

Promat

SIKA CARBON S101
K 0 8 4 0 9 0 1 DO NOT
ENDOMMERN - NICHT BE
NON DANNEGIARE - NO D



Brandschutz für Klebebewehrung

Baulicher Brandschutz

RICHTIG.SICHER.



Wir machen baulichen Brandschutz - RICHTIG.SICHER.

Die Sicherheit von Mensch und Tier, sowie von Sachwerten und Gebäuden liegt uns am Herzen.

Wir lösen für Sie den baulichen Brandschutz RICHTIG.SICHER. von der Planung über die Umsetzung bis zur Systemhalter- / Ausführungsbestätigung.

Die neue Brandschutznorm 2015 mit Ihren Brandschutzvorschriften legen grossen Wert auf durchgehende Qualitätssicherung. Dieser Aufgabe nimmt sich Promat AG seit jeher konsequent an. RICHTIG.SICHER.



Vorprojekt

RICHTIG.SICHER. und wirtschaftlich sind bauliche Brandschutzmassnahmen, wenn sie bereits in die Planungsphase einfliessen. So können sie optimal in das Gestaltungskonzept integriert werden.

Wir helfen Ihnen, bereits im Vorprojekt die richtige Brandschutzlösung zu finden. Dabei wählen Sie aus über 100 VKF anerkannten Systemen aus, die wiederum auf über 1'000 Brandprüfungen basieren. Weiter profitieren Sie von unserer 40 jährigen Erfahrung.

Falls nötig gleichen wir unsere Vorschläge auch mit den Behörden für Sie ab. Damit erhalten Sie maximale Planungssicherheit.



Bauprojekt

Ihre Gebäudepläne stellen Sie dank dem Import unserer Zeichnungsdateien mit minimalem Aufwand fertig. Wir prüfen diese gerne für Sie und geben die Pläne bezüglich unserer Systeme provisorisch frei.

Die provisorisch freigegebenen Pläne reichen Sie bei Brandschutz-ingenieuren oder Behörden ein und erhalten auch von dort die Freigabe.

Dies dient der Sicherheit aller Beteiligten.

Bauherren und Bauherrenvertreter wissen, was sie erhalten werden. Verarbeiter wissen exakt, was sie auszuführen haben.



Ausschreibungen

Sie fügen aus unseren Konstruktionen vorbereitete Ausschreibungstexte in Ihre Ausschreibung ein. Damit ist sichergestellt, dass Sie diejenigen Lösungen angeboten erhalten, die Sie sich wünschen.



Lieferung und Fertigung

Während der Bauphase liefern wir das Baumaterial zu Ihrer Brandschutzlösung. Nur durch die Verwendung des vorgeschriebenen Materials ist Ihr Gebäude im Ernstfall vor Feuer, Rauch und Hitze geschützt.



Ausführung

Ihr ausführender Verarbeiter wird von uns während der Bauphase betreut. Er erhält Antworten auf Detailfragen und wir unterstützen ihn dabei, die richtigen Materialien vorschriftsgemäss einzubauen.



Qualitätskontrollen

Dank unserer intensiven Betreuung und unseren Qualitätskontrollen können wir Ihnen nach der Ausführung eine Systemhalter- / Ausführungsbestätigung ausstellen.



Systemhalter- / Ausführungsbestätigung.

Damit wissen alle Beteiligten, dass der bauliche Brandschutz in Ihrem Objekt RICHTIG.SICHER. ist.

Klebebewehrungen werden zur Verstärkung von biegebeanspruchten Stahlbetonbauteilen angewendet. Die Klebebewehrungen werden in den entsprechenden Bereichen, wo die vorhandene Betonstahlzugbewehrung nicht ausreichend dimensioniert ist, aussenseitig auf die Stahlbetonbauteile aufgeklebt.

