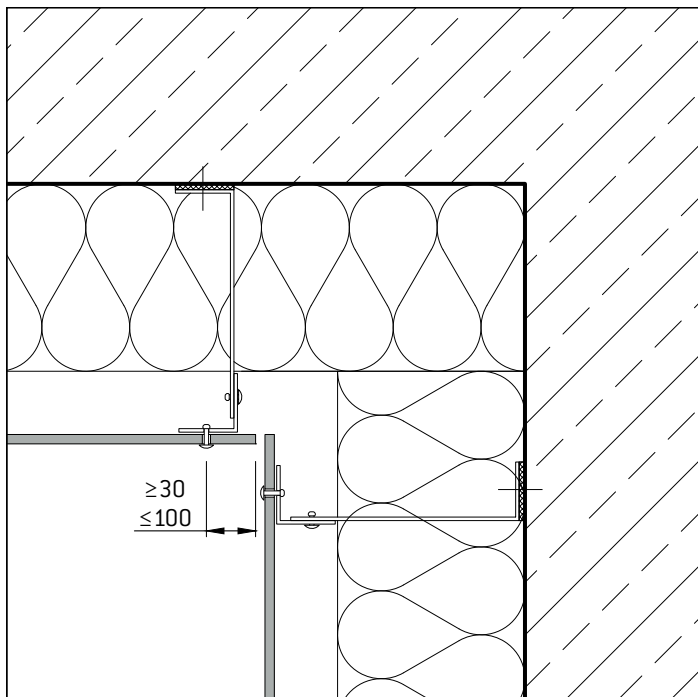


Leibungsblech einer Systemzarge aus beschichtetem Aluminium.

METALL-UK

Innenecke

Horizontalschnitt

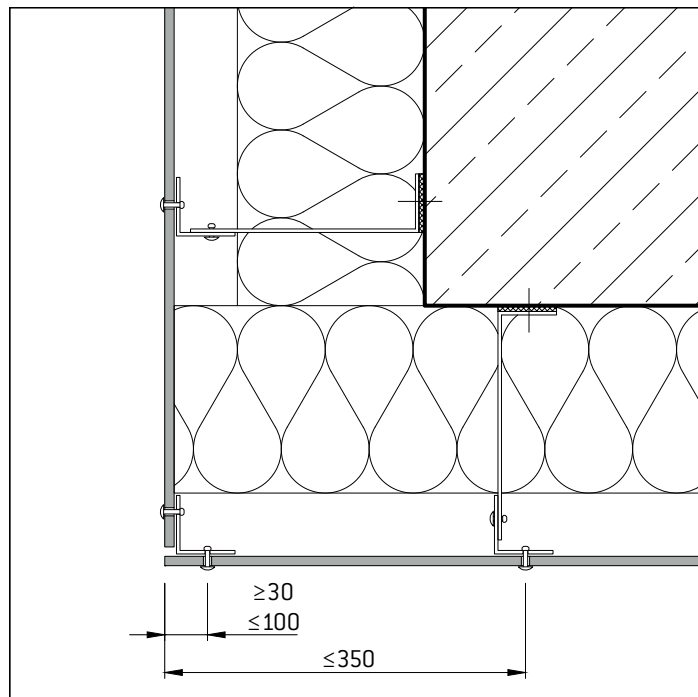


Inneneckeausbildung mit offener, vertikaler Fuge auf Metall-Unterkonstruktion.

Für die Richtigkeit aller gezeigten Details übernimmt die Etex Germany Exteriors GmbH keine Gewähr.

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 dem anderen mit einem Gleitpunkt befestigt. Der Dämmstoff bildet eine vertikale Windsperre. Sollen an Außenecken die Fassadentafeln gefast werden, darf die Breite der Fuge maximal 2/3 der Tafeldicke betragen.

Nicht sichtbare Befestigung mit Keil | Tergo und Fischer | FZP-K (Tergo+)



Keil | Tergo und Fischer | FZP-K (Tergo+) sind Fassadengestaltungslösungen zur rückseitigen, nicht sichtbaren Befestigung von Fassadentafeln aus Faserzement auf Unterkonstruktionen aus Metall. Das System umfasst neben den hochwertigen, individuell zugeschnittenen und mit hinterschnittenen Bohrlöchern versehenen Fassadentafeln auch die speziellen Hinterschnittdübel/-anker mit passenden Schrauben, Muttern und Scheiben. Die entsprechenden Bewertungen für die Systeme Keil | Tergo und Fischer | FZP-K (Tergo+) ermöglichen eine architektonische Gestaltungsfreiheit bis zur vollen Formatgröße von 3.100 mm x 1.250 mm. Die rückseitige Befestigung der Tafeln erfolgt wahlweise mit Agraffen oder mit Plattentragprofilen auf einer Metall-Unterkonstruktion. Hierzu sind Tafeln mit 12 mm Dicke zu verwenden. Bei den Fassadentafeln EQUITONE [tectiva], [linea] und [lunara] können 8 mm und 10 mm dicke Tafeln eingesetzt werden.

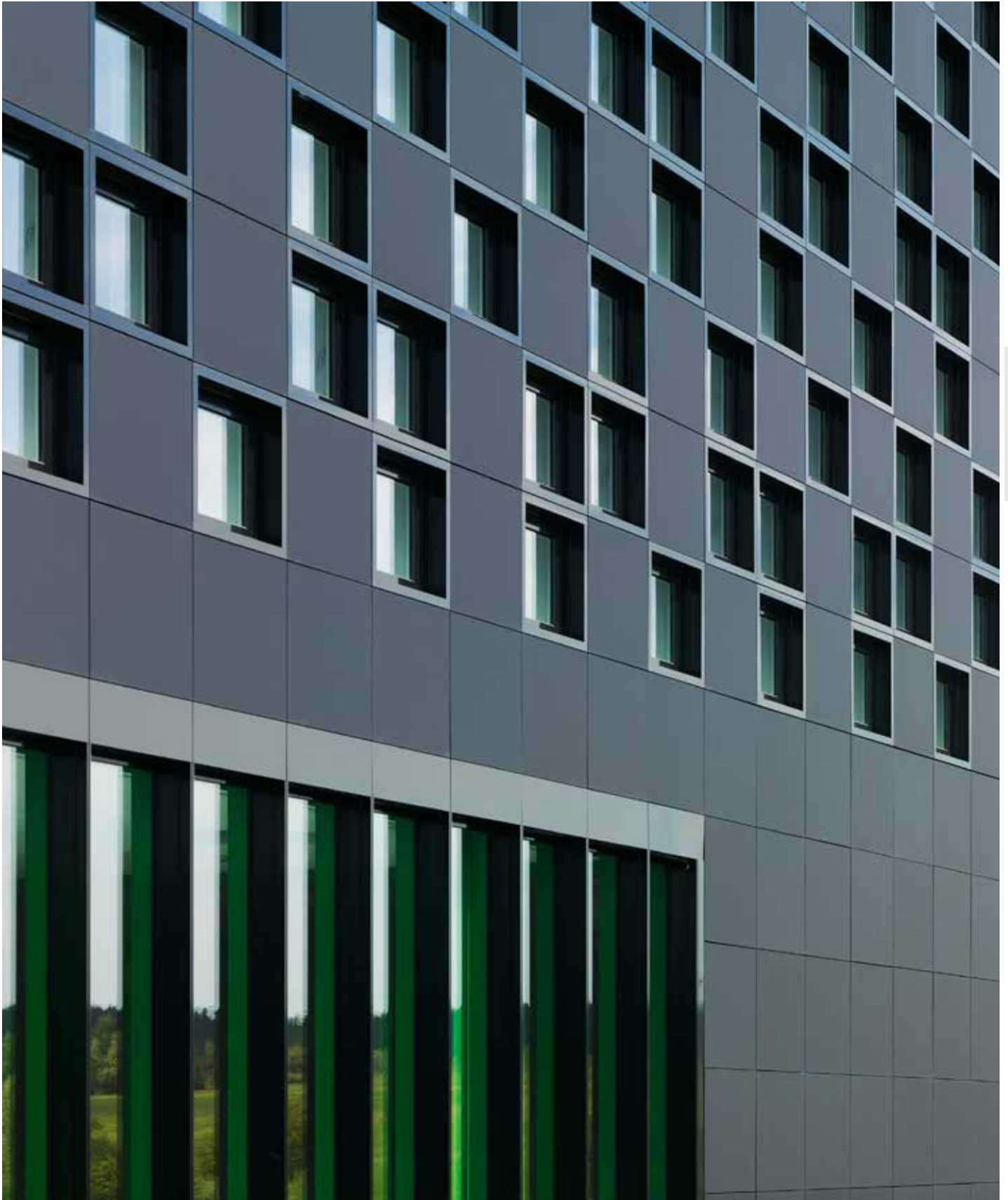
Hinterschnittbefestigung Keil | Tergo

Form	Bezeichnung	Maße	Material	Verpackung
	Hinterschnittdübel mit Schraube mit angerollter Unterlegscheibe für 12 mm Tafeldicken	10 / 8 / 9,1 6,4 6 x 10,5	Edelstahl blank	Beutel 100 Stück

Hinterschnittbefestigung Fischer | FZP-K (Tergo+)

Form	Bezeichnung	Maße	Material	Verpackung
	Anker und Zahnmutter mit roter Ausgleichsscheibe aus Polyamid für 8 mm und 10 mm Tafeldicke für [tectiva], [linea] und [lunara]	11 x 6 M6 x 10	Edelstahl blank	Box 250 Stück
	Anker und Zahnmutter mit gelber Ausgleichsscheibe aus Polyamid für 12 mm Tafeldicke	11 x 8 M6 x 10	Edelstahl blank	Box 250 Stück

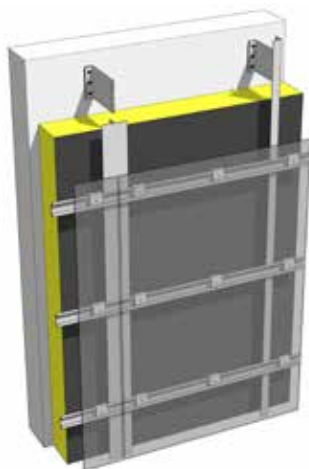
Objektbeispiel mit Hinterschnittbefestigung



KEIL | TERGO
FISCHER | FZP-K (TERGO+)

StabiloCUBE Verwaltungs- + Eventgebäude
Architekt: mvm+starke architekten PartG mbB
Produkt: Fassadentafel EQUITONE [pictura]
Foto: Paul Ott

Hinterschnittbefestigung Keil | Tergo



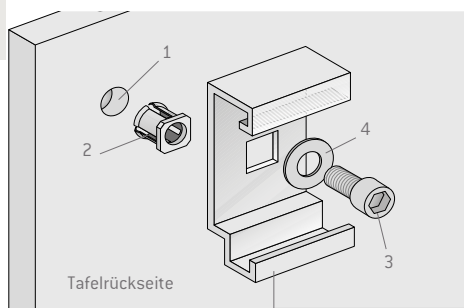
Mit dem System Keil | Tergo gestaltete Fassaden und Deckenuntersichten sind technisch und ästhetisch auf dem höchsten Niveau. Ihre Sichtseite zeigt keine Befestigungsmittel.

Die nicht sichtbare Befestigung wird mit Hinterschnittdübeln ausgeführt. Jede Fassadentafel ist mit mindestens vier Dübeln gemäß Fassadenstatik in Rechteckanordnung über Einzelagraffen oder mit Plattentragprofilen (Langfeldagraffe) auf geeigneten Unterkonstruktionen technisch zwängungsfrei zu befestigen.

Für eine rückseitige Befestigung von 12 mm dicken Fassadentafeln [textura], [natura], [natura] PRO und [pictura] gilt die europäische technische Bewertung ETA-11/0409 für Keil | Tergo Hinterschnittdübel.

Ein Befestigungsabstand bei Deckenuntersichten von max. 400 mm x 400 mm ist gemäß ETA-11/0409 einzuhalten.

Systemkomponenten Keil | Tergo Hinterschnittdübel



- 1 Individuell zugeschnittene, rückseitig gebohrte Fassadentafeln, 12 mm Dicke gemäß ETA-11/0409
- 2 Hinterschnittdübel
- 3+4 Flachkopfschraube mit angerollter Unterlegscheibe

Nicht im Lieferumfang enthalten

Die Agraffe oder das Plattentragprofil ist Bestandteil der individuellen Unterkonstruktion und gehört nicht zum Lieferumfang. Die Materialdicke der Anbauteile (Agraffe bzw. Plattentragprofile) muss mindestens 2,0 mm und darf höchstens 3,0 mm betragen.

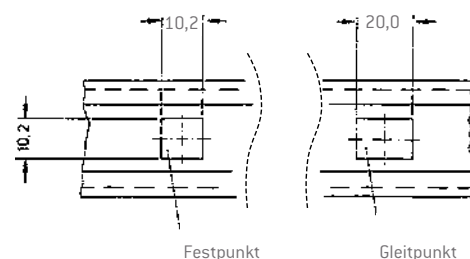
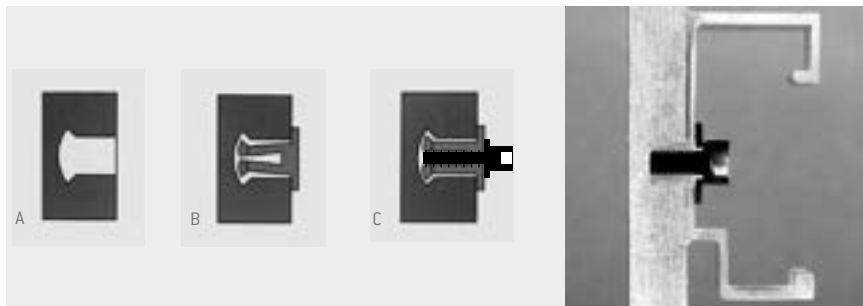
Bei Verwendung von Plattentragprofilen muss an Gleitpunkten zwischen dem Hinterschnittdübel und der Flachkopfschraube mit angerollter Unterlegscheibe ein Federring eingesetzt werden.

Montageablauf Keil | Tergo Hinterschnittdübel

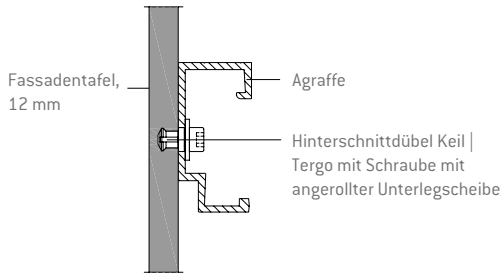
Zur Gestaltungslösung Keil | Tergo gehören spezielle Hinterschnittdübel. Nach dem Einsetzen des Dübels in das hinterschnittene Bohrloch (A + B) werden seine Schenkel durch das Eindrehen der Schraube mit Drehmoment ($T_{\text{inst}} \sim 5 \text{ Nm}$) in die Solllage gebracht (C).

Dadurch wird eine formschlüssige Befestigung der Fassadentafel erreicht. Zur sicheren Verbindung mit einer möglichen Unterkonstruktion sind die Hinterschnittdübel mit quadratischen Kragen versehen. Diese lassen zwängungsfreie Verbindungen mit Teilen der Unterkonstruktion

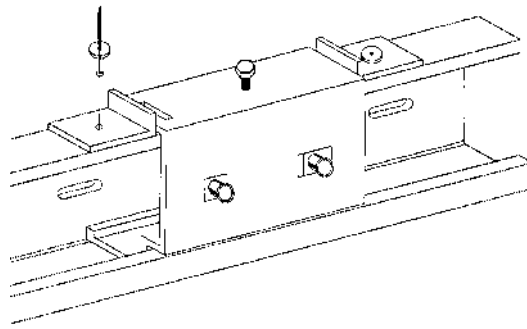
zu. Hier können, je nach Art der jeweils erforderlichen Verbindung, Stanzlöcher zur Aufnahme des Dübelkragens als Quadrate für Festpunkte oder als Rechtecke für Gleitpunkte ausgeführt werden.



Unterkonstruktionen mit Agraffe

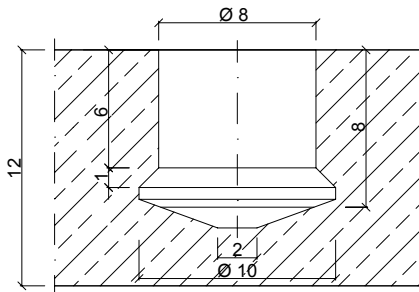


Vertikalschnitt Agraffenbefestigung an Fassadentafel



Festpunktausbildung mit Doppelagraffe zum Justieren

Herstellung der Hinterschnittbohrung



Bohrlochgeometrie Tergo Hinterschnittdübel
[Angaben in mm]

Die Hinterschnittbohrungen für Hinterschnittdübel an der Rückseite der Tafel sollen aus Qualitätsgründen im Werk bzw. beim Schneidhändler hergestellt werden. Ausführungen auf der Baustelle sind nur unter Werkstattbedingungen möglich und müssen durch den verantwortlichen Bauleiter oder einen fachkundigen Vertreter des Bauleiters überwacht werden. Die Hinterschnittbohrungen können nur mit einem Spezialbohrer gemäß ETA-11/0409 hergestellt werden. Nur durch ein sachgerecht und genau

hergestelltes Bohrloch können die geplanten Haltewerte des Hinterschnittdübels sichergestellt werden.

Bei den Fassadentafeln EQUITONE [natura] und [natura] PRO müssen die Bohrlöcher mit der Luko-Kantenimprägnierung versiegelt werden. Werden die Fassadentafeln nach dem Anfertigen der Hinterschnittbohrungen wieder auf Paletten gestapelt, wird empfohlen eine Folie zwischen die Tafeln zu legen um Abdrücke der Bohrlöcher auf der nächsten Tafel zu vermeiden.

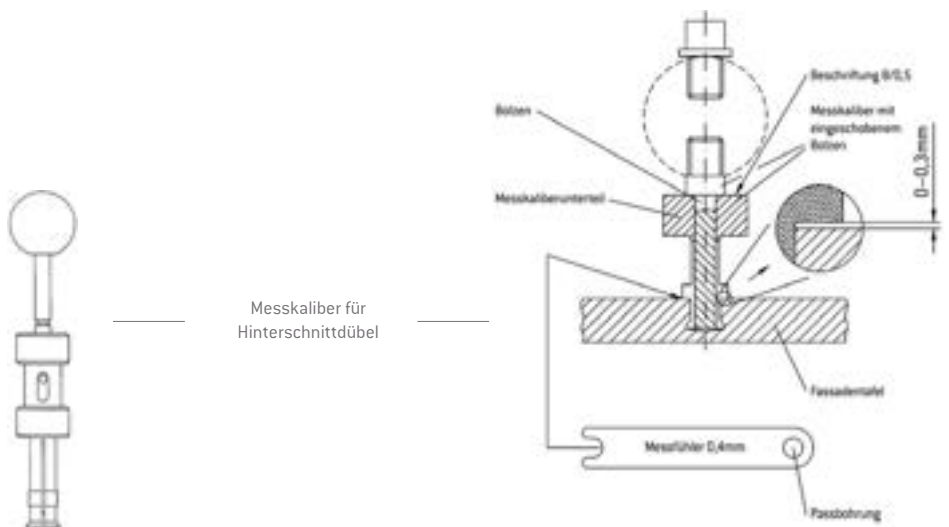
Bohrlochkontrolle Keil | Tergo

Um eine einwandfreie Montage der Hinterschnittdübel zu gewährleisten, ist ein Säubern und Kontrollieren der erstellten Bohrlöcher erforderlich.

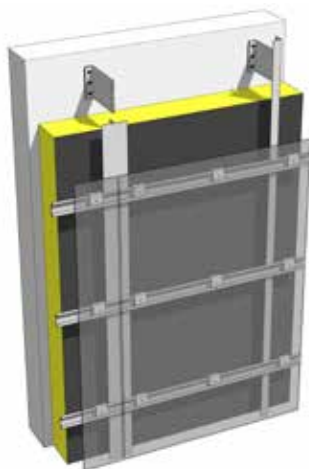
Für die Bohrlochkontrolle sind die in der europäischen technischen Bewertung (ETA-11/0409)

aufgeführten Messinstrumente zu verwenden. Sollte die Kontrollmessung ergeben, dass die Bohrung nicht die erforderliche Ausbildung und Tiefe hat, so ist ein neues Bohrloch an anderer Stelle zu erstellen.

Das neue Bohrloch ist im Abstand von mindestens 2 x Tiefe der Fehlbohrung anzuordnen. Die Vorgaben der entsprechenden Bewertung sind zu beachten.



Hinterschnittbefestigung Fischer | FZP-K (Tergo+)



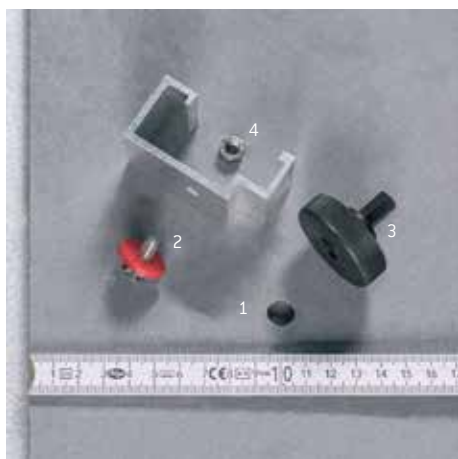
Mit dem System Fischer | FZP-K (Tergo+) gestaltete Fassaden sind technisch und ästhetisch auf dem höchsten Niveau. Ihre Sichtseite zeigt keine Befestigungsmittel.

Die nicht sichtbare Befestigung wird mit Hinterschnittankern ausgeführt. Jede Fassadentafel ist mit mindestens vier Ankern gemäß Fassadenstatik in Rechtekanordnung über Einzelagraffen oder mit Plattenträgerprofilen (Langfeldagraffe) auf geeigneten Unterkonstruktionen technisch zwangungsfrei zu befestigen.

Für die Bohrlochherstellung und -prüfung sowie für die Montage der Anker sind ggf. die in den Zulassungen genannten Spezialwerkzeuge der Firma fischer Deutschland GmbH zu verwenden. Für die rückseitige Befestigung von Fassadentafeln [tectiva], [linea] und [lunara] gilt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-21.9-2050, für die 12 mm dicken Fassadentafeln [textura], [natura], [natura] PRO und [pictura] gilt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-21.9-2051.

Deckenuntersichten können mit dem System Fischer | FZP-K (Tergo+) nicht ausgeführt werden. Bei Einsatz der nicht sichtbaren Befestigung Fischer | FZP-K (Tergo+) sollte vor Beginn der Montage eine Einweisung durch die Firma fischer Deutschland GmbH erfolgen.

