

Geschossdecken im Bestand Baulicher Brandschutz für Stein- und Betondecken



Bautechnischer Brandschutz



Geschossdecken im Bestand

Baulicher Brandschutz für Stein- und Betondecken

Als tragende und raumabschließende Bauteile zwischen übereinanderliegenden Räumen bzw. Geschossen haben Decken für den Brandschutz von Gebäuden oder baulichen Anlagen eine herausragende Bedeutung.

Maßgebend für die ausreichende Stand- und Feuerwiderstandsfähigkeit und die ggf. notwendigen Brandschutzmaßnahmen sind dabei nicht allein die unterschiedlichen Baustoffe wie Stein, Beton, Stahl oder Holz. Auch die je nach Epoche und Region individuellen Deckenaufbauten spielen eine ganz wesentliche Rolle.

Historische und konstruktive Grundlagen

Neben dem günstigen und allgemein verfügbaren Baustoff Holz sind schon frühzeitig Steine in natürlicher oder künstlich gebrannter Form für Deckenkonstruktionen verwendet worden. Auch wenn sich im Laufe der Zeit Aufbau, Wirkungsweise und die Materialzusammensetzung änderten, so blieb der robuste und besonders belastbare Charakter dieser Bauteile im Wesentlichen erhalten. Sie werden deshalb noch heute mit der allgemeinen Bezeichnung **Massivdecken** zusammengefasst.

Jahrhundertlang haben reine Steingewölbe das Erscheinungsbild von Gebäuden geprägt. Mit dem Beginn des Industriezeitalters vollzogen sich dann wesentliche materielle und konstruktive Veränderungen, die eine auch heute noch vorhandene Vielfalt an Bauarten hervorgebracht haben. So wurden zum Beispiel Segmente bekannter Gewölbeformen mit dazwischen eingebetteten Eisenträgern kombiniert und es entstanden die sogenannten **Kappendecken**.



Beispiel: Gewölbedecke aus Steinen (Preußische Kappe)

Die für diese Deckenkonstruktion typischen Horizontalkräfte erfordern allerdings an den Randfeldern starke Widerlager. In vielen Fällen können nur dicke oder verstärkte Außenwände mit möglichst hoher Auflast diese Aufgabe übernehmen. Auch sorgten die großen Spannweiten und hohen Flächenlasten, wie sie die fortschreitende Industrialisierung benötigte, für zunehmend unwirtschaftliche Bauhöhen (Stich- und Trägerhöhen) und ein größeres Eigengewicht der Decken.

Diese konstruktiven Einschränkungen und die hohen Fertigungskosten sowie der Wunsch nach flachen Decken mit ebener Untersicht führten schließlich zur Entwicklung von sogenannten Steineisendecken bzw. Konstruktionen mit der heute üblichen Bezeichnung **Stahlsteindecken**.

Das wesentliche gemeinsame Merkmal der vielen heute bekannten Arten und regionalen Modifikationen ist die Verbundwirkung zwischen Deckensteinen, Bewehrungsstählen und einem Zementmörtel bzw. Beton.



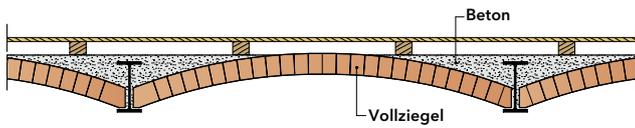
Beispiel: Stahlsteindecke

Zeitgleich kamen erste Konstruktionen aus bewehrtem Vollbeton zur Anwendung. In Verbindung mit I-Walzprofilen bezeichnet man diese frühen Formen als **Stahlträgerdecken**. Sie gelten wiederum als Vorgänger für zahlreiche Ausführungsarten, die ganz ohne Stahlprofile auskommen. Diese kann man unter dem Oberbegriff **Stahl- und Spannbetondecken** zusammenfassen. Sie dominieren noch heute in den meisten Bauwerken und Gebäudearten.



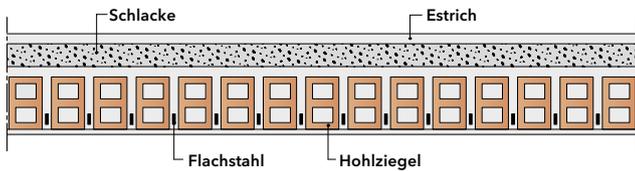
Beispiel: Stahlbetonrippendecke (Koenen'sche Decke)

Neben der Reihenfolge ihrer historischen Entstehung lassen sich die allermeisten Massivdecken aus den verschiedenen Epochen und Regionen bestimmten charakteristischen Konstruktionsprinzipien zuordnen. Die Differenzierung erfolgt dabei vor allem hinsichtlich des jeweiligen Deckenaufbaus und seiner Tragwirkung.



