

Promat



Brandschutz für Stahltragwerke

Brandschutzbekleidungen und Brandschutzbeschichtungen



Alle Angaben in diesem Promat-Druck entsprechen dem zum Zeitpunkt der Drucklegung geltenden Stand der Technik (September 2013) und wurden nach bestem Wissen dargestellt und beschrieben. Die Hinweise auf den Produkten oder deren Verpackungen sowie die EG-Sicherheitsdatenblätter sind zu beachten. Die Promat-Konstruktionen sind zum Teil systemgeschützt. Änderungen aufgrund neuer Erkenntnisse sind möglich, Irrtümer und Druckfehler nicht ausgeschlossen. Bezüglich irgendeiner Haftung gelten unsere Lieferungs- und Zahlungsbedingungen. Alle Zeichnungen und Darstellungen sind unser Eigentum. Auszüge, Wiedergabe, Kopien etc. von unseren Drucken bedürfen unserer vorherigen Zustimmung. Mit Erscheinen der vorliegenden Ausgabe sind alle entsprechenden früher erschienenen Drucke ungültig. Promat, Calco, das Promat-Zeichen und das Promat-Zeichen mit Flamme sind eingetragene Warenzeichen.

© Copyright Promat GmbH



Brandschutz für Stahltragwerke

Brandschutzbekleidungen und -beschichtungen

Stahl ist ein anorganischer Baustoff und wird ohne besonderen Nachweis als nichtbrennbar eingestuft. Andererseits verlieren Stahltragwerke unter Gebrauchslast bei Erwärmung auf ca. 500 °C ihre Tragfähigkeit.

Bei einem Vollbrand werden bereits nach wenigen Minuten Temperaturen von mehr als 500 °C erreicht. In Brandversuchen wird der Brandverlauf durch die Einheits-Temperaturzeitkurve (ETK) nach ISO 834; sie erreicht bereits nach 5 Minuten ca. 550 °C.

Zur Erhaltung der Tragfähigkeit von Stahltragwerken sind deshalb Brandschutzmaßnahmen erforderlich.

Promat bietet verschiedene Lösungen an, um die Feuerwiderstandsklassen R 15 bis R 180 zu erreichen.

Brandschutzbekleidungen mit PROMATECT®

Die hohe Stabilität der zementgebundenen PROMATECT®-Platten erlaubt die Herstellung selbsttragender, kastenförmiger Bekleidungen ohne Befestigung in den Stahlbauteilen.

Die Möglichkeit, PROMATECT®-Platten stirnseitig zu verklammern, führt zu kurzen Montagezeiten. Zusätzliche Unterkonstruktionen sind nicht erforderlich.

Die erforderliche Bekleidungsstärke richtet sich nach der geforderten Feuerwiderstandsklasse, dem A/V-Wert des Stahlprofils sowie der Bemessungstemperatur. Mit PROMATECT®-H- und PROMATECT®-L-Brandschutzbauplatten lassen sich schlanke, einlagige Bekleidungen realisieren.

Brandschutzbeschichtungen mit PROMAPAINTE®

Alternativ zur Bekleidung mit PROMATECT®-Brandschutzbauplatten und PROMASPRAY®-Spritzputzen bietet sich die PROMAPAINTE®-Stahlbeschichtung an, wenn die Stahlkonstruktion aus gestalterischen Gründen sichtbar bleiben soll.

PROMAPAINTE® ist ein wässriger Stahlanstrich, der im Brandfall aufschäumt und eine isolierende Schutzschicht rund um die Stahlbauteile ausbildet.

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

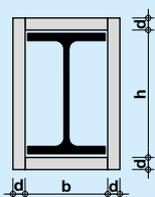
A_p/V-Wert-Berechnung von Stahltragwerken

Es ist festgelegt, dass die für eine bestimmte Feuerwiderstandsklasse erforderliche Bekleidungsstärke aus dem Verhältniswert A_p/V (früher U/A) ermittelt wird, der sich aus den Profilmessungen ergibt. A_p entspricht hierbei dem Umfang und V der Querschnittsfläche des Stahlprofils.

Grundsätzlich gilt, dass bei gleichem Umfang schlanke Profile einen hohen und massive Profile einen niedrigen A_p/V-Wert aufweisen. Da bei schlanken Profilen im Brandfall die kritische Stahltemperatur schneller erreicht wird, sind bei diesen Profilen höhere Bekleidungsstärken erforderlich.

A_p/V-Wert-Berechnung von 4 seitiger Bekleidung

Freistehende Stahlprofile sind einer vierseitigen Brandbeanspruchung ausgesetzt und werden deshalb vierseitig bekleidet.



$$\frac{A_p}{V} = \frac{2h + 2b}{V} \times 100 \text{ [m}^1\text{]}$$

b in cm
h in cm
V in cm²

Berechnungsbeispiel

Stahlstütze, HE-M 200-Profil mit folgenden Werten:

Profilhöhe: h = 22,0 cm

Profilbreite: b = 20,6 cm

Nennquerschnittsfläche: V = 131 cm²

$$\begin{aligned} \frac{A_p}{V} &= \frac{2h + 2b}{V} \times 100 = \frac{2 \times 22,0 \text{ cm} + 2 \times 20,6 \text{ cm}}{131 \text{ cm}^2} \times 100 \\ &= \frac{85,2 \text{ cm}}{131 \text{ cm}^2} \times 100 = 65 \text{ m}^1 \end{aligned}$$

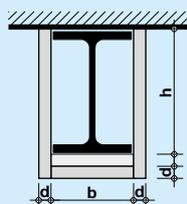
A_p/V-Wert-Berechnung bei vierseitiger Beanspruchung

Profilmessungen und Stahlquerschnitte können den üblichen Stahlbautabellen entnommen werden.

Dieses Stahlprofil ist z. B. für die Feuerwiderstandsklasse R 90 lt. 415/445 Tabelle 1 der folgenden Seite mit PROMATECT®-H, d = 20 mm, zu bekleiden, da der errechnete A_p/V-Wert (65 m⁻¹) kleiner ist als der Tabellenwert (120 m⁻¹). Dieser Wert gilt für eine kritische Stahltemperatur von 500° C.

