



MP 75 Fire Brandschutz-Gipsputz

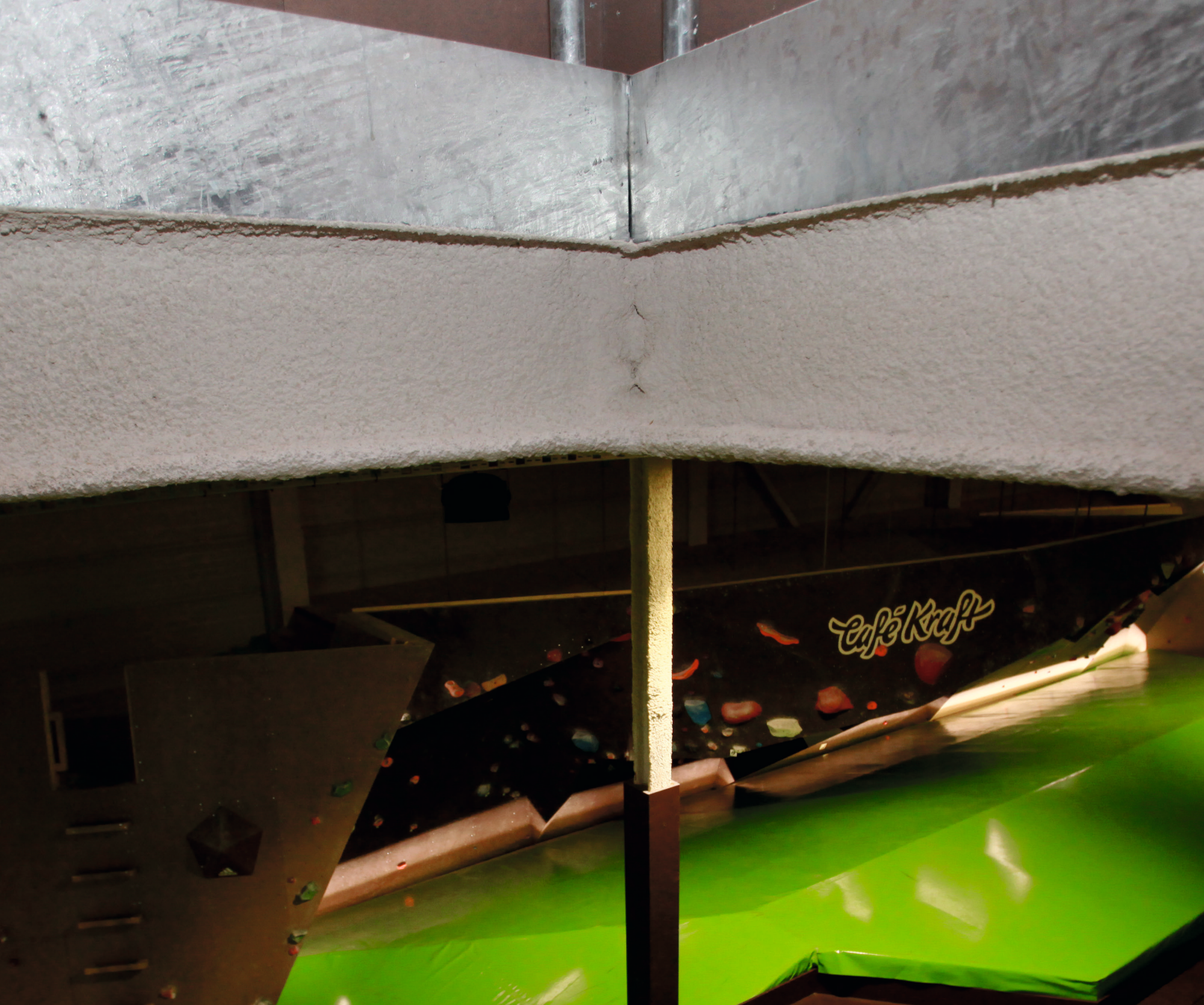
Planungshilfe



- Neue Formel mit faserverstärktem Putz

Inhalt

	MP 75 Fire	
	Brandschutz-Gipsputz	5
<hr/>		
	Betonkonstruktionen	
	Decken und Wände	7
	Anwendungsbereich	7
	Mindest-Auftragsdicke e	8
	Bemessungsbeispiel	11
	Stützen und Träger	12
	Anwendungsbereich	12
	Mindest-Auftragsdicke e	13
	Bemessungsbeispiele	15
<hr/>		
	Stahlkonstruktionen	
	Stützen und Träger	17
	Anwendungsbereich	17
	Ermittlung von A_m/V -Werten	18
	Übersicht A_m/V -Werte	19
	Mindest-Auftragsdicke e	22
	Bemessungsbeispiele	26
<hr/>		
	Sonderkonstruktionen	
	Rippendecken ohne Zwischenbauteile	28
	Anwendungsbereich	28
	Bemessungsbeispiel	29
	Rippendecken mit Zwischenbauteilen	30
	Anwendungsbereich	30
	Bemessungsbeispiel	31
	Stahlbeton-Hohldecken	32
	Anwendungsbereich	32
	Bemessungsbeispiel	33
	Ziegel- und Stahlsteindecken	34
	Anwendungsbereich	34
	Bemessungsbeispiel	35
	Kappendecken	36
	Anwendungsbereich	36
	Bemessungsbeispiel	37
	Hourdisdecken	38
	Anwendungsbereich	38
	Bemessungsbeispiel	39
	Betondecken mit eingebetteten Stahlträgern (Vouten)	40
	Anwendungsbereich	40
	Bemessungsbeispiel	41
<hr/>		
	Nutzungshinweise	
	Hinweise	42



MP 75 Fire
Brandschutz-Gipsputz

Produktbeschreibung

MP 75 Fire wurde speziell für den baulichen Brandschutz im Innenbereich entwickelt. Seine Aufgabe ist es, die beschichteten Konstruktionselemente im Brandfall zu schützen, damit diese bis zum Löschen des Feuers oder bis zur Evakuierung des Gebäudes ihre Funktion erhalten.