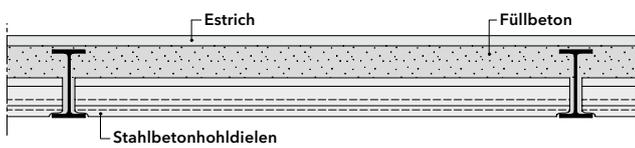
- **Gewölbedecken:**
Übertragung ausschließlich von Druckkräften auf massive Widerlager (reines Steingewölbe) oder auf zusätzlich eingebettete Stahlträger

Beispiel: Preußische Kappe



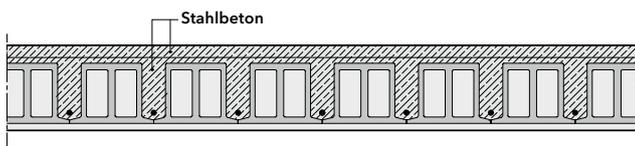
- **Stahlsteindecken:**
Verbunddecken aus Hohl- oder Vollsteinen, Stahleinlagen als Bewehrung und Zementmörtel

Beispiel: Kleinesche Decke



- **Stahlträgerdecken:**
Deckenfelder aus Stahlbeton oder Stahlbetonfertigteilen zwischen oder auf Deckenträgern aus Stahl

Beispiel: Stahlbetonhohldielen



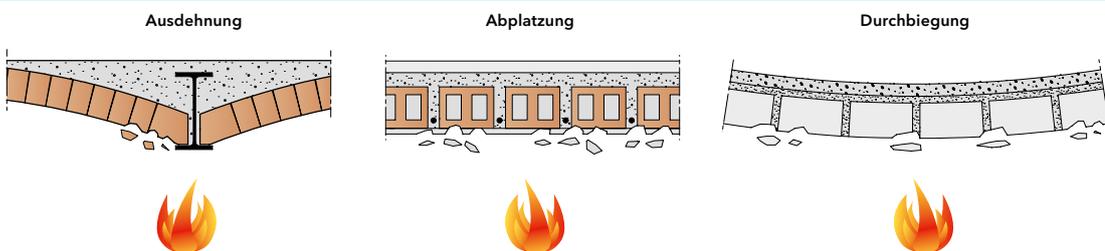
- **Stahlbetonrippendecken:**
Kombination aus Stahlbetondruckplatten und bewehrten Betonrippen mit oder ohne zusätzlichen Füllkörpern

Beispiel: Ackermann-Decke

Konstruktionsprinzipien von Stein- und Betondecken

Normative Grundlagen

Die Vielzahl der Konstruktionsprinzipien sowie die zum Teil gravierenden historischen und regionalen Unterschiede machen eine brandschutztechnisch einheitliche Beurteilung von Massivdecken im Bestand unmöglich. Selbst die mitunter sehr aufwendigen Bauteilanalysen bringen im Einzelfall nicht immer gesicherte Erkenntnisse über ein tatsächliches Brandverhalten. Oft fehlen ganz einfach die notwendigen Erfahrungen zum spezifischen Verhalten der vorhandenen Materialien, ihrem Zusammenwirken und der tatsächlich vorhandenen Leistungsfähigkeit unter Brandeinwirkung.



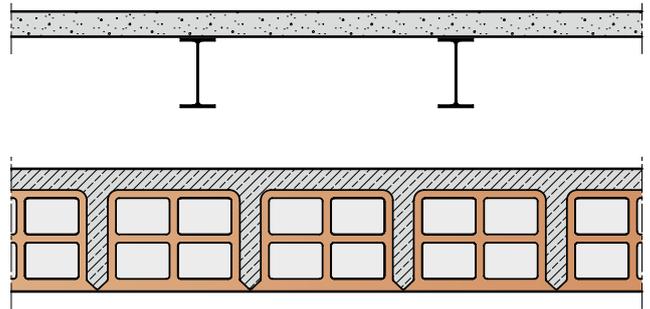
Folgen einer Brandeinwirkung auf Massivdecken

So kann vor allem bei der Forderung nach einer höheren Feuerwiderstandsklasse, zum Beispiel im Zusammenhang mit der Umnutzung eines mehrgeschossigen Bestandsgebäudes, eine brandschutztechnische Ertüchtigung der Geschossdecken notwendig werden.