A_p/V-Wert-Berechnung von 3 seitiger Bekleidung

Die Feuerwiderstandsdauer ist abhängig vom Verhältniswert des beflaminten Umfangs zur Querschnittsfläche des Stahlprofils. Der Verhältniswert A_p/V wird bei dreiseitiger Brandbeanspruchung wie folgt ermittelt:



$$\frac{A_p}{V} = \frac{2h + b}{V} \times 100 \text{ [m}^1\text{]}$$

b in cm
h in cm
V in cm²

Berechnungsbeispiel

Stahlstütze, HE-M 200-Profil mit folgenden Werten:

Profilhöhe: h = 22,0 cm

Profilbreite: b = 20,6 cm

Nennquerschnittsfläche: V = 131 cm²

$$\begin{aligned} \frac{A_p}{V} &= \frac{2h + b}{V} \times 100 = \frac{2 \times 22,0 \text{ cm} + 20,6 \text{ cm}}{131 \text{ cm}^2} \times 100 \\ &= \frac{64,6 \text{ cm}}{131 \text{ cm}^2} \times 100 = 49 \text{ m}^1 \end{aligned}$$

A_p/V-Wert-Berechnung bei dreiseitiger Beanspruchung

Wenn bei Stahluferstützen der obere Flansch nicht durch Platten aus Gas-beton, Bimsbeton, Stahlbeton oder gleichwertige Materialien abgedeckt wird, ist eine vierseitige Bekleidung erforderlich.

Dieses Stahlprofil ist z. B. für die Feuerwiderstandsklasse R 90 lt. 415/445 Tabelle 1 der folgenden Seite mit PROMATECT®-H, d = 15 mm, zu bekleiden, da der errechnete A_p/V-Wert (49 m⁻¹) kleiner ist als der Tabellenwert (60 m⁻¹). Dieser Wert gilt für eine kritische Stahltemperatur von 500° C.

A_p/V-Wert-Berechnung von Sonderfällen

Bei besonderen Einbausituationen und bestimmten Profilen wird der A_p/V-Wert nicht wie oben beschrieben berechnet, sondern wie in der unten stehenden Tabelle angegeben.

Konstruktionsmerkmale b, h und t in cm Fläche V in cm ² Abwicklung in m ² /m				
Brandbeanspruchung	3-seitig	4-seitig	4-seitig	4-seitig
A _p /V-Wert (m ⁻¹)	$\frac{100}{t}$	$\frac{100}{t}$	$\frac{4b \times 10^2}{V}$	$\frac{\text{Abwicklung}}{V} \times 10^4$ oder $\frac{200}{t}$ <small>(der größere Wert ist maßgebend)</small>

Stahltragwerke	PROMATECT®-H-Bekleidung													
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 350 °C													
R 15	≤ 260	≤ 500												
R 30	≤ 60	≤ 100	≤ 140	≤ 200	≤ 500									
R 45		≤ 40	≤ 60	≤ 80	≤ 140	≤ 400	≤ 500							
R 60			≤ 40		≤ 60	≤ 140	≤ 440	≤ 500						
R 90						≤ 60	≤ 100	≤ 200	≤ 500					
R 120							≤ 40	≤ 80	≤ 140	≤ 420	≤ 500			
R 180									≤ 40	≤ 60	≤ 120	≤ 240	≤ 500	
erforderliche Bekleidungsdicke	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm	

Stahltragwerke	PROMATECT®-L-Bekleidung													
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 350 °C													
R 15	≤ 500													
R 30	≤ 500													
R 45	≤ 200	≤ 360	≤ 500											
R 60	≤ 120	≤ 180	≤ 280	≤ 500										
R 90	≤ 60	≤ 80	≤ 120	≤ 160	≤ 240	≤ 400	≤ 500							
R 120	≤ 40		≤ 60	≤ 80	≤ 120	≤ 160	≤ 240	≤ 380	≤ 500					
R 180			≤ 40		≤ 60		≤ 80	≤ 100	≤ 140	≤ 180	≤ 280	≤ 440	≤ 500	
erforderliche Bekleidungsdicke	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm*	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm	60 mm	65 mm	70 mm	75 mm	80 mm	

Stahltragwerke	PROMATECT®-H-Bekleidung													
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 400 °C													
R 15	≤ 360	≤ 500												
R 30	≤ 80	≤ 120	≤ 180	≤ 300	≤ 500									
R 45	≤ 40	≤ 60	≤ 80	≤ 100	≤ 180	≤ 500								
R 60		≤ 40		≤ 60	≤ 100	≤ 200	≤ 500							
R 90					≤ 40	≤ 60	≤ 140	≤ 360	≤ 500					
R 120						≤ 40	≤ 60	≤ 120	≤ 240	≤ 500				
R 180								≤ 40	≤ 60	≤ 100	≤ 200	≤ 500		
erforderliche Bekleidungsdicke	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm	

Stahltragwerke	PROMATECT®-L-Bekleidung													
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 400 °C													
R 15	≤ 500													
R 30	≤ 500													
R 45	≤ 260	≤ 480	≤ 500											
R 60	≤ 140	≤ 220	≤ 380	≤ 500										
R 90	≤ 80	≤ 100	≤ 140	≤ 200	≤ 320	≤ 500								
R 120	≤ 40	≤ 60	≤ 80	≤ 100	≤ 140	≤ 200	≤ 320	≤ 500						
R 180			≤ 40	≤ 60		≤ 80	≤ 100	≤ 140	≤ 180	≤ 240	≤ 380	≤ 500		
erforderliche Bekleidungsdicke	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm*	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm	60 mm	65 mm	70 mm	75 mm	80 mm	

