



Brandschutz für Klebebewehrung



Merkmale

- Platzsparende, dünne Bekleidung
- Leichte Bekleidung, geringes Gewicht
- Einfache Montage, auch mit Durchdringungen
- Hohe Lebensdauer



Wenn Du das Wichtigste schützen willst, machst Du keine Kompromisse

Deshalb bieten wir baulichen Brandschutz - RICHTIG.SICHER.

Wir unterstützen Sie in allen Bauphasen und tragen damit zu einer durchgehenden Qualitätssicherung bei.



Bauphase 1: Vorprojekt

Aus 150 VKF-Anerkennungen raten wir Ihnen zur besten Brandschutzmassnahme für Ihren spezifischen Fall.

Je früher Sie mit uns sprechen, desto günstiger wird der Brandschutz. Qualität beginnt bei der ersten Idee.



Bauphase 2: Bauprojekt

Mit unseren Zeichnungsdateien oder BIM-Objekte erstellen Sie einfach korrekte Pläne. Jeder Beteiligte weiss dann, was er erhält oder was er zu tun hat. Wir kontrollieren Ihre Pläne und geben sie frei. Nur richtige Pläne garantieren eine qualitative Ausführung.



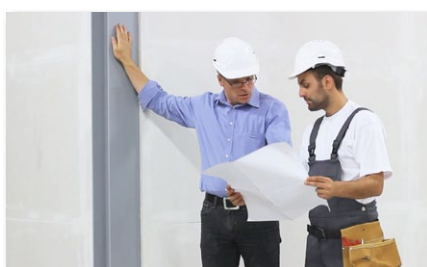
Bauphase 3: Ausschreibungen

Vorbereitete Texte erleichtern Ihnen die Ausschreibung. Damit definieren Sie einfach und schnell, Ihre Anforderungen. Richtige Ausschreibungen verhelfen zu günstigen und vergleichbaren Angeboten in der erforderlichen Qualität ohne Mehrkosten.



Bauphase 4: Fertigung und Lieferung

Sie erhalten von uns das richtige Brandschutzmaterial oder vorproduzierte Fertigteile, damit die Installation rasch und kostengünstig stattfinden kann und Ihre Brandschutzlösung zuverlässig Feuer, Rauch und Hitze Stand hält.



Bauphase 5: Ausführung

Wir sind nicht weg, nachdem wir Lösung und Material verkauft haben. Wir begleiten die Installation und beantworten Fragen zur Montage und helfen bei unvorhergesehenen Details, dass der Brandschutz seine Aufgabe zuverlässig erfüllen wird.



Bauphase 6: Qualitätskontrollen

Dank unserer Baustellenbegleitung führen wir gleichzeitig auch eine Sicht-Qualitätskontrolle durch und lassen allfällige Fehler sofort korrigieren, damit Ihre Brandschutzlösung RICHTIG.SICHER. eingebaut wird.



Bauphase 7: Bestätigung

Nachdem alles RICHTIG.SICHER. installiert ist, erhalten Sie von uns eine Systemhalter- / Ausführungsbestätigung.

Alle Beteiligten haben nun die Sicherheit, dass der bauliche Brandschutz von Promat vorschriftsgemäss eingebaut ist und dass er im Ernstfall zuverlässig funktionieren wird.

BRANDSCHUTZ FÜR KLEBEBEWehrUNG

Wenn die Tragfähigkeit von Betonstrukturen nicht ausreichend ist, kann diese durch Applizieren von Klebebewehrungen erhöht werden.

Dann werden Stahl- oder Kohlefaserlamellen auf den Beton geklebt. Der Materialverbund von Beton und Lamellen weist eine höhere Biegefestigkeit auf als der Beton ohne Lamellen. Wichtig ist dabei, dass der Kleber eine einwandfreie und belastbare Haftung zwischen Beton und Lamellen sicherstellt.

Der Kleber besteht aus Epoxidharz und beginnt bereits ab Temperaturen von 40 bis 80°C (Herstellerangaben) seine Festigkeit zu verlieren. Dadurch ist die Haftung zwischen Beton und Lamellen nicht mehr gegeben. Der Materialverbund wird aufgelöst und die Erhöhung der Tragfähigkeit ist nicht mehr vorhanden.