Als Grundlage einer Klassifizierung bzw. eines jeweils repräsentativen Prüfungsaufbaus werden in der DIN 4102 Deckenkonstruktionen mit ähnlichen, für das Brandverhalten relevanten Merkmalen in den sogenannten Deckenbauarten I bis III zusammengefasst.

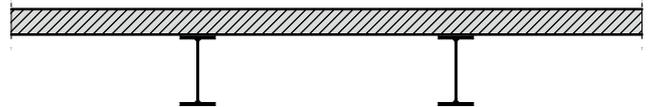
• **Deckenbauart I:**

- Stahlträgerdecken mit Abdeckung aus Leichtbeton
- Stahl- oder Spannbetondecken mit Zwischenbauteilen aus Leichtbeton oder Ziegeln



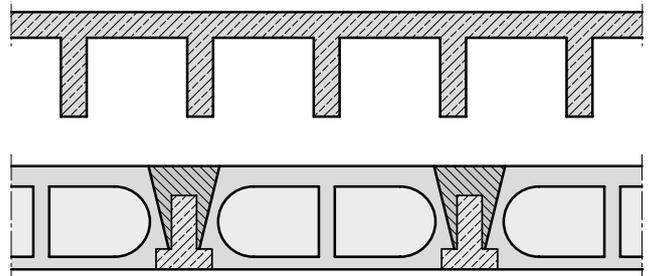
• **Deckenbauart II:**

- Stahlträgerdecken mit Abdeckung aus Stahl-, Spann- oder Normalbeton



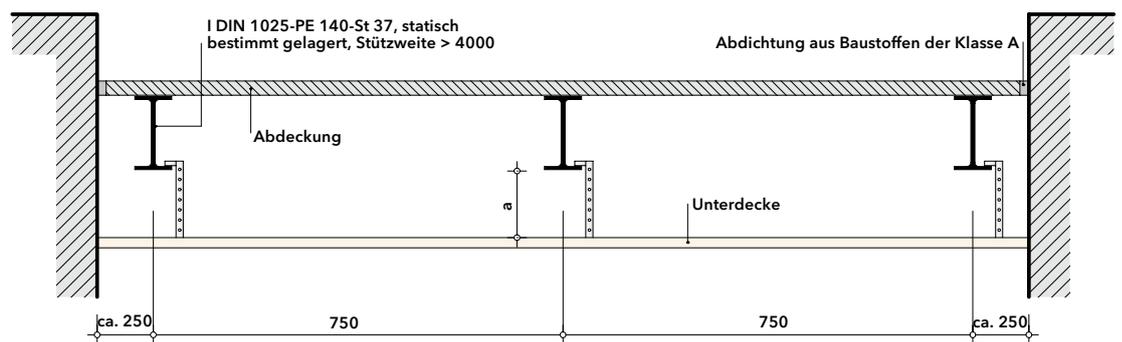
• **Deckenbauart III:**

- Stahl- oder Spannbetondecken mit oder ohne Zwischenbauteilen aus Normalbeton



Deckenbauarten nach DIN 4102

Die Eignung und Wirksamkeit von Brandschutzunterdecken oder auch -bekleidungen bezogen auf diese Bauarten ist in Brandversuchen auf der normativen Grundlage der DIN 4102-2 oder DIN EN 1365-2 nachzuweisen. Durch die dafür anerkannten Prüfstellen wird die erreichte Klassifizierung in einem gesetzlich geforderten Anwendbarkeitsnachweis (Bauregelliste A Teil 3, lfd. Nr. 2.1) dokumentiert.



Prüfungsaufbau nach DIN 4102-2

Da diese Normprüfungen nicht immer alle praktischen Einbaubedingungen erfassen, können weitere Versuche, zum Beispiel für grundsätzlich abweichende Deckenaufbauten oder Befestigungsmittel in der Rohdecke, notwendig werden. Auch dafür ist der Nachweis durch Brandprüfungen und einen Anwendbarkeitsnachweis, zum Beispiel ein „allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis“ (ABP), zu erbringen.