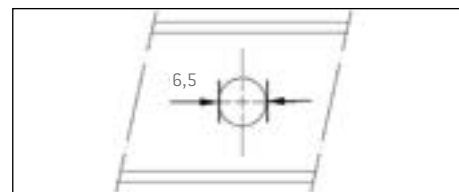
Systemkomponenten Fischer | FZP-K (Tergo+) Hinterschnittanker



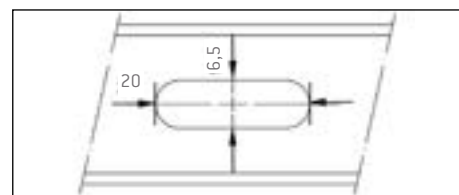
- 1 Individuell zugeschnittene, rückseitig gebohrte Fassadentafel, 8 mm oder 10 mm dick gemäß Zulassung Z-21.9-2050 oder 12 mm dick gemäß Zulassung Z-21.9-2051, unter Beachtung der Herstellervorgaben
- 2 Fischer | FZP-K (Tergo+) Anker (beispielhaft für [tectiva])
- 3 Setzgeräteaufsatz (SGA-M6; Artikelnr. 803749) zum Setzen des Fischer | FZP-K (Tergo+) Ankers, erhältlich bei der Firma fischer Deutschland GmbH
- 4 Fischer | FZP-K (Tergo+) Zahnmutter

Die Agraffe oder das Plattenträgerprofil sind Bestandteil der individuellen Unterkonstruktion und gehören nicht zum Lieferumfang. Bei diesem System werden an den Gleitpunkten keine zusätzlichen Federringe benötigt.

Geometrie der Durchgangslöcher am Anbauteil (Agraffe oder Plattenträgerprofil) für Festpunkt (starres Lager) und Gleitpunkt (verschiebliches Lager)

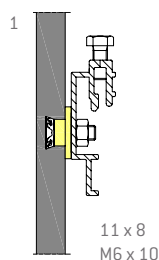


Rundloch: an Agraffe und Plattenträgerprofil (Festpunkt)



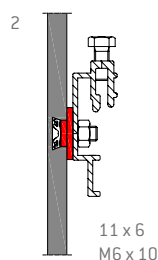
Langloch: an Plattenträgerprofil (Gleitpunkt)

Unterkonstruktionen mit Agraffe



[Angaben in mm]
8
12
10
2,5

Fassadentafel EQUITONE [natura], [natura] PRO, [pictura] oder [textura]
Tafeldicke 12 mm



6
8
10
2,5

Fassadentafel EQUITONE [tectiva] oder [lunara]
Tafeldicke 8 mm oder 10 mm

Montageablauf Fischer | FZP-K (Tergo+) Hinterschnittanker



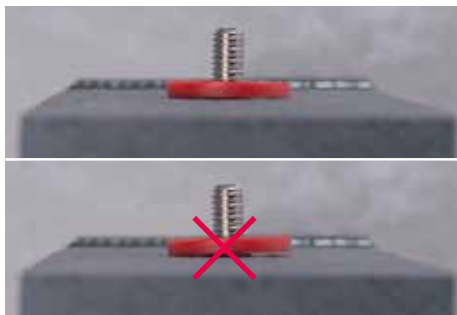
Die Fassadentafel muss für die Montage auf einem sauberen, ebenen und druckfesten Untergrund plan aufliegen. Zum Schutz der Tafeloberfläche kann eine PE-Folie verwendet werden. Bei zu weichen Untergründen (z. B. Decken) kann es bei zu hohem Druck zu Durchstanzungen des Ankers auf der Sichtseite kommen. Es wird empfohlen, die Montage der Anker vorab zu üben. Dazu sollte eine zusätzliche Versuchstafel beim Zuschnittbetrieb bestellt und verwendet werden.



Zur einfachen und sicheren Montage werden Systemaufsätze der Firma fischer Deutschland GmbH empfohlen. Der Fischer | FZP-K (Tergo+) Anker wird mit dem Gewinde in das Setzwerkzeug bis zum Anschlag eingedreht. Werden die Fassadentafeln nach dem Anfertigen der Hinterschnittbohrungen wieder auf Paletten gestapelt, wird empfohlen eine Folie zwischen die Tafeln zu legen um Abdrücke der Bohrlöcher auf der nächsten Tafel zu vermeiden.



Der Anker wird senkrecht zur Tafeloberfläche in das Bohrloch gestellt. Beim Spreizen mit dem Akku-Schrauber muss das Setzwerkzeug händisch fixiert und leicht mit dem Anker ins Bohrloch nachgeführt werden. Es wird empfohlen, mit einem niedrigen Drehmoment zu beginnen und diesen bei Bedarf zu erhöhen.



Optische Prüfung des gesetzten Ankers: Die Ausgleichsscheibe muss eben auf der Tafeloberfläche aufliegen (Bild oben). Der Sitz des Ankers ist nicht i.O., wenn die Ausgleichsscheibe nicht eben aufliegt (Bild unten). Der Anker lässt sich bis zur Montage der Agraffe und zum Festziehen der Mutter frei im Bohrloch drehen.



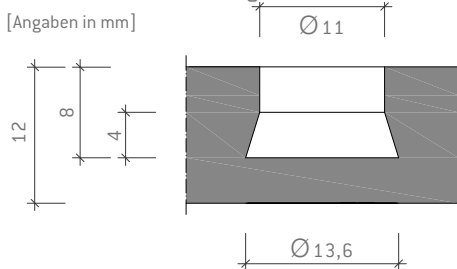
Die Zahnmutter ist mit einem Akku-Schrauber oder geeignetem Steckschlüssel handfest ($T_{inst} \sim \text{ca. } 5 \text{ Nm}$) zu fixieren. Es wird empfohlen, mit einem niedrigen Drehmoment zu beginnen und diesen bei Bedarf zu erhöhen. Die Agraffe soll gegen Mitdrehen gesichert werden.



Fertig eingehängte Fassadentafel auf Alu-Uk.

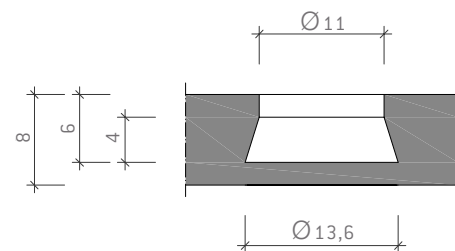
Herstellung der Hinterschnittbohrung Fischer | FZP-K (Tergo+)

Die Hinterschnittbohrungen für Fischer|FZP-K (Tergo+) Anker an der Rückseite der Tafel sollen aus Qualitätsgründen im Werk bzw. beim Schneidhändler unter Beachtung der Vorgaben der „Bohrloch- und Ankersitz-Prüfanleitung“ der Firma fischer Deutschland GmbH hergestellt werden. Ausführungen auf der Baustelle



Bohrlochgeometrie Tergo+ Anker für 12 mm dicke [textura], [pictura], [natura] und [natura] PRO Tafeln
Planung & Anwendung 2021

sind nur unter Werkstattbedingungen möglich und müssen durch den verantwortlichen Bauleiter oder einen fachkundigen Vertreter des Bauleiters überwacht werden. Die Hinterschnittbohrungen können ausschließlich mit einem Spezialbohrer und Bohranlagen gemäß Zulassung bzw. Vorgaben der fischer Deutsch-



Bohrlochgeometrie Tergo+ Anker für 8 mm und 10 mm dicke [tectiva], [linea] und [lunara] Tafeln
67

land GmbH hergestellt werden. Nur ein ordnungsgemäß ausgeführtes Bohrloch garantiert die planmäßigen Haltewerte des Hinterschnittankers und die erfolgreiche Montage. Bei den Fassadentafeln [natura] und [natura] PRO müssen die Bohrlöcher mit der Luko-Kantenimprägnierung versiegelt werden.

Bohrlochkontrolle

Um eine einwandfreie, sichere Montage der Fischer | FZP-K (Tergo+) Anker zu gewährleisten, ist ein Säubern und Kontrollieren der erstellten Bohrlöcher erforderlich. Für die Bohrlochkontrolle sind die in den jeweiligen Zulassungen (Z-21.9-2050 und Z-21.9-2051) aufgeführten Messinstrumente zu verwenden. Die Vorgaben der Prüfanleitung der Firma fischer Deutschland GmbH müssen beachtet werden.

EQUITONE Fassadentafeln

Bemessung

Die Fassadenkonstruktion aus Faserzementtafeln, Hinterschnittbefestigung Keil|Tergo und Fischer | FZP-K (Tergo+) und Unterkonstruktion ist ingenieurmäßig zu bemessen. Für den jeweiligen Anwendungsfall ist die Anzahl der Befestigungsmittel abhängig von der Tafelgröße, der Unterkonstruktion, dem Wanduntergrund und der Lasteinwirkung rechnerisch zu ermitteln. Bei einer statischen Berechnung mittels FE-Programmen sind für die Netzeinteilung

Elementgrößen von $\geq 0,75 d$ (d = Tafeldicke) zu wählen. Der Nachweis der Biegespannung der Fassadentafeln ist im Abstand von $5 d$ von der Dübelachse bzw. der rechnerisch auftretenden Spannungsspitze zu führen. Für Faserzement ist die Querdehnzahl $\nu = 0,25$ anzusetzen. Die Steifigkeit der Profile der Unterkonstruktion ist in der Berechnung zu berücksichtigen. Die Wandhalter der Unterkonstruktion sind an den Verankerungsstellen in dem Wanduntergrund

als unverschieblich anzunehmen.

Bemessungskennwerte

Die für die Bemessung maßgeblichen Rechenwerte sind für den Hinterschnittdübel Keil|Tergo aus der europäisch technischen Zulassung ETA-11/0409 zu entnehmen, für den Hinterschnittanker Fischer | FZP-K (Tergo+) aus der Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-21.9-2050 und Z-21.9-2051.

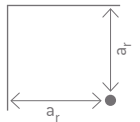
Anordnung der Bohrlöcher

Die Anordnung der Bohrlöcher wird bestimmt durch:

- das Format der Tafeln,
- die Art der Unterkonstruktion,
- den Standsicherheitsnachweis der Fassade (Fassadenstatik),
- die Randabstände der hinterschnittenen Bohrlöcher.

Für die Planung der Bohrlöcher gelten Randabstände der Hinterschnittdübel Keil|Tergo und Hinterschnittanker Fischer | FZP-K (Tergo+) von 100 mm in horizontaler und vertikaler Richtung. Der Achsabstand darf bei Keil | Tergo maximal 750 mm und bei Fischer | FZP-K (Tergo+) maximal 700 mm betragen. Bei Tafeln, die mit nur

zwei Befestigungspunkten je horizontaler oder vertikaler Richtung befestigt werden, muss der Achsabstand der Befestigungspunkte in dieser Richtung maximal 425 mm betragen.



Aufnehmbare Windlasten

Aufnehmbare designte Windlasten in kN/m² für EQUITONE Fassadentafeln 2500 mm x 1250 mm¹⁾, 2500 mm x 1220 mm²⁾, 3 vertikale Profile, Verankerungsabstände ≤ 833 mm, vertikale Tafelausrichtung

Anzahl				m x n	3 x 5		3 x 6		4 x 5		4 x 6	
Befestigungs- abstand [mm]				horizontal	525 ¹⁾	510 ²⁾	525 ¹⁾	510 ²⁾	350 ¹⁾	340 ²⁾	350 ¹⁾	340 ²⁾
				vertikal	575		460		575		460	
Tafelnenndicke					12 ¹⁾	8 ²⁾	12 ¹⁾	8 ²⁾	12 ¹⁾	8 ²⁾	12 ¹⁾	8 ²⁾
Fischer FZP-K (Tergo+)	Windsog	1 Dübel je	[kN/m²]	1,12	0,98	1,42	1,29	1,93	1,66	2,43	2,19	
Z-21.9-2050 ²⁾	Winddruck	Befestigung										
Z-21.9-2051 ¹⁾												
Keil Tergo	Windsog	1 Dübel je	[kN/m²]	1,45	–	1,83	–	2,30	–	2,65	–	
ETA-11/0409 ¹⁾	Winddruck	Befestigung ³⁾										

Aufnehmbare designte Windlasten in kN/m² für EQUITONE Fassadentafeln 1250 mm x 2500 mm¹⁾, 1220 mm x 2500 mm²⁾, 3 vertikale Profile, Verankerungsabstände ≤ 833 mm, horizontale Tafelausrichtung

Anzahl				m x n		5 x 3		5 x 4		5 x 5		6 x 3		6 x 4	
Befestigungs- abstand [mm]				horizontal				575		575		460		460	
				vertikal		525 ¹⁾	510 ²⁾	350 ¹⁾	340 ²⁾	263 ¹⁾	255 ²⁾	525 ¹⁾	510 ²⁾	350 ¹⁾	340 ²⁾
Tafelnenndicke						12 ¹⁾	8 ²⁾	12 ¹⁾	8 ²⁾	12 ¹⁾	8 ²⁾	12 ¹⁾	8 ²⁾	12 ¹⁾	8 ²⁾
Fischer FZP-K (Tergo+)		Windsog	1 Dübel je	[kN/m²]	1,12	0,98	1,89	1,64	1,91	1,98	1,41	1,29	2,47	2,15	
Z-21.9-2050 ²⁾		Winddruck	Befestigung												
Z-21.9-2051 ¹⁾															
Keil Tergo		Windsog	1 Dübel je	[kN/m²]	1,74	–	2,33	–	2,47	–	1,82	–	2,65	–	
ETA-11/0409 ¹⁾		Winddruck	Befestigung ³⁾												

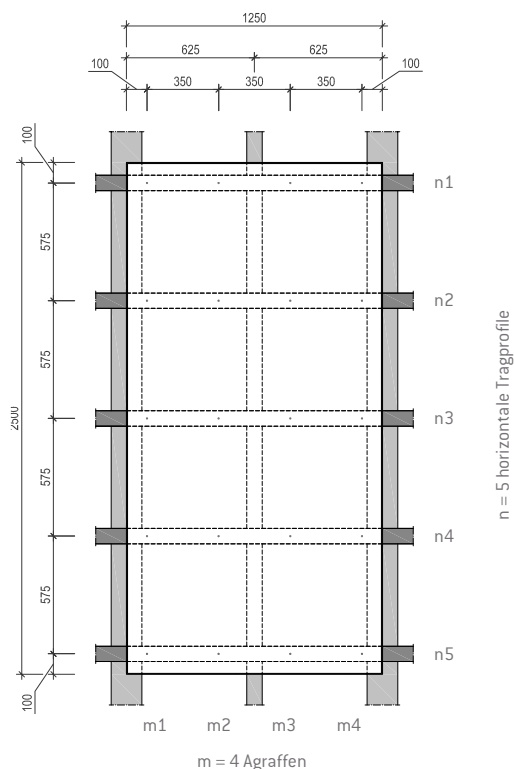
1) EQUITONE [natura], [natura] PRO, [textura], [pictura], 2) EQUITONE [tectiva], [linea] und [lunara], 3) Zum Lastabtrag des Eigengewichts sind zwei Befestigungspunkte je Tafel mit je zwei Dübeln vorzusehen (Doppelgraffe)

Die maximalen Verankerungsabstände der Unterkonstruktion sind einzuhalten. Als Basis der Vorplanung kann die Anzahl der Befestigungen aus den obenstehenden Tabellen verwendet werden. Bei Fassaden mit Keil | Tergo und Fischer | FZP-K (Tergo+) und offenen Fugen Planung & Anwendung 2021

können reduzierte Windlasten angesetzt werden. Die Befestigungstabellen stellen eine unverbindliche Hilfe dar. Der Standsicherheitsnachweis sowie eine darauf aufbauende Ausführungsplanung müssen stets objektbezogen erbracht werden. Zur Ermittlung der

vorhandenen Windbelastung siehe Kapitel „Planungsgrundlagen“. Bei den angegebenen Tabellenwerten handelt es sich um Designwerte, d.h. Sicherheitsbeiwerte sind bereits berücksichtigt.

Beispiel Fischer | FZP-K (Tergo+) Windlasten



Windlastzone 1, Binnenland

Gebäudehöhe = 18 m

Gebäudebereich A

Designte Windlast ($\gamma_0 = 1,5$ ist berücksichtigt):

$w_d = -1,72 \text{ kN/m}^2$

Fassadentafel EQUITONE [natura]

Tafelformat: 2.500 mm x 1.250 mm x 12 mm

System Tergo+, vertikale Tafelausrichtung, befestigt mit Einzelagraffen (ein Dübel je Befestigungspunkt)

Gewähltes System: m x n = 4 x 5

(4 Agraffen auf jeweils 5 horizontalen Tragprofilen)

horizontaler Abstand: 350 mm

vertikaler Abstand: 575 mm

$w_{d, \text{max}} = 1,93 \text{ kN/m}^2 \geq 1,72 \text{ kN/m}^2$

→ Nachweis erbracht

[Angaben in mm]

KEIL | TERGO
FISCHER | FZP-K (TERGO+)

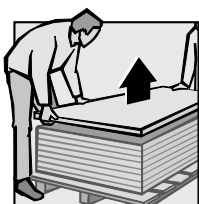
Keil | Tergo und Fischer | FZP-K (Tergo+) Vorlage für die Bestellung

Da rückseitig befestigt wird, sind alle Maßangaben auf die Rückseite der Tafel zu beziehen. Die Lage der Hinterschnittbohrungen wird in

einem Koordinatensystem angegeben, dessen Nullpunkt sich stets in der linken unteren Ecke befindet. Die Bemaßung der Tafel erfolgt von die-

sem Nullpunkt aus. Für jede Position muss eine Zeichnung/Skizze angefertigt oder das elektronische Bestellformular verwendet werden.

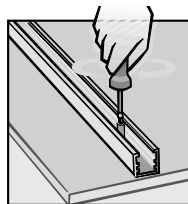
Hinweise zur Verlegung



1

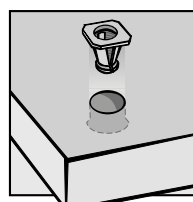
Bei Gebrauch Tafeln vom Stapel abheben, nicht abziehen!

Bitte beachten: Tafeln vor Nässe und direkter Sonneneinstrahlung schützen.



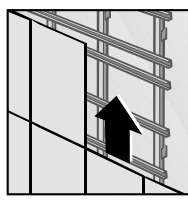
4

Für Keil | Tergo gilt: Plattentragprofile mit Unterlegscheiben und Federringen an der Tafelrückseite befestigen. Bei Gleitpunkten muss zwischen Keil | Tergo Hinterschnittdübel und Unterlegscheibe ein Federring eingesetzt werden.



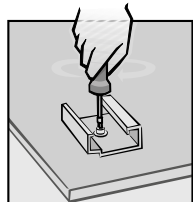
2

Hinterschnittdübel oder -anker in fachgerecht ausgeführte, hinterschnittene Sacklöcher einsetzen (hier: Darstellung der Dübelmontage Tergo).



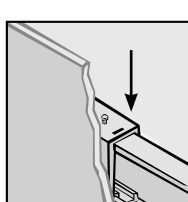
5

Die Montage erfolgt bei den Systemen Keil | Tergo und Fischer | FZP-K (Tergo+) im Regelfall von unten nach oben. **Bitte beachten:** Tafeln mit montierten Agraffen bzw. Plattentragprofilen wenn erforderlich nur kurzzeitig und senkrecht lagern und Oberfläche schützen.



3

Agraffen mit Unterlegscheiben auf der Tafelrückseite befestigen [Anzugsmoment der Schraube bei Keil | Tergo 2,5 – 4,0 Nm, bei Fischer | FZP-K (Tergo+) ~5 Nm].

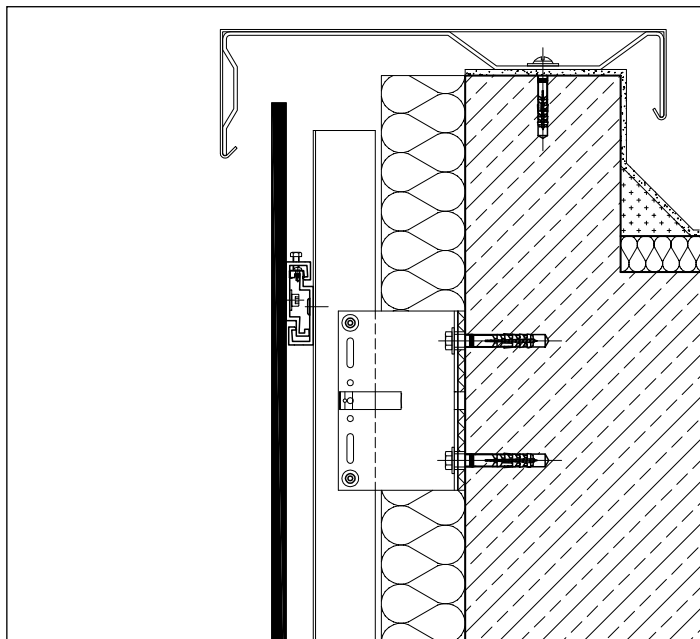


6

Bei Montage mit Agraffen: Tafeln ausrichten und gegen Verschieben bzw. Wandern nach Vorschrift des Uk-Lieferanten dauerhaft wirksam sichern.

Attika

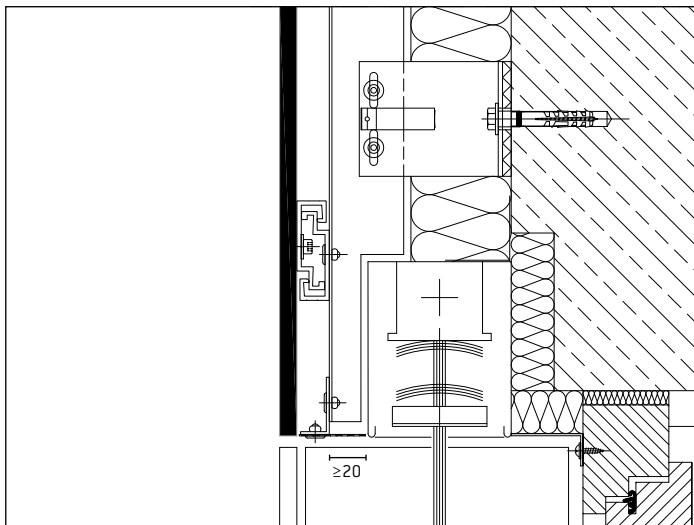
Vertikalschnitt: Ausführung mit Agraffe



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

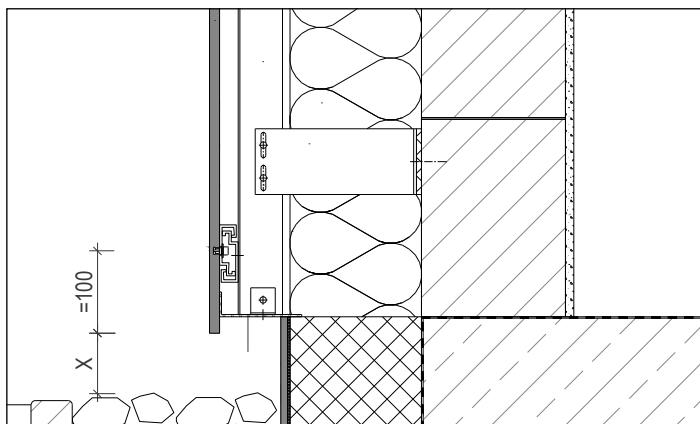
Vertikalschnitt: Ausführung mit Agraffe



Bei den Fassadentafeln EQUITONE [lunara] und [tectiva] kann alkalisch angereichertes Fließwasser von der Fassade das Fenster sowie unge-schützte Metalle (z.B. Aluminium) angreifen. Dies kann nur verhindert werden, wenn Bohr-/Schneidstaub sofort entfernt wird, bzw. die Flächen sofort gründlich gereinigt werden. Metallteile sollen beschichtet (Pulverbeschichtet oder gleichwertig) sein. Glas- und Metallflächen sollten während der gesamten Bauzeit abgedeckt sein. Die Querschnitts-schwächung in der Ausklinkung muss statisch berücksichtigt werden.