Stahltragwerke	PROMATECT®-H-Bekleidung													
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 450 °C													
R 15	≤ 500													
R 30	≤ 100	≤ 160	≤ 240	≤ 460	≤ 500									
R 45	≤ 40	≤ 80	≤ 100	≤ 140	≤ 260	≤ 500								
R 60		≤ 40	≤ 60	≤ 80	≤ 120	≤ 320	≤ 500							
R 90				≤ 40		≤ 100	≤ 200	≤ 500						
R 120						≤ 40	≤ 80	≤ 160	≤ 500					
R 180							≤ 40	≤ 60	≤ 80	≤ 140	≤ 400	≤ 500		
erforderliche Bekleidungsdicke	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm	

Stahltragwerke	PROMATECT®-L-Bekleidung													
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 450 °C													
R 15	≤ 500													
R 30	≤ 500													
R 45	≤ 340	≤ 500												
R 60	≤ 180	≤ 280	≤ 500											
R 90	≤ 80	≤ 120	≤ 180	≤ 260	≤ 420	≤ 500								
R 120	≤ 60	≤ 80	≤ 100	≤ 140	≤ 180	≤ 260	≤ 420	≤ 500						
R 180		≤ 40		≤ 60	≤ 80	≤ 100	≤ 140	≤ 180	≤ 240	≤ 340	≤ 500			
erforderliche Bekleidungsdicke	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm*	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm	60 mm	65 mm	70 mm	75 mm	80 mm	

Stahltragwerk	PROMATECT®-H-Bekleidung												
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 500 °C												
R 15	≤ 500												
R 30	≤ 140	≤ 200	≤ 360	≤ 500									
R 45	≤ 60	≤ 100	≤ 140	≤ 200	≤ 400	≤ 500							
R 60		≤ 60	≤ 80	≤ 100	≤ 160	≤ 500							
R 90			≤ 40		≤ 60	≤ 120	≤ 300	≤ 500					
R 120					≤ 40	≤ 60	≤ 120	≤ 240	≤ 500				
R 180							≤ 40	≤ 60	≤ 120	≤ 240	≤ 500		
erforderliche Bekleidungsdicke	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm

Stahltragwerk	PROMATECT®-L-Bekleidung												
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 500 °C												
R 15	≤ 500												
R 30	≤ 500												
R 45	≤ 420	≤ 500											
R 60	≤ 220	≤ 360	≤ 500										
R 90	≤ 100	≤ 160	≤ 220	≤ 340	≤ 500								
R 120	≤ 60	≤ 100	≤ 120	≤ 160	≤ 240	≤ 340	≤ 500						
R 180	≤ 40		≤ 60	≤ 80	≤ 100	≤ 120	≤ 160	≤ 220	≤ 300	≤ 480	≤ 500		
erforderliche Bekleidungsdicke	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm*	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm	60 mm	65 mm	70 mm	75 mm	80 mm

Stahltragwerk	PROMATECT®-H-Bekleidung												
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 550 °C												
R 15	≤ 500												
R 30	≤ 180	≤ 280	≤ 500										
R 45	≤ 80	≤ 120	≤ 180	≤ 260	≤ 500								
R 60		≤ 60	≤ 100	≤ 120	≤ 220	≤ 500							
R 90			≤ 40	≤ 60	≤ 80	≤ 180	≤ 500						
R 120					≤ 40	≤ 80	≤ 160	≤ 420	≤ 500				
R 180						≤ 40	≤ 60	≤ 100	≤ 160	≤ 460	≤ 500		
erforderliche Bekleidungsdicke	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm

Stahltragwerk	PROMATECT®-L-Bekleidung												
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 550 °C												
R 15	≤ 500												
R 30	≤ 500												
R 45	≤ 500												
R 60	≤ 280	≤ 460	≤ 500										
R 90	≤ 120	≤ 180	≤ 280	≤ 420	≤ 500								
R 120	≤ 80	≤ 100	≤ 140	≤ 200	≤ 300	≤ 460	≤ 500						
R 180	≤ 40	≤ 60		≤ 100	≤ 120	≤ 160	≤ 200	≤ 280	≤ 400	≤ 500			
erforderliche Bekleidungsdicke	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm*	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm	60 mm	65 mm	70 mm	75 mm	80 mm

Stahltragwerk	PROMATECT®-H-Bekleidung												
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 600 °C												
R 15	≤ 500												
R 30	≤ 200	≤ 380	≤ 500										
R 45	≤ 80	≤ 120	≤ 220	≤ 380	≤ 500								
R 60		≤ 80	≤ 120	≤ 160	≤ 320	≤ 500							
R 90			≤ 60		≤ 100	≤ 240	≤ 500						
R 120					≤ 60	≤ 100	≤ 220	≤ 500					
R 180						≤ 40	≤ 60	≤ 120	≤ 260	≤ 500			
erforderliche Bekleidungsdicke	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm

Stahltragwerk	PROMATECT®-L-Bekleidung												
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 600 °C												
R 15	≤ 500												
R 30	≤ 500												
R 45	≤ 500												
R 60	≤ 340	≤ 500											
R 90	≤ 160	≤ 220	≤ 340	≤ 500									
R 120	≤ 100	≤ 120	≤ 180	≤ 240	≤ 380	≤ 500							
R 180	≤ 40	≤ 60	≤ 80	≤ 100	≤ 140	≤ 180	≤ 240	≤ 360	≤ 500				
erforderliche Bekleidungsdicke	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm*	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm	60 mm	65 mm	70 mm	75 mm	80 mm