Im Brandfall entstehen Temperaturen von 800 bis 1'000 °C. Wenn die Tragfähigkeit mit der Klebebewehrung auch im Brandfall sichergestellt werden muss, müssen Klebebewehrungen durch eine Bekleidung gegen Brand geschützt werden.

Zwei Fälle sind zu unterscheiden

Fall A

Die vorhandene Stahlbetondecke wurde nicht geschwächt. Es wurden keine Öffnungen in die Decke geschnitten, d.h. alle Armierungseisen sind noch intakt. Die Deckenverstärkung wurde angebracht, damit die zulässige Nutzlast erhöht werden kann.

Normalerweise wird die Statik von Betondecken im Kaltzustand auf einen Sicherheitsfaktor von 1,65 ausgelegt. Die Tragfähigkeit der Stahlbetondecke liegt folglich 65% höher als ihre Belastung durch Eigengewicht, Auflasten und Nutzlasten.

Im Brandfall darf die Sicherheitsreserve aufgebraucht werden. Der Sicherheitsfaktor darf für die konstant verbleibende Belastung auf 1,0 sinken. Die Tragfähigkeit des Betonbauteils ist so noch gegeben, beinhaltet aber keine Reserve mehr.

Im Fall A reicht die Tragfähigkeit der Betondecke auch ohne Klebebewehrung gerade noch für die verbleibenden Belastungen aus (Sicherheitsfaktor > 1,0). Die Klebebewehrung ist folglich für die Resttragfähigkeit nicht von Bedeutung und wurde „nur“ zur Beibehaltung der Sicherheit von 65% im Kaltzustand bei erhöhter Nutzlast angebracht. Die darf folglich im Brandfall ihre Wirkung verlieren.

Bekleidungen von Klebebewehrungen, die nach Fall A geprüft und zugelassen wurden, schützen „nur“ die Stahlbewehrung im Beton vor übermässiger Temperaturerhöhung, nicht jedoch die Klebebewehrung selbst. Bei Promat AG finden sie solche Brandschutzsysteme unter „Brandschutz für Betontragwerke“ (Konstruktion 820.10 oder 820.30).

Ob eine Klebebewehrung nach Fall A oder nach Fall B geschützt werden muss, entscheidet in jedem Fall der Bauingenieur resp der Baustatiker.

Fall B

Die vorhandene Stahlbetondecke wurde geschwächt. Z.B. durch eine grössere Deckenöffnung. Dadurch wurden evtl. auch Armierungseisen im Beton verletzt. Die ursprüngliche Tragfähigkeit der Betondecke ist somit ohne Klebebewehrung nicht mehr gegeben.

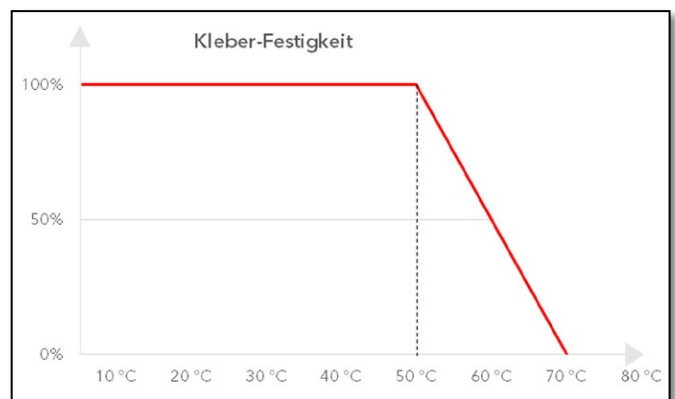
Der Restsicherheitsfaktor der Betondecke ohne Klebearmierung beträgt dadurch im Kaltzustand nicht mehr 1,65 sondern nur noch 1,1 bis 1,2. Dies kann auftreten infolge:

- einer sehr grossen Lasterhöhung
- eine Schwächung der Betondecke, z.B. durch einen Umbau und / oder durch grosse Öffnungen

Durch die Klebebewehrungen wird ein Gesamtsicherheitsfaktor von 1,65 erreicht. Die Tragfähigkeit vom Beton alleine reicht im Fall B aber nicht für den Brandfall aus. Deshalb müssen die Klebebewehrungen auch im Brandfall ihren Beitrag zur Tragfähigkeit des Materialverbundes liefern.