MP 75 Fire besteht aus Gips als Bindemittel in Kombination mit einer speziellen Abmischung von Leichtzuschlagstoffen, Additiven und Fasern für eine gute Maschinenapplikation. MP 75 Fire besitzt die Europäische Technische Bewertung ETA-21/0727 und die Schweizer VKF Technische Auskunft.

Anwendungsbereich

- Betondecken und -wände nach EN 1992-1-2
- Betonstützen und -träger nach EN 1992-1-2
- Stahlstützen und -träger nach EN 1993-1-2
- Sonderkonstruktionen nach DIN 4102-4

Eigenschaften und Mehrwert

- Einfache maschinelle Verarbeitung
- Gipsgebunden
- Faserverstärkt
- Farbe weiss

Technische Daten

Bezeichnung	Norm	Einheit	MP 75 Fire
Brandverhalten	EN 13501-1	–	A1
Druckfestigkeit	EN 13279-2	N/mm ²	≥ 2,3
Haftzugfestigkeit	EN 1015-2	N/mm ²	≥ 0,2
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auf Beton ▪ Auf Stahl 		N/mm ²	≥ 0,15
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl	EN 12086	–	7
pH-Wert	–	–	12 – 13
Versteifungsbeginn	–	min	ca. 90 – 170
Versteifungsende	–	min	ca. 180 – 300
Schüttdichte	–	kg/m ³	500 – 600
Trockenrohddichte	EN 1015-10	kg/m ³	ca. 750
Biegezugfestigkeit	EN 13279-2	N/mm ²	1,0
Wärmeleitfähigkeit λ _{10, tr}	EN 1745	W/m·K	0,20
Nassmörtelgewicht	–	kg/mm/m ²	ca. 1,3
Gewicht getrockneter Putz	–	kg/mm/m ²	ca. 0,8

Die technischen Daten wurden nach den jeweils gültigen Prüfnormen ermittelt. Abweichungen davon sind unter Baustellenbedingungen möglich.