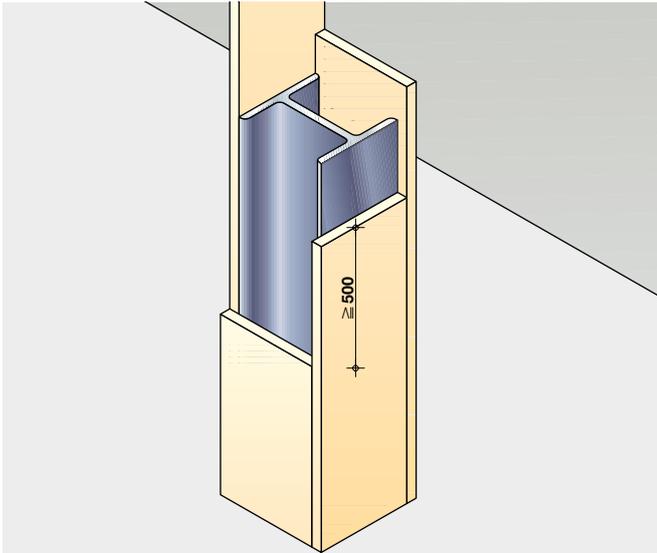
Stahltragwerk	PROMATECT®-H-Bekleidung												
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 650 °C												
R 15	≤ 500												
R 30	≤ 200	≤ 380	≤ 500										
R 45	≤ 80	≤ 120	≤ 260	≤ 500									
R 60		≤ 80	≤ 140	≤ 240	≤ 480	≤ 500							
R 90			≤ 60	≤ 80	≤ 140	≤ 360	≤ 500						
R 120					≤ 80	≤ 140	≤ 340	≤ 500					
R 180						≤ 60	≤ 100	≤ 160	≤ 440	≤ 500			
erforderliche Bekleidungsstärke	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm

Stahltragwerk	PROMATECT®-L-Bekleidung												
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 650 °C												
R 15	≤ 500												
R 30	≤ 500												
R 45	≤ 500												
R 60	≤ 420	≤ 500											
R 90	≤ 180	≤ 280	≤ 420	≤ 500									
R 120	≤ 100	≤ 160	≤ 220	≤ 320	≤ 480	≤ 500							
R 180	≤ 60	≤ 80	≤ 100	≤ 120	≤ 180	≤ 220	≤ 320	≤ 480	≤ 500				
erforderliche Bekleidungsstärke	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm*	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm	60 mm	65 mm	70 mm	75 mm	80 mm

Stahltragwerk	PROMATECT®-H-Bekleidung												
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 700 °C												
R 15	≤ 500												
R 30	≤ 200	≤ 380	≤ 500										
R 45	≤ 80	≤ 120	≤ 260	≤ 500									
R 60		≤ 80	≤ 140	≤ 240	≤ 500								
R 90			≤ 60	≤ 100	≤ 180	≤ 500							
R 120					≤ 100	≤ 180	≤ 500						
R 180						≤ 60	≤ 120	≤ 240	≤ 500				
erforderliche Bekleidungsstärke	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm

Stahltragwerk	PROMATECT®-L-Bekleidung												
Feuerwiderstandsklasse	Bemessungstemperatur ≤ 700 °C												
R 15	≤ 500												
R 30	≤ 500												
R 45	≤ 500												
R 60	≤ 500												
R 90	≤ 220	≤ 340	≤ 500										
R 120	≤ 140	≤ 180	≤ 260	≤ 400	≤ 500								
R 180	≤ 60	≤ 80	≤ 120	≤ 160	≤ 200	≤ 280	≤ 400	≤ 500					
erforderliche Bekleidungsstärke	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm*	40 mm	45 mm	50 mm	55 mm	60 mm	65 mm	70 mm	75 mm	80 mm

* Unsere aktuellen Plattenstärken von PROMATECT®-L erlauben es nicht 35 mm zusammen zu stellen. Es sind stattdessen PROMATECT®-L 40 mm anzuwenden oder PROMATECT®-H.



Technische Daten

- 1 Stahlstütze
- 2 PROMATECT®-H- bzw. -L-Bekleidung
Plattendicke nach Verhältniswert A_p/V und Feuerwiderstandsklasse
- 3 Plattenstoß, ca. 500 mm versetzt
- 4 Stahldrahtklammern oder Schrauben (lt. Tabelle 1)
- 5 Kunststoffdübel mit Schraube, Abstand ca. 500 mm
- 6 Stahlblechwinkel 20/40 x 0,7

Amtlicher Nachweis: EN Klassifikation PK2-16-04-900-A-1

Feuerwiderstandsdauer

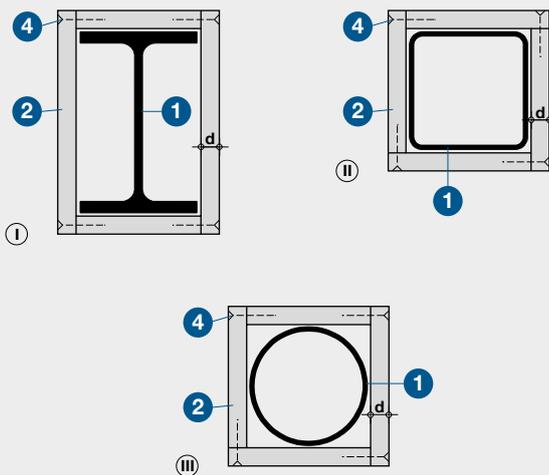
R 15 bis R 180 nach EN 13501-2, abhängig vom A_p/V -Wert sowie der Bemessungstemperatur.

Vorteile auf einen Blick

- geringe Bekleidungsstärke
- Bekleidung mit Feuchtigkeitsunempfindlichen PROMATECT®-Platten
- Einsatzmöglichkeit bis A_p/V -Wert $\leq 500 \text{ m}^{-1}$

Allgemeine Hinweise

Die brandschutztechnische Bekleidung von Stahlstützen ergibt sich aus der geforderten Feuerwiderstandsklasse, Bemessungstemperatur (maximale kritische Stahltemperatur) und dem Verhältniswert A_p/V . Angaben zur Ermittlung des A_p/V -Wertes sowie zur Dicke der PROMATECT®-H- bzw. -L-Bekleidung (2) sind den vorherigen Seiten zu entnehmen. Bei Festlegung der Zuschnittbreiten von PROMATECT® sind die Walztoleranzen der Stahlprofile nach DIN 1025 sowie Einbautoleranzen zu berücksichtigen. Die Plattenstöße werden zueinander um 500 mm versetzt angeordnet. Eine Verklebung oder Verspachtelung der Stöße und Schnittkanten der PROMATECT®-Platten ist brandschutztechnisch nicht erforderlich.