Aufbau eines Brandversuchs für eine Stahlsteindecke

Bauordnungsrechtliche Anforderungen

Die Schutzziele für Massivdecken und auch Geschossdecken im Allgemeinen sind in allen Landesbauordnungen übereinstimmend formuliert. Als horizontale, tragende und raumabschließende Bauteile müssen sie im Brandfall ausreichend lang standsicher sein und die Brandausbreitung in die angrenzenden Geschosse über den gleichen Zeitraum verhindern.

So sind bei den meisten mehrgeschossigen Gebäuden die Anforderungen **hochfeuerhemmend** oder **feuerbeständig** zu erfüllen. Die Decken müssen dementsprechend in ihren wesentlichen Bestandteilen aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

Welcher Feuerwiderstand dafür als ausreichend gilt, ist vor allem von der jeweiligen Gebäudeklasse abhängig. Außerdem kann die Lage der Decken im Gebäude selbst und die Funktion der angrenzenden Räume eine Rolle spielen. Besondere Aufmerksamkeit gilt darüber hinaus ggf. notwendigen Öffnungen oder Installationsdurchführungen, vor allem wenn sie nicht über Abschlüsse mit gleicher Feuerwiderstandsfähigkeit verfügen.

Um diese Anforderungen, auch im Fall von baulichen Brandschutzmaßnahmen, richtig und wirksam umzusetzen und einen bauaufsichtlich akzeptierten Nachweis führen zu können, ist ein wichtiger Grundsatz einzuhalten:

Brandschutztechnische Beurteilungen und Klassifizierungen von Massivdecken gelten generell für die jeweilige Gesamtkonstruktion, d.h. ausschließlich für die geprüfte **Kombination von historischer Bestandsdecke und der brandschutztechnischen Bekleidung bzw. Unterdecke**. Eine einfache Addition von eventuell vorhandenen Feuerwiderständen einzelner Konstruktionsteile ist nicht zulässig.

Bauaufsichtliche Nachweise und Abweichungen

Der Inhalt des bauaufsichtlichen Nachweises für eine Bauart ist die Klassifizierung und die zusammenfassende Beschreibung ihres Anwendungsbereiches infolge von Brandprüfungen mit positiven Ergebnissen entsprechend der Prüfnorm.

Um derartige Unsicherheiten und nachträglichen Aufwand zu minimieren, ist es wichtig, dass bauaufsichtliche Nachweise einen größtmöglichen Anwendungsbereich abdecken und miteinander gut kombinierbar sind.

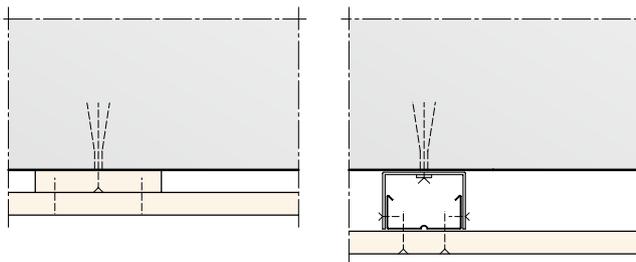
Anwendungsmöglichkeiten der Promat-Konstruktionen

Deckenausführungen und Deckenarten:

- Stahlträgerdecken mit Abdeckung aus Stahl-, Spann- oder Leichtbeton
- Stahl- oder Spannbetondecken mit oder ohne Zwischenbauteilen aus Leichtbeton, Ziegeln oder Normalbeton
- Stahlsteindecken mit Zwischenbauteilen aus Leichtbeton oder Hohlziegeln
- Gewölbedecken aus Stein oder Beton
- Stahl- oder Spannbetondecken mit unzureichender Bewehrungsüberdeckung