Sockel

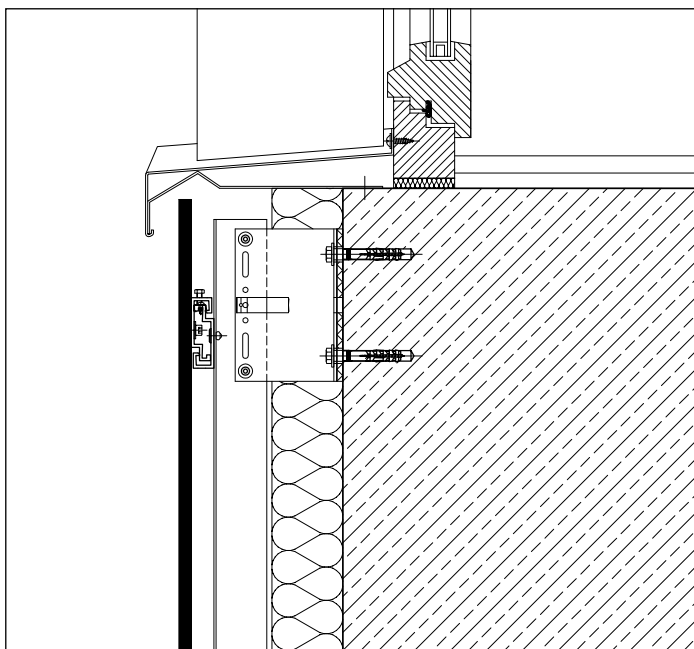
Vertikalschnitt: Ausführung mit Agraffe



Der Abstand (X) Unterkante Fassadentafel zur Geländeoberkante muss bei [tectiva] oder [lunara] mind. 150 mm und bei [natura], [natura] PRO, [pictura] oder [textura] 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. Bei [pictura] und [textura] kann (X) auf 0 mm reduziert werden, wenn die erste offene Horizontalfuge max. 600 mm oberhalb Oberkante Gelände liegt. Die Verklebung von [pictura] oder [textura] erfolgt gemäß Herstellervorgaben. Für die dargestellte Verklebung von [pictura] oder [textura] auf der Perimeterdämmung siehe Seite 72.

Brüstung

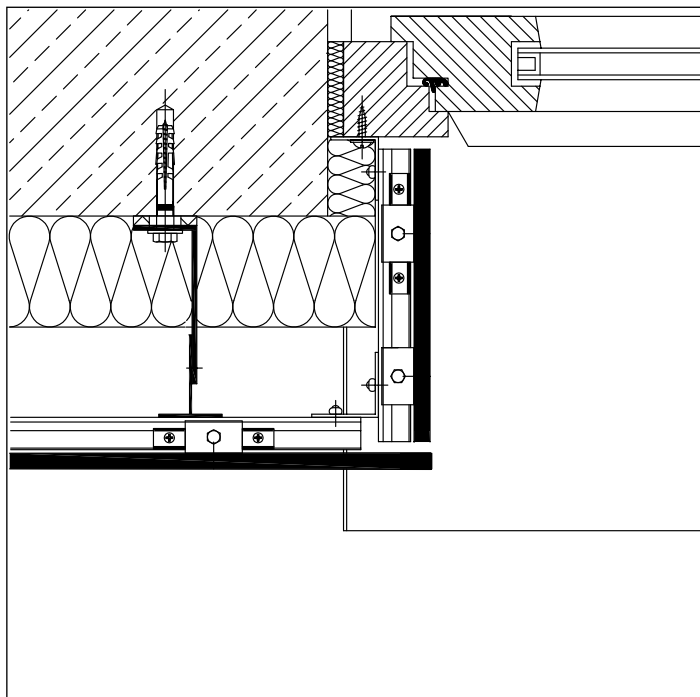
Vertikalschnitt: Ausführung mit Agraffe



Ausbildung im Allgemeinen mit abgewinkelter Fensterbank aus beschich-tetem Aluminium zur Leibung seitlich aufgekanntet. 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.

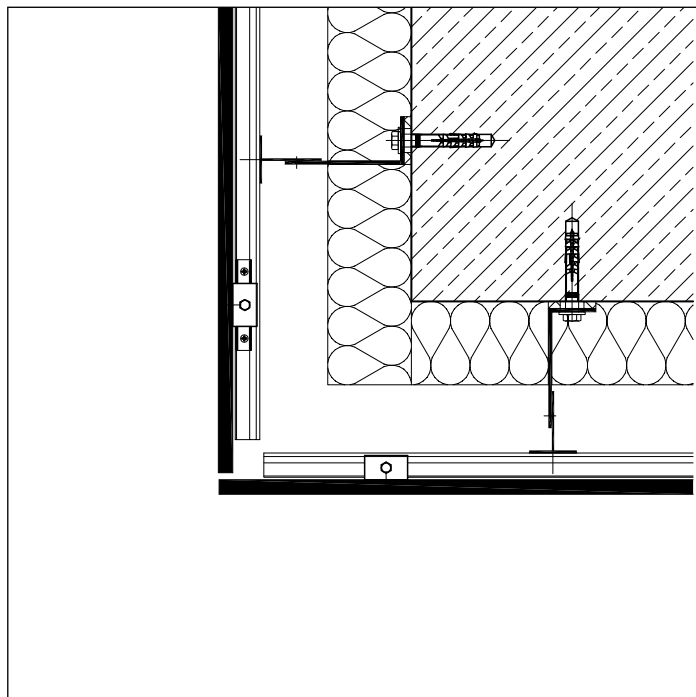
Fensterleibung

Horizontalschnitt: Ausführung mit Agraffe



Außenecke

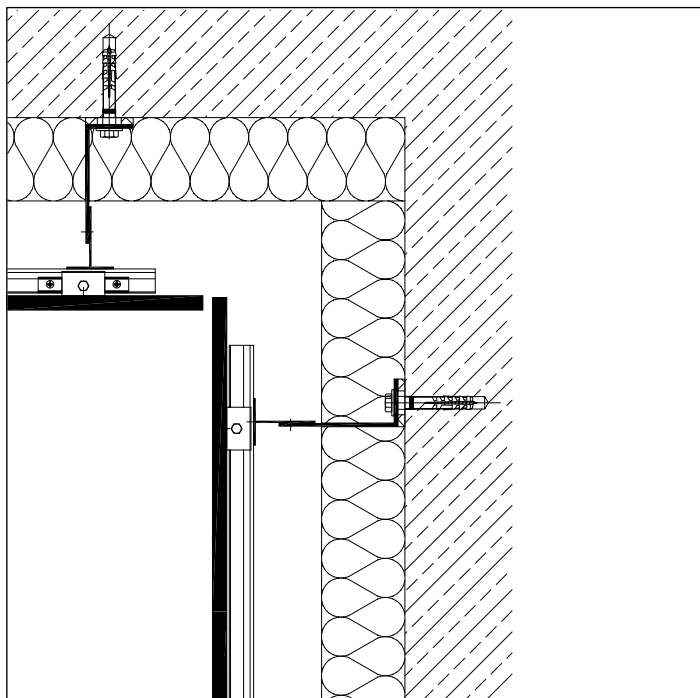
Horizontalschnitt: Ausführung mit Agraffe



Sollen an Außenecken die Fassadentafeln gefastet werden, darf die Breite der Fasse maximal $\frac{2}{3}$ der Tafeldicke betragen.

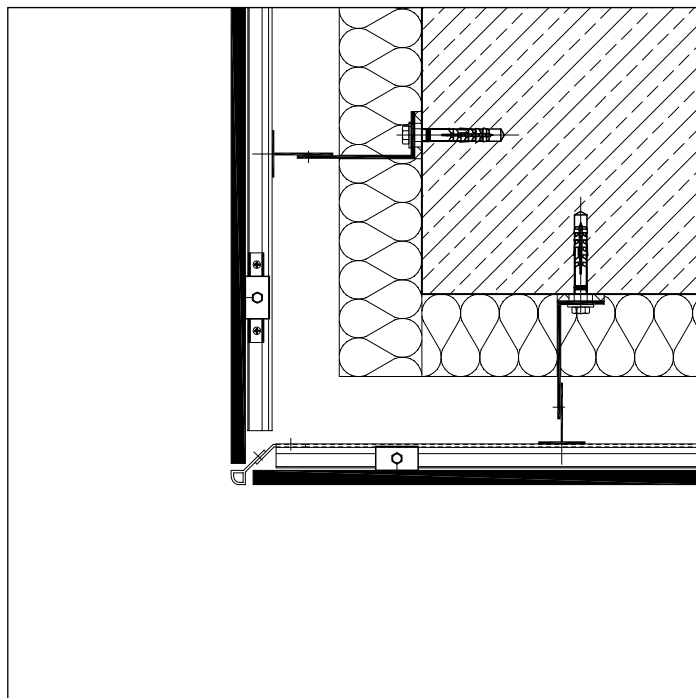
Innenecke

Horizontalschnitt: Ausführung mit Agraffe



Außenecke

Horizontalschnitt: Ausführung mit Agraffe



Nicht sichtbare Befestigung mit Klebetechnik



Eine weitere Möglichkeit zur Fassadengestaltung mit nicht sichtbarer Befestigung ist die Klebetechnik. Die EQUITONE Fassadentafeln werden hierbei direkt auf eine Metall-Unterkonstruktion geklebt.

Für die Beratung, Planung und baurechtlichen Verwendbarkeit von Klebesystemen in Verbindung mit EQUITONE Fassadentafeln ist der Kleberhersteller zu kontaktieren.

Klebung im Sockelbereich

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 Lönigen 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 44, 59 und 70 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 Alkoholbasis 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 Lönigen erfolgen. Für alle ein-

gesetzten Produkte ist die Verwendbarkeit vom jeweiligen Hersteller einzufordern.

- Die Verklebung der EQUITONE Fassadentafel auf der Perimeterdämmung erfolgt vollflächig mit einem Zahnpachtel 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

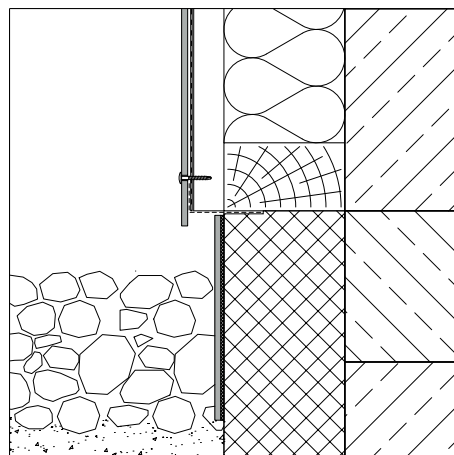
- Die Perimeterdämmung muss geriffelt sein. Dadurch ist eine optimale Oberflächenhaftung gewährleistet. XPS-R Platten und glatte XPS-Platten sind ungeeignet für diese Anwendung.
- Die nicht abgedichtete Perimeterdämmung darf maximal 2 Wochen vor dem Verkleben der Fassadentafeln am Sockel montiert worden 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 Lönigen 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-Perimeterdämmung 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

Materialkombinationen an der Fassade



Ein besonderer Reiz in der Fassadengestaltung besteht in den Kombinationsmöglichkeiten von Faserzementtafeln mit anderen Fassadenwerkstoffen wie z. B. Ton, Putz, Glas, Metall, Holz oder Mauerwerk. Der Kontrast zwischen den unterschiedlichen Oberflächen, Strukturen und Farben der eingesetzten Werkstoffe belebt die Fassade und verleiht dem Gebäude seine eigene, unverwechselbare Note.

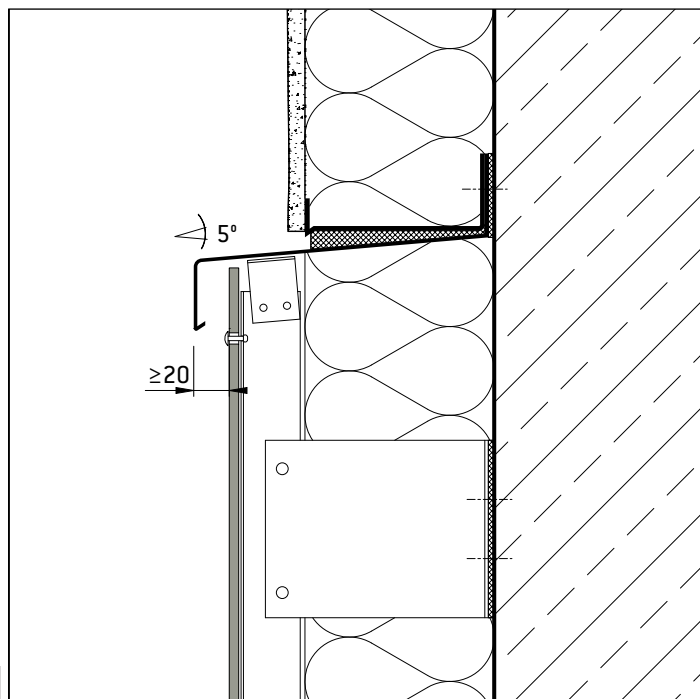
Johann Sebastian Bach-Saal, Köthen
Architekten: BHBVT Gesellschaft von Architekten mbH, Berlin
Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [natura]
Foto: Werner Huthmacher, Berlin

Objektbeispiel Materialkombination

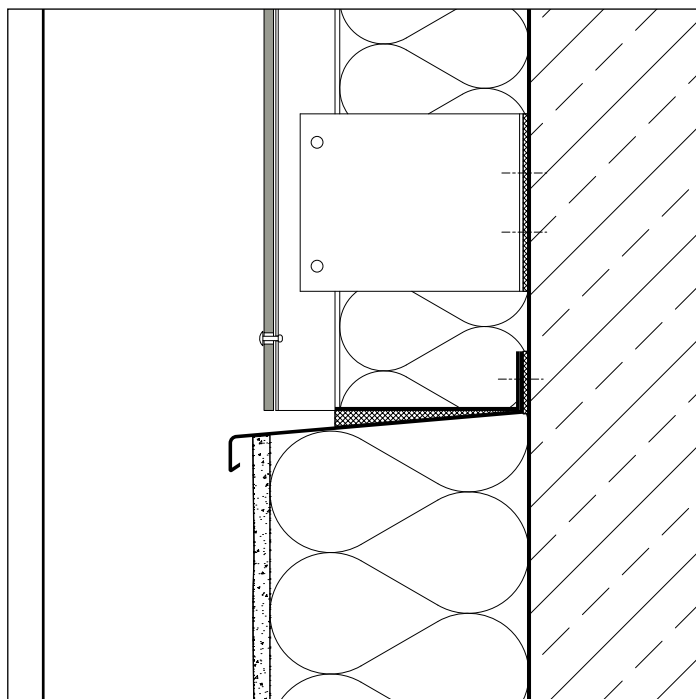


Evangelisches Gemeindezentrum, Neulussheim
Architekten: Roth Fischer Architekten GmbH, Schwetzingen
Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [natura]
Foto: Dirk Altenkirch, Karlsruhe

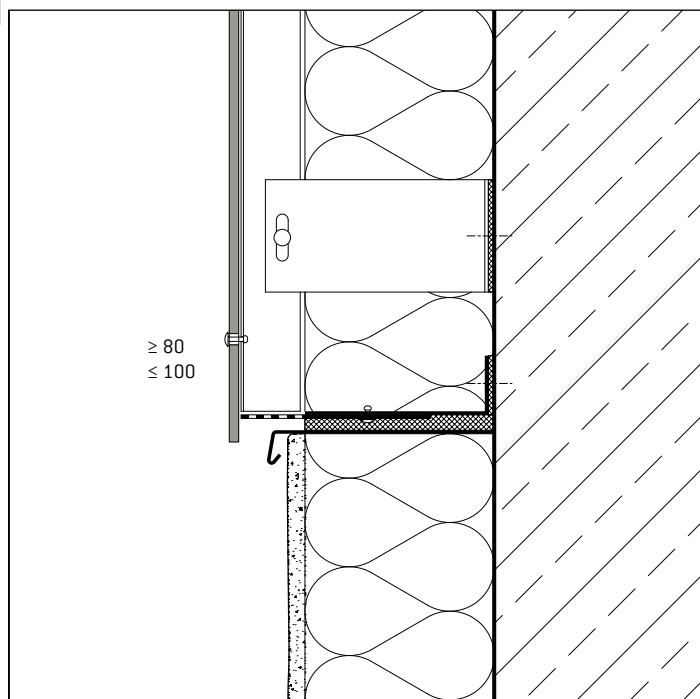
Übergang Putz / Fassadentafeln aus
Faserzement
Vertikalschnitt



Übergang Fassadentafeln aus Faserzement /
Putz
Vertikalschnitt



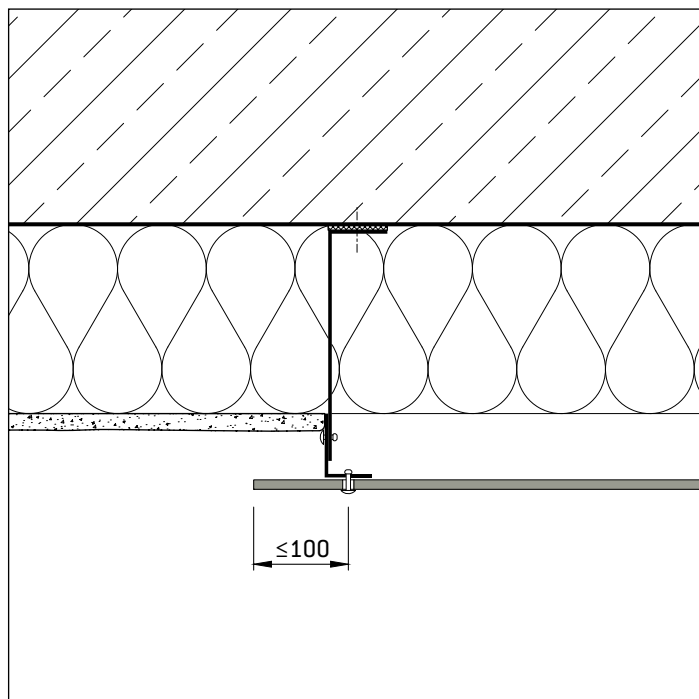
Übergang Fassadentafeln aus Faserzement / Putz
Vertikalschnitt



Für die Richtigkeit aller gezeigten Details übernimmt die Etex Germany Exteriors GmbH keine Gewähr.

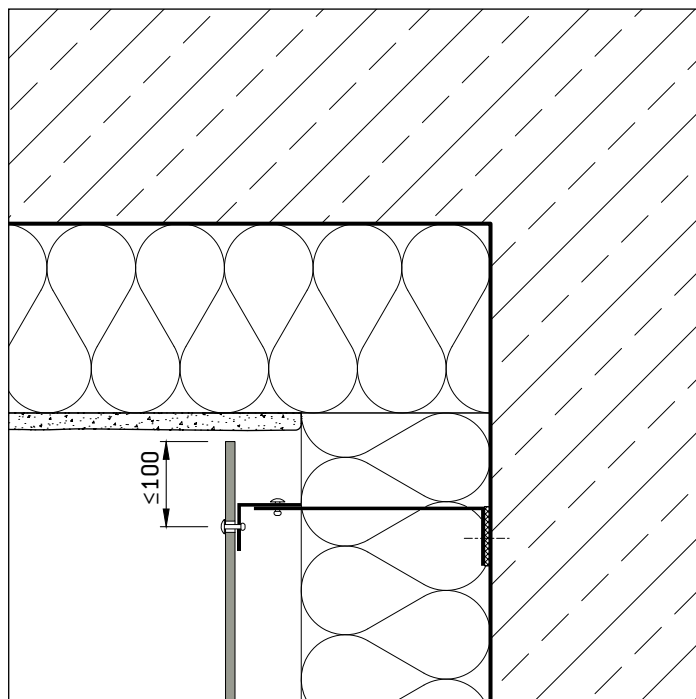
Übergang Fassadentafeln aus Faserzement / Putz

Horizontalschnitt



Innenecke

Horizontalschnitt: Übergang Faserzement / Putz



INDIVIDUELLE
LÖSUNGEN

Perforierte Tafeln

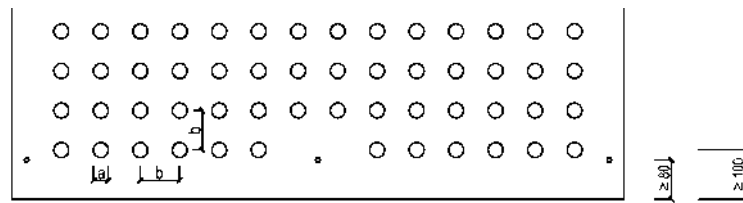


Über verschiedene Bearbeitungstechniken kann eine Vielzahl von Erscheinungsformen der Fassadentafeln erreicht werden. So werden u. a. durch die großflächige Lochung von Fassadentafeln ein Schalldurchtritt in eine dahinter liegende Schallabsorptionsschicht ermöglicht und zugleich bei hoher ästhetischer Wirkung die technischen Vorteile der Tafel ausgenutzt. Wenn Fassadentafeln in gelochter Form eingesetzt werden, sind für alle EQUITONE

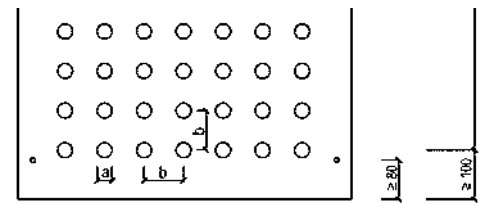
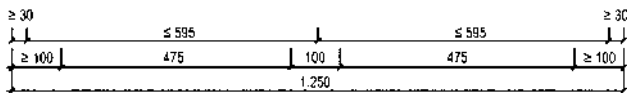
Dienstleistungszentrum, Bietigheim-Bissingen
Architekten: Dierig Architekten, Berg

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

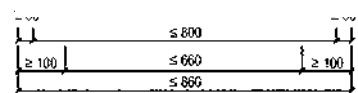
Randabstände der Befestigung
in Tafellängsrichtung/Uk ≥ 80 mm
in Tafelquerrichtung/Uk ≥ 30 mm



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



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



Neben der Anwendung von gelochten Tafeln lassen sich auch geschlitzte Tafeln hervorragend als gestalterisches Element oder Wandbekleidung nutzen. Auch hier sind bestimmte Mindestmaße/Mindestabstände zwingend einzuhalten:

Schlitz sind nur in Tafeltragrichtung anzuord-

nen. Parallel zur Unterkonstruktion verlaufende Schlitz dürfen nicht durchgängig durch die Fassadentafel sein.