Detail A - Ausführungsbeispiele

Detail A

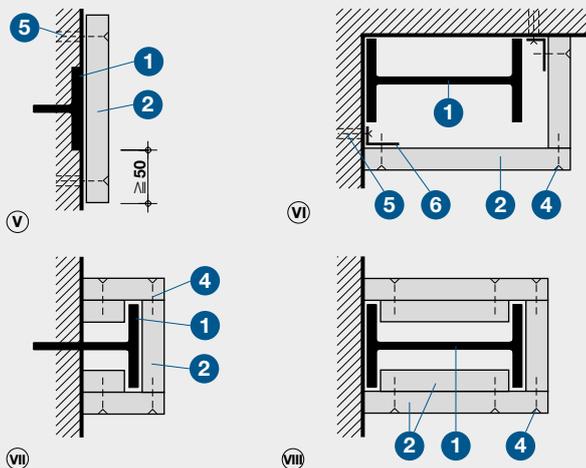
Die Abbildungen (I), (II) und (III) zeigen kastenförmige Bekleidungen verschiedener Stahlprofile. Die hohe Stabilität der PROMATECT-Platten (2) erlaubt eine stirnseitige Verklammerung bzw. Verschraubung (4). Eine Unterkonstruktion oder eine Befestigung im Stahl ist nicht erforderlich.

Detail B

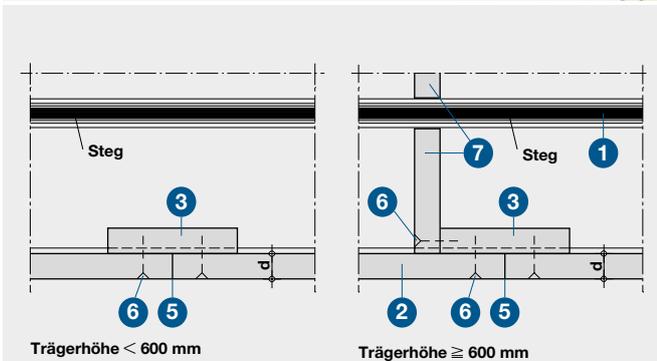
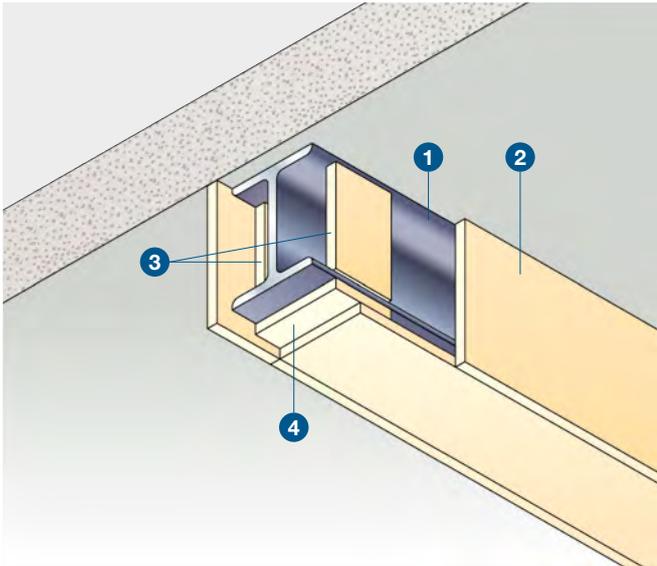
Die Abbildungen (V) bis (VIII) zeigen Regeldetails für die ein-, zwei- und dreiseitige Bekleidung von Stahlstützen. Angaben zur A_p/V -Wert-Berechnung und zur Bestimmung der erforderlichen Bekleidungsstärken sind den vorherigen Seiten zu entnehmen.

Tabelle - Befestigungsmittel

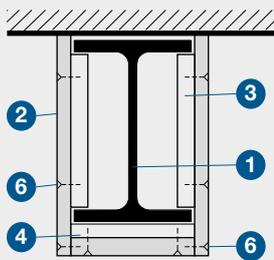
Plattendicke d	Stahldrahtklammern, Abstand ca. 100 mm, Endabstand ca. 20 mm	Schnellbauschrauben, Abstand ca. 200 mm Endabstand ca. 50 mm
10 mm, 12 mm	28/10,7/1,2	—
15 mm	38/10,7/1,2	4,0 x 40 mm
20 mm	50/11,2/1,53	4,5 x 50 mm
25 mm		
30 mm	63/11,2/1,53	5,0 x 60 mm
40 mm	80/12,2/2,03	5,0 x 80 mm
50 mm	90/12,2/2,03	6,0 x 90 mm



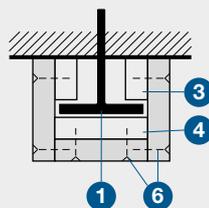
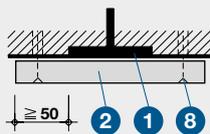
Detail A - Ein-, zwei- und dreiseitige Bekleidungen



Detail A - Ausführungsbeispiele



Detail B - Konstruktionsvariante



Detail C - Einseitige Bekleidung **Detail D - Dreiseitige Bekleidung**

Technische Daten

- 1 Stahlunterzug
- 2 PROMATECT®-H- bzw. -L-Bekleidung
Plattendicke nach Verhältniswert A_p/V und Feuerwiderstandsklasse
- 3 PROMATECT®-H- bzw. -L-Knagge, $b \geq 100$ mm, $d = 20$ mm
- 4 PROMATECT®-H- bzw. -L, $b \geq 100$ mm,
 $d =$ Bekleidungsstärke (Stoßhinterlegung waagrecht)
- 5 Plattenstoß, Abstand = Plattenbreite 1250 mm bzw. 1200 mm
- 6 Stahldrahtklammern oder Schrauben (lt. Tabelle 1)
- 7 PROMATECT®-H- bzw. -L-Stabilisierungssteg, $d = 20$ mm
- 8 Kunststoffdübel mit Schraube, Abstand ca. 500 mm

Amthlicher Nachweis: EN Klassifikation PK2-16-04-900-A-1

Feuerwiderstandsdauer

R 15 bis R 180 nach EN 13501-2, abhängig vom A_p/V -Wert sowie der Bemessungstemperatur.