Zwei Fälle sind zu unterscheiden

Fall A

Die vorhandene Stahlbetondecke wird nicht geschwächt. (Die Deckenverstärkung ist z.B. erforderlich zur Erhöhung der zulässigen Nutzlast)

Normale statische Feuerwiderstandsnachweise, die sogenannten Klassierungsnachweise mit dem Normbrand, werden nach folgendem Prinzip geführt: Die Sicherheitsreserve auf der vollen Belastung (Eigengewicht, Auflasten, Kennwert der Nutzlasten) darf durch die Festigkeitsverluste des Betons in Stützenbereichen und der einbetonierten Bewehrungen in den Feldbereichen infolge Temperaturwirkungen durch Brand aufgebraucht werden, d.h. der Gesamtsicherheitsfaktor von z.B. ca. 1.65 darf für die konstant bleibende volle Belastung auf 1.0 sinken.

Betrachtet wird hier eine Decke, bei der die zulässige Nutzlast erhöht werden soll. Für den Kaltzustand wird dies durch Ankleben von Lamellen erreicht. Diese Lamellenkonstruktionen vor den Brandeinwirkungen zu schützen ist aber sehr aufwendig, weil die Kleber unter Temperaturbeanspruchung ihre Festigkeit sehr schnell verlieren.

Bei der erforderlichen Tragwerk-Sicherheit im Brandfall geht es vor allem um eine ausreichende Sicherheit gegen Einsturz.

Wenn die vorhandene Stahlbetondecke durch eine vollflächige Brandschutzbekleidung so geschützt wird, dass die Feldbewehrungen und der Beton im Stützbereich keine bedeutende Festigkeitsverluste erfahren, dann ist auch bei Vernachlässigung der Lamellenverstärkungen im Brandfall die volle Traglast (z.B. 1.65 x volle Belastung) der ursprünglich nicht verstärkten Decke noch vorhanden. D.h., wenn keine Festigkeitsverluste vorhanden ist, kann die Sicherheitsspanne von ca. 1.65 im Kaltzustand bis 1.0 im Brandfall als Lasterhöhung für den Kaltzustand ausgenutzt werden.

Somit ist im Brandfall die erforderliche Sicherheit 1.0 vorhanden, auch wenn die Lamellen-Verstärkungen ausfallen. Die für die Vermeidung von Festigkeitsverlusten im Beton und der einbetonierten Bewehrungen notwendige Brandschutzbekleidung ist aber immerhin noch in der Lage, bei kleinen Bränden auch die Klebebewehrung vor zu hohen Temperaturen zu schützen. Keine Bedeutung hat dabei, ob es sich um Stahl- oder CFK-Lamellen handelt und ob diese vorgespannt sind oder nicht.

Fall B

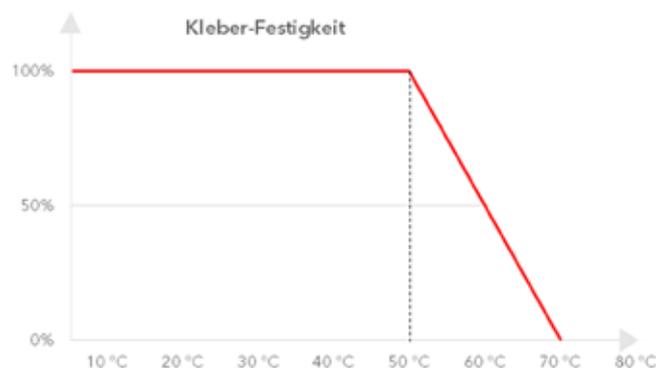
Die vorhandene Stahlbetondecke wird geschwächt. Z.B. durch eine grössere Deckenöffnung

Die Einhaltung der Restsicherheit $\gamma = 1.1 \div 1.2$ im Kaltzustand kann aus zwei Gründen nicht möglich sein:

- es handelt sich um grössere Lasterhöhung
- die Decke wird durch einen Umbau geschwächt, z.B. durch eine Änderung des statischen Systems wie eine grössere Deckenöffnung

Ob oder unter welchen Bedingungen dieser Fall im Kaltzustand zugelassen werden kann, muss hier offen gelassen werden.