Materialbedarf und Verbrauch

Anwendung	Verbrauch ca. kg/m ²	Ergiebigkeit ca.	
		m ² /Sack	m ² /t
10 mm Auftragsdicke	6,2	3,2	161,0

Alle Angaben sind Zirkawerte und können je nach Untergrund abweichen. Genaue Verbrauch am Objekt ermitteln.

Hinweise zum Brandschutz

Die hier erläuterten Anwendungsmöglichkeiten und Brandschutzeigenschaften des MP 75 Fire basieren auf den Angaben der Europäischen Technischen ETA-21/0727 bzw. der Schweizer VKF Bewertung und den ihr zugrunde liegenden Prüfberichten. Alle mit **plus** gekennzeichneten Angaben bieten dem Anwender zusätzliche Ausführungsmöglichkeiten, die nicht unmittelbar vom europäischen Verwendbarkeitsnachweis erfasst, aber im Rahmen der gutachterlichen Stellungnahmen BB-23-325-1 & -2 durch IBB Hauswaldt technisch beurteilt wurden.

Basis für die gutachterliche Stellungnahmen BB-23-325-1 & -2 sind, neben der 4102-4 (Brandverhalten von klassifizierten Baustoffen und Bauteilen) und der EN 13381-3 /-4 (Prüfverfahren zum Feuerwiderstand von tragenden Stahl- und Betonbauteilen), die der ETA-21/0727 zu Grunde liegenden Prüfberichte der MFPA Leipzig.

Knauf weist darauf hin, dass im Vorfeld der Brandschutzertüchtigung mit MP 75 Fire die Ausführungen in jedem Fall und alle in der Planungshilfe mit

plus markierten Anwendungsmöglichkeiten im Besonderen mit den für den Brandschutz verantwortlichen Personen und/oder Behörden abzustimmen sind. Die Technische Broschüre P914_TB.ch liefert dabei einen Überblick über alle als brandschutztechnisch machbar eingestuft Anwendungsgebiete. Die hier angegebenen Auftragsdicken entsprechen der ETA-21/0727 bzw. der Schweizer VKF Bewertung oder wurden nach den Vorgaben der EN 1992-1-2 (Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1 – 2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall) berechnet. Alle Auftragsdicken sind ausschliesslich bei genauer Einhaltung der geschilderten Vorgaben gültig. Die genannten Schichtdicken sind die Mindestschichtdicken, welche unbedingt einzuhalten sind. Nach Aushärtung des Putzes ist es nicht zulässig, eine zweite Schicht Brandschutzputz aufzutragen. Daher empfehlen wir aus Sicherheitsgründen, immer 10 bis 20 % mehr an Schichtdicke beim Anspritzen aufzutragen, um das Risiko von zu geringen Schichtdicken zu vermeiden.



Betonkonstruktionen

Brandschutzbeschichtung von Betonbauteilen

Anwendungsbereich

Einseitig exponierte Betonwände und -decken

- Bei einer Betonrohddichte im Bereich von 1955 kg/m³ bis 2725 kg/m³.
- Betonfestigkeitsklasse mindestens C30/37 bis einschliesslich C50/60.
- Feuerwiderstandsklassen 30 bis 180 Minuten

plus

- Betonrohddichten von 800 kg/m³ bis einschliesslich 1954 kg/m³
- Betonfestigkeitsklassen < C30/37

Die Bemessung der brandschutztechnisch erforderlichen Auftragsdicke MP 75 Fire für Betonbauteile erfolgt nach den Tabellen der folgenden Seiten in Abhängigkeit von

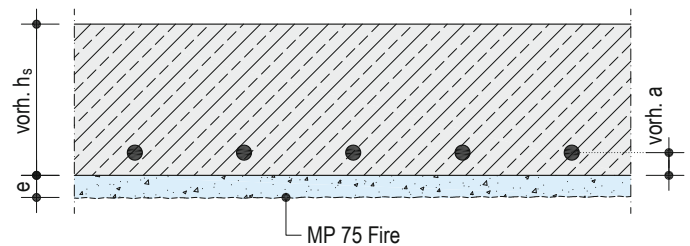
- Bauteilart und -beanspruchung
- Erforderlicher Feuerwiderstandsklasse nach bauaufsichtlicher Anforderung
- Anforderungen an die Betondicke nach EN 1992-1-2, Abschnitt 5, für die erforderliche Feuerwiderstandsklasse
- Vorhandener Betondicke
- Äquivalenter Betondicke der ETA-21/0727 bzw. der Schweizer VKFBewertung