Vorteile auf einen Blick

- geringe Bekleidungsstärke
- Bekleidung mit Feuchtigkeitsunempfindlichen PROMATECT®-Platten
- Einsatzmöglichkeit bis A_p/V -Wert ≤ 500 m⁻¹

Allgemeine Hinweise

Stahlunterzüge werden in der Regel dreiseitig bekleidet. Die brandschutztechnische Bekleidung von Stahlträgern ergibt sich aus der geforderten Feuerwiderstandsklasse, Bemessungstemperatur (maximale kritische Stahltemperatur) und dem Verhältniswert A_p/V . Angaben zur Ermittlung des A_p/V -wertes sowie zur Dicke der PROMATECT®-H- bzw. -L-Bekleidung (2) sind den vorherigen Seiten zu entnehmen. Bei Festlegung der Zuschnittbreiten von PROMATECT® sind die Walztoleranzen der Stahlprofile nach DIN 1025 sowie Einbautoleranzen zu berücksichtigen. Die Plattenstöße werden zueinander um 500 mm versetzt angeordnet. Bei unebenen Unterseiten der Massivdecken werden die Fugen zwischen der PROMATECT®-Bekleidung und der Massivdecke mit Promat®-Spachtelmasse verfüllt.

Detail A

Die PROMATECT®-Knaggen (3) werden so eingepasst, dass ihre Außenflächen ca. 5 mm über den Trägerflansch ragen. Die Bekleidung (2) wird an den Knaggen befestigt. Bei Trägerhöhen ≥ 600 mm wird an jeder Knagge (3) ein Stabilisierungssteg (7) angebracht und zusammen mit der Knagge stramm in das Trägerprofil eingepasst.

Detail B

Ergibt sich rechnerisch eine sehr geringe erforderliche Bekleidungsstärke (z. B. PROMATECT®-H in 6 oder 8 mm), ist die Dicke der Flanschbekleidung so zu wählen, dass eine einwandfreie Verklammerung oder Verschraubung möglich ist. Auf diese Weise kann eine wirtschaftliche Unterzugbekleidung mit überwiegend dünnen PROMATECT®-H-Brandschutzbauplatten hergestellt werden.

Detail C und D

Die Abbildungen zeigen Regeldetails für die ein- und dreiseitige Bekleidung von Stahlunterzügen. Angaben zur A_p/V -Wert-Berechnung und zur Bestimmung der erforderlichen Bekleidungsstärken sind den vorherigen Seiten zu entnehmen.

Tabelle - Befestigungsmittel

Plattendicke d	Stahldrahtklammern, Abstand ca. 100 mm, Endabstand 20 mm	Schnellbauschrauben, Abstand ca. 200 mm Endabstand 50 mm
10 mm, 12 mm	28/10,7/1,2	—
15 mm	38/10,7/1,2	—
20 mm	44/11,2/1,53	4,5 x 45 mm
25 mm	50/11,2/1,53	5,0 x 50 mm

PROMATECT®-H-Brandschutzbauplatte



Produktbeschreibung

Zementgebundene Silikat-Brandschutzbauplatten, feuchtigkeitsunempfindlich, dimensionsstabil, großformatig und selbsttragend.

Die Herstellung ist qualitätsgesichert nach ISO 9001.

Anwendungsgebiete

Herstellung von Bauteilen für den bautechnischen Brandschutz nach EN in allen Bereichen des Hoch- und Industriebaus, z. B. in Stahlkonstruktionen, Feuerschutzabschlüssen, Brandschutzklappen, Wandkonstruktionen, Fassadenelementen.

Besondere Hinweise

Leistungserklärung unter www.promat-ce.eu verfügbar.

Technische Daten

Rohdichte ρ	ca. 870 kg/m ³
Feuchtigkeitsgehalt	ca. 5 - 10 % (lufttrocken)
Alkalität (pH-Wert)	ca. 12
Wärmeleitfähigkeit λ	ca. 0,175 W/m K
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	ca. 20,0

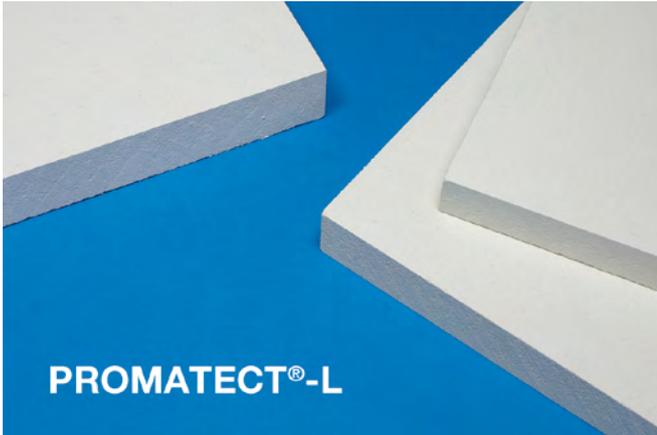
Eigenschaften

Baustoffklasse	A1, EN 13501-1
Oberflächenbeschaffenheit	Sichtseite glatt, Rückseite gewaffelt
Lagerung	trocken Lagern
Deponiefähigkeit	Reststücke können auf Bauschutt- und Inertstoffdeponien der Klasse I entsorgt werden (EAK-Schlüssel 17 00 00)