Im Fall B müssen die Lamellen auch im Brandfall einen Beitrag an die Tragfähigkeit leisten. Dies ist nur möglich, wenn die geklebten Lamellen mit qualitativ hochwertigen und verhältnismässig dicken Brandschutzbekleidungen geschützt werden (Einzelbekleidung oder vollflächige Deckenbekleidung). Für diesen Fall kommen Promat®-Brandschutzplatten zum Einsatz: Die aufgeklebten Lamellen werden durch die nachträgliche Bekleidung brandschutztechnisch so geschützt, dass die kritische Versagenstemperatur der Klebeverbindung nicht erreicht bzw. überschritten wird.



Die Kleberfestigkeit fällt nach 50 °C sehr steil ab.

Wenn die Traglast erhalten werden soll, ist die Brandschutzbekleidungen so zu bemessen, dass im Kleber 50 °C nicht überschritten wird. Dann 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

Für die Herstellung und Montage der folgenden Konstruktionen sind alle gültigen Normen und Richtlinien zu beachten. Dies gilt auch für den Korrosionsschutz bei Stahlbauteilen.



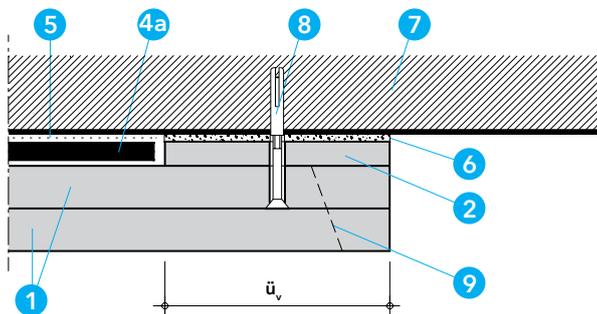
Bekleidungsdicken

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

Tabelle 1

Feuerwiderstand	Stahllamellen			
	$\ddot{u}_v = 100 \text{ mm}$		$\ddot{u}_v = 200 \text{ mm}$	
	Bekleidungs- dicke	Material- gewicht	Bekleidungs- dicke	Material- gewicht
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 * $t_s \geq 8 \text{ mm}$ (Lamellenstärke)



Nachweise

VKF-Verzeichnis „Weitere Bestimmungen“

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

Vorteile auf einen Blick

- geringe Bekleidungsdicke
- leichte Bekleidung
- feuchtigkeitsunempfindlich

Allgemeine Hinweise

Die Kleberfestigkeit fällt nach 50 °C sehr steil ab (Bemessungswert). Wenn die Traglast erhalten werden soll, sind die Brandschutzverkleidungen so zu bemessen, dass im Kleber +50 °C nicht überschritten wird.

Tabelle 2

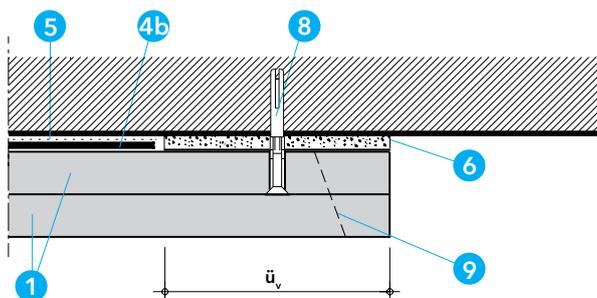
Feuerwiderstand	CFK-Lamellen			
	$\ddot{u}_v = 100 \text{ mm}$		$\ddot{u}_v = 200 \text{ mm}$	
	Bekleidungs- dicke	Material- gewicht	Bekleidungs- dicke	Material- gewicht
R 30	2x 20 mm	18 kg/m ²	2x 20 mm	18 kg/m ²
R 60	2x 40 mm	36 kg/m ²	2x 30 mm	27 kg/m ²
R 90	> 110 mm	> 49.5 kg/m ²	2x 40 mm	36 kg/m ²
R 120	> 110 mm	> 49.5 kg/m ²	> 110 mm	> 49.5 kg/m ²