Vorgehensweise

1. Anwendungsbereiche beachten.
2. Erforderliche Betondicken (erf. a und erf. h_s) nach EN 1992-1-2, Abschnitt 5, ermitteln.
3. Vorhandene Betondicken (vorh. a und vorh. h_s) ermitteln und massgebende (maximale) fehlende Betondicke ableiten.
4. Mindest-Auftragsdicke e für MP 75 Fire entsprechend der fehlenden Betondicke aus den Tabellen auf den Folgeseiten ablesen.

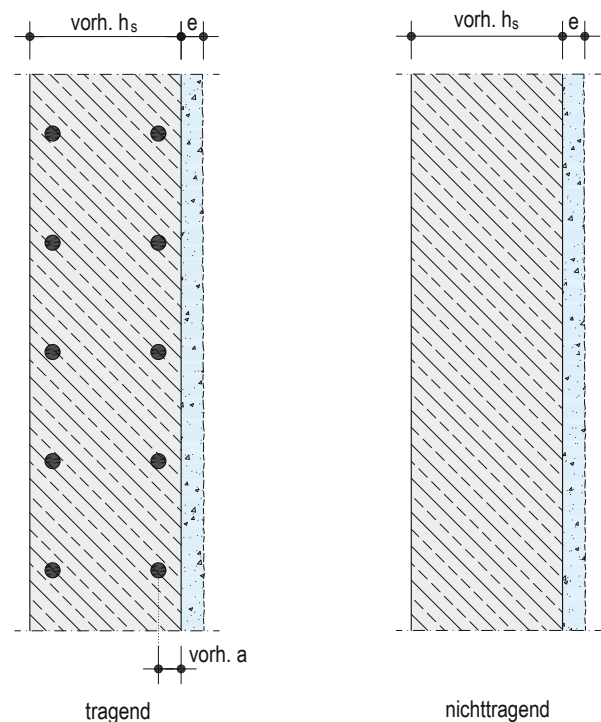
Bemessungsbeispiel siehe „Bemessungsbeispiel“ auf Seite 11.

Betondecken



- vorh. a** = vorhandener Achsabstand
- vorh. h_s** = vorhandene Deckendicke
- e** = Dicke MP 75 Fire

Betonwände



- vorh. a** = vorhandener Achsabstand bei tragenden Wänden
- vorh. h_s** = vorhandene Wanddicke
- e** = Dicke MP 75 Fire

plus

Brandschutztechnisch beurteilt gemäss gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-1 & -2

- Vorherige Abstimmung gemäss Hinweis Seite 5 empfohlen

Mindest-Auftragsdicke e

In Abhängigkeit von Feuerwiderstandsklasse und fehlender Betondicke

Diagramm 1

		REI 30											
Mindest-Auftragsdicke MP 75 Fire in mm	21												≤ 50
	20											≤ 49	
	19									≤ 47			
	18							≤ 46					
	17						≤ 45						
	16					≤ 43							
	15				≤ 42								
	14			≤ 40									
	13		≤ 39										
	12	≤ 38											
		38	39	40	42	43	45	46	47	49	50		
		Fehlende Betondicke in mm											

Diagramm 2

		REI 60											
Mindest-Auftragsdicke MP 75 Fire in mm	21												≤ 67
	20											≤ 64	
	19									≤ 62			
	18							≤ 60					
	17						≤ 58						
	16					≤ 56							
	15				≤ 54								
	14			≤ 52									
	13		≤ 50										
	12	≤ 48											
		48	50	52	54	56	58	60	62	64	67		
		Fehlende Betondicke in mm											