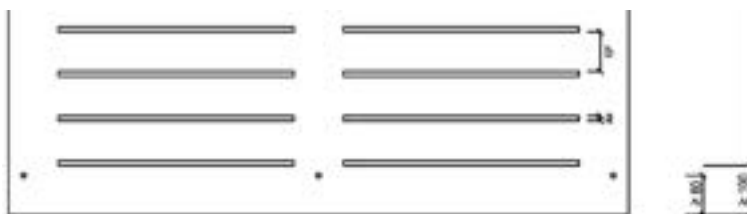
Schlitzbreite ≤ 30 mm

Stegbreite ≥ 60 mm

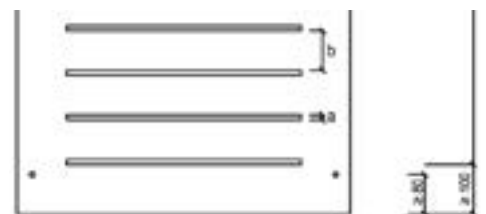
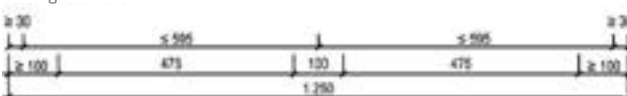
Mittelsteg ≥ 100 mm

Randabstand bis zum ersten Schlitz ≥ 100 mm

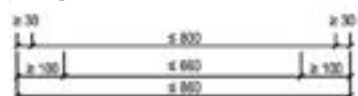
Randabstände der Befestigung
in Tafellängsrichtung/Uk ≥ 80 mm
in Tafelquerrichtung/Uk ≥ 30 mm



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



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



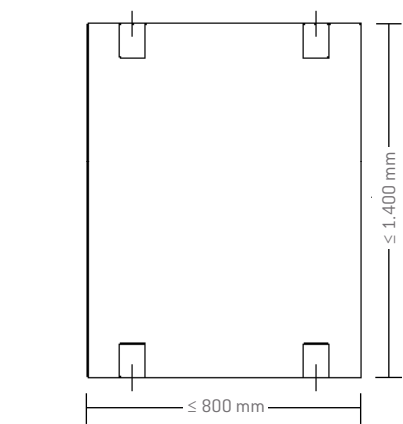
Das Tragverhalten von gelochten oder geschlitzten Tafeln ist vermindert. Bei anderen als den hier dargestellten Geometrien für perforierte Tafeln wird empfohlen Kontakt mit dem EQUITONE Fachberater aufzunehmen.

Schiebeelemente aus Faserzementtafeln

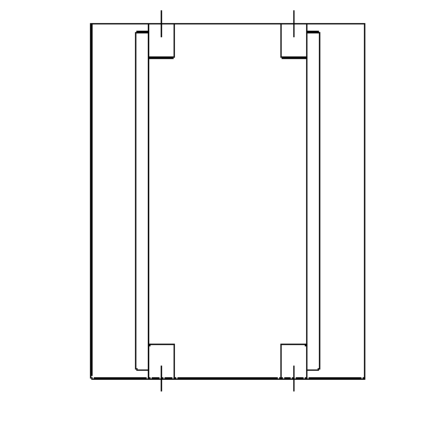
Für die Ausführung von Schiebeläden aus Faserzement empfiehlt sich die Verwendung von 12 mm dicken Balkontafeln EQUITONE, da diese beidseitig deckend farbbeschichtet sind. Ebenso können 8 oder 12 mm dicke Tafeln aus Faserzement verwendet wer-

den. Diese verfügen jedoch nicht über eine Rückseitenbeschichtung und werden zu der Rückseitenversiegelung noch mit Produktdaten gestempelt, sodass die Rückseite immer einen industriellen Charakter hat. 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 EQUITONE Balkontafeln abzuleiten (siehe Kapitel „Balkontafeln“).



Schiebeläden aus Faserzement



Schiebeläden aus Faserzement mit Verstärkungsprofilen



Schiebeläden (gelocht)

Gebogene Fassadentafeln



Passivhaus Verwaltungsgebäude, Ulm
Architekt: Stefan Oehler, Jugenheim

Bei gebogenen Fassadentafeln muss der Bemessungswert des Tragwiderstandes für Biegung $f_{m,d}$ (siehe Seite 98) in Abhängigkeit vom Biegeradius reduziert für den Standsicherheitsnachweis angesetzt werden: Die in diesem Dokument angegebenen Tabellen zu den

aufnehmbaren Windlasten sind für gebogene Tafeln nicht verwendbar. Die Befestigung von gebogenen Fassadentafeln ist nur mit sichtbaren Befestigungsmitteln (Fassadenschrauben oder Fassadenniete) möglich.

Reduzierter Bemessungswert des Tragwiderstandes für Biegung $f_{m,d}$		
Biegeradius	[natura], [natura] PRO, [textura], [pictura], Elementa	
– m	t = 8 mm N/mm²	t = 12 mm N/mm²
12,00	2,83	
12,50	3,02	
13,00	3,19	
13,50	3,36	
14,00	3,51	
14,50	3,65	
15,00	3,78	
15,50	3,91	2,05
16,00	4,02	2,22
16,50	4,13	2,39
17,00	4,23	2,54
17,50	4,33	2,69
18,00	4,42	2,82
18,50	4,51	2,95
19,00	4,59	3,08
19,50	4,67	3,19
20,00	4,74	3,30

Geneigte Fassade



Mehrfamilienhaus, Frankfurt

Architekten: 1100 Architekten Riehm+Piscuskas BDA, Frankfurt

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [natura] PRO

Foto: Conne van d'Grachten

Grundsätzlich kann abgeleitet aus den Fachregeln des ZVDH eine Fläche mit einer Neigung von 75° oder steiler als Fassade betrachtet werden. Für die EQUITONE Fassadentafeln gelten hierbei die folgenden Neigungsgrenzen:

- Systemdach $\geq 15^\circ$ mit EQUITONE [natura] PRO, [textura], [pictura]
- Neigung $\geq 75^\circ$ mit EQUITONE [natura]
- Neigung $\geq 82,5^\circ$ mit EQUITONE [tectiva], [lunara], [linea] in vertikaler Ausrichtung
- Neigung $\geq 90^\circ$ mit EQUITONE [linea] in horizontaler Ausrichtung

Besonderheiten bei der geneigten Fassade:

Schräg nach „vorn“ geneigte Fassadenkonstruktion (Neigung $>90^\circ$):

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.

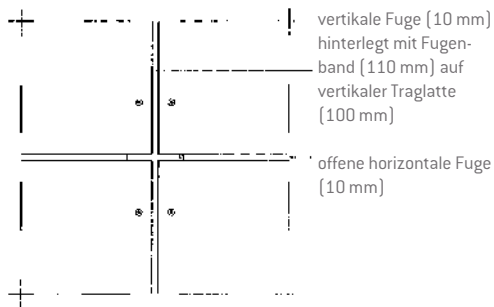
Die Wärmedämmung muss aufgrund der Schräglage in Abhängigkeit von der Neigung ggf. zusätzlich befestigt werden, um den Hinterlüftungsraum zuverlässig abzusichern (zusätzlich verklebt und/oder mehr Dämmstoffhalter). Bei flacheren Neigungen muss man von einer „Decke“ ausgehen und besondere statische Nachweise erbringen.

Schräg nach „hinten“ geneigte Fassadenkonstruktion (Neigung $<90^\circ$):

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 Krankenhäusern, 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 finden Sie auf www.equitone.de in der „Planung & Anwendung Systemdach EQUITONE“.

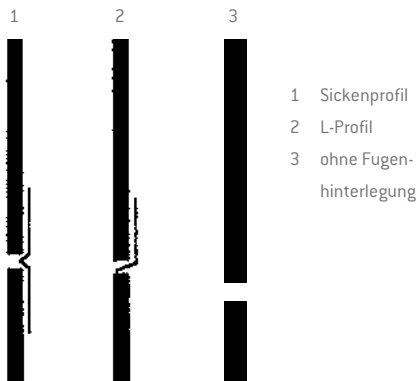
Fugenausbildung



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.

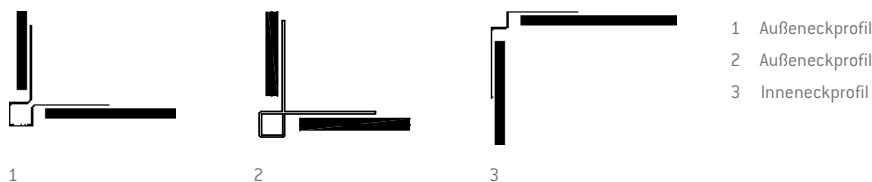
Fugen- und Eckprofile



Bei Kindergärten und Schulen kann es gem. UVV (Unfallverhütungsvorschriften) 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 Profilwandlung 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.
Hersteller: z. B. Protektorwerk, Keune-Kantenprofile GmbH, siehe „Bezugsquellen“



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.

EQUITONE Fassadentafeln 12 mm

Die Ballwurfsicherheit nach DIN 18032, Teil 3 wurde für EQUITONE 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)

Aufbau gemäß Prüfzeugnis der MFPA Leipzig GmbH PB 2.1/19-113-2 für Aluminium-Uk:

- Vertikale Tragprofile (Fuge: T 110/50/2 mm; Fläche: L 40/50/2 mm)
- Achsabstand 595 mm
- Fassadenniet 4x25-K15
- Nietabstand 510 mm (vertikal)

Qualität und Sicherheit für jede Gebäudeart und -höhe



BALKONTAFELN

Bei der Planung von Balkonen muss einer Vielzahl von Normen und Richtlinien Rechnung getragen werden. Brandschutz und konstruktive Sicherheit sind oberstes Gebot. Mit den EQUITONE 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.

EQUITONE 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

EQUITONE 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. EQUITONE 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 praxisergebrachte Formatgrößen gegeben. Mit den Nutzmaßen von 3.050 mm x 1.200 mm und 2.450 mm x 1.200 mm, bzw. 3.100 mm x 1.250 mm und 2.500 mm x 1.250 mm bei EQUITONE Balkontafeln / Elementa, kann bei Balkonbekleidungen der Verschnitt erheblich reduziert werden. 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 EQUITONE Balkontafeln von 12 mm bringt außerdem Sicherheit für Planer, Verarbeiter und Bauherren von der Bauausschreibung bis zur Bauausführung.

Standsicherheit / Lastannahmen

Das Herstellen von Balkongeländern unterliegt den Anforderungen des Bauordnungsrechtes. Es ist in den einzelnen Landesbauordnungen zum Teil unterschiedlich geregelt. Der Standsicherheitsnachweis für Balkontafeln erfolgt gemäß ETA-18/0955. Der statische Nachweis

der Balkontafeln erfolgt analog dem Nachweis für Fassadentafeln. Für die Bemessung des Geländers einschließlich der Bekleidung und Befestigungsmittel 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 Tafelabschlüsse

Durch Luftfeuchte- und Temperaturänderungen können Längenänderungen der EQUITONE Balkontafeln von $\pm 1,0$ 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 Balkontafeln mit einem Einfassprofil versehen, muss gewährleistet werden – z.B. durch entsprechende Entwässerungsöffnungen –, dass sich kein Wasser im Profil ansammeln kann.

Objektbeispiel Balkontafeln

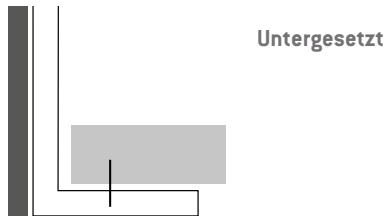


BALKONTAFELN

Wohnquartier Raimannweg, Freiburg
Architekt: Dipl.-Ing. Andreas Barton, Freiburg
Produkt: EQUITONE Balkontafel [textura]
Foto: Markus Löffelhardt, Berlin

Konstruktionsvarianten

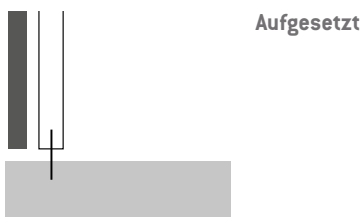
Die Geländerbelastungen müssen über die Geländerbefestigung in die Balkontragplatte bzw. die Tragkonstruktion weitergeleitet werden. Die im Folgenden dargestellten Konstruktionsvarianten sind möglich.



Untergesetzt

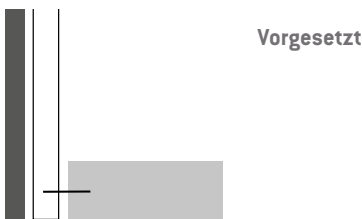
Für die Balkongeländerverankerungen kommen nur spreizdruckfreie Dübel wie Verbundanker oder Hinterschneidanker in Frage.

Die untergesetzte Verankerung verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit am Befestigungspunkt, wodurch Korrosionsschäden leichter vermieden werden können. Die Auszugskräfte an den Verankerungspunkten können relativ klein



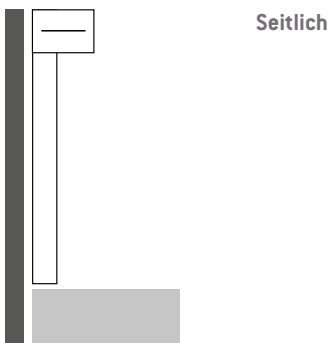
Aufgesetzt

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, sodass durch das Geländer keine Belastungen in die Balkonbodenplatte eingeleitet werden. Eine stirnseitige Bekleidung ist möglich.

Die Montage des Geländers darf nur mit nichtrostenden Befestigungsmitteln erfolgen. Es dürfen nur bauaufsichtlich zugelassene Dübelssysteme verwendet werden.

gehalten werden, und die Einhaltung der erforderlichen Randabstände ist unproblematisch. Eine stirnseitige Bekleidung der Balkonbodenplatte ist möglich.

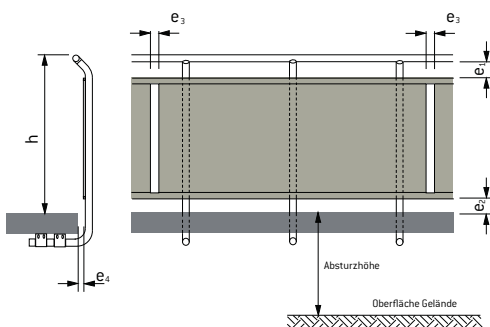
Öffnungsweiten

Die Mindesthöhen von Umwehrungen (h) und die maximalen Öffnungsweiten (e_1 bis e_4) sind in der Musterbauordnung festgelegt. Die einzel-

nen Landesbauordnungen können besondere Regelungen treffen.

Horizontale Unterbrechungen in der Bekleidung sollten vermieden werden (Leitereffekt). Werden sie angeordnet, darf ihre Öffnungsweite nicht größer als 20 mm sein.

Bitte kontaktieren Sie uns im Vorfeld, sollten Streifenformate geplant sein. Diese benötigen besondere Beachtung hinsichtlich der Planung.



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 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

Befestigung mit Edelstahlnieten oder Balkonschrauben

Zur Befestigung der EQUITONE Balkontafeln auf einer Metall-Unterkonstruktion können die Sicherheits-Balkonschrauben oder die Edelstahlniete verwendet werden.

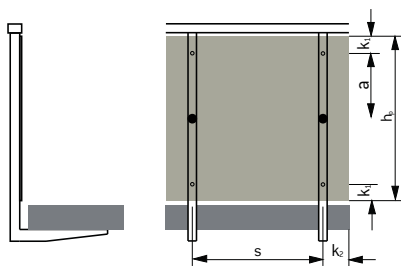
Zur Befestigung mit der Balkonschraube werden die Balkontafeln mit 7 mm und die Metall-Unterkonstruktion mit 5,1 mm vorgebohrt. Bei der Verwendung des Edelstahlniets werden

die Balkontafeln mit 9,5 mm vorgebohrt. Der Bohrlochdurchmesser in der Unterkonstruktion beträgt in diesem Fall 4,1 mm.

Form	Bezeichnung	Maße	Material	Verpackung
	Edelstahlniet aus Edelstahl, Kopf Ø 15 mm, Balkontafelfarbe, Klemmlänge 14 – 16 mm	4 x 20 – K 15 mm	Edelstahl farbig beschichteter Kopf	Karton 100 Stück
	Edelstahlniet aus Edelstahl, Kopf Ø 15 mm, Balkontafelfarbe, Klemmlänge 16 – 18 mm Weitere Klemmlängen auf Anfrage möglich	4 x 22 – K 15 mm	Edelstahl farbig beschichteter Kopf	Karton 100 Stück
	Festpunkthülse 12	Ø 9,4 mm für Balkonniet	Edelstahl	Beutel 20 Stück
	Balkonschraube aus Edelstahl mit Hutmutter (lang), inkl. Unterlegscheibe und Federring; Innenvielkant T 20, Kopf Ø 15 mm, Balkontafelfarbe	M 5 x 25 – K 15 mm Klemmlänge 13,5 – 17,5 mm	Edelstahl farbig beschichteter Kopf	Karton 100 Stück
	Balkonschraube aus Edelstahl mit Hutmutter (lang), inkl. Unterlegscheibe und Federring; Innenvielkant T 20, Kopf Ø 15 mm, Balkontafelfarbe. Weitere Klemmlängen auf Anfrage möglich	M 5 x 30 – K 15 mm Klemmlänge 18,5 – 22,5 mm	Edelstahl farbig beschichteter Kopf	Karton 100 Stück
	Die Schraubhülse [siehe Seite 34] ist nur nötig, wenn die Außenseite der Balkontafel [Schraubkopf] EQUITONE [pictura] oder EQUITONE [natura] PRO ist.			

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

Befestigung an den Geländerpfosten

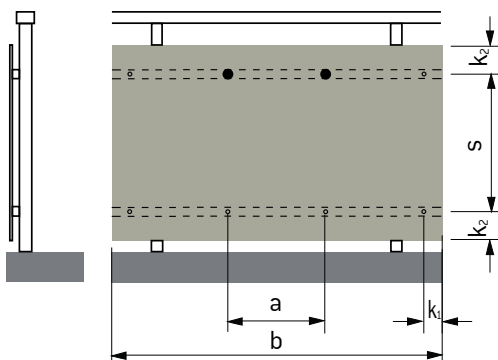


Randabstände:
k₁ = 80 – 160 mm
k₂ = 30 – 160 mm
● Festpunkt

Spannweiten und Befestigungsabstände	
max. s mm	max. a mm
700	500

Nach ETB-Prüfbericht
VHF Darmstadt: PB-701-13-ETB-Weicher und
harter Stoß-180710

Befestigung an horizontal angeordneten Geländerholmen



Randabstände:
k₁ = 80 – 160 mm
k₂ = 30 – 160 mm
● Festpunkt
(max. Abstand untereinander
500 mm)

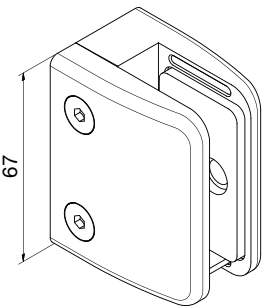
Spannweiten und Befestigungsabstände	
max. s mm	max. a mm
700	500

Nach ETB-Prüfbericht
VHF Darmstadt: PB-701-13-ETB-Weicher und
harter Stoß-180710

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.

Klemmhalter Typ 4891
der Firma Pauli+Sohn GmbH

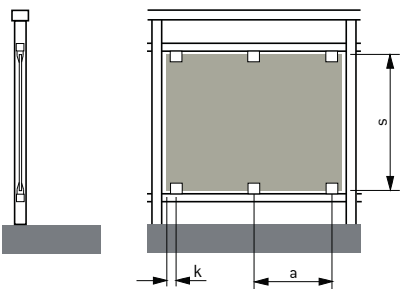


Bei der Anordnung der Klemmhalter an vertikalen Geländerpfosten muss jede Balkontafel durch zwei Sicherungsstifte gegen Abrutschen nach unten gesichert sein. Ist mit größeren Bewegungen der Balkontafel gegenüber der Unterkonstruktion als 1 mm zu rechnen (z.B. bei Aluminim-Unterkonstruktionen und durchgehenden Balkontafeln mit einer Länge > 2 m) muss dies konstruktiv, z.B. durch Befestigung der Klemmhalter in Langlöchern, berücksichtigt werden.

Bis Balkontafelbreite < 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 EQUITONE Balkontafeln in den Klemmhaltern erfolgt mit einem Spielraum zum Anschlag von 3 mm.

Befestigung an horizontal angeordneten Geländerholmen

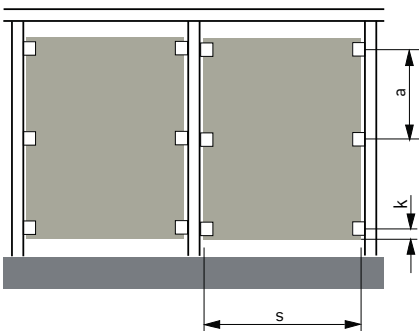


Kragweite:
 $k \leq 160 \text{ mm}$

Spannweiten und Befestigungsabstände	
max. s mm	max. a mm
760	500

Nach ETB-Prüfbericht
VHF Darmstadt: PB-701-13-ETB-Weicher und
harter Stoß-180710

Befestigung an den Geländerpfosten



Kragweite:
 $k \leq 160 \text{ mm}$

Jede Tafel 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
VHF Darmstadt: PB-701-13-ETB-Weicher und
harter Stoß-180710

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.

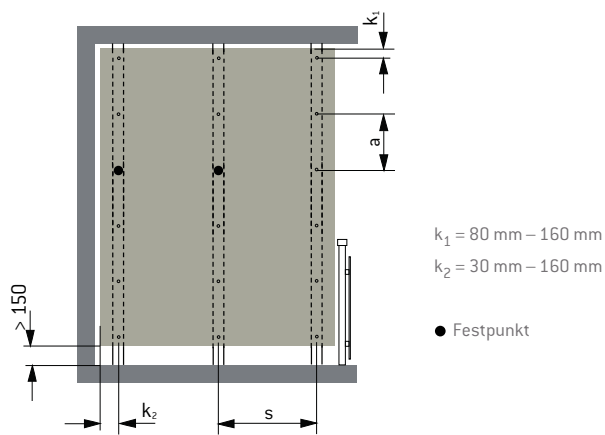
Die bisher dazu gemachten Ausführungen gelten auch für Sichtblenden.

Die Öffnungsweiten e (siehe Seite 82) brauchen nicht eingehalten zu werden, wenn keine Absturzgefahr besteht. Um den Einsatz von

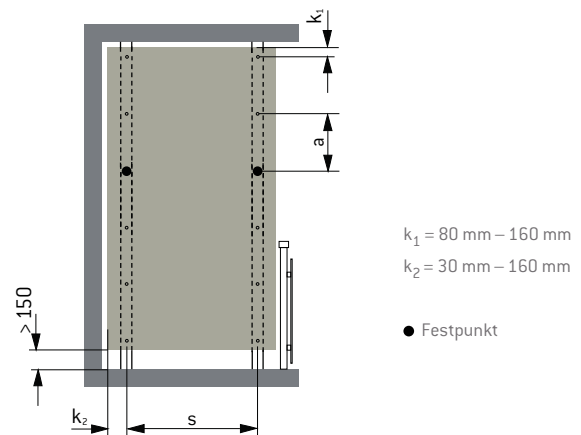
Reinigungsgeräten zu ermöglichen, wird ein Abstand zum Fußboden > 150 mm empfohlen. Die maximalen Befestigungs- und Tragprofilabstände s und a betragen ≤ 800 mm.