Detail A - Bekleidung von Stahllamellen

Die Dicke der Stahllamelle ist im Normalfall 4 - 10 mm. Damit die Dichtigkeit zwischen Beton und Verkleidung gewährleistet ist, werden seitlich der Lamelle Ausgleichsstreifen aus PROMATECT®-H und Promat®-Vlies montiert. Die Dicke der PROMATECT®-H-Streifen ist abhängig von der Materialstärke der Stahllamelle.

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

- 1 PROMATECT®-L, Längsstöße 500 mm versetzt
- 2 PROMATECT®-H oder -L, \ddot{u}_v 100 mm bzw. 200 mm
d = abhängig von der Dicke der Stahllamelle
- 4 (a) Lamelle Stahl
- 5 Epoxidharzkleber
- 6 Promat®-Vlies $d \geq 3 \text{ mm}$
- 7 Betonelement
- 8 Metallspreizdübel $\geq M6$, Abstand $\leq 250 \text{ mm}$
- 9 Stahldrahtklammern, Abstand 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand 200 mm
(Länge der Klammern und Schrauben 2 x Plattendicke)

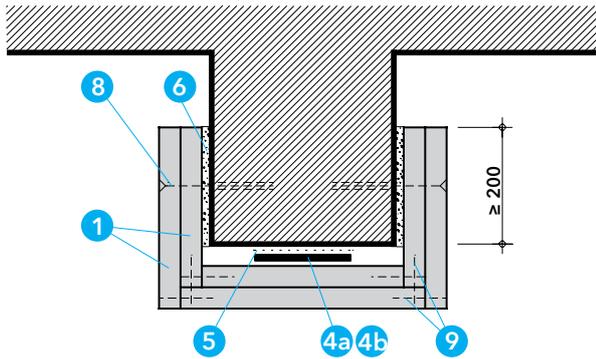


Detail B - Bekleidung von CFK-lamellen

Da die CFK-Lamellen 1 - 2 mm dick sind, kann auf einen Ausgleichsstreifen verzichtet werden. Damit die Dichtigkeit gewährleistet ist, werden seitlich der Lamelle Promat®-Vlies Streifen zwischen den PROMATECT®-L-Platten und dem Massivbauteil eingepresst.

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

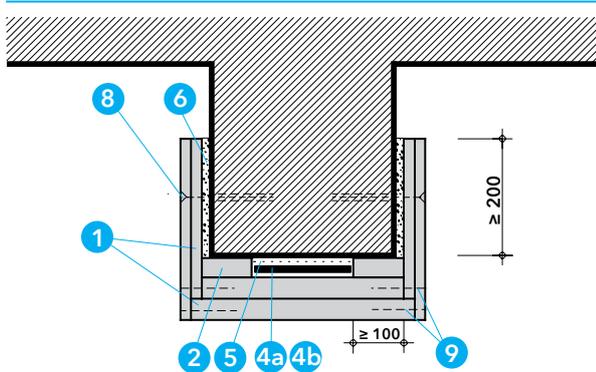
- 1 PROMATECT®-L, Längsstöße 500 mm versetzt
- 4 (b) Lamelle CFK
- 5 Epoxidharzkleber
- 6 Promat®-Vlies $d \geq 3 \text{ mm}$
- 7 Betonelement
- 8 Metallspreizdübel $\geq M6$, Abstand $\leq 250 \text{ mm}$
- 9 Stahldrahtklammern, Abstand 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand 200 mm
(Länge der Klammern und Schrauben 2 x Plattendicke)



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.