Statische Werte	Biegefestigkeit σ_{Bruch}	Zugfestigkeit Z_{BRUCH}	Druckfestigkeit \perp					
(Durchbiegung $f \leq l/250$, Tragsicherheit $v \leq 3$)	7,6 N/mm ² (in Platten-Längsrichtung)	4,8 N/mm ² (in Platten-Längsrichtung)	9,3 N/mm ² (senkrecht zur Plattenfläche)					
Auszieh widerstände	Auszieh widerstände (Z_{BRUCH}) von Schrauben							
Schraubentyp	Schnellbauschraube 3,9 x 55 (G 233/355) Knipping	Schnellbauschraube 4,2 x 45 (Hi-Lo-Gewinde) Knipping	Schnellbauschraube ABC-Spax® 4,5 x 40	Schnellbauschraube ABC-Spax® 4,5 x 50	Einschraubmutter (Typ B 3815) RAMPA			
Anordnung	in Plattenfläche	in Plattenfläche	in Plattenfläche	in Plattenfläche	in Plattenfläche			
Einschraubtiefe	15 mm	15 mm	15 mm	15 mm	15 mm			
Auszieh widerstand Z_{Bruch}	624 N	550 N	584 N	581 N	350 N			
Formate und Gewichte	Plattendicke d und Werte							
Standartformate	1250 mm x 2500 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	20 mm	25 mm
	1250 mm x 3000 mm*	—	—					
Maßtoleranz	Dicke	±0,5 mm			±1,0 mm		±1,5 mm	
	Länge und Breite	±3,0 mm						
Plattengewicht [kg/m ²]	trocken	ca. 5,3	ca. 7,0	ca. 8,7	ca. 10,5	ca. 13,1	ca. 17,4	ca. 21,8
	+20 °C, 65 % r. F.	ca. 5,6	ca. 7,4	ca. 9,2	ca. 11,1	ca. 13,9	ca. 18,5	ca. 23,1
Abstände der Unterkonstruktionen	d = 6 mm	d = 8 mm	d = 10 mm	d = 12 mm	d = 15 mm	d = 20 mm	d = 25 mm	
4 Seiten frei aufliegend, Anordnung horizontal	quadratisch	≤ 625 mm	≤ 700 mm	≤ 750 mm	≤ 800 mm	≤ 850 mm	≤ 925 mm	≤ 1000 mm
	rechteck, quer	≤ 400 mm	≤ 500 mm	≤ 625 mm	≤ 650 mm	≤ 700 mm	≤ 750 mm	≤ 800 mm
	rechteck, längs	≤ 800 mm	≤ 1000 mm	≤ 1250 mm	≤ 1300 mm	≤ 1350 mm	≤ 1400 mm	≤ 1500 mm
2 Seiten befestigt, Anordnung	horizontal	≤ 650 mm	≤ 825 mm	≤ 850 mm	≤ 875 mm	≤ 900 mm	≤ 950 mm	≤ 1000 mm
	vertikal	≤ 700 mm	≤ 800 mm	≤ 1000 mm	≤ 1250 mm	≤ 1500 mm	≤ 2000 mm	≤ 2500 mm
4 Seiten befestigt, Anordnung	horizontal	≤ 800 mm	≤ 850 mm	≤ 950 mm	≤ 1000 mm	≤ 1050 mm	≤ 1150 mm	≤ 1250 mm
	vertikal	≤ 1000 mm	≤ 1250 mm	≤ 1500 mm	≤ 1750 mm	≤ 2000 mm	≤ 2500 mm	≤ 3000 mm

(*) Diese Tabelle findet nur dann Anwendung, wenn die Abstände der Unterkonstruktionen in den Prüfzeugnissen der Promat-Brandschutzkonstruktion nicht zwingend vorgeschrieben sind. Abstände über Befestigungsmaterialien und deren Abstände sind den einzelnen Konstruktionsblättern zu entnehmen. Die o. a. Werte sind Maximalmaße. Je nach Konstruktion, Beanspruchung, baulichen Erfordernissen usw. sind die Abstände der Unterkonstruktion unter Berücksichtigung der einschlägigen Normen festzulegen.

PROMATECT®-L-Brandschutzbauplatte



Produktbeschreibung

Zementgebundene leichte Silikat-Brandschutzbauplatten, feuchtigkeitsunempfindlich, dimensionsstabil, großformatig und selbsttragend.

Die Herstellung ist qualitätsgesichert nach ISO 9001.

Anwendungsgebiete

Herstellung von Bauteilen für den bautechnischen Brandschutz nach EN in allen Bereichen des Hoch- und Industriebaus, besonders für leichte Konstruktionen mit hoher Wärmedämmung.

Besondere Hinweise

Leistungserklärung unter www.promat-ce.eu verfügbar.

Technische Daten

Rohdichte ρ	ca. 450 kg/m ³
Feuchtigkeitsgehalt	ca. 3,5 - 6 % (lufttrocken)
Alkalität (pH-Wert)	ca. 9
Wärmeleitfähigkeit λ	ca. 0,083 W/m K
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	ca. 3,2

Eigenschaften

Baustoffklasse	A1, EN 13501-1
Oberflächenbeschaffenheit	Sichtseite glatt, Rückseite gewaffelt
Lagerung	trocken Lagern
Deponiefähigkeit	Reststücke können auf Bauschutt- und Inertstoffdeponien der Klasse I entsorgt werden (EAK-Schlüssel 17 01 01)