Die Klebebewehrungen müssen also gegen Brand bekleidet werden. Die nachfolgenden Bekleidungen von Promat AG verhindern, dass die kritische Versagenstemperatur im Kleber erreicht bzw. überschritten wird.

Weiter sind sie platzsparend und leicht. Es wäre ja nicht sinnvoll, die ohnehin geschwächte Betondecke mit unnötig schweren Bekleidungen zu belasten.

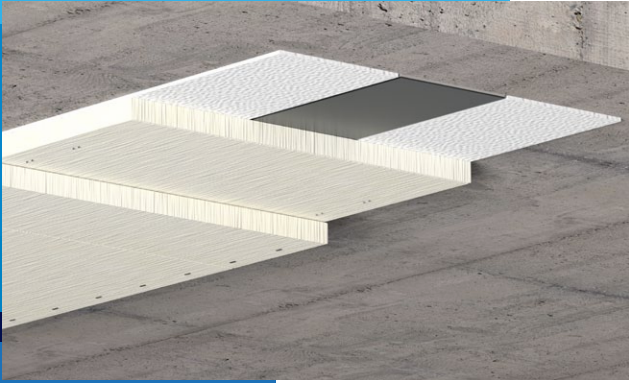


Die Kleberfestigkeit fällt nach 50 °C sehr steil ab.

Um die Traglast zu erhalten, ist die Brandschutzbekleidung so zu bemessen, dass die Temperatur im Kleber 50 °C nicht übersteigt. So sind in den bekleideten Bereichen noch ungefähr die vollen Baustoff-Festigkeiten und damit die vollen Tragwiderstände vorhanden.

Quelle: GVA + AFS Kt. St. Gallen

Mit Klebebewehrung verstärkte Stahlbetondecken im Brandfall



Merkmale

- Platzsparende, dünne Bekleidung
- Leichte Bekleidung, geringes Gewicht
- Feuchtigkeitsunempfindlich

Nachweise

VKF-Verzeichnis „Weitere Bestimmungen“

Broschüre der GVA + AFS Kt. St.Gallen (VKF)
EMPA-Bericht Nr. 148'795 und Gutachten 136/92

Bekleidungsstärken

Ist die Restsicherheit im Kaltzustand ζ (Zeta) $< 1.1 \div 1.2$, sind die in den Tabellen 1 + 2 aufgeführten Verkleidungsdicken nach Angaben des Statikers zu verstärken.

Tabelle 1

Feuerwiderstand	CFK-Lamellen			
	$\ddot{U}_v = 100$ mm		$\ddot{U}_v = 200$ mm	
	Bekleidungsstärke	Materialgewicht	Bekleidungsstärke	Materialgewicht
R 30	2x 20 mm	18 kg/m ²	2x 20 mm	18 kg/m ²
R 60	2x 40 mm	36 kg/m ²	2x 30 mm	27 kg/m ²
R 90	> 110 mm	> 49.5 kg/m ²	2x 40 mm	36 kg/m ²
R 120	> 110 mm	> 49.5 kg/m ²	> 110 mm	> 49.5 kg/m ²

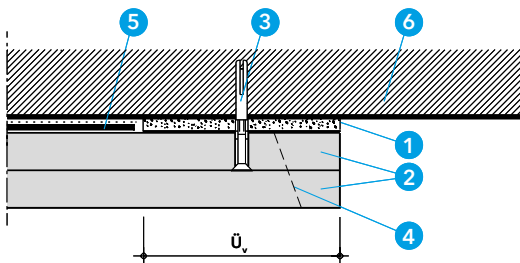
Allgemeine Hinweise

Bei Lastfall B, wenn die Tragfähigkeit der Klebebewehrung erhalten bleiben muss, ist die Brandschutzbekleidung so zu bemessen, dass die kritische Temperatur des Klebers nicht überschritten wird. Je nach Klebstoff fällt die Klebstofffestigkeit über 50 °C sehr steil ab.