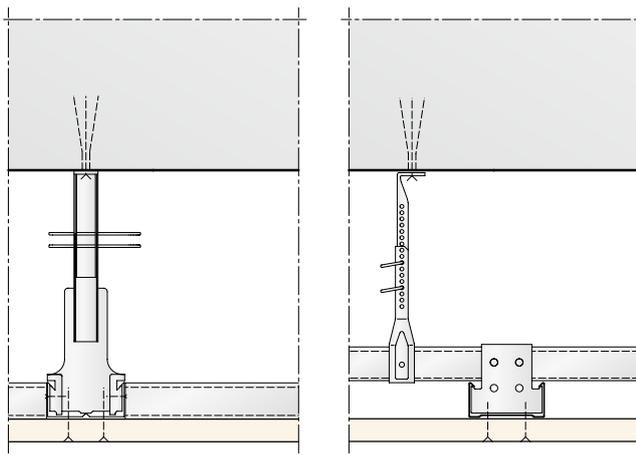
• **Direktmontage:**

- auf Plattenstreifen
- mit CD-Profil und Direktabhängger



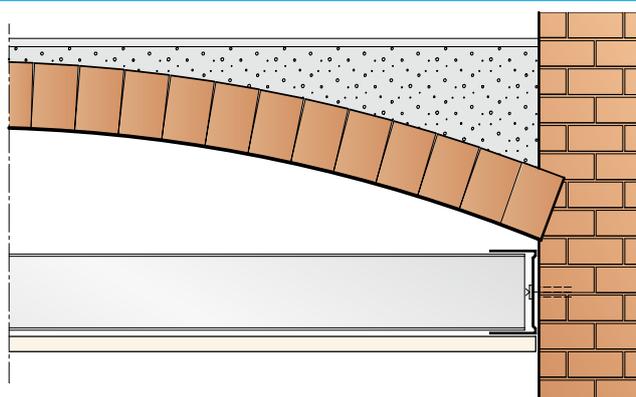
• **Abgehängte Unterdecke:**

- mit CD-Profil und Noniusabhängger
- mit Doppelrost und Noniusabhängger



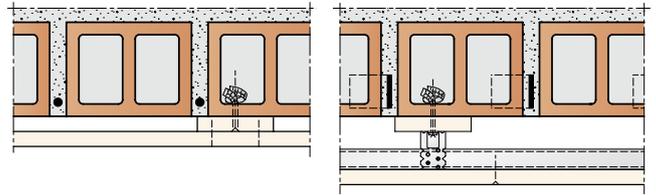
• **Freitragende Unterdecke:**

- mit Metall-Tragkonstruktion

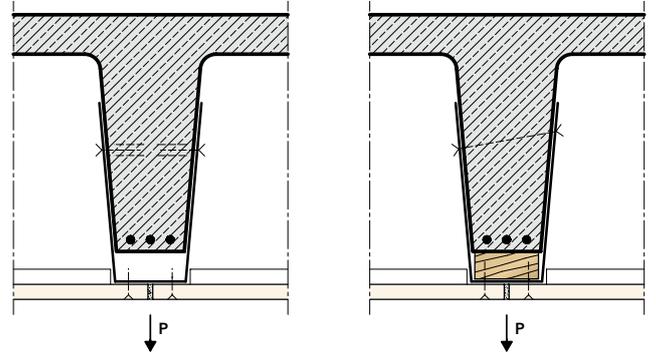


Anordnung und Befestigung der Brandschutzbekleidung

- **Stahlsteindecken mit brandschutztechnisch geprüfter Plattenbefestigung:**
 - Direktmontage auf Plattenstreifen
 - mit CD-Profil und Direktabhänger

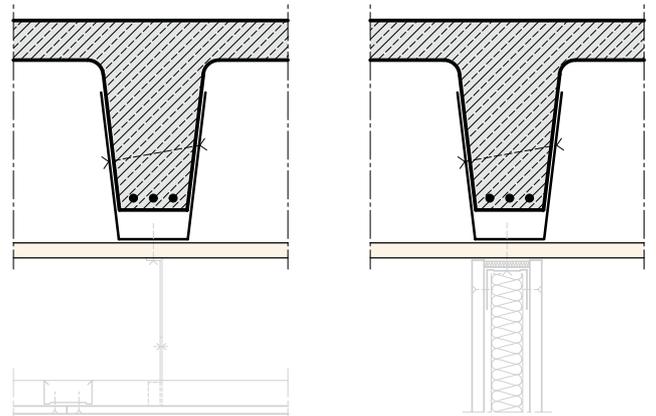


- **Stahlbetonrippendecken mit Direktbekleidung:**
 - am Blehschuh
 - am Blehschuh und bauseits vorhandener Holzlatte