Mindest-Auftragsdicke e (Fortsetzung)

In Abhängigkeit von Feuerwiderstandsklasse und fehlender Betondicke

Diagramm 3

		REI 90									
Mindest-Auftragsdicke MP 75 Fire in mm	21										≤ 75
	20									≤ 72	
	19								≤ 70		
	18							≤ 67			
	17						≤ 65				
	16					≤ 62					
	15				≤ 60						
	14			≤ 57							
	13		≤ 55								
	12	≤ 52									
		52	55	57	60	62	65	67	70	72	75
		Fehlende Betondicke in mm									

Diagramm 4

		REI 120									
Mindest-Auftragsdicke MP 75 Fire in mm	21										≤ 81
	20									≤ 78	
	19								≤ 75		
	18							≤ 71			
	17						≤ 68				
	16					≤ 65					
	15				≤ 62						
	14			≤ 58							
	13		≤ 55								
	12	≤ 52									
		52	55	58	62	65	68	71	75	78	81
		Fehlende Betondicke in mm									

Mindest-Auftragsdicke e (Fortsetzung)

In Abhängigkeit von Feuerwiderstandsklasse und fehlender Betondicke

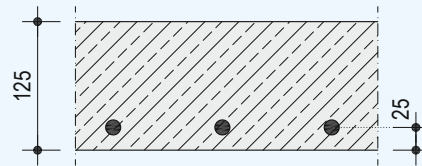
Diagramm 5

		REI 180									
Mindest-Auftragsdicke MP 75 Fire in mm	21										≤ 73
	20									≤ 70	
	19								≤ 67		
	18						≤ 65				
	17					≤ 62					
	16				≤ 59						
	15			≤ 57							
	14		≤ 54								
	13		≤ 51								
	12	≤ 48									
		48	51	54	57	59	62	65	67	70	73
		Fehlende Betondicke in mm									

Bemessungsbeispiel

Statisch bestimmt gelagerte, zweiachsig gespannte Stahlbetondecke mit Seitenverhältnis $1,5 < l_y / l_x \leq 2,0$ und an allen 4 Rändern gestützt nach EN 1992-1-2, Abschnitt 5, Tabelle 5.8, Spalte 2 und 5.

Erforderliche Feuerwiderstandsklasse:	REI 180
Betonrohddichte:	2100 kg/m³
Betonfestigkeitsklasse	C25/30
Deckenmasse:	
l_x :	5 m
l_y :	10 m
Deckendicke vorh. h_s :	125 mm
Achsabstand vorh. a :	25 mm
Dicke e :	?? mm



Schritt 1

Überprüfung der Voraussetzungen nach ETA-21/0727 bzw. der Schweizer VKF Bewertung

- Betonrohddichte = 2100 kg/m³ liegt zwischen 1955 kg/m³ bis 2725 kg/m³
- Betonfestigkeitsklasse C25/30 entspricht mindestens C25/30

Schritt 2

Anforderungen an den Mindestachsabstand nach DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 5, Tabelle 5.8, Spalte 2 und 5

- erf. a = 40 mm

Schritt 3

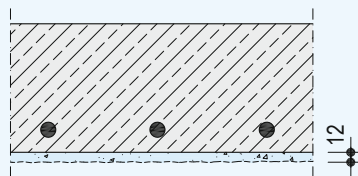
Ableitung der fehlenden Betondicken

- erf. h_s - vorh. h_s = 150 mm - 125 mm = 25 mm
- erf. a - vorh. a = 40 mm - 25 mm = 15 mm
- Massgebende fehlende Betondicke = 25 mm**

