

Nachweise

ETH Prüfbericht nach ETK

Vorteile auf einen Blick

- Dünne, einlagige Bekleidung
- geringes Gewicht
- feuchtigkeitsunempfindlich

Allgemeine Hinweise

Damit Bauteile aus hochfestem Stahlbeton ihre Brandschutzeigenschaften behalten, muss explosives Abplatzen (Spalling) verhindert werden. Die maximal zulässigen Oberflächen- oder Bewehrungstemperaturen, an denen keine Abplatzungsgefahr herrscht, sind bauseits vom Ingenieur oder vom Betonlieferanten festzulegen. Die erforderliche Bekleidungsstärke ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1

Zeitdauer	Temperatur	Material	Tiefe im Beton
90 min.	Betonoberfläche 200° C	PROMATECT®-H d ≥ 18 mm	≥ 33 mm
	Betonoberfläche 250° C	PROMATECT®-H d ≥ 15 mm	
	Armierungseisen 250° C Tiefe ≥ 20 mm	PROMATECT®-H d ≥ 10 mm	

Detail A - Betondecke

Die PROMATECT®-H Brandschutzplatten werden mit Direktmontageschrauben oder Stahl-Deckennägeln direkt in den Beton befestigt.

- 1 PROMATECT®-H
- 2 Direktmontageschraube FN69 ≥ 7,5 x 42 mm, Abstand ≈ 500 mm, oder Stahl-Deckelnagel ≥ 6 x 43 mm (Tabelle 2)
- 4 Hochfester Beton (≥ C55 - ≤ C115)

Detail B - Betonstütze

Betonstützen werden mit PROMATECT®-H Brandschutzplatten lose bekleidet und an den Plattenecken mit Stahldrahtklammern im Abstand von 100 mm verbunden. Die Plattendicke längs zur Stahldrahtklammern beträgt mind. 15 mm. Horizontale Plattenstöße sind zweiseitig mit Direktmontageschrauben oder Stahl-Deckennägeln direkt in den Beton zu befestigen.

- 1 PROMATECT®-H
- 2 Direktmontageschraube FN69 ≥ 7,5 x 42 mm, Abstand ≈ 500 mm, oder Stahl-Deckelnagel ≥ 6 x 43 mm (Tabelle 2)
- 3 Stahldrahtklammern (Tabelle 3), Abstand ca. 100 mm

Detail C - Betonträger

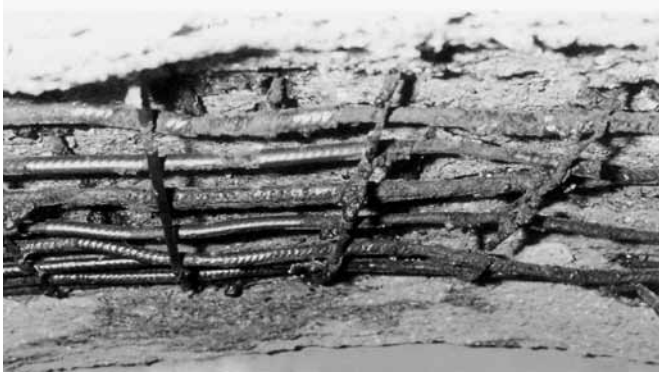
Die Ecken PROMATECT®-Bekleidung sind mit Stahldrahtklammern im Abstand von 100 mm zu schliessen.

Tabelle 2 - Befestigung in Beton

Plattendicke d	Direktmontageschraube Länge	Deckennagel Länge
10 mm	≥ 42 mm	≥ 43 mm
15 mm		≥ 48 mm
18 mm	≥ 52 mm	≥ 51 mm
20 mm		≥ 53 mm

Tabelle 3 - Eckbefestigung

Plattendicke d	Stahldrahtklammern Länge
10 mm	≥ 38 mm
15 mm	≥ 44 mm
18 mm	≥ 44 mm
20 mm	≥ 50 mm



Explosives Abplatzen (Spalling)

„Explosives Abplatzen“ ist ein Phänomen, welches im Brandfall auftreten kann, aber zwingend verhindert werden muss.

Aufgrund der Hitze verdampft Feuchte aus dem Beton und dringt tiefer in den Beton ein. In kühleren Schichten des Betons (Randzone) kondensiert der Dampf wieder und bildet als Wasser sozusagen eine Dampfsperre. Dadurch steigt der Dampfdruck innerhalb des Betons bis ganze Betonschichten von ca. 2 bis 6 cm Dicke durch sogenanntes „explosives Abplatzen“ (engl. = Spalling) förmlich abgesprengt werden können.

Wenn dies geschieht, kann der Betonbauteil seine Brandschutzeigenschaften verlieren.

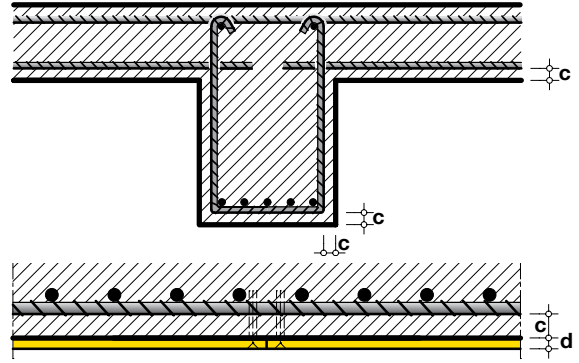
Durch das explosive Abplatzen wird die Bewehrungsüberdeckung reduziert oder der Stahl liegt sogar frei und ist dem Feuer ungeschützt ausgesetzt. Dadurch wird die Tragfähigkeit des Betonbauteils herabgesetzt, was fatale Folgen haben kann.

Betonsanierung / Wiederherstellung von Betonüberdeckung, Bewehrungsüberdeckung

Normalerweise gelten im Hochbau die minimal erforderlichen Bewehrungsüberdeckungen gemäss VKF resp. SIA 262. Im Tief- oder Tunnelbau können aber auch andere Überdeckungen gemäss statischer Berechnung der Bauingenieure gefordert werden.

Im Laufe der Lebensdauer eines Bauwerkes können Nutzungsänderungen, neue Vorschriften oder auch blosser Abnutzung dazu führen, dass die aktuelle Bewehrungsüberdeckung nicht mehr ausreichend ist.

In solchen Fällen können Betonbauteile durch Bekleiden mit Promatect-Brandschutzplatten oder durch Applikation von Spritzputz von Promat ertüchtigt werden. Die Promat-Produkte ersetzen die fehlende Bewehrungsüberdeckung und stellen sicher, dass Bewehrungsstahl im Brandfall nicht überhitzt. Dadurch bleibt die Tragfähigkeit des Betonbauteils aufrechterhalten.



Verhindern von Explosivem Abplatzen (Spalling)

Tendenziell neigt hochfester Stahlbeton eher zu explosivem Abplatzen als Normalbeton. Dabei spielen neben der Betonqualität auch die Oberflächentemperatur sowie die Innentemperaturen des Betonbauteils eine grosse Rolle.

Ausführliche Versuchsreihen in Zusammenarbeit mit der ETH Zürich haben bewiesen, dass explosive Abplatzungen durch Bekleidung mit Promatect-H-Brandschutzplatten effektiv verhindert werden können.

Die ursprüngliche Bauteildicke und angebrachte Bewehrungsüberdeckung bleiben dadurch erhalten. Eine übermässige Erwärmung des Bewehrungsstahls wird verhindert und das Betonbauteil behält auch im Brandfall seine Tragfähigkeit und - wenn gefordert - auch seine raumabschliessenden Eigenschaften.