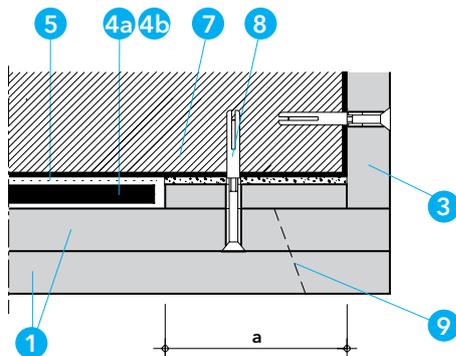
- 1 PROMATECT®-L - Dimensionierung siehe Tabelle 1 und 2
Längsstöße 500 mm versetzt
- 4 Lamelle Stahl (a) oder CFK (b)
- 5 Epoxidharzkleber
- 6 Promat®-Vlies $d \geq 3$ mm
- 8 Metallspreizdübel $\geq M6$, Abstand ≤ 250 mm
- 9 Stahldrahtklammern, Abstand 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand 200 mm
(Länge der Klammern und Schrauben 2 x Plattendicke)



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®-L - Dimensionierung siehe Tabelle 1 und 2
Längsstöße 500 mm versetzt
- 2 PROMATECT®-H oder -L, \bar{u}_v 100 mm bzw. 200 mm
 d = abhängig von der Dicke der Stahllamelle
(entfällt bei CFK-Lamelle)
- 4 Lamelle Stahl (a) oder CFK (b)
- 5 Epoxidharzkleber
- 6 Promat®-Vlies $d \geq 3$ mm
- 8 Metallspreizdübel $\geq M6$, Abstand ≤ 250 mm
- 9 Stahldrahtklammern, Abstand 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand 200 mm
(Länge der Klammern und Schrauben 2 x Plattendicke)



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:

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

Bsp. $a = 80$ mm

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

- 1 PROMATECT®-L - Dimensionierung siehe Tabelle 1 und 2
Längsstöße 500 mm versetzt
- 3 PROMATECT®-H-Streifen
- 4 Lamelle Stahl (a) oder CFK (b)
- 5 Epoxidharzkleber
- 8 Metallspreizdübel $\geq M6$, Abstand ≤ 250 mm
- 9 Stahldrahtklammern, Abstand 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand 200 mm
(Länge der Klammern und Schrauben 2 x Plattendicke)



Nachweise

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

Vorteile auf einen Blick

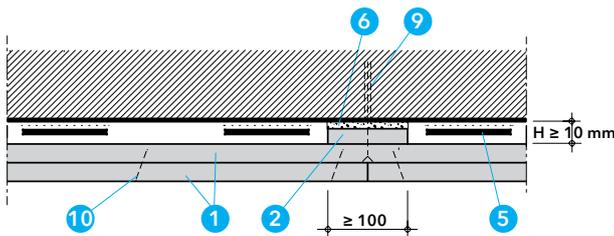
- geringe Bekleidungsdicke
- leichte Bekleidung
- feuchtigkeitsunempfindlich

Allgemeine Hinweise

Die Kleberfestigkeit fällt nach 50 °C sehr steil ab (Bemessungswert). Wenn die Traglast erhalten werden soll, sind die Brandschutzverkleidungen so zu bemessen, dass im Kleber +50 °C nicht überschritten wird.

Tabelle 1 - Bekleidungsicken

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

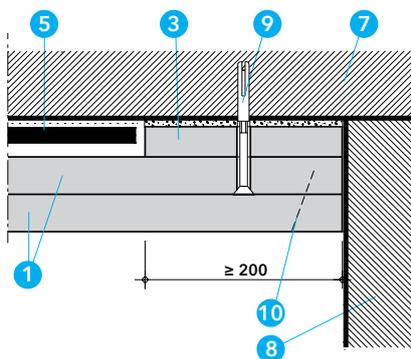


Detail A - Deckenaufbau

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.