Tabelle 2

Feuerwiderstand	Stahl-Lamellen			
	$\ddot{U}_v = 100$ mm		$\ddot{U}_v = 200$ mm	
	Bekleidungsstärke	Materialgewicht	Bekleidungsstärke	Materialgewicht
R 30	2x 20 mm	18 kg/m ²	2x 20 mm	18 kg/m ²
R 60	2x 30 mm*	27 kg/m ²	2x 25 mm*	22.5 kg/m ²
R 90	2x 40 +30 mm*	49.5 kg/m ²	2x 40 mm*	36 kg/m ²
R 120	> 110 mm*	> 49.5 kg/m ²	2x 40 +30 mm*	49.5 kg/m ²

Verkleidung von Stahllamellen * $t_s \geq 8$ mm (Lamellenstärke)



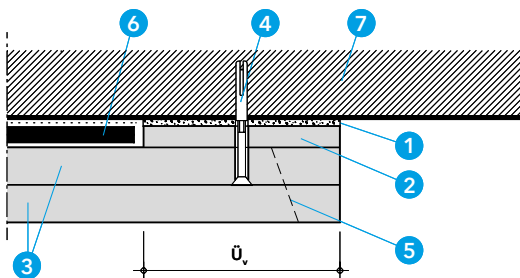
Detail A - Bekleidung von CFK-Lamellen

Da die CFK-Lamellen 1 - 2 mm dick sind, kann auf Ausgleichstreifen aus PROMATECT®-H verzichtet werden.

Um die Dichtheit zwischen Beton und Bekleidung zu gewährleisten, werden seitlich der Lamelle Promat®-Vlies Streifen eingepresst.

Die Einbautiefe der Dübel ist doppelt so tief wie in der Dübelzulassung angegeben auszuführen, mindestens jedoch 60 mm.

- 1 Promat®-Vlies $d \geq 3$ mm
- 2 PROMATECT®-L, 2. Plattenlage ≥ 500 mm versetzt, Tabelle 1
- 3 Metallspreizdübel $\geq M6$, Abstand ≤ 250 mm
- 4 Stahldrahtklammern, Abstand ≤ 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand ≤ 200 mm (Länge der Klammern und Schrauben $2 \times$ Plattendicke)
- 5 CFK-Lamelle + Epoxidharzkleber
- 6 Betonbauteil



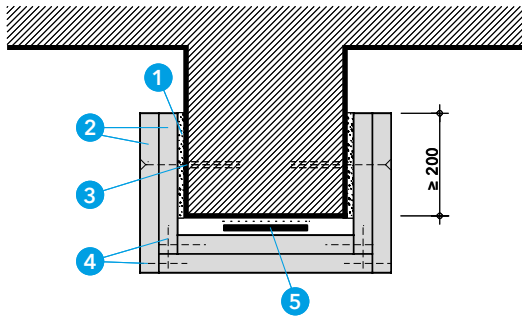
Detail B - Bekleidung von Stahl-Lamellen

Die Stahllamelle trägt im Normalfall 4 - 10 mm auf.

Um die Dichtheit zwischen Beton und Bekleidung zu gewährleisten, werden seitlich der Lamelle Ausgleichstreifen aus PROMATECT®-H und Promat®-Vlies montiert.

Die Einbautiefe der Dübel ist doppelt so tief wie in der Dübelzulassung angegeben auszuführen, mindestens jedoch 60 mm.