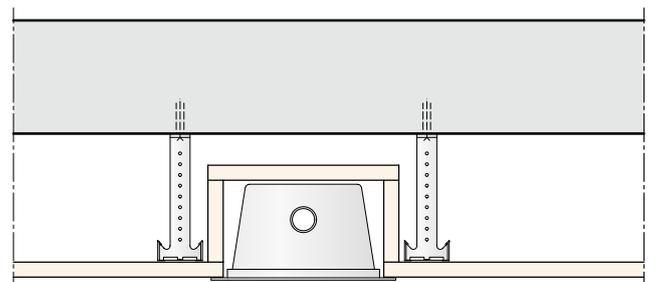


Spezielle Befestigungen der Brandschutzbekleidung

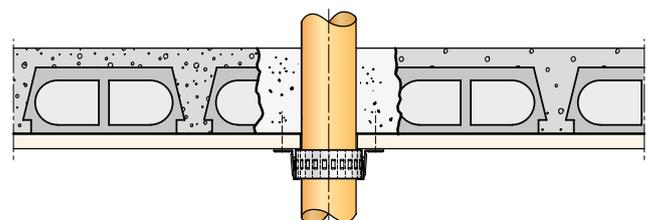
- **Stahlbetonrippendecken mit Direktbekleidung und Anschluss von Ausbauelementen:**
 - kraftschlüssiger Anschluss einer optischen/akustischen Decke
 - kraftschlüssiger Anschluss einer Trennwand



- **Einbauten in Brandschutzunterdecken:**
 - Abkofferung für raum- und haustechnische Einbauten (Leuchten, Lautsprecher etc.)



- **Installationsdurchführungen:**
 - brandschutztechnische Abschottung von Kabel- und Rohrdurchführungen



Zusatzanforderungen an Brandschutzbekleidungen

Promat-Lösungen in der Übersicht

Ausführliche Informationen finden Sie in den Konstruktionsblättern des aktuellen Promat-Handbuchs und auf www.promat.de. Unsere Fachberater vor Ort und unsere Anwendungstechnik beraten Sie gerne bei Ihrer Problemlösung. Sprechen Sie uns an.

Bekleidung/Unterdecke für historische Stein- und Stahlbetondecken, F 90-A

180.10



Merkmale

- direkte oder abgehängte Bekleidung möglich
- geringes Plattengewicht (ab $\approx 9 \text{ kg/m}^2$)
- Einbauleuchten und Deckenunterbauten möglich
- Anschluss an Massiv- und Metallständerwände
- einlagige Bekleidung

Nachweis(e)

ABP Nr. P-3521/0579-MPA BS
entspr. Bauregelliste A Teil 3 lfd. Nr. 2.1

Anschluss von weiteren Ausbaukonstruktionen

optische Unterdecken und Metallständerwände möglich

0011607

Bekleidung/Unterdecke für Stahlstein- und Stahlbetondecken, F 60-A/F 90-A

180.50



Merkmale

- zahlreiche Deckentypen und Ausführungsvarianten im Bestand
- direkte oder abgehängte Bekleidung möglich
- geringes Plattengewicht (ab $\approx 11 \text{ kg/m}^2$)
- einlagige Bekleidung

Nachweis(e)

ABP Nr. P-3475/072/11-MPA BS
entspr. Bauregelliste A Teil 3 lfd. Nr. 2.1

Brandschutztechnisch nachgewiesene Befestigung

Kunststoffdübel für Hohlkammern, Stege oder Fugen

0011607

Unterdecke für historische Stein- und Stahlbetondecken, F 90-A

180.40



Merkmale

- keine Belastung der Bestandsdecke durch freitragende Konstruktion
- geringes Plattengewicht (ab $\approx 15 \text{ kg/m}^2$)
- einlagige Bekleidung
- Anschluss an Massiv- und Metallständerwände
- Einbauleuchten möglich

Nachweis(e)

ABP Nr. P-3120/060/08-MPA BS
entspr. Bauregelliste A Teil 3 lfd. Nr. 2.1

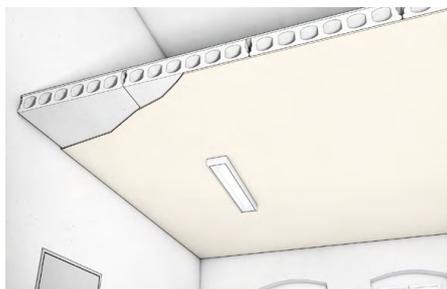
Freie Spannweite

bis 4 m (größere Spannweite mit zusätzlichem Stahlträger)

0011607

Bekleidung für Stahlbetondecken, 30 min - 240 min

480



Merkmale

- Ersatz für fehlende Betondeckung von Betonstahl- oder Spannbetonbewehrung
- Direktbekleidung ohne Mindestabstand
- objekt- und bauteilspezifische Bemessung der notwendigen Bekleidungsstärke für alle bauordnungsrechtlich geforderten Feuerwiderstandsklassen
- glatte und stabile Oberfläche