Schritt 4

Ablesen der Mindest-Auftragsdicke e für MP 75 Fire

- Diagramm 5 (siehe Seite 10): e = 12 mm



Anwendungsbereich

3-seitig oder 4-seitig exponierte Betonträger und -stützen

- Bei einer Betonrohddichte im Bereich von 1955 kg/m³ bis 2725 kg/m³
- Stützen-/Trägerbreite von mindestens 150 mm
- Trägerhöhe von mindestens 450 mm
Geringere Höhen sind möglich, wenn dabei die Querschnittsfläche nicht verringert wird.
- Betonfestigkeitsklasse von C30/37 bis einschliesslich C50/60.
- Feuerwiderstandsklassen 30 bis 180 Minuten

plus

- 1-seitig oder 2-seitig exponierte Betonträger und -stützen
- Betonrohddichten von 800 bis 1954 kg/m³
- Betonfestigkeitsklassen < C30/37
- Stützen-/Trägerbreite von 80 – 149 mm
- Anwendungen nach DIN 4102-4

Die Bemessung der brandschutztechnisch erforderlichen Auftragsdicke von MP 75 Fire für Betonbauteile erfolgt nach den Tabellen der folgenden Seiten in Abhängigkeit von

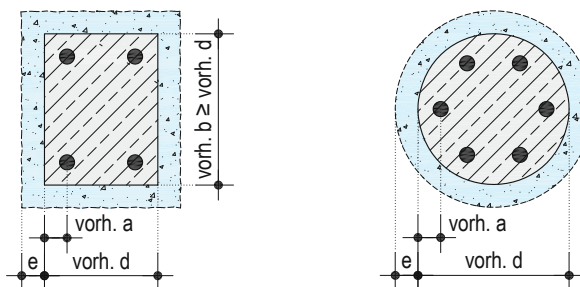
- Bauteilart und -beanspruchung
- Erforderlicher Feuerwiderstandsklasse nach bauaufsichtlicher Anforderung
- Anforderungen an die Betondicke nach DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 5, für die erforderliche Feuerwiderstandsklasse
- Vorhandener Betondicke
- Äquivalenter Betondicke der ETA-21/0727 bzw. der Schweizer VKF Bewertung

Vorgehensweise

1. Anwendungsbereiche beachten.
2. Erforderliche Betondicke (erf. a und erf. b bzw. erf. d) nach EN 1992-1-2, Abschnitt 5, ermitteln.
3. Vorhandene Betondicke (vorh. a und vorh. b bzw. vorh. d) ermitteln und massgebende (maximale) fehlende Betondicke ableiten.
4. Mindest-Auftragsdicke e für MP 75 Fire entsprechend der fehlenden Betondicke aus den Tabellen auf den Folgeseiten ablesen.

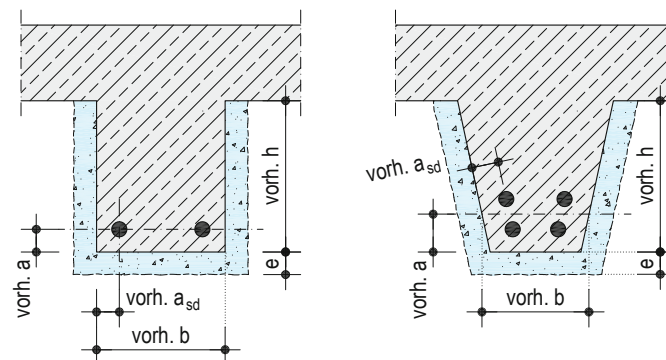
Bemessungsbeispiele siehe [Seite 15](#).

Betonstützen



- vorh. a** = vorhandener Achsabstand
- vorh. b** = grössere vorhandene Stützenbreite
- vorh. d** = kleinere vorhandene Stützendicke bzw. Durchmesser
- e** = Dicke MP 75 Fire

Betonträger



- vorh. a** = vorhandener Achsabstand
- vorh. a_{sd}** = vorhandener seitlicher Achsabstand
- vorh. b** = vorhandene Trägerbreite in Höhe des Schwerpunktes der Zugzonbewehrung
- vorh. h** = vorhandene Trägerhöhe
- e** = Dicke MP 75 Fire

Brandschutztechnisch beurteilt gemäss gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-1 & -2



- Vorherige Abstimmung gemäss Hinweis [Seite 5](#) empfohlen

Mindest-Auftragsdicke e

In Abhängigkeit von Feuerwiderstandsklasse und fehlender Betondicke

Diagramm 6