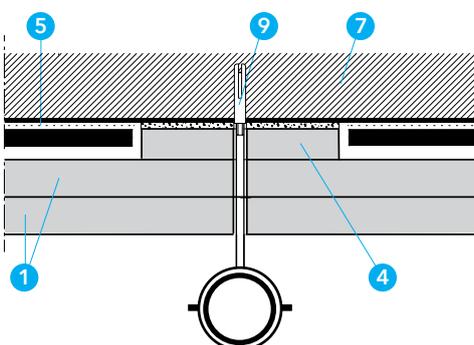
- 1 PROMATECT®-L - Dimensionierung siehe Tabelle 1 Stöße 500 mm versetzt
- 2 PROMATECT®-H oder -L-Streifen, Breite ≥ 100 mm
- 3 Klebebewehrung aus Stahl- oder CFK-Lamellen
- 4 Promat®-Vlies d ≥ 3 mm
- 5 Metallspreizdübel ≥ M6, Abstand ≤ 250 mm
- 6 Stahldrahtklammern, Abstand 100 mm oder Schnellbauschrauben,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



Detail B - Wandanschluss

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

- 1 PROMATECT®-L - Dimensionierung siehe Tabelle 1 Stöße 500 mm versetzt
- 2 PROMATECT®-H oder -L-Streifen, Breite ≥ 200 mm
- 3 Klebebewehrung aus Stahl- oder CFK-Lamellen
- 4 Deckenelement
- 5 Trennwände
- 6 Metallspreizdübel ≥ M6, Abstand ≤ 250 mm
- 7 Stahldrahtklammern, Abstand 100 mm oder Schnellbauschrauben, Abstand 200 mm (Länge der Klammern und Schrauben 2 x Plattendicke)



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®-L - Dimensionierung siehe Tabelle 1 Stöße 500 mm versetzt
- 2 PROMATECT®-H oder -L-Platte, d = 25 mm
- 3 Klebebewehrung aus Stahl- oder CFK-Lamellen
- 4 Deckenelement
- 5 Metallspreizdübel ≥ M6, Abstand ≤ 250 mm

Promat



Ihre Ansprechpartner

AG, BE, BL, BS, SO, VS



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

SH, ZH

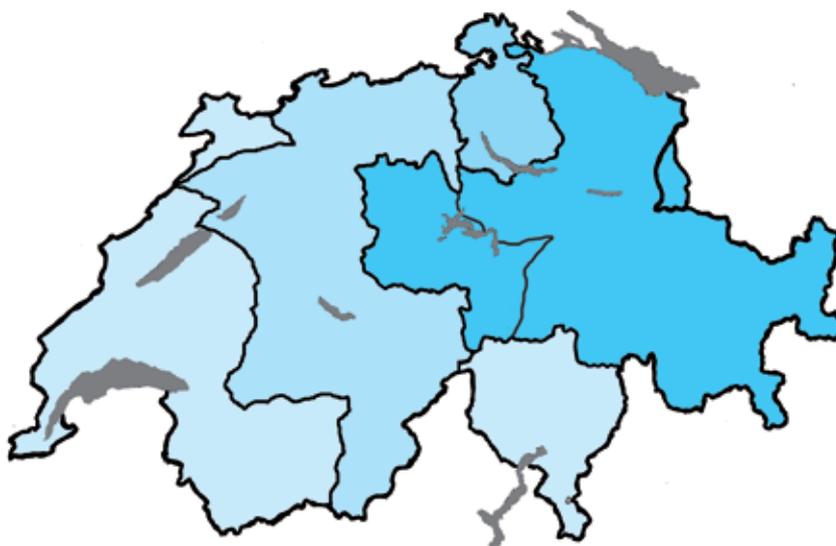


Franz Wendel
Tel. +41 79 671 85 79
wendel@promat.ch

SH, ZH



Marco Schirle
Tel. +41 79 958 63 88
schirle@promat.ch



FR, GE, JU, NE, VD, VS, TI



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

AI, AR, GL, GR, LU, NW, OW,
SG, SZ, TG, UR, ZG, FL



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

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