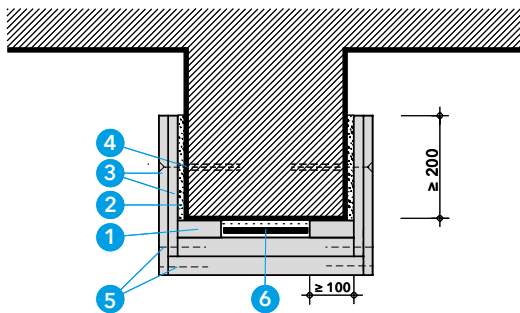
- 1 Promat®-Vlies $d \geq 3$ mm
- 2 PROMATECT®-H oder -L, \ddot{U}_v 100 mm bzw. 200 mm $d =$ abhängig von der Dicke der Stahllamelle
- 3 PROMATECT®-L, 2. Plattenlage ≥ 500 mm versetzt, Tabelle 2
- 4 Metallspreizdübel $\geq M6$, Abstand ≤ 250 mm
- 5 Stahldrahtklammern, Abstand ≤ 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand ≤ 200 mm (Länge der Klammern und Schrauben $2 \times$ Plattendicke)
- 6 Stahl-Lamelle + Epoxidharzkleber
- 7 Betonbauteil



Detail C - Bekleidung von Trägern

Die Bekleidung der Klebebewehrung bei Betonträgern ist beidseitig vertikal am Träger hochzuziehen. Mit dieser Verkleidung wird verhindert, dass die Wärme über den Beton auf die Klebebewehrung wirkt. Diese Problematik ist besonders an den Decken gegeben, bei denen die Träger wie Schürzen wirken und somit ein Hitzestau an der Decke erzeugt wird. Je nach Situation sowie Beanspruchung und Betonüberdeckung der Bewehrungsbügel (Armierung) empfiehlt es sich, den Betonträger bis unterkant Decken zu verkleiden.

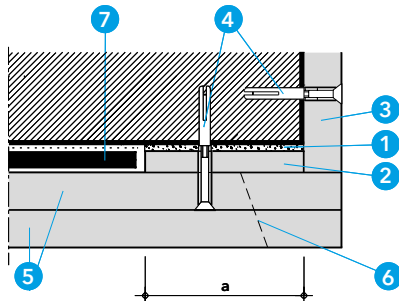
- 1 Promat®-Vlies $d \geq 3$ mm
- 2 PROMATECT®-L, 2. Plattenlage ≥ 500 mm versetzt, Tabelle 1+2
- 3 Metallspreizdübel $\geq M6$, Abstand ≤ 250 mm
- 4 Stahldrahtklammern, Abstand ≤ 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand ≤ 200 mm (Länge der Klammern und Schrauben 2 x Plattendicke)
- 5 Klebebewehrung CFK- oder Stahl-Lamelle



Detail D - Variante Trägerbekleidung

Besteht die Möglichkeit, auf beiden Seiten der Bewehrung einen Ausgleichstreifen aus PROMATECT®-H, $b \geq 100$ mm, zu montieren, kann die seitliche Abdeckung des Betonträgers auf die Hälfte der Dicke reduziert werden.

- 1 PROMATECT®-H oder -L, \ddot{U}_v 100 mm bzw. 200 mm $d =$ abhängig von der Dicke der Stahllamelle (entfällt bei CFK-Lamelle)
- 2 Promat®-Vlies $d \geq 3$ mm
- 3 PROMATECT®-L, 2. Plattenlage ≥ 500 mm versetzt, Tabelle 1+2
- 4 Metallspreizdübel $\geq M6$, Abstand ≤ 250 mm
- 5 Stahldrahtklammern, Abstand ≤ 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand ≤ 200 mm (Länge der Klammern und Schrauben 2 x Plattendicke)
- 6 Klebebewehrung CFK- oder Stahl-Lamelle



Detail E - Stirnseitige Abdeckung

Ist der Abstand der Klebebewehrung zur Stirnseite der Betondecke < 150 mm, muss die Stirnfläche mit PROMATECT®-H (3) (bzw. PROMATECT®-L) verkleidet werden. Diese Massnahme ist wichtig, damit die Wärme nicht über die Betonarmierung auf die Klebebewehrung wirken kann.