Nachweis(e)

Berechnung nach DIN EN 1992-1 (Eurocode 2)
Gutachten 004/06 der MPA Braunschweig

Anschluss anderer Bauteile

nachträgliche Befestigung von Leitungen, Unterdecken und Metallständerwänden problemlos möglich

0011607

Promat-Lösungen auf www.promat.de

Zur Promat-Konstruktion 180.10:



Zur Promat-Konstruktion 180.50:



Zur Promat-Konstruktion 180.40:



Zur Promat-Konstruktion 480:



Zentrale Deutschland

Promat GmbH

Postfach 10 15 64
40835 Ratingen
T +49 2102 493-0
F +49 2102 493-111
E mail@promat.de
www.promat.de

Unser Kontaktformular im Internet:



Alle Angaben erfolgen nach bestem Wissen, Irrtümer und Fehler können gleichwohl nicht ausgeschlossen werden. Die beschriebenen Produktausführungen entsprechen dem Stand der Technik zum Redaktionsschluss.

Technische Daten beziehen sich, soweit nicht anders angegeben, auf Mittelwerte aus der Produktion und unterliegen den üblichen Produktionsschwankungen und (ggf. angegebenen) Toleranzen. Für die Produkte liegen, soweit erforderlich, die allgemeinen bauaufsichtlichen Nachweise vor. Sie sind zu beachten, auch wenn sie nicht genannt werden. Die Hinweise auf den Produkten oder deren Verpackungen sowie die Sicherheitsdatenblätter, die bei uns angefordert werden können, sind zu beachten. Anwendungs- und Verarbeitungsempfehlungen stützen sich auf bisherige Erfahrungen und auf sorgfältig durchgeführte Untersuchungen. Vor der endgültigen Ausführung der Arbeiten sollten Eigenversuche unter Berücksichtigung der Gegebenheiten vor Ort durchgeführt werden.

Bei Verwendung der Produkte in Brandschutzkonstruktionen und -systemen ist grundsätzlich der jeweilige Nachweis, das allgemeine bauaufsichtliche Prüfzeugnis bzw. die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung mit der jeweiligen Geltungsdauer maßgebend. Daneben sind ggf. bestehende weitere gesetzliche Vorgaben zu beachten. Dies gilt auch für den Korrosionsschutz.

Die Haftung von Promat richtet sich nach den Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.

Alle Zeichnungen und Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt. Promat, das Promat-Logo und die Flamme sind eingetragene Marken.

Unterlagen sowie ergänzende und weiterführende Informationen finden Sie laufend aktualisiert auf unserer Webseite.

Außendienstbüros:



Hamburg, Schleswig-Holstein, Bremen, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern Promat-Büro Hamburg

Ohlweg 10
22885 Barsbüttel
T +49 40 6702627
F +49 40 6703851
E hamburg@promat.de

Berlin, Brandenburg und nördliches Sachsen-Anhalt Promat-Büro Berlin

Schmiljanstraße 24
12161 Berlin-Friedenau
T +49 30 8599760
F +49 30 8523646
E berlin@promat.de

Sachsen, Thüringen und südliches Sachsen-Anhalt Promat-Büro Halle

Rennbahnring 9
06124 Halle
T +49 345 68263170
F +49 345 68263171
E halle@promat.de

Nordrhein-Westfalen Promat-Büro Ratingen

Scheifenkamp 16
40878 Ratingen
T +49 2102 493-141
F +49 2102 493-118
E nrw@promat.de

Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland Promat-Büro Frankfurt

Frankfurter Landstraße 2-4
61440 Oberursel
T +49 6171 7086413
F +49 6171 7086414
E stuttgart@promat.de

Baden-Württemberg Promat-Büro Stuttgart

Schmidener Weg 7
70736 Fellbach
T +49 711 541107
F +49 711 545809
E stuttgart@promat.de

Bayern Promat-Büro München

Lerchenauer Straße 316 a
80995 München
T +49 89 3131014
F +49 89 3148401
E muenchen@promat.de

Stets aktuell im Web

Weitere Informationen auf www.promat.de/de-de/home



Mit dem E-Mail-Newsletter „Promat aktuell“ erfahren Sie bequem von unseren Neuigkeiten und Informationen. Melden Sie sich jetzt an: www.promat.de/de-de/newsletter-anmeldung