Befestigung mit Nieten oder Balkonschrauben

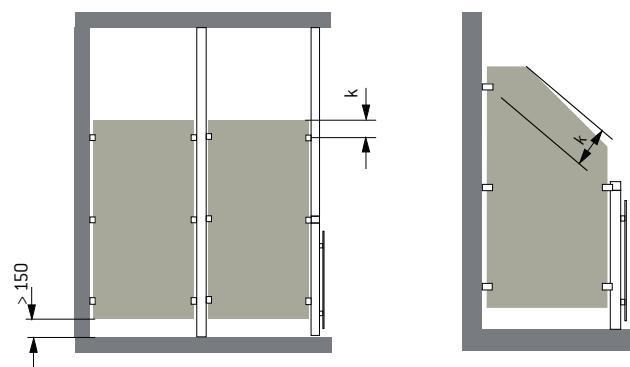
Zweifeldtafel



Einfeldtafel



Befestigung von Sichtblenden mit Klemmhaltern



Umwelt-Produktdeklarationen

Eine Entwicklung hin zum nachhaltigen Bauen ist in Deutschland gesellschaftlicher Konsens. Dem Nachhaltigkeitsgedanken von Gebäuden wird heute und in Zukunft deutlich mehr Aufmerksamkeit zuteil.

Umwelt-Produktdeklarationen (engl. Environmental Product Declaration, EPD) beschreiben und analysieren Bauprodukte über ihren gesamten Lebenszyklus. Sie dienen als Grundlage zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden.

Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) und die Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) entwickeln mit dem Deutschen Gütesiegel „Nachhaltiges Bauen“ ein umfassendes Bewertungssystem für die Nachhaltigkeit von Gebäuden. Dabei wird nach der Gebäudeart, Neubau oder Sanierung, Büro- oder Wohngebäude u. a. unterschieden.

Bauen ausschließlich auf ökologische Gesichtspunkte zu reduzieren, ist aufgrund der verkürzten Betrachtungsweise nicht mehr ausreichend. Durch die Berücksichtigung der Kriterien

Gebäudenutzung und Gebäudekosten wird ein Gleichgewicht zwischen Ökonomie, Ökologie, technischer Leistungsfähigkeit und soziokulturellen Aspekten beim verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen, Energie, wirtschaftlichen und menschlichen Faktoren erzeugt.

Die Funktion eines Gebäudes wird erst durch die Summe seiner Bauteile erreicht. Da an dieselben Bauteile je nach Art und Nutzung des Gebäudes andere Anforderungen gestellt werden, ist es erforderlich, bei der Beurteilung der Nachhaltigkeit das gesamte Gebäude und dessen Nutzung zugrunde zu legen. Die Bewertung muss den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes, das heißt, die Lebensdauer der Materialien und Bauteile unter Berücksichtigung der Umwelt- und Belastungseinflüsse sowie die Erhaltungsaufwendungen, die Rückbaufähigkeit und das Recycling, umfassen.

Die Beurteilung der Nachhaltigkeit von Gebäuden basiert auf Umwelt-Produktdeklarationen. Die Rahmenbedingungen und die Regeln für die Erstellung der Umwelt-Produktdeklarationen sind weltweit einheitlich in den Normen

ISO 14025 und EN 15804 geregelt.

Das Institut Bauen und Umwelt (IBU) erarbeitet gemeinsam mit den Herstellern und in Zusammenarbeit mit unabhängigen Fachleuten aus Hochschulen, Bauministerium und Umweltbundesamt sowie Umweltschutzverbänden international gültige Umweltproduktdeklarationen (EPD).

Die Grundlage der EPDs bilden stets eine konkrete Ökobilanz nach verbindlichen Maßstäben, die Dokumentationen der festgelegten Umweltindikatoren sowie die Leistungsfähigkeit des Bauproduktes.

Bei der Bewertung der Nachhaltigkeit eines Gebäudes werden die Ergebnisse der Ökobilanzen sowie umwelt- und gesundheitsrelevante Nachweise zu Nachhaltigkeitsaspekten zusammengefasst sowie Lebenszyklusanalysen und Bewertungen erstellt.



DGNB

Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council



Nachhaltige Gebäude mit EQUITONE Fassadentafeln

Daten der Ökobilanz aus der Umwelt-Produktdeklaration für Fassadentafeln aus Faserelement.

Mit Rohstoffgewinnung und Energiebereitstellung, Rohstofftransport sowie Herstellung des Produktes, inkl. Verpackung und deren Entsorgung.

Erläuterungen der Messgrößen:

Primärenergiebedarf nicht erneuerbar (PEne)

Effekt: Primärenergie nicht erneuerbar als Maß für den Verbrauch fossiler Energieträger (Erdöl, Erdgas, Steinkohle, Braunkohle sowie Uran) und damit für die Verknappung.

Primärenergie erneuerbar (PEe)

Effekt: Primärenergie erneuerbar als Maß für die Nutzung erneuerbarer Energien (Windkraft, Wasserkraft, Biomasse, Solarenergie).

Treibhauspotential/Global Warming Potential (GWP) > Erderwärmung

Effekt: zunehmende Erwärmung der Troposphäre durch anthropogene Treibhausgase, z. B. durch Verbrennung fossiler Brennstoffe.

Kohlenstoffeinbindung/Ozone Depletion Potential (ODP) > Ozonschichtzerstörung

Effekt: Verringerung der Ozonkonzentration in der Stratosphäre durch Emissionen wie Fluorchlor-Kohlenwasserstoffe (FCKWs).

Sommersmogpotential/Photochemical Ozone Creation Potential > Sommersmog

Effekt: Bildung von bodennahem Ozon unter Einfluss von Sonnenlicht durch photochemische Reaktion von Stickoxiden mit Kohlenwasserstoffen und flüchtigen organischen Stoffen.

Versauerungspotential/Acidification Potential (AP) > Saurer Regen

Effekt: Verringerung des pH-Wertes des Niederschlagswassers durch die Auswaschung von säurebildenden Gasen, z. B. Schwefeldioxid (SO₂) und Stickoxide (NO_x).

Nährstoffeintrag/Eutrophierungspotential (EP) > Überdüngung

Effekt: übermäßiger Nährstoffeintrag in Gewässern und auf Landgebieten durch Substanzen wie Phosphor und Stickstoff aus Landwirtschaft, Verbrennungsvorgängen und Abwässern.

Auswertegröße	Einheit pro m ²	[textura] [natura]	[pictura] [natura] PRO	[tectiva]	[linea] [lunara]
Primärenergie, nicht erneuerbar (PENRT)	[MJ]	167,52	247,49	146,83	169,87
Primärenergie, erneuerbar (PERT)	[MJ]	26,70	35,72	56,54	79,14
Treibhauspotential (GWP 100 Jahre)	[kg CO ₂ -Äqv.]	13,22	19,14	10,91	12,72
Ozonabbaupotential (ODP)	[kg R11-Äqv.]	9,73 · 10 ⁻⁷	1,90 · 10 ⁻⁶	1,20 · 10 ⁻⁶	1,58 · 10 ⁻⁶
Versauerungspotential (AP)	[kg SO ₂ -Äqv.]	4,28 · 10 ⁻²	6,05 · 10 ⁻²	5,03 · 10 ⁻²	5,52 · 10 ⁻²
Eutrophierungspotential (EP)	[kg Phosphat-Äqv.]	5,96 · 10 ⁻³	2,52 · 10 ⁻³	6,65 · 10 ⁻³	8,65 · 10 ⁻³
Photochem. Oxidantienbildungspot. (POCP)	[kg Ethen-Äqv.]	2,22 · 10 ⁻³	2,42 · 10 ⁻¹	2,43 · 10 ⁻¹	2,42 · 10 ⁻³

Nachhaltig und schön



Paul-Wunderlich-Haus, Eberswalde

Gütesiegel der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) in Gold, 2009

Architekten: GAP Gesellschaft für Architektur & Projektmanagement mbH, Berlin

Produkt: Fassadentafeln EQUITONE [natura]

Foto: Marco Maria Dresen, Berlin

Planung & Anwendung 2021

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. Dies ist besonders

bei den horizontalen Unterkonstruktionsprofilen für eine nicht sichtbare Befestigung der Fassadentafeln zu beachten.

Um eine dauerhaft sichere Funktion der Fassadenbekleidung zu gewährleisten, sind Be- und Entlüftungsöffnungen mit Querschnitten von mindestens 50 cm² 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 Befestigungsmittel größer gebohrt werden und bei Metall-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 ver-

tikale 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 Befestigungsmitteln beträgt vertikal und horizontal 800 mm. Die für das jeweilige Bauvorhaben relevanten Abstände ergeben sich aus der Fassadenstatik, bzw. aus dem Standsicherheitsnachweis. 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 alle Traglatten durchgängig 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.

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 Jahresniederschlagsmen-

gen 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.

Feuchteschutz – offene Fuge der VHF

Die Gestaltung der VHF kann mit einer offenen Fuge im Bereich des Tafelstoßes ausgeführt werden. Die 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 (8–10 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 eingedrunenem Wasser sowie Tauwasser werden im Hinterlüftungsraum abgeführt. Durch die dauerhafte Luftzirkulation trocknen diese Bereiche schnell ab.

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 Geset-

zescharakter. Mit ihr wurden die Wärmeschutzverordnung (WSchV) und die Heizungsanlagenverordnung (HeizAnV) zusammengefasst und abgelöst. Sie ist maßgeblich für Gebäude mit normaler Innentemperatur ($> 19^\circ\text{C}$) und Gebäude mit niedriger Innentemperatur ($12 - 19^\circ\text{C}$), die mehr als vier 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-Gebäuderichtlinie 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 Prozent sowie eine Verbesserung des Wärmeschutzes der Gebäudehülle bei Neubauten um ca. 20 Prozent, 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, sodass 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 ($\geq 19^\circ\text{C}$) gegen die Außenluft beträgt dieser Wert $U = 0,28 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Für Außenwände aus Beton oder Mauerwerk mit Innenputzbekleidung ergeben sich für das Referenzgebäude nachfolgend aufgeführte Dämmdicken:

Bestehende/geplante Außenwand des Referenzgebäudes (d = 240 mm)	WLG	EnEV 2016 (Referenzhaus Neubau) $U \leq 0,28$	EnEV 2016 (reales Bauteil bei Sanierung) $U \leq 0,24$	KfW-Effizienzhaus 55 $U \leq 0,19$
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

Dämmstoff

Zur Wärmedämmung der VHF dürfen nur genormte oder bauaufsichtlich zugelassene Dämmstoffe nach DIN 4108-10:2015-12 vom Typ WAB verwendet werden. Gemäß den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Z-31.4-172 und ETA-18/0955 sind ausschließlich nichtbrennbare Mineralfaserdämmstoffe nach DIN EN 13162 zu verwenden. Diese sind bei Fassaden mit offenen Fugen vorzugsweise vlieskaschiert. Fassadendämmplatten sind dicht gestoßen, im Verband und ohne Hohlräume zwischen Untergrund und Dämmschicht norm-

gerecht bzw. nach den Herstellerangaben zu verlegen. Sie sind durch Dämmstoffhalter mechanisch zu befestigen und dicht an begrenzende Bauteile anzuschließen. Bei sog. Effizienzhäusern und Passivhäusern, die weitestgehend ohne Zusatzheizung auskommen sollen, werden besonders hohe Anforderungen an den Wärmeschutz der Gebäudehülle gestellt. Die vorgehängte hinterlüftete Fassade leistet einen beispielhaften Beitrag in diesem energetisch ehrgeizigen Gesamtkonzept zur Entlastung von Klima und Umwelt.

Wärmebrücken

Der Einfluss von Wärmebrücken ist laut §7 (3) der EnEV 2014 bei der Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfs zu berücksichtigen. Unvermeidbare Wärmebrücken werden zuverlässig bestimmt und mit Hilfe erprobter Rechenverfahren bei der Ermittlung des Wärmedurchganges erfasst. Die vom Verband Baustoffe und Bauteile für vorgehängte hinterlüftete Fassaden e.V. (FVHF) herausgegebene Richtlinie „Bestimmung wärmetechnischer Einflüsse“ dient der objektiven Quantifizierung der wärmetechnischen Einflüsse von Wärmebrücken bei dem bauphysikalischen Nachweis der VHF.

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 maßgeblichen Außenlärmpegeln von mehr als 71 dB (A) ausgesetzt sind, Schalldämmmaße der Fassade erforderlich sind, die über $R'_{w, res} = 50$ 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 dickem Faserzement eine Verbesserung der Luftschalldämmung von 9 bis 14 dB erzielt werden (siehe unten).

Entsprechende Prüfberichte liegen bei der Etex Germany Exteriors 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.

Ergebnisse der Luftschalldämmmaß-Prüfungen an hinterlüfteten Außenwandbekleidungen mit Faserzement

Produkt	Dicke	Gewicht	Uk	Wärmedämmung	Fugen	Rohwand	Bewertetes Schalldämmmaß Rohwand	Bewertetes Schalldämmmaß mit Bekleidung	Rechenwert nach	Verbesserung
	[mm]	[kg/m ²]		[mm]			DIN 52 210 R(w) dB	DIN 52 210 R(w,P) dB	DIN 4109 R(w,R) dB	dB
[textura]	8	13,6	Al	120	offen	Porenbeton	44	54	52	10
[textura]	8	13,6	Al	120	Fugenblech	Porenbeton	44	55	53	11
[textura]	12	20,4	Al	120	offen	Porenbeton	44	58	56	14
[textura]	8	13,6	Al	60	offen	KSV	54	62	60	8
[textura]	8	13,6	Al	120	Fugenblech	KSV	54	62	60	8

Prüfbericht Nr. L 99a.93 – P 300/92 der Ingenieurgesellschaft für Technische Akustik mbH, 65205 Wiesbaden

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 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 (MVVB) 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 MVVB 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 $d \geq 1 \text{ mm}$) verschlossen ist.

Somit sind für vorgehängte hinterlüftete Fassaden mit EQUITONE 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 $> 1.000^\circ \text{C}$ 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 $100 \text{ cm}^2/\text{lfm}$ 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 $d \geq 1 \text{ mm}$ und einem Befestigungsabstand von $\leq 0,6 \text{ m}$ 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 $> 1.000^\circ \text{C}$ 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>

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 Anwen-

dungsbereich 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 Landesbauordnungen durch den Bauherren bzw. seine Gehilfen zu erbringen.

Nachweis der Verwendbarkeit

EQUITONE Fassadentafeln

Die EQUITONE Fassadentafeln nach der Europäisch technische Bewertung ETA-18/0955 und der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-31.4-172 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.

EQUITONE Balkontafeln

Die Sicherheit von Balkongeländerbekleidungen für alle Gebäudearten und -höhen ist durch folgende ETB-Prüfzeugnisse in 12 mm Dicke nachgewiesen:

VHF Darmstadt: PB-701-13-ETB-Weicher und harter Stoß-180710

Keil | Tergo, Fischer | FZP-K (Tergo+)

Für die rückseitige Befestigung der Fassadentafeln [textura], [pictura], [natura] und [natura] PRO mit Hinterschnittdübel im System Keil | Tergo liegt die europäische technische Bewertung ETA-11/0409 vor. Für die Verwendung des Hinterschnittankers Fischer | FZP-K (Tergo+) gelten die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Z-21.9-2050 und Z-21.9-2051.

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 EQUITONE 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 bauaufsichtliche Zulassung oder eine europäisch technische Bewertung.

Die Aufnahme der Windlasten nach DINEN 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

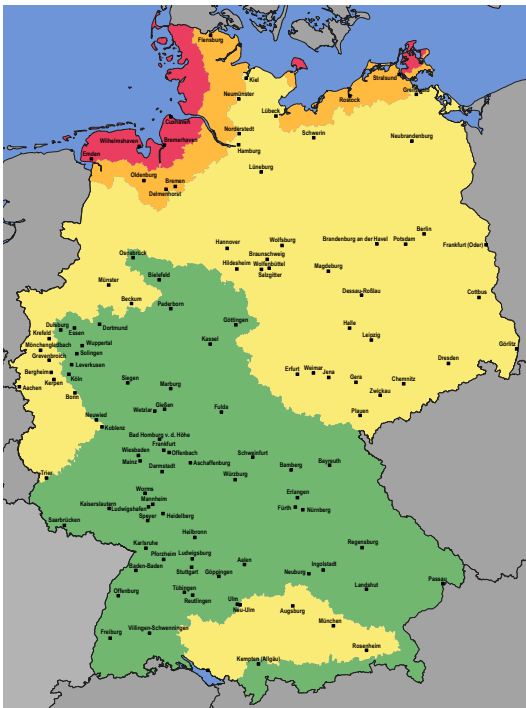
Windlasten

Die Windzone 4 umfasst das Gebiet der Deutschen Bucht einschließlich aller Inseln und Dammbauwerke sowie einen Streifen entlang der gesamten Küste mit 5km Breite landeinwärts.

Eine Liste der Windzonen nach Verwaltungsgrenzen findet man bei www.dibt.de (unverbindlich, da die Festlegungen von den Ländern vorgenommen werden).

Windgeschwindigkeitsdrücke abhängig von der Windzone

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



Kennung Windzonen

- Windzone 1
- Windzone 2
- Windzone 3
- Windzone 4

Winddichte Fassadenbekleidung

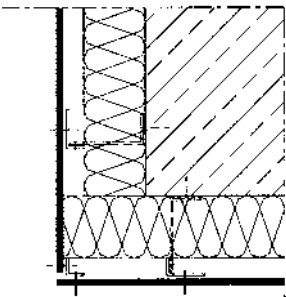
Bei einer winddichten hinterlüfteten Fassade sind folgende Vereinfachungen und Voraussetzungen für die nachfolgenden Berechnungen festgelegt worden:

- 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.

Reduzierte Windlasten bei winddurchlässiger Fassadenbekleidung

Beispiel für eine vertikale Windsperre



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 Hinterlüftungsräum 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:

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

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:

$$\epsilon = \frac{8 \text{ mm} \times (3108 \text{ mm} + 1258 \text{ mm})}{3108 \text{ mm} \times 1258 \text{ mm}} \times 100 \% =$$

$$0,893 \% > 0,75 \%$$

Die Voraussetzungen für den Ansatz der reduzierten Windsoglasten sind somit erfüllt.

Maximale Tafelformate für reduzierte Windlasten

Bei einer Unterkonstruktion wird meist die vertikale Fuge verschlossen, sodass 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 Tafelhöhe	675	870	885	925	945	955	965	975
Fugenbreite 10 mm	minimale Tafelbreite	300	625	950	1250	1875	2500	2800	3100
	maximale Tafelhöhe	850	1090	1110	1160	1185	1195	1210	1220
Fugenbreite 12 mm	minimale Tafelbreite	300	625	950	1250	1875	2500	2800	3100
	maximale Tafelhöhe	1020	1310	1335	1395	1420	1435	1450	1465

Die Berechnung basiert auf vertikal geschlossenen Stoßfugen mit einer Profilbreite von 110 mm und auf minimal konstruktiv notwendigen Feldprofilen mit einer Breite von 42 mm.

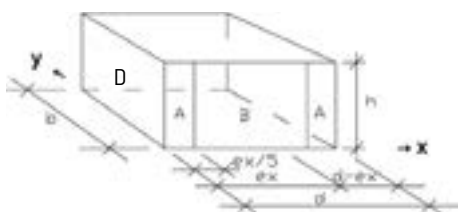
Ermittlung der Windlasten

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 q_p in kN/m^2 bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von			
		$h \leq 10 \text{ m}$	$10 \text{ m} < h \leq 18 \text{ m}$	$18 \text{ m} < h \leq 25 \text{ m}$	$25 \text{ m} < h \leq 50 \text{ m}$
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 Mittelbereichs B_x
Festlegung von: Gebäudebreite b , Gebäudetiefe d und Gebäudehöhe h
 $e_x = b$ oder $e_x = 2 \cdot h$
(der kleinere Wert ist maßgebend)
 A_x = Länge von $e_x / 5$ vom Rand
(falls $e_x / 5 \geq d / 2$ 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 Mittelbereichs B_y
Festlegung von: Gebäudebreite d , Gebäudetiefe b und Gebäudehöhe h
 $e_y = d$ oder $e_y = 2 \cdot h$
(der kleinere Wert ist maßgebend)
 A_y = Länge von $e_y / 5$ vom Rand
(falls $e_y / 5 \geq b / 2$ 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/m^2 bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von							
		$h \leq 10 \text{ m}$		$10 \text{ m} < h \leq 18 \text{ m}$		$18 \text{ m} < h \leq 25 \text{ m}$		$25 \text{ m} < h \leq 50 \text{ m}$	
		$c_{pe,1} = -1,7$	$c_{pe,1} = -1,4$	$c_{pe,1} = -1,7$	$c_{pe,1} = -1,4$	$c_{pe,1} = -1,7$	$c_{pe,1} = -1,4$	$c_{pe,1} = -1,7$	$c_{pe,1} = -1,4$
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/m^2 bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von			
		$h \leq 10 \text{ m}$	$10 \text{ m} < h \leq 18 \text{ m}$	$18 \text{ m} < h \leq 25 \text{ m}$	$25 \text{ m} < h \leq 50 \text{ m}$
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 $w_{0,d}$ in kN/m ² bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von			
		$h \leq 10 \text{ m}$	$10 \text{ m} < h \leq 18 \text{ m}$	$18 \text{ m} < h \leq 25 \text{ m}$	$25 \text{ m} < h \leq 50 \text{ m}$
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/m ² bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von			
		$h \leq 10 \text{ m}$	$10 \text{ m} < h \leq 18 \text{ m}$	$18 \text{ m} < h \leq 25 \text{ m}$	$25 \text{ m} < h \leq 50 \text{ m}$
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 $w_{0,d}$ in kN/m ² bei einer Gebäudehöhe h in den Grenzen von			
		$h \leq 10 \text{ m}$	$10 \text{ m} < h \leq 18 \text{ m}$	$18 \text{ m} < h \leq 25 \text{ m}$	$25 \text{ m} < h \leq 50 \text{ m}$
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

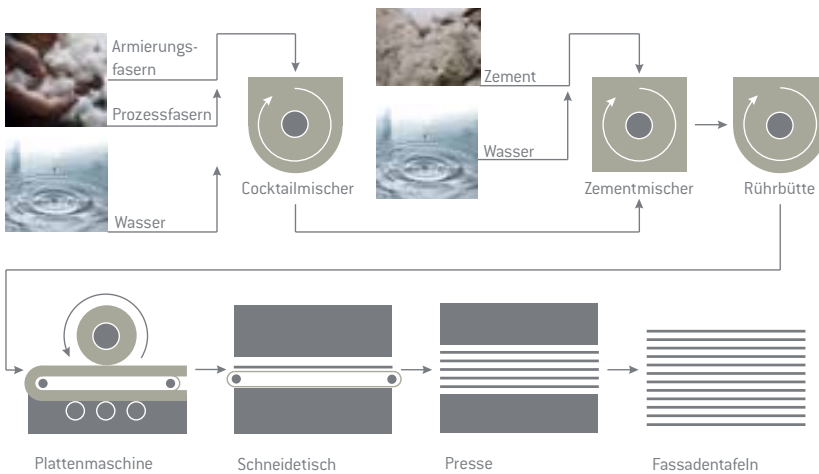
Werkstoff Faserzement

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

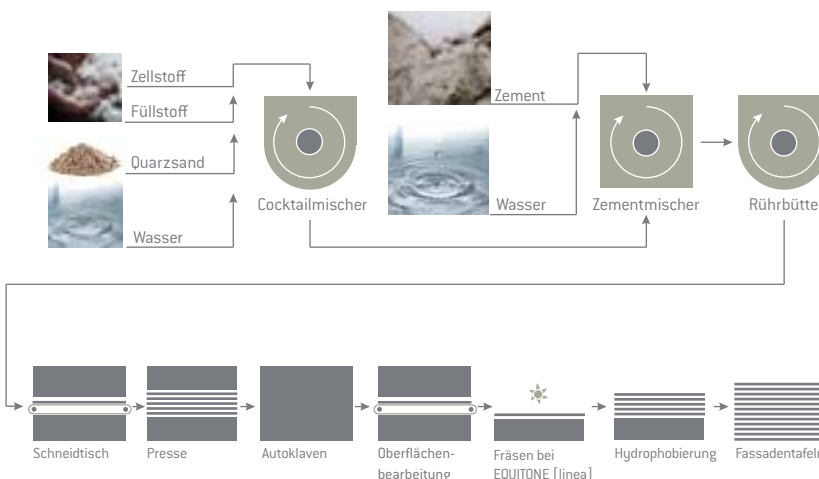
Brennen von Kalkstein und Tonmergel hergestellt wird. Zur Optimierung der Produkteigenschaften werden als Zusatzstoffe z.B. Kalksteinmehl, bei [tectiva] und [lunara] auch Quarz und Sand beigegeben. Bei den Fassadentafeln [textura], [pictura], [natura] und [natura] PRO werden synthetische, organische 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.