Die Verkleidungsdicke errechnet sich nach der Formel:

$$d_{\text{eff}} = (150 - a) / 2, \text{ jedoch max. die Verkleidungsdicke.}$$

$$\text{Bsp. } a = 80 \text{ mm}$$

$$d_{\text{eff}} = (150 \text{ mm} - 80 \text{ mm}) / 2 = 35 \text{ mm}$$

- 1 Promat®-Vlies $d \geq 3$ mm
- 2 PROMATECT®-H oder -L, \ddot{U}_v 100 mm bzw. 200 mm $d =$ abhängig von der Dicke der Stahllamelle (entfällt bei CFK-Lamelle)
- 3 PROMATECT®-H-Streifen, $d =$ nach Berechnung
- 4 Metallspreizdübel $\geq M6$, Abstand ≤ 250 mm
- 5 PROMATECT®-L, 2. Plattenlage ≥ 500 mm versetzt, Tabelle 1+2
- 6 Stahldrahtklammern, Abstand 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand 200 mm (Länge der Klammern und Schrauben 2 x Plattendicke)
- 7 Klebebewehrung CFK- oder Stahl-Lamelle



Merkmale

- Platzsparende, dünne Bekleidung
- Leichte Bekleidung, geringes Gewicht
- Feuchtigkeitsunempfindlich

Nachweise

VKF-Verzeichnis „Weitere Bestimmungen“

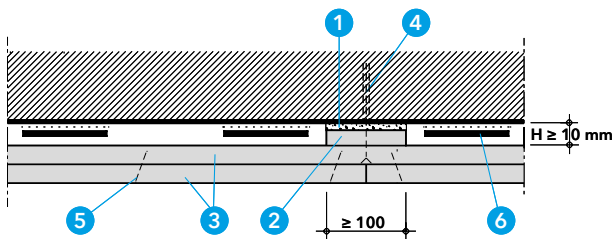
Broschüre der GVA + AFS Kt. St.Gallen (VKF)
EMPA-Bericht Nr. 148'795 und Gutachten 136/92

Tabelle 1

Feuerwiderstand	PROMATECT-L Plattendicke bei Abstand (H) zwischen Beton und Bekleidung			
	H ≥ 10 mm		H ≥ 25 mm	
	Bekleidungs- dicke	Material- gewicht	Bekleidungs- dicke	Material- gewicht
R 30	2 x 20 mm	18 kg/m ²	2 x 20 mm	18 kg/m ²
R 60	2 x 30 mm	27 kg/m ²	2 x 25 mm	22.5 kg/m ²
R 90	2 x 35 (30 + 40) mm	31.5 kg/m ²	2 x 30 mm	27 kg/m ²
R 120	90 mm	40.5 kg/m ²	2 x 40 mm	36 kg/m ²

Allgemeine Hinweise

Bei Lastfall B, wenn die Tragfähigkeit der Klebebewehrung erhalten bleiben muss, ist die Brandschutzbekleidung so zu bemessen, dass die kritische Temperatur des Klebers nicht überschritten wird. Je nach Klebstoff fällt die Klebstofffestigkeit über 50 °C sehr steil ab.

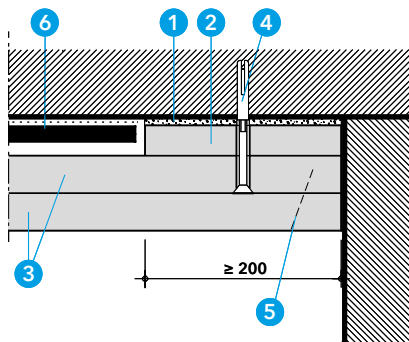


Detail A - Deckenaufbau

Durch die Unterteilung der Decke in einzelne Felder können bei Beschädigungen der Brandschutzdecke die angrenzenden Lamellen die statische Funktion erfüllen. Das Luftpolster (H) zwischen der Verkleidung und der Decke beträgt 10 mm oder 25 mm.

Die Einbautiefe der Dübel ist doppelt so tief wie in der Dübelzulassung angegeben auszuführen, mindestens jedoch 60 mm.