Statische Werte	Biegefestigkeit σ_{Bruch}	Zugfestigkeit Z_{BRUCH}	Druckfestigkeit \perp			
(Durchbiegung $f \leq l/250$, Tragsicherheit $v \leq 3$)	3,1 N/mm ² (in Platten-Längsrichtung)	1,3 N/mm ² (in Platten-Längsrichtung)	2,4 N/mm ² (senkrecht zur Plattenfläche)			
Ausziehwiderstände	Ausziehwiderstände (Z_{BRUCH}) von Schrauben					
Schraubentyp	Schnellbauschraube 3,9 x 45 (G 233/345) Knipping			Einschraubmutter (Typ B 3815) RAMPA		
Anordnung	in Plattenfläche	in Plattenkante	in Plattenkante	in Plattenfläche		
Einschraubtiefe	20 mm	20 mm	30 mm	15 mm		
Ausziehwiderstand Z_{Bruch}	360 N	373 N	550 N	319 N		
Formate und Gewichte ⁽¹⁾	Plattendicke d und Werte					
Standartformate 1200 mm x 2500 mm	20 mm	25 mm	30 mm	40 mm	50 mm	
Maßtoleranz	Dicke	±0,5 mm				
	Länge und Breite	±3,0 mm				
Plattengewicht [kg/m ²]	trocken	ca. 9,0	ca. 11,3	ca. 13,5	ca. 18,0	ca. 22,5
	+20 °C, 65 % r. F.	ca. 9,5	ca. 11,8	ca. 14,2	ca. 18,9	ca. 23,6
Abstände der Unterkonstruktionen ⁽²⁾	$d = 20 \text{ mm}$	$d = 25 \text{ mm}$	$d = 30 \text{ mm}$	$d = 40 \text{ mm}$	$d = 50 \text{ mm}$	
4 Seiten frei aufliegend, Anordnung horizontal	quadratisch	≤ 1050 mm	≤ 1150 mm	≤ 1250 mm	≤ 1600 mm	≤ 1800 mm
	rechteck, quer	≤ 800 mm	≤ 850 mm	≤ 950 mm	≤ 1000 mm	≤ 1050 mm
	rechteck, längs	≤ 1500 mm	≤ 1600 mm	≤ 1700 mm	≤ 1800 mm	≤ 2000 mm
2 Seiten befestigt, Anordnung	horizontal	≤ 1000 mm	≤ 1100 mm	≤ 1200 mm	≤ 1500 mm	≤ 1750 mm
	vertikal	≤ 2200 mm	≤ 2700 mm	≤ 3000 mm	≤ 3000 mm	≤ 3000 mm
4 Seiten befestigt, Anordnung	horizontal	≤ 1200 mm	≤ 1350 mm	≤ 1450 mm	≤ 1700 mm	≤ 1950 mm
	vertikal	≤ 2700 mm	≤ 3000 mm	≤ 3000 mm	≤ 3000 mm	≤ 3000 mm

(*) Diese Tabelle findet nur dann Anwendung, wenn die Abstände der Unterkonstruktionen in den Prüfzeugnissen der Promat-Brandschutzkonstruktion nicht zwingend vorgeschrieben sind. Abstände über Befestigungsmaterialien und deren Abstände sind den einzelnen Konstruktionsblättern zu entnehmen. Die o. a. Werte sind Maximalmaße. Je nach Konstruktion, Beanspruchung, baulichen Erfordernissen usw. sind die Abstände der Unterkonstruktion unter Berücksichtigung der einschlägigen Normen festzulegen.

(1) Zur Ermittlung von Montagegewichten sind die Werte dieser Tabelle als Mindestgewichte anzunehmen. Sonderausführungen in abweichenden Dicken und Formaten können hergestellt werden.

(2) Abhängig von Breite, Höhe und Windlast. Weitere Informationen auf Anfrage.

Promat Worldwide

An Extensive Global Service Network

www.promat-international.com

Promat



HEAD OFFICE, BELGIUM

Promat International N.V.

Bormstraat 24
2830 Tiselt
Tel: +32 15 718 100
Fax: +32 15 718 109
Email: info@promat-international.com
www.promat-international.com
www.promat-tunnel.com
www.promat-marine.com
www.promat-spray.com

BELGIUM

Promat N.V.

Kuiermansstraat 1
1880 Kapelle-op-den-Bos
Tel: +32 15 713 351
Fax: +32 15 718 229
Email: info@promat.be
www.promat.be

CZECH REPUBLIC

Promat s.r.o.

Ckalova 22/784
16000 Praha 6 - Bubeneč
Tel: +420 2 2439 0811
Fax: +420 2 3333 3576
Email: promat@promatpraha.cz
www.promatpraha.cz

DENMARK

Promat ApS

Tastrup Stationscenter
Selsmosevej 2, 1. floor
2630 Tastrup
Tel: +45 7020 0482
Fax: +45 7020 0483
Email: info@promat-scandinavia.com
www.promat-scandinavia.com

FRANCE

Promat S.A.S.

BP 66 Rue de L'Ammandier
78540 Vernouillet
Tel: +33 1 3979 6160
Fax: +33 1 3971 1660
Email: info@promat.fr
www.promat.fr

GERMANY

Promat GmbH

Scheifenkamp 16
40878 Ratingen
Tel: +49 2102 493 0
Fax: +49 2102 493 111
Email: mail@promat.de
www.promat.de

NETHERLANDS

Promat B.V.

Vleugelboot 22
3991 CL Houten
P. O. Box 40385
3504 AD Utrecht
Tel: +31 30 241 0770
Fax: +31 30 241 0771
Email: info@promat.nl
www.promat.nl

POLAND

Promat TOP Sp. z o.

ul. Przeclawska 8
03 879 Warszawa
Tel: +48 22 212 2280
Fax: +48 22 212 2290
Email: top@promatop.pl
www.promatop.pl

RUSSIA

Promat GmbH

Repräsentanz
ul. Kantemirovskaya 58
115477 Moscow
Tel: +7 495 325 4268
Fax: +7 495 231 7977
Email: gd@promat.ru
www.promat.ru

SOUTH EAST EUROPE

Promat d.o.o.

IZ Nö - Süd, Straße 16
Objekt 69/2
2355 Wiener Neudorf
Tel: +43 2236 66 09 15
Fax: +43 2236 66 09 70

SPAIN

Promat Iberica S.A.

C/ Velazquez, 41 - 2 Planta
28001 Madrid
Tel: +34 91 781 1550
Fax: +34 91 575 1597
Email: info@promat.es
www.promat.es

SWITZERLAND

Promat AG

Stationsstrasse 1
8545 Rickenbach-Sulz
Tel: +41 52 320 9400
Fax: +41 52 320 9402
Email: office@promat.ch
www.promat.ch

UNITED KINGDOM

Promat UK Ltd.

The Sterling Centre
Eastern Road, Bracknell
RG12 2TD Berkshire, Great Britain
Tel: +44 1344 381 300/400
Fax: +44 1344 381 301
Email: marketinguk@promat.co.uk
www.promat-spray.com

Promat Ireland

43 Fitzwilliam Square
Dublin 2, Ireland
Tel: +353 1 676 5778
www.promat.ie

Tel.: +43 (732) 6912 3400

Fax: +43 (732) 6912 3740

E-Mail: info@promat.at

www.promat.at