Im Produktionsprozess erhitzen die Fassadentafeln [tectiva], [linea] und [lunara] unter Dampfdruck im Autoklaven. Sie werden anschließend oberflächenbearbeitet und erhalten eine Hydrophobierung. Die Fassadentafeln EQUITONE [textura], [pictura], [natura] und [natura] PRO erhitzen unter Umgebungstemperatur und ohne Dampfdruck. Die dann industriell aufgetragene mehrfach heißverfilmte Beschichtung gewährleistet eine gleichbleibende Optik der Fassadentafeln. Sie ist lichtecht und UV-stabil. Die Tafelrückseite ist mit einer physikalisch gleichwertigen Rückseitenversiegelung versehen. Die Rückseite der EQUITONE Fassadentafeln werden mit Produktionsdaten gestempelt und sind daher nicht als sichtbare Seite geeignet. Produkte aus Faserzement verhalten sich gegenüber elektromagnetischen Wellen und Strahlungen völlig neutral, sodass Funkwellen, Infrarot-Anlagen, Personensuchanlagen und Radarstrahlen nicht beeinträchtigt werden.

Herstellung von Fassadentafeln EQUITONE [textura], [pictura], [natura] und [natura] PRO



Herstellung von Fassadentafeln EQUITONE [tectiva], [linea] und [lunara]



Technische Daten für Fassadentafeln EQUITONE [natura], [natura] PRO, [pictura], [textura], Balkontafeln, Elementa

Klassifizierung des Brandverhaltens	A2-s1, d0 (nichtbrennbar) nach DIN EN 13501-1
Chemische Beständigkeit	ähnlich wie Beton C 35/45
Alterungsbeständigkeit	ähnlich wie Beton C 35/45
Wärmeleitfähigkeit	$\lambda = \text{ca. } 0,6 \text{ W/(mK)}$
Temperaturdehnzahl	$9,4 \cdot 10^{-6} \cdot \text{K}^{-1}$
Frostbeständigkeit	nach DIN EN 12467 gegeben
Temperatur-Dauerbeständigkeit	gegeben bis +80° C
Feuchtigkeitsdehnung	1,18 mm/m (bei 30 - 95 % rel. Luftfeuchtigkeit)
Diffusionswiderstandszahl [textura]/[natura] 8 mm	$\mu = 350$ (bei 0 - 50 % rel. Luftfeuchtigkeit) $\mu = 140$ (bei 50 - 100 % rel. Luftfeuchtigkeit)
Rohdichte	$1,75 \pm 0,1 \text{ g/cm}^3$
Bemessungswert des Tragwiderstandes für Biegung $f_{m,d}$	9,92 N/mm ² in Längsrichtung
für Windbeanspruchung	7,62 N/mm ² in Querrichtung
Elastizitätsmodul $E_{m,mean}$	12.000 N/mm ²
Charakteristische Biegefestigkeit	$\perp 21,5 \text{ N/mm}^2 \quad 16,5 \text{ N/mm}^2$
Charakteristischer Rechenwert der Eigenlast der Tafeln	0,186 kN/m ² für Tafeldicke 8 mm 0,282 kN/m ² für Tafeldicke 12 mm

Rechenwerte für die Befestigungsmittel

Befestigungsmittel			Bemessungswert des Tragwiderstandes auf Abscheren $F_{v,Rd}$	Bemessungswert des Tragwiderstandes auf Auszug $F_{ax,Rd}$
Bezeichnung	Material	Tafeldicke	kN	kN
Universal-Schraube 5,5x40 - K15	Edelstahl	8 mm	1,309*	0,970*
Universal-Schraube 5,5x50 - K15	Edelstahl	12 mm	1,470*	0,970*
Fassadenniet 4x18 - K15	Aluminium	8 mm	1,420**	0,904**
Fassadenniet 4x25 - K15	Aluminium	12 mm	1,682**	0,904**
Fassadenniet 4x16 - K15	Edelstahl	8 mm	1,495**	0,962**
Fassadenniet 4x18 - K15	Edelstahl	8 mm	1,495**	0,962**
Fassadenniet 4x20 - K15	Edelstahl	8 mm	1,495**	0,962**
Fassadenniet 4x22 - K15	Edelstahl	12 mm	2,061**	0,962**
Fassadenniet 4x24 - K15	Edelstahl	12 mm	2,061**	0,962**
Universal-Niet 4x18 - K15	Aluminium	8 mm	1,562**	0,905**
Universal-Niet 4x25 - K15	Aluminium	12 mm	1,682**	0,905**
Universal-Niet 4x18 - K15	Edelstahl	8 mm	1,638**	0,965**
Universal-Niet 4x20 - K15	Edelstahl	8 mm	1,638**	0,965**
Universal-Niet 4x22 - K15	Edelstahl	12 mm	2,063**	0,965**
Universal-Niet 4x24 - K15	Edelstahl	12 mm	2,063**	0,965**
Balkonschraube M5xL - K15	Edelstahl	12 mm	1,389	0,970

Es dürfen nur die in der ETA-18/0955 genannten Befestigungsmittel der Etex Germany Exteriors GmbH verwendet werden.

Die Angaben zu den Rechenwerten für die Befestigungsmittel gelten bei Einhaltung der Mindestrandabstände in den Fassadentafeln.

* gilt unter Windbelastung und Verwendung einer Holzdicke von 40 mm und einer Holz-Rohdichte von 350 kg/m³ (C24)

** gilt unter Windbelastung und Verwendung einer Aluminium-Uk mit Mindestzugfestigkeit von 245 N/mm² und einer Flanschdicke von 2,0 mm

Technische Daten für Fassadentafeln EQUITONE [tectiva] und [lunara]

Feuchtigkeitsdehnung	1,6 mm/m (0 – 100 % rel. Luftfeuchtigkeit)
Wärmeleitfähigkeit	λ = ca. 0,39 W/(mK)

Rechen- und Bemessungswerte für die Fassadentafel EQUITONE [tectiva] und [lunara]

Rohdichte	Bemessungswert des Tragwiderstandes für Biegung $R_{BZ,d}$		Elastizitätsmodul	charakteristische	Eigenlast der Tafeln: [tectiva] Dicke 8 mm: 0,16 kN/m² [tectiva] Dicke 10 mm: 0,20 kN/m² [lunara] Dicke 8/10 mm: 0,20 kN/m²
[g/cm³]	in Längsrichtung	in Querrichtung	E_{mean}	Biegefestigkeit	
	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	
≥ 1,50	13,1	8,4	12.000	⊥ 28, 18	

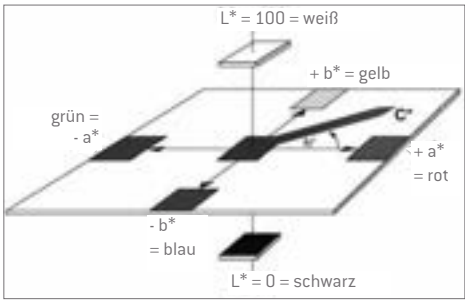
Bemessungswerte der Tragwiderstände für Befestigungsmittel gem. Zulassung Z-31.4-172

Befestigungsmittel	Bemessungswert des Tragwiderstandes auf Abscheren $R_{0,d}$ [kN]	Bemessungswert des Tragwiderstandes auf Auszug $R_{Z,d}$ [kN]			Es dürfen nur bauaufsichtlich zugelassene Befestigungsmittel der Etex Germany Exteriors GmbH verwendet werden. a_{min} = kleinster vorgesehener Randabstand der Faserzementtafeln quer zur Unterkonstruktion t_{min} = Mindestflanschdicke der Unterkonstruktion aus Aluminium
		mittig	am Rand	Ecke	
Universal-Schraube $a_{min} \geq 20$ mm	0,76	0,95	0,52	0,31	
Universal-Niet $a_{min} \geq 25$ mm, $t_{min} \geq 2,0$ mm	1,00	0,82	0,54	0,39	

Zulässige Zugkraft des Universal-Niet in Abhängigkeit von der einwirkenden Querkraft

Tafelvariante	Beanspruchung	$F_{0,d}$ [kN]	$R_{Z,d}$ [kN]	$F_{0,d}$ = Bemessungswert der einwirkenden Querkraft $R_{Z,d}$ = Bemessungswert der zentrischen Zugkraft
[tectiva]	mittig	0,00 bis 0,41	$R_{Z,d} = - 0,27 \cdot F_{0,d} + 0,82$	
		0,41 bis 0,90	$R_{Z,d} = - 0,39 \cdot F_{0,d} + 0,87$	
		0,90 bis 1,00	$R_{Z,d} = - 4,89 \cdot F_{0,d} + 4,91$	
	am Rand	0,00 bis 0,84	$R_{Z,d} = - 0,54$	
		0,84 bis 0,90	$R_{Z,d} = - 0,39 \cdot F_{0,d} + 0,87$	
		0,90 bis 1,00	$R_{Z,d} = - 4,89 \cdot F_{0,d} + 4,91$	
	Ecke	0,00 bis 0,92	$R_{Z,d} = - 0,39$	
		0,92 bis 1,00	$R_{Z,d} = - 4,89 \cdot F_{0,d} + 4,91$	

Farbtontoleranzen



Um Farbe zu definieren und Farbtonunterschiede zu beschreiben, kann der CIE $L^*a^*b^*$ -Farbraum verwendet werden. Er besteht aus den beiden Achsen a^* und b^* , die im rechten Winkel zueinander stehen und den Farbton definieren. Die dritte Achse bezeichnet die Helligkeit L^* . Diese steht senkrecht zu der a^*b^* -Fläche. In diesem System kann jede Farbe durch Koordinaten L^*, a^*, b^* dargestellt werden.

Farbabweichungen werden als ΔL^* , Δa^* und Δb^* angegeben. Farbtonunterschiede können bei keinem Baustoff vollkommen ausgeschlossen werden. Die zulässigen Farbtontoleranzen von beschichteten EQUITONE Fassadentafeln sind minimal und in der Tabelle angegeben (Mittelwert aus drei Messwerten). Zur Farbmessung ist das Gerät spectroguide der Firma Byk-Gardner GmbH zu verwenden. Bei den Fassadentafeln [tectiva], [linea] und [lunara] entsteht das lebendige, chan-

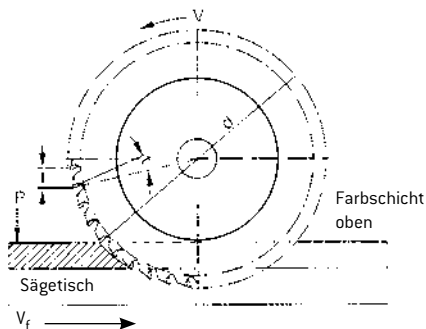
	[natura]/ [natura] PRO	[textura]/ [pictura]
ΔL^* , Helligkeit	± 2,00	± 1,00
Δa^* , +rot/-grün	± 1,00	± 0,75
Δb^* , +gelb/-blau	± 1,00	± 0,75

gerende Farbspiel des farbig durchgefärbten Faserzements zufällig und gibt der Tafel die eigene typische Charakteristik. Farbunterschiede bis zu $\Delta L = \pm 2,50$, gemessen in dem vereinfachten CIELAB Farbmodell, das die Helligkeit von Farben bestimmt, sind zulässig. Gemessen wird in einem trockenen Zustand und nach dem vereinfachten CIELAB Farbmodell, das die Helligkeit von Farben bestimmt.

Bearbeitung von Faserzementprodukten

Sägeblätter Allgemeines

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



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

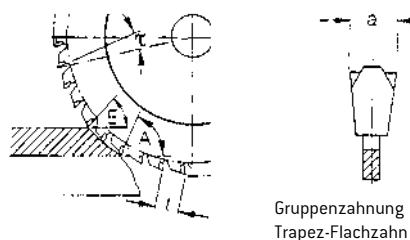
Zur Erzielung einer ausreichenden Standzeit des Sägeblattes und optimaler Schnittqualität ist eine Anpassung verschiedener Bedingungen erforderlich.

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 Schneiddrücke können zu überdurchschnittlichen Materialbelastungen im Schnittkantenbereich führen. Die außerordentliche Staub- und Lärmbelastung verbietet ebenfalls den Einsatz dieser Scheibenarten.

Schnittqualität



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

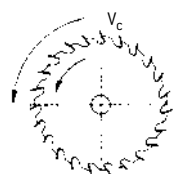
Zahnes (τ). Für ebenes Material ist ein Trapez-Flachzahn mit einem Spanwinkel von 5° am besten geeignet. Die Zahnteilung (t) soll nicht kleiner sein als 10 mm.

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:

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

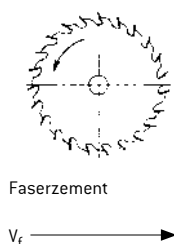
bei Faserzement
 = 60 m/s (diamantbestückt)
 = 2,0 – 2,5 m/s (hartmetallbestückt)

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

(3000 min^{-1})

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

Allgemeines



Die Vorschubgeschwindigkeit v_f ermittelt sich:

$$V_f = \frac{f_z \cdot z \cdot n}{1000} \text{ m/min.}$$

bei [tectiva], [linea], [lunara]
 = 15 m/min (diamantbestückt)
 = 2,5 m/min (hartmetallbestückt)
 bei anderen Faserzementfassadentafeln
 = 20 m/min (diamantbestückt)
 = 3,0 – 3,5 m/min (hartmetallbestückt)

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

Hinweis:

$f_z = 0,3 – 0,35 \text{ mm}$

Kreissägeblatt Diamaster

Für eine wirtschaftliche und professionelle Bearbeitung von Faserzementtafeln mit schnelllaufenden handelsüblichen Hand-, Kapp- oder Tischkreissägen sind die diamantbestückten Kreissägeblätter 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 Richtscheid entlang geführt werden. Ein Sägen von der Tafelrückseite und ein Durchtauchen des Sägeblattes um ca. 5 mm ergeben einen optimalen und ausbruchfreien Schnitt, wenn alle anderen Para-

meter, 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 Traghörpers des Kreissägeblattes 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 Absaug-



leistung der Anlage. Nach dem Schneiden von Faserzementtafeln sind die Kanten auf beiden Seiten der Tafeln zu brechen, Schneidstaub ist gründlich zu entfernen und ggf. die Kanten mit Luko-Kantenimprägnierung zu behandeln, siehe Seite 103.

Technische Daten Kreissägeblätter Diamaster

Kreissägeblatt	Durchmesser	Schnittbreite / Stammlattstärke [mm]	Bohrung [mm]	Nebenloch- abmessungen	Zähne [Stück]	Empfohlene Geschwindigkeit [U/min]
Diamaster 160	160	3,2 / 2,4	20	–	4	4.000
Diamaster 190	190	3,2 / 2,4	30*	–	4	3.200
Diamaster 225	225	3,2 / 2,4	30*	2 / 10 / 60	6	2.800
Diamaster 300	300	3,2 / 2,4	30*	2 / 10 / 60	8	2.000

*ggf. Adapterring verwenden

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 T 141 HM. Es wird empfohlen, ohne Pendelhub zu schneiden.



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 Personenschutz-ausrüstungen 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 tragen. Bei einer deutlichen Überschreitung der Grenzwerte ist eine Atemschutzmaske P3 zu verwenden.

Bei der mechanischen Bearbeitung von dampfgehärteten Faserzementprodukten ([tectiva], [lunara], [linea]) wird Staub freigesetzt, der Quarzpartikel enthalten kann. Das Einatmen von großen Mengen dieser Staubpartikel kann zu einer Beeinträchtigung der Atemwege führen. Werden quarzhaltige Staubpartikel, insbe-

sondere feine, atembare Staubteilchen, in großen Mengen oder über einen längeren Zeitraum hinweg eingeatmet, kann dies zu einer Schädigung der Lunge (Silikose) und als Folge einer Silikose-Erkrankung zu einer Erhöhung des Lungenkrebsrisikos führen. Außerdem kann dieser Staub zur Reizung der Augen und zu Hautirritationen führen. Für mehr Informationen siehe Sicherheitsinformationsblatt in Anlehnung an die Vorlage 1907/2006/EC Artikel 31 auf www.equitone.de.

Werkzeuge zum Sägen und Verlegen

Tauchsäge

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



Trennsäge

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



Stichsäge

Bestehend aus: Hartmetallsägeblatt,
ohne „Pendel“ schneiden.
www.festool.de
Empfehlung:
Bosch Sägeblatt
„T 141 HM“
www.bosch.de



Kreissägeblatt

Diamaster für handelsübliche, schnell-
laufende Hand-, Kapp- und Tischkreissägen
Durchmesser: 160, 190, 225 und 300 mm



Nietgerät

Akku Nietsetzgerät „GESIPA Accubird“
www.gesipa.de



Staubsauger

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

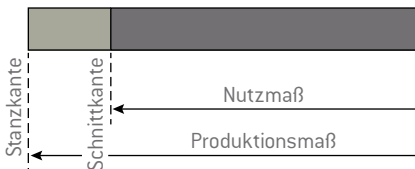


Setzgeräteaufsatz

Setzgeräteaufsatz (SGA-M6;803749)
zum Setzen des Fischer | FZP-K
[Tergo+] Ankers, erhältlich bei Fischer
Deutschland GmbH



Stanzkanten, zulässige Maßabweichungen



Stanzkanten

Die Lieferung der Tafeln erfolgt grundsätzlich
wie abgebildet mit Stanzkanten. Tafeln mit Stanz-
kanten müssen vor der Anwendung allseitig
ca. 15 mm, bei [tectiva] und [lunara] ca. 10 mm,
Balkontafeln ca. 40 mm und Balkontafeln
Elementa ca. 15 mm besäumt werden.

Für die Fassadentafeln gelten die in den
Tabellen angegebenen zulässigen Maßabwei-
chungen. Nach dem Schneiden werden die
Kanten an Vorder- und Rückseite mit 100er
Schleifpapier gebrochen.

EQUITONE [textura], [natura], [natura] PRO, [pictura], Elementa			
Tafeln mit Stanzkante		Tafeln mit Schnittkante	
Länge [mm]	Breite [mm]	Länge [mm]	Breite [mm]
3.130 ± 8	1.280 ± 6	3.100 ± 1	1.250 ± 1
2.530 ± 8	1.280 ± 6	2.500 ± 1	1.250 ± 1
Tafeldicke: 8 mm (± 0,6 mm) oder 12 mm (± 0,9 mm).			

EQUITONE [tectiva] und [lunara]			
Tafeln mit Stanzkante		Tafeln mit Schnittkante	
Länge [mm]	Breite [mm]	Länge [mm]	Breite [mm]
3.070 ± 8	1.240 ± 6	3.050 ± 1	1.220 ± 1
2.520 ± 8	1.240 ± 6	2.500 ± 1	1.220 ± 1
Tafeldicke [tectiva]: 8 mm (± 0,6 mm) oder 10 mm (± 0,8 mm). Tafeldicke [lunara]: Tal 8 mm (-0,2 mm +1,0 mm); Berg 10 mm (±1,0 mm)			

Kantenbearbeitung und Luko-Kantenimprägnierung

Bei dekorativen Faserzementfassadentafeln sind die Kanten an Vorder- und Rückseite 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 mm x 100 mm großes Brett mit aufgeklebtem Schleifpapier der Körnung 100 verwendet werden.

Bei [textura] auf anthrazitfarbener Grundtafel, [natura], [natura] PRO und [pictura] müssen nach dem Zuschnitt die Schnittkante und bei [natura] und [natura] PRO auch die Hinter-

schnittbohrungen mit Luko-Kantenimprägnierung imprägniert werden. Bei nicht deckenden Beschichtungen (z.B. [natura] und [natura] PRO) kann sonst bei nasser Witterung die Feuchtigkeitsaufnahme an den Tafelrändern und Bohrlöchern als dunklere Tönung sichtbar werden. Diese Erscheinung ist abhängig von der Witterungslage und vermindert sich durch die Alterung der Tafeln. Bei zementgebundenen Fassadentafeln kann unter Umständen freier Kalk aus der Zementmatrix der Tafel an die Schnittkante wandern und so Kalkablagerungen

sichtbar machen. Da bei der sehr gleichmäßigen und ebenen Oberfläche der [pictura] Tafeln eine solche Erscheinung deutlich auffallen und die Optik der Tafelsichtseite beeinträchtigen kann, muss die Schnittkante der Tafel mit Luko-Kantenimprägnierung behandelt werden. Auch bei [textura]-Tafeln mit anthrazitfarbenen Grundtafeln (TA) können unter Umständen Kalkablagerungen auftreten, die zu weißen Verfärbungen an den Schnittkanten führen können, aber keinen Einfluss auf das Erscheinungsbild der Tafelvorderseite haben.

Luko-Kantenimprägnierung



- Luko-Applikationsschale
- Behälter mit Luko Kantenimprägnierung (Haltbarkeit: 6 Monate nach Abfülldatum).
- Luko ist eine Dispersion und muss vor dem Gebrauch aufgerührt/geschüttelt werden.
- Applikator mit speziellem Mikrofaserschwamm.



- Den Applikator in den Behälter mit der Imprägnierung tunken.
- Die Luko Kantenimprägnierung wird unverdünnt verarbeitet.
- Den Applikator an der Arbeitsfläche des Behälters abstreifen, um ein Abtropfen vom Schwamm zu vermeiden und ein Zurückfließen der überflüssigen Dispersion zu ermöglichen.
- Die Verarbeitungstemperatur und Lagertemperatur liegt bei +5 °C bis +25 °C.



- Nur einzelne Tafeln versiegeln. Nicht im Stapel.
- Der Applikator muss mit einer geringen Neigung zur Rückseite der Tafel an der Kante entlang gezogen werden, um Rückstände der Imprägnierung auf der Sichtseite zu vermeiden.
- Auf die Fläche übertretende Imprägnierung muss gleich mit einem Tuch zum Tafelrand entfernt werden. Verschmutzungen der Oberfläche müssen sofort entfernt werden.
- Die überflüssige Luko Kantenimprägnierung aus der Applikationsschale darf nicht in den Behälter zurückgegeben oder zu einem späteren Zeitpunkt wiederverwendet werden. Sie ist nach ca. 200 Zuschnitten zu erneuern.
- Die Luko Kantenimprägnierung muss vollständig die Kante abdecken. Eine ausreichende Imprägnierung ist an einer durchgehend glänzenden Kantenoberfläche erkennbar.
- Angedickte und ausgehärtete Reste können im Hausmüll entsorgt werden. Der Schwamm kann bei sofortiger Reinigung mehrfach verwendet werden.
- Die Imprägnierung der Hinterschnittbohrungen kann mit einem Pinsel vorgenommen werden. Überschüssige Imprägnierung aufnehmen und nicht im Bohrloch belassen.



Lagerung und Transport



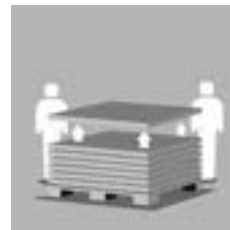
Lagerung

Fassadentafeln aus Faserzement sind auf einer ebenen Unterlage trocken und vollflächig zu lagern. Die bei beschichteten Tafeln zwischengelegte Schaumstoffolie dient zum Schutz der Beschichtung 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 Verschmutzungen 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 Tafellecke 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 bei beschichteten Tafeln nicht zulässig, sie hinterlassen irreparable Kratzer auf der Oberfläche. Bei der Fassadentafel [tectiva] können kleine Verunreinigungen durch sehr leichtes partielles Anschleifen an der Oberfläche entfernt werden. Es ist darauf zu achten, dass in Schleifrichtung

der Tafel gearbeitet wird. Faserzementstaub kann mit einem Microfasertuch (z.B. Vileda Tuch) trocken abgewischt werden.

Bei beschichteten Fassadentafeln können kleinere Kalkflecken, Zementspritzer oder auch Kalkabläufer und leichte Ausblühungen z.B. mit einer fünfprozentigen Apfelsäurelösung oder 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 sind auf www.equitone.de zu finden.

Graffitischutz

Die UV-gehärtete [pictura]- und [natura] PRO-Oberflächenbeschichtung bietet einen hohen Schutz gegen gebräuchliche Farben und Sprühlacke. Sie ist glatt und reinigungsfähig. Die [pictura]- und [natura] PRO-Oberflächenbeschichtung erfüllt die Forderungen der Einstufungsprüfung und die des Prüfzyklus 2

der Gütegemeinschaft Anti-Graffiti e.V. für oberflächenschützende Anti-Graffiti-Systeme (ILF-Prüfbericht 4-013/2006 des Instituts für Lacke und Farben e.V.). Graffiti können mit systemkonformen Graffiti-Entfernern beseitigt werden. Reiniger mit leicht flüchtigen Lösungsmitteln dürfen nicht verwendet werden.

Nachfolgend ist eine Auswahl an geeigneten Graffiti-Entfernern zusammengestellt. Die Verarbeitungshinweise des Herstellers sind zu beachten. Zur leichten und rückstandslosen Reinigung, sollte die Graffiti-Entfernung möglichst kurzfristig nach der Verschmutzung vorgenommen werden.

Scheidel GmbH & Co. KG,
Jahnstraße 38-42, D-96114 Hirschaid,
Tel. +49 (0)9543-84 26-0, E-Mail: info@scheidel.com

Guard KG
Berta-Cramer-Ring 26, D-65205 Wiesbaden
Tel. +49 (0)6122-704 63-16, E-Mail: info@graffiti-guard.net

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.

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
Bei Planung und Ausführung von Balkonen sind folgende Normen und Richtlinien zu beachten:	
DIN 18335	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Stahlbauarbeiten
DIN 18360	VOB Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Metallbauarbeiten
DIN EN 1993-1-1 - Eurocode 3	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1993-1-1/NA Nationaler Anhang, Eurocode 3/NA	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN ISO 12944	Beschichtungssysteme – Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme
ETB-Richtlinie	Bauteile, die gegen Absturz sichern
	Verankerung der Unterkonstruktion in der Tragschale siehe bauaufsichtliche Verankerungsnachweise der Dübelhersteller. Baugenossenschaftliche Unfallverhütungsvorschriften

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

Bei Materiallagerung auf der Baustelle ist Feuchte im Stapel zu verhindern



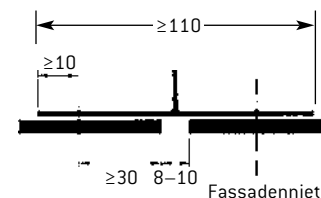
Fassadentafeln aus Faserzement sind auf einer ebenen Unterlage trocken und vollflächig unter einer Baufolie zu lagern. Die bei beschichteten Fassadentafeln zwischengelegte Schaumstoffolie dient zum Schutz der hochwertigen Oberfläche und ist bei Umstapelungen stets wieder einzulegen. Stehende Feuchtigkeit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



Stoßprofile sollen mindestens 110 mm breit sein



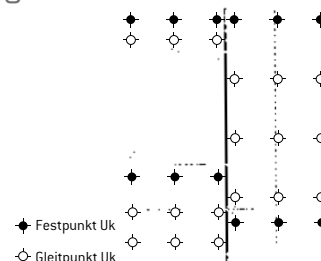
Die Tragprofile im Bereich von Stoßfugen sollten eine Breite von mind. 110 mm haben. Nur so kann unter Berücksichtigung der einzukalkulierenden Montagetoleranzen sichergestellt werden, dass alle Fassadenniete das Profil sicher treffen, ausreichenden Halt haben und keine „Luftnietungen“ auftreten.



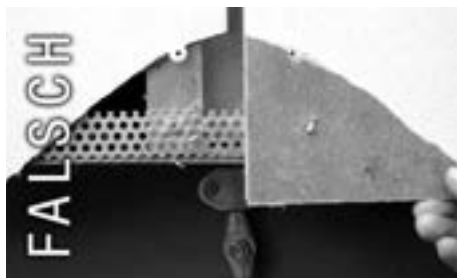
Die Festpunkte der Uk unterhalb einer Tafel müssen auf gleicher Höhe liegen



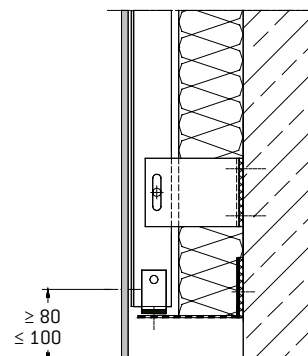
Jede Tafel darf gleichzeitig nur auf Tragprofilen befestigt werden, deren Wandhalter für Festpunkte auf gleicher Höhe liegen. Insbesondere im Fensterbereich muss daher mit getrennten, parallel verlaufenden Einzelprofilen gearbeitet werden, um unzulässige Spannungen zwischen Uk und Bekleidung auszuschließen.



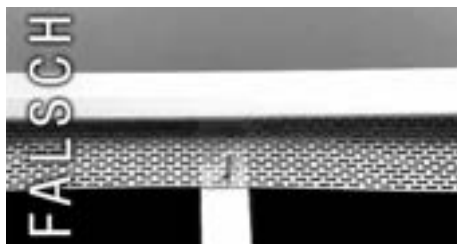
Zwängungsspannungen an Bekleidungstafeln müssen vermieden werden



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



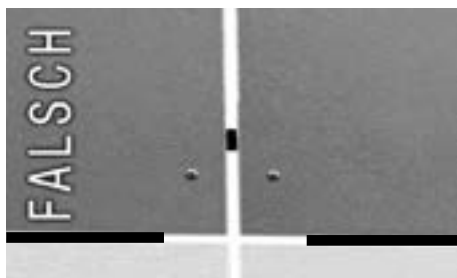
Elemente aus Aluminium niemals quer zueinander ohne Gleitpunkte anordnen



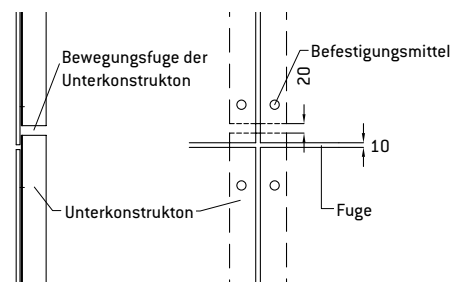
Aluminium ist ein Werkstoff mit einem hohen thermischen Ausdehnungskoeffizienten. Ordnet man Elemente wie beispielsweise Uk-Profile und Alu-Lüftungsgitter oder Alu-Sichtblenden an durchlaufenden Fensterstürzen im rechten Winkel zueinander an, so muss zwingend konstruktiv dafür gesorgt werden, dass bei Tempe-

raturänderungen 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 ähnl. wie Stahlseile erreichen.

Profilstoßüberspannungen durch Bekleidungstafeln sind auszuschließen



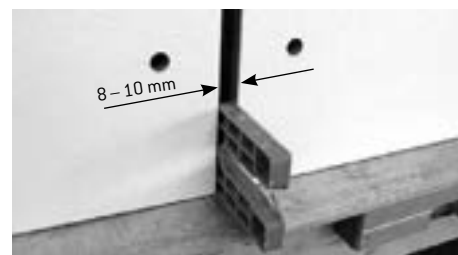
Im Bereich von Bewegungsfugen der Unterkonstruktion muss das Bekleidungsmaterial die gleichen Bewegungen ausführen können. Das heißt, eine Tafel darf niemals über einen Profilstoß hinweg auf zwei übereinanderliegenden Profilen gleichzeitig befestigt werden.



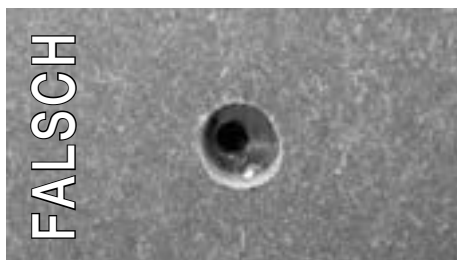
Fugenbild muss sauber und gleichmäßig sein



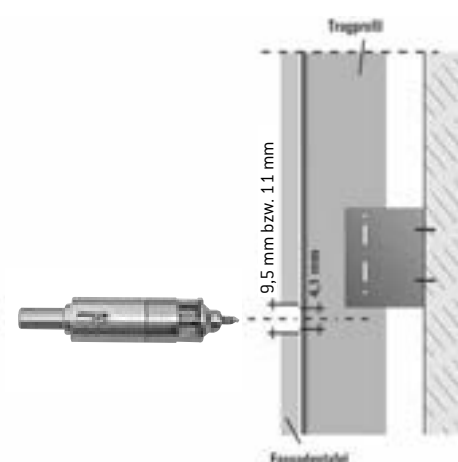
Das Fugenbild hat großen Einfluss auf die Erscheinung einer Fassade. Die Fugenbreite sollte in der Regel zwischen 8 mm – 10 mm liegen. Millimetergenaues Vorbohren der Tafeln, exaktes Aufmaß und die Nutzung von Fugenlehren sind Voraussetzung zur Erzielung eines gelungenen Erscheinungsbildes. Auf ein gleichmäßiges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



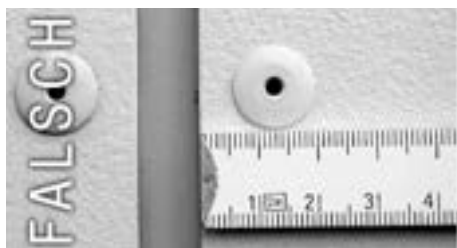
Bohrung der Faserzementtafel und zentrisches Setzen der Uk-Bohrungen auf Alu-Uk



Die Fassadentafel muss liegend mit dem Spezialbohrer für Faserzement ($\varnothing 9,5$ mm bei Fassadenniet bzw. $\varnothing 11$ mm bei Universal-Niet) gebohrt werden. Die Tafeln sind danach vom Bohrstaub zu säubern. Die Bohrungen in der Alu-Uk ($\varnothing 4,1$ mm) zur Aufnahme der Fassadenniete oder Universal-Niete 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.

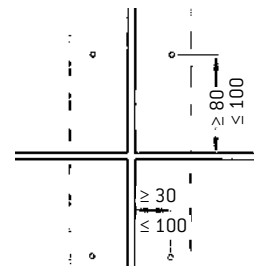


Mindestrandabstände der Befestigungsmittel müssen eingehalten werden



Die Eckbereiche der Bekleidungsplatten sind durch die Belastungen beim Nietsetzen und die Aufnahme von Dehnungsspannungen die am stärksten belasteten Bereiche.

Um dauerhaft Materialschädigungen zu vermeiden, sind daher Mindeststrandabstände 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:

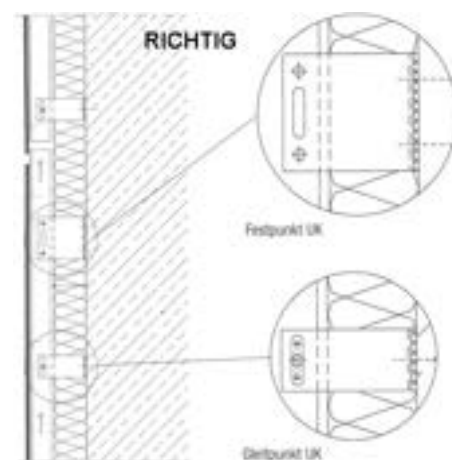
- Die Tafeln werden auf einem horizontal ausgerichteten Richtscheit aufgestellt.
 - Die bereits verlegten Flächen werden nicht mehr verunreinigt.
 - Das Gerüst kann gleichzeitig abgebaut werden.
- Bei einer Verlegung von unten nach oben kann beim Herausziehen des Abstandhalters die Oberfläche der Fassadentafel 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 einen negativen Einfluss auf die Fassadenbekleidung. Das Material kann zu groß werdende Spannungen nicht aufnehmen und es kommt ggf. zu Rissbildungen an der Fassadentafel.



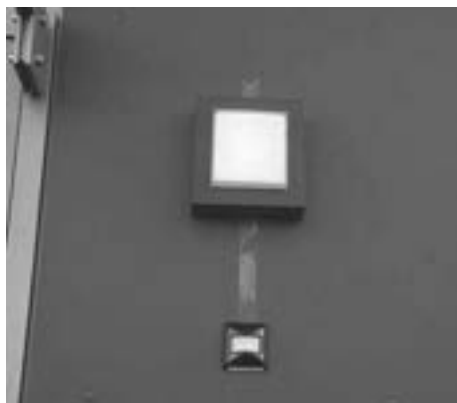
Verwendung falscher Schrauben



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. Der Bohrlochdurchmesser beträgt 7 mm. Die Befestigung darf gemäß ETA-18/0955 nur mit den Universal-Schrauben mit Bohrspitze 5,5 x 40 und 5,5 x 50 erfolgen. Bei [pictura] und [natura] PRO sind zusätzlich die EQUITONE Schraubhülsen zu verwenden.



Verwendung von Klebebändern



Die Verwendung von stark haftenden Klebebändern (z.B. Packklebeband) auf Faserzement hinterlässt Klebespuren oder kann zu Beschädigungen der Tafeloberfläche führen. Ist der Einsatz von Klebebändern zur kurzfristigen Befestigung auf der Fassadentafel unvermeidbar, so sollte nur ein schwach haftendes Klebeband (z.B. Kreppband) verwendet werden. Bei den Fassadentafeln [textura], [pictura], [natura] und [natura] PRO ist z.B. Tesakrepp 4438 von Tesa geeignet. Es wird empfohlen, jedes Klebeband vor dem Einsatz an einer unauffälligen Stelle der Fassadentafeln zu testen. Klebestreifen sollten nur von der

Tafelmitte zum Rand hin vorsichtig abgezogen werden.

Aufgrund der Oberflächenbeschaffenheit sollen auf den Fassadentafeln EQUITONE [lunara] und [tectiva] keine Klebebänder aufgebracht werden.



Bildung von Feuchterändern



Fassadentafeln vom Typ [natura] und [natura] PRO sind mit einer lasierenden, leicht durchscheinenden Beschichtung versehen. Faserzement besitzt wie Beton Kapillarporen, über die bei Regenwetter begrenzt Feuchtigkeit aufgenommen wird. Die Frostbeständigkeit des Materials ist dadurch nicht eingeschränkt. Für den Übergangszeitraum bis zum Trocknen des Materials kann allerdings ein dunkler Rand entstehen. Hierbei handelt es sich lediglich um eine vorübergehende optische Einschränkung. Die Feuchteränder trocknen wieder rückstandslos ab. Zur Reduzierung der Feuchteaufnahme und damit der Randbildung werden die Schnittkanten bauseits mit Luko Kantenimprägnierung behandelt.



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 entferntbar ist. Verunreinigung durch Sonnenmilch

und andere fett- oder ölhaltige Substanzen sind zu vermeiden. Sie bewirken irreversible Verfärbungen. Falls es zu Verunreinigungen gekommen ist, umgehend mit warmen Wasser und Spülmittel reinigen.



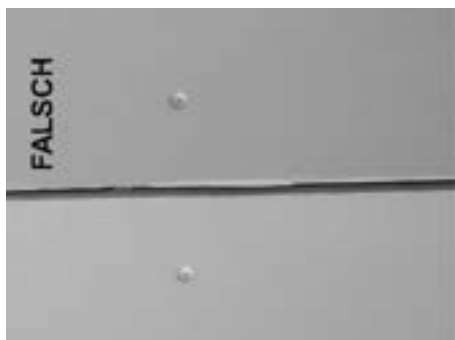
Vermeidung von Kerbrissen



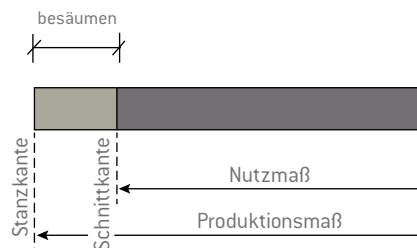
Ausklinkungen bei Faserzementtafeln sollten nicht in einem scharfen Winkel erfolgen. Scharfkantige Ausschnitte bilden sogenannte „Kerbstellen“, die häufig einen Ausgangspunkt für Rissbildungen darstellen. Einmal entstandene Risse „wachsen“ mit der Zeit und die Folge kann Materialbruch sein. Das Risiko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



Bearbeitung der Stanzkante



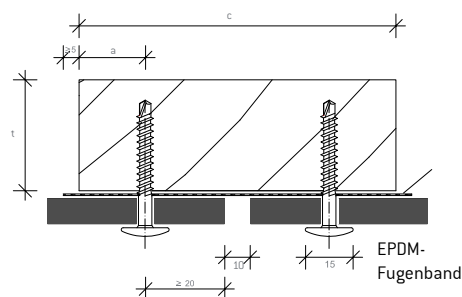
Die Lieferung der Fassadentafel erfolgt grundsätzlich mit Stanzkante. Vor der Verlegung muss die Tafel allseitig 15 mm, bei [tectiva] und [lunara] 10 mm, bei der Balkentafel 40 mm und bei der Balkentafel Elementa 15 mm besäumt werden. Die Stanzkante ist der beim Pressen entstandene Randbereich. Diese Kanten haben nicht die notwendige Festigkeit, können Grate besitzen und brechen beim Verlegen des Materials aus. Die Fassadentafeln [textura] auf anthraziter Grundtafel, [natura], [natura] PRO und [pictura] müssen nach dem Besäumen mit Luko-Kantenimprägnierung behandelt werden.



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 Schmutzablagerungen



Es wird dringend empfohlen, die horizontalen Fugen zwischen den einzelnen Bekleidungs-tafeln 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.

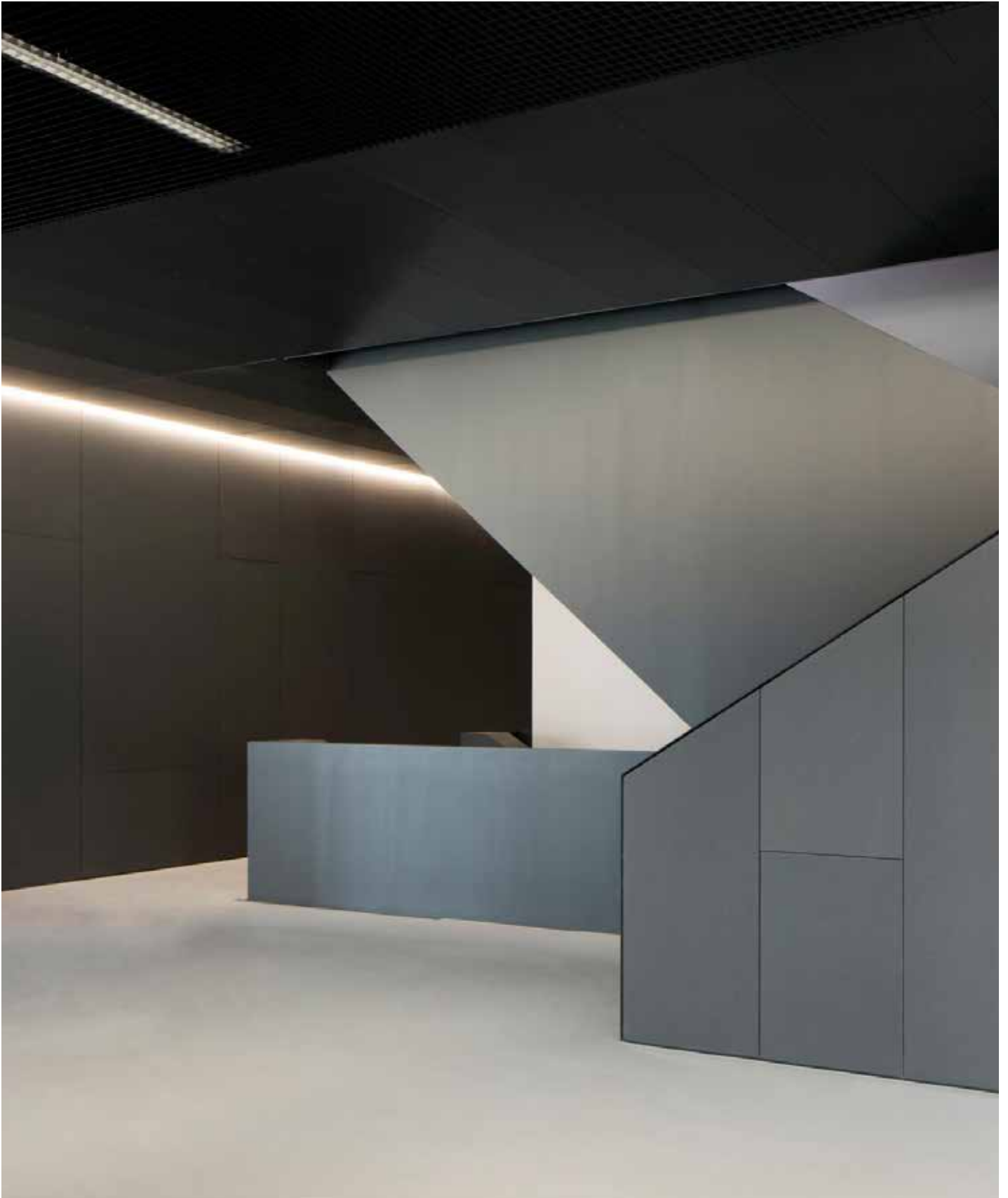
Verschmutzung der Tafeloberfläche



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.



EQUITONE im Innenraum



Universitätsgebäude, Chemnitz

Architekten: Burger Rudacs Architekten, München

Foto: Werner Huthmacher

ÜBERSICHT DER BEFESTIGUNGSMITTEL* EQUITONE FASSADENTAFELN

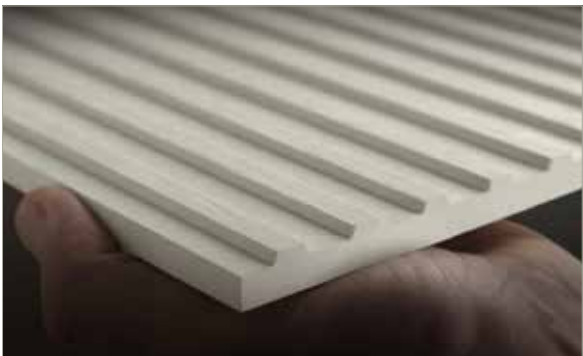
Unterkonstruktion	Material	Luko	Werkzeuge		Befestigungsmittel Tafeldicke (8 mm)	
Holz	[natura] [natura] PRO [pictura] [textura]	Kanten Kanten Kanten Kanten ¹⁾	Spezialbohrer 7 mm für Tafel		EPDM-Band 70 mm, 110 mm und 130 mm Universal-Schraube mit Bohrspitze 5,5 x 40 – K15 Schraubhülse für EQUITONE [natura] PRO, [pictura]	
	[lunara] [tectiva]	nein				
	[linea]	nein	Bohr- und Fräswerkzeug, d = 7 mm/20 mm			
Aluminium, d = 2 mm	[natura] [natura] PRO [pictura] [textura]	Kanten Kanten Kanten Kanten ¹⁾	Fassadenniet Nietsetzlehre Alu Bohrlehre 9,5 mm/4,1 mm Spezialbohrer 9,5 mm für Tafel	Universal-Niet Nietsetzlehre Alu Bohrlehre 11 mm/4,1 mm Spezialbohrer 11 mm für Tafel	Fassadenniet Alu 4 x 18 – K15 Festpunkthülse 08 Alu	Universal-Niet 08 Alu 4 x 18 – K15 rote Festpunkthülse 08 Schaumstoffstreifen
	[lunara] [tectiva]	nein	–		–	
	[linea]	nein	Bohr- und Fräswerkzeug, d = 11 mm/20 mm Bohrlehre 11 mm/4,1 mm		–	
Stahl/Edelstahl	[natura] [natura] PRO [pictura] [textura]	Kanten Kanten Kanten Kanten ¹⁾	Fassadenniet Nietsetzlehre Edelstahl Bohrlehre 9,5 mm/4,1 mm Spezialbohrer 9,5 mm für Tafel	Universal-Niet Nietsetzlehre Edelstahl Bohrlehre 11 mm/4,1 mm Spezialbohrer 11 mm für Tafel	Fassadenniet Edelstahl 4 x 16 – K15 Edelstahl 4 x 18 – K15 Edelstahl 4 x 20 – K15 Edelstahl 4 x 22 – K15 Festpunkthülse 08 Edelstahl	Universal-Niet 08 Edelstahl 4 x 18 – K 15 Edelstahl 4 x 20 – K 15 rote Festpunkthülse 08 Schaumstoffstreifen
	[lunara] [tectiva]	nein	–		–	
	[linea]	nein	Bohr- und Fräswerkzeug, d = 11 mm/20 mm Bohrlehre 11 mm/4,1 mm		–	
Stahl/Edelstahl/ Aluminium	Balkontafeln	Kanten	Nieten	Nietsetzlehre Edelstahl Bohrlehre 9,5 mm/4,1 mm Spezialbohrer 9,5 mm für Tafel	–	
			Schrauben	Spezialbohrer 7 mm für Faserzement Metallbohrer 5,1 mm für Metall-Uk	–	
Aluminium mit Hinterschnitt Keil Tergo	[natura] [natura] PRO [pictura] [textura]	Kanten/ Bohrloch Kanten/ Bohrloch Kanten Kanten ¹⁾	Sonderbohrung Keil Tergo		–	
Aluminium mit Hinterschnitt Fischer FZP-K (Tergo+)	[natura] [natura] PRO [pictura] [textura]	Kanten/ Bohrloch Kanten/ Bohrloch Kanten Kanten ¹⁾	Sonderbohrung Fischer FZP-K (Tergo+)		–	
	[lunara] [tectiva]	nein	Sonderbohrung Fischer FZP-K (Tergo+)		Tergo+ Anker 11 x 6 M6 x 10, rote Ausgleichsscheibe Tergo+ Mutter M6 A4 Edelstahl	
	[linea]	nein				

Sonderfarben, blanke Ausführungen, Küstenkorrosionsschutz und andere Verpackungseinheiten sind als Fertigungsartikel möglich.
Die Wahl der Befestigungsmittel richtet sich nach der Dicke der Unterkonstruktion im Bezug zur Klemmlänge.

Befestigungsmittel Tafeldicke (10 mm)	Befestigungsmittel Tafeldicke (12 mm)		Luko	Material	Unterkonstruktion
–	EPDM-Band 70 mm, 110 mm und 130 mm Universal-Schraube mit Bohrspitze 5,5 x 50 – K15 Schraubhülse für EQUITONE [natura] PRO, [pictura]		Kanten Kanten Kanten Kanten ¹⁾	[natura] [natura] PRO [pictura] [textura]	Holz
EPDM-Band 70 mm, 110 mm und 130 mm Universal-Schraube mit Bohrspitze 5,5 x 40 – K15	–		nein	[lunara] [tectiva]	
–			nein	[linea]	
–	Fassadenniet 4 x 25 – K15 Festpunkthülse 12 Alu	Universal-Niet 12 Alu 4 x 25 – K15 rote Festpunkthülse 12 Schaumstoffstreifen	Kanten Kanten Kanten Kanten ¹⁾	[natura] [natura] PRO [pictura] [textura]	Aluminium, d = 2 mm
Universal-Niet 10 Alu 4 x 20 – K15 rote Festpunkthülse 10 Schaumstoffstreifen	–		nein	[lunara] [tectiva]	
–			nein	[linea]	
–	Fassadenniet Edelstahl 4 x 20 – K15 Edelstahl 4 x 22 – K15 Festpunkthülse 12 Edelstahl	Universal-Niet 12 Edelstahl 4 x 22 – K 15 Edelstahl 4 x 24 – K 15 rote Festpunkthülse 12 Schaumstoffstreifen	Kanten Kanten Kanten Kanten ¹⁾	[natura] [natura] PRO [pictura] [textura]	Stahl/Edelstahl
Universal-Niet 10 Edelstahl 4 x 20 – K 15 Edelstahl 4 x 22 – K 15 rote Festpunkthülse 10 Schaumstoffstreifen	–		nein	[lunara] [tectiva]	
–			nein	[linea]	
–	Edelstahl-Niet 4 x 20 – K15 Edelstahl-Niet 4 x 22 – K15 Festpunkthülse 12 Edelstahl		Kanten	Balkontafeln	Stahl/Edelstahl/ Aluminium
–	Balkonschraube M5 x 25 – K15 Balkonschraube M5 x 30 – K15 Schraubhülse nur für EQUITONE [natura] PRO, [pictura]				
–	Hinterschnittdübel Keil Tergo mit Schraube und angerollter Unterlegscheibe A2		Kanten/ Bohrloch Kanten/ Bohrloch Kanten Kanten ¹⁾	[natura] [natura] PRO [pictura] [textura]	Aluminium mit Hinterschnitt Keil Tergo
–	Fischer FZP-K (Tergo+) Anker 11 x 8 M6 x 10, gelbe Ausgleichsscheibe Fischer FZP-K (Tergo+) Mutter M6 A4 Edelstahl		Kanten/ Bohrloch Kanten/ Bohrloch Kanten Kanten ¹⁾	[natura] [natura] PRO [pictura] [textura]	Aluminium mit Hinterschnitt Fischer FZP-K (Tergo+)
Tergo+ Anker 11 x 6 M6 x 10, rote Ausgleichsscheibe Tergo+ Mutter M6 A4 Edelstahl	–		nein	[lunara] [tectiva]	
–			nein	[linea]	

¹⁾ nur bei anthrazitfarbener Grundtafel

Weitere EQUITONE Planungsgrundlagen



Planung & Anwendung
EQUITONE [linea]



Planung & Anwendung
EQUITONE Systemdach

Weitere EQUITONE Broschüren



Bildungsbauten



Wohnungsbau





Stichwortverzeichnis

A	H	S
Adressen 117	Hatschekverfahren 97	Sägen 100ff
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen 92	Herstellung von Faserzement 97	Sanierungstafel Elementa 33
Metall-Unterkonstruktion 46ff	Herstelleradressen 117	Schallschutz 90
Anstrich Sanierungstafel 33	Hinterlüftung 88	Schaumstoffstreifen 51, 52, 55
Attikaabschluss 59, 70	Hinterschnittbefestigung 62ff	Schiebeläden 77
Aufnehmbare Windlasten (Metall-Uk) 56	Holzschutz 36	Schlagregenschutz 88
Aufnehmbare Windlasten (Holz-Uk) 41	Holz-Unterkonstruktion 36ff	Schmale Fassadenstreifen 43, 58
Aufnehmbare Windlasten Keil Tergo, Fischer FZP-K (Tergo+) 68		Schraubbefestigung 34ff
Außeneckausbildung 45, 61, 71		Schraubhülse 34, 39, 83
Außenlärm 90		Sockelabschluss 44, 59, 70
	I	Spezialbohrer für Faserzement 40, 55
	Inneneckausbildung 45, 61, 71	Stand sicherheitsnachweis 92
B		Stanzkante 102
Balkontafeln 32, 80ff	K	Streifenformate 43, 58
Ballwurfsicherheit 79	Kantenbearbeitung 102, 103	Sturzausbildung 44, 60, 70
Bauphysikalische Anforderungen 88	Kantenimprägnierung 103	
Bearbeitung 100	Konstruktionsprinzip (VHF) 14	T
Befestigung (Metall-Uk) 50ff	Konstruktive Anforderungen 88	Tauwasserschutz 88
Befestigung (Holz-Uk) 39ff	Küstenkorrosionsschutz 34, 46	Technische Daten 98f
Befestigungsmittel (Metall-Uk) 56		[tectiva] 18, 118
Befestigungsmittel (Holz-Uk) 41	L	Keil Tergo 64f
Belüftung 88	Lagerung 104, 105	Fischer FZP-K (Tergo+) 66f
Bemessung 92	Lastannahmen 92	Transport 104
Bezugsquellen 117	Lattung 38	[textura] 30, 119
Biegung 77	Leibungsausbildung 45, 61, 71	
Bohrer für Faserzement 40, 55	[linea] 16, 118	U
Bohrlehre 50ff, 55	Luftschalldämmung 90	Universal-Niet 46
Brandschutz 90	[lunara] 20, 118	Universal-Schraube 34
Brandsperrn 91	Luko-Kantenimprägnierung 103	Unterkonstruktionen aus Aluminium 46
Brüstungsanschluss 44, 60, 70		Unterkonstruktionen aus Holz 34
	M	Unterkonstruktionshersteller 117
D	Maßabweichungen 102	
Dämmstoff 90	Mindestrandabstände (Befestigungsmittel Metall-Uk) 53	V
DIN-Normen 105	Mindestrandabstände (Befestigungsmittel Holz-Uk) 39	Vandalismusschutz 79
		Verbindung der Unterkonstruktion 37, 49
E	N	Verbindungselemente 37, 49
Elementa (Sanierungstafel) 33	[natura] 22, 118	Verlegung auf Unterkonstruktion aus Aluminium 46ff
Endreinigung 104	[natura] PRO 24, 118	Verlegung auf Unterkonstruktion aus Holz 34ff
Entlüftung 88	Nicht sichtbare Befestigung 62ff	Verlegehinweise 106ff
EPD 86	Nietbefestigung 46ff	Verminderte Windsoglasten 93
	Nietgeräte 102	Verwendbarkeitsnachweis 92
F	Nietsetzlehre 50, 51	Vorgehängte hinterlüftete Fassade (VHF) 14
Farbtoleranzen 99	Normen 105	Vorschriften 105
Farbkarten 118, 119		W
Faserzementproduktion 97	O	Wärmebrücken 89
Fassaden Niet 46	Offene Fugen 89	Wärmedämmung 89
Fassadenstreifen (Metall-Uk) 58	Ökologie 86	Wärmeschutz 89
Fassadenstreifen (Holz-Uk) 43		Werkstoff 97
Fehlervermeidung 106ff	P	Werkstoffeigenschaften 99
Fensterbrüstung 44, 60, 70	[pictura] 28, 119	Werkzeuge 102
Fensterleibung 45, 61, 71	Planungsgrundlagen 86ff	Wetterschutz 88
Fenstersturz 44, 60, 70	Profile 79	Windlastannahme 93ff
Festpunkt (Fassadentafel) 48, 50, 51, 53, 54		Z
Festpunkt (Uk) 48, 49	R	Zulassungen 92
Fugenausbildung 79, 89	Randabstände (Befestigungsmittel auf Metall-Uk) 53	Zuschnitt 100f
Fugen hinterlegung 39, 79	Randabstände (Befestigungsmittel auf Holz-Uk) 39	Zwängungen (Vermeidung) 54, 106
	Rechenwerte für Faserzementtafeln 98	
G	Reduzierte Windsoglasten 93	
Gebogene Fassadentafeln 77	Regelwerke 105	
Gebogene / Geschlitzte Tafeln 76	Regenschutz 88	
Geneigte Fassade 78	Reinigung 104	
Gerüstanker 104		
Graffitischutz 24, 26, 28, 104		
Gleitpunkt (Uk) 48, 49		
Gleitpunkt (Fassadentafel) 48, 50, 51, 53, 54		

Bezugsquellen

Unterkonstruktionen für Fassadentafeln

BWM Fassadensysteme GmbH
Ernst-Mey-Straße 1, D-70771 Leinfelden/Echterdingen
Telefon +49 (0) 711 / 90 313-0
Telefax +49 (0) 711 / 90 313-20
E-Mail: info@bwm.de
Internet: www.bwm.de

Montaflex Aluminiumprofile + Bauartikel GmbH
Am Hafen 36, D-38112 Braunschweig
Telefon +49 (0) 531 / 2 10 22-0
Telefax +49 (0) 531 / 2 10 22-20
E-Mail: info@montaflex.de
Internet: www.montaflex.de

NFT-SL Fassadentechnik GmbH
Weinbergstraße 2, D-76889 Kapellen-Drusweiler
Telefon +49 (0) 63 43 / 70 03-0
Telefax +49 (0) 63 43 / 70 03-20
E-Mail: lind@nft-sl.de
Internet: www.nft-sl.de

Gaubatz Fassaden Systeme GmbH
Hüttenstraße 35, D-67550 Worms
Telefon +49 (0) 62 42 / 91 51 84
Telefax +49 (0) 62 42 / 91 51 85
E-Mail: info@gf-systeme.de
Internet: www.gf-systeme.de

Systea Pohl GmbH
Magerete-Steiff-Straße 6, D-24558 Henstedt-Ulzburg
Telefon +49 (0) 41 93 / 99 11-0
Telefax +49 (0) 41 93 / 99 11-29
E-Mail: info@systea.systems
Internet: www.systea.systems

GIP GmbH
Friedrich-Seele-Straße 1b, D-38122 Braunschweig
Telefon +49 (0) 531 / 20 90 04-0
Telefax +49 (0) 531 / 20 90 04-10
E-Mail: info@gip-fassade.com
Internet: www.gip-fassade.com

Fugen- und Eckprofile

Protektorwerk
Florenz Maisch GmbH & Co. KG
Viktoriastraße 58, D-76571 Gaggenau
Telefon +49 (0) 72 25 / 9 77-0
Telefax +49 (0) 72 25 / 9 77-111
E-Mail: info@protektor.de
Internet: www.protektor.de

Keune-Kantprofile GmbH
Ernst-Stenner-Straße 34, D-58675 Hemer
Telefon +49 (0) 23 72 / 94 70 50
Telefax +49 (0) 23 72 / 94 70 99
E-Mail: info@keune-kantprofile.de
Internet: www.keune-kantprofile.de

Trennsäge Faserzement

Festool-Tauchsäge TS 55 R
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

fischer Deutschland GmbH
Internet: www.fischer.de

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

Handbohrmaschine für Keil | Tergo und Fischer | FZP-K (Tergo+)

Keil Profi-Werkzeuge GmbH
Im Auel 42
D-51766 Engelskirchen
Telefon +49 (0) 22 63 / 8 07-0
Telefax +49 (0) 22 63 / 8 07-333
E-Mail: mail@keil.eu
Internet: www.keil.eu

fischer Deutschland GmbH
Klaus-Fischer-Straße 1
D-72178 Waldachtal
Telefon +49 (0) 74 43 / 12-45 53
Telefax +49 (0) 74 43 / 12-49 07
E-Mail: act@fischer.de
Internet: www.fischer.de

Niet- und Setzgeräte

Gesipa Blindniettechnik GmbH
Nordendstraße 13-39
D-64546 Mörfelden-Walldorf
Telefon +49 (0) 61 05 / 9 62-0
Telefax +49 (0) 61 05 / 9 62-287
E-Mail: info@gesipa.com
Internet: www.gesipa.de

fischer Deutschland GmbH
Klaus-Fischer-Strasse 1
D-72178 Waldachtal
Telefon +49 (0) 74 43 / 12-45 53
Telefax +49 (0) 74 43 / 12-49 07
E-Mail: act@fischer.de
Internet: www.fischer.de

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 2, D-59425 Unna
Telefon +49 (0) 23 03 / 28 02-0
Telefax +49 (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, D-50933 Köln
Telefon +49 (0) 2 21 / 54 97-0
Telefax +49 (0) 2 21 / 54 97-326
Internet: www.rudolf-mueller.de

DIN-Normen:
Beuth Verlag GmbH
Saatwinkler Damm 42/43, D-13627 Berlin
Telefon +49 (0) 30 / 26 01-0
Telefax +49 (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 +49 (0) 30 / 2 12 86-2 81
Telefax +49 (0) 30 / 2 12 86-2 41
Internet: www.fvhf.de

EQUITONE [linea]



grau LT 20



braun LT 60



weiß LT 90

EQUITONE [linea] ist nicht Bestandteil dieser Planungsgrundlage

EQUITONE [tectiva]



weiß TE 90



creme TE 00



beige TE 10



braun TE 60



grau TE 15



grau TE 20



graphit TE 85



gelb TE 30

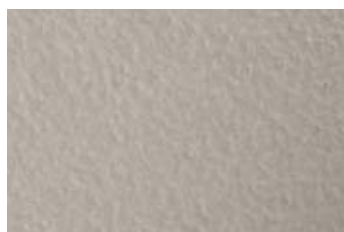


rot TE 40

EQUITONE [lunara]

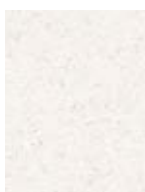


grau LA 20

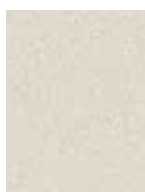


braun LA 60

EQUITONE [natura] und [natura] PRO



weiß N/NU 164



weiß N/NU 162²



cremeweiß N/NU 154²



beige N/NU 861²



braun N/NU 961²



beige N/NU 891²



beige N/NU 892¹



naturgrau N/NU 250¹



grau N/NU 294¹



weiß N/NU 161²



weiß N/NU 163²



grau N/NU 211⁵



titangrau N/NU 252⁵



grau N/NU 281³



anthrazit N/NU 251³



schwarz N/NU 073³



schwarz N/NU 074³



blau N/NU 412⁵



blau N/NU 411⁵



grün N/NU 594¹



grün N/NU 593¹



gelb N/NU 662²



gelb N/NU 661²



braun N/NU 991¹



braun N/NU 972³



rot N/NU 331⁴



rubin N/NU 359⁴

Individuelle Projektfarben sind auf Anfrage ab 1 Tafel möglich und bereits ab 200 m² preisneutral.

¹naturgraue Grundtafel ²weiße Grundtafel ³anthrazite Grundtafel ⁴rubine Grundtafel ⁵titangraue Grundtafel

N = EQUITONE [natura] NU = EQUITONE [natura] PRO mit Graffitischutz

Fassadentafeln EQUITONE [pictura] mit dauerhaftem Graffitienschutz



gelb PG 641



grün PG 544



blau PG 442



orange PG 742



gelb PG 642



grün PG 545



blau PG 443



rot PG 341



grün PG 542



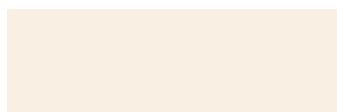
grün PG 546



blau PG 444



rot PG 342



beige PW 841



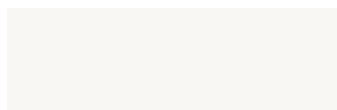
beige PG 843



beige PG 844



braun PA 944



weiß PW 141



grau PG 243



grau PG 241



schwarz PA 041

PG = naturgraue Grundtafel PW = weiße Grundtafel PA = anthrazite Grundtafel

Individuelle Projektfarben sind auf Anfrage ab 1 Tafel möglich und bereits ab 200 m² preisneutral.

Fassadentafeln EQUITONE [textura]



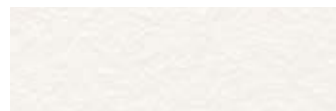
grau TT 207



grau TG 206



grau TG 205



weiß TG 102



schwarz TA 001



schwarz TA 003



grau TT 209



grau TT 210



rot TA 309



blau TA 409



blau TG 408



blau TG 407



grün TA 507



grün TA 508



grün TG 506



grün TG 505



rot TA 304



rot TA 308



orange TG 702



gelb TG 604

TG = naturgraue Grundtafel TA = anthrazite Grundtafel TT = titangraue Grundtafel

Individuelle Projektfarben sind auf Anfrage ab 1 Tafel möglich und bereits ab 200 m² preisneutral.

Die gezeigten Farben können von den Originalfarben geringfügig abweichen.



ET F 1001-4.000-08.2021 pepp. Technische Änderungen vorbehalten. Keine Haftung für Druckfehler und drucktechnisch bedingte Farbabweichungen.