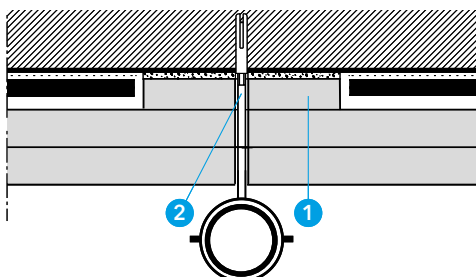
- 1 Promat®-Vlies $d \geq 3$ mm
- 2 PROMATECT®-H oder -L-Streifen, Breite ≥ 100 mm
- 3 PROMATECT®-L, 2. Plattenlage ≥ 500 mm versetzt, Tabelle 1
- 4 Metallspreizdübel $\geq M6$, Abstand ≤ 250 mm
- 5 Stahldrahtklammern, Abstand ≤ 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand 200 mm (Länge der Klammern und Schrauben 2 x Plattendicke)
- 6 Klebebewehrung CFK- oder Stahl-Lamelle



Detail B - Wandanschluss

Dieses Detail zeigt den Querschnitt der Unterdecke mit Anschluss an Massiv- und Leichtbauwände.

- 1 Promat®-Vlies $d \geq 3$ mm
- 2 PROMATECT®-H oder -L-Streifen, Breite ≥ 200 mm
- 3 PROMATECT®-L, 2. Plattenlage ≥ 500 mm versetzt, Tabelle 1
- 4 Metallspreizdübel $\geq M6$, Abstand ≤ 250 mm
- 5 Stahldrahtklammern, Abstand ≤ 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand 200 mm (Länge der Klammern und Schrauben 2 x Plattendicke)
- 6 Klebebewehrung CFK- oder Stahl-Lamelle



Detail C - Installationen

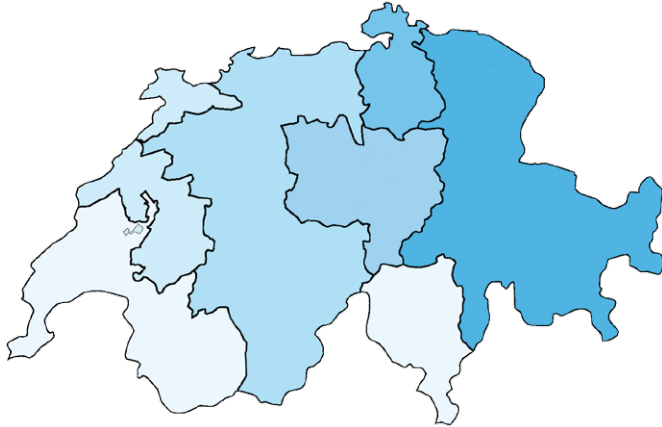
Dieses Detail zeigt einen Anschluss von Installationen. Die Örtlichkeit der PROMATECT®-Platten sind vorgängig zu definieren und nachher zu kennzeichnen, damit bei einer nachträglichen Montage der Installationen nicht in die Klebebewehrung gebohrt wird.

- 1 PROMATECT®-H oder -L-Platte, $d = 25$ mm
- 2 Durchdringung, z.B. für Aufhängungen

Promat



Ihre Ansprechpartner



Hauptsitz

Promat AG

Industriestrasse 3
9542 Münchwilen
Tel. 052 320 94 00
FAX 052 320 94 02
office@promat.ch



Stets aktuell in Web

www.promat.ch



LinkedIn

Einfach #Promat Switzerland folgen



Promat Focus

Mit dem E-Mail-Newsletter von Promat erfahren Sie bequem Neuigkeiten.

Melden Sie sich jetzt an:

www.promat.ch/newsletter

Kantone: AI, AR, GL, GR, SG, TG, FL



Alex Amrein

Tel. +41 79 508 00 32
amrein@promat.ch

Kantone: SH, ZH



Thomas Raimann

Tel. +41 79 368 62 91
raimann@promat.ch

Kantone: LU, NW, OW, SZ, UR, ZG



Mišo Polić

Tel. +41 79 514 79 07
polic@promat.ch

Kantone: AG, BE, BL, BS, SO, VS



Beat Spielhofer

Tel. +41 79 670 90 98
spielhofer@promat.ch

Kantone: FR, JU, NE



Daniel Berger

Tel. +41 79 781 67 41
berger@promat.ch

Kantone: GE, VD, VS, TI



Frank Feller

Tel. +41 79 887 04 65
feller@promat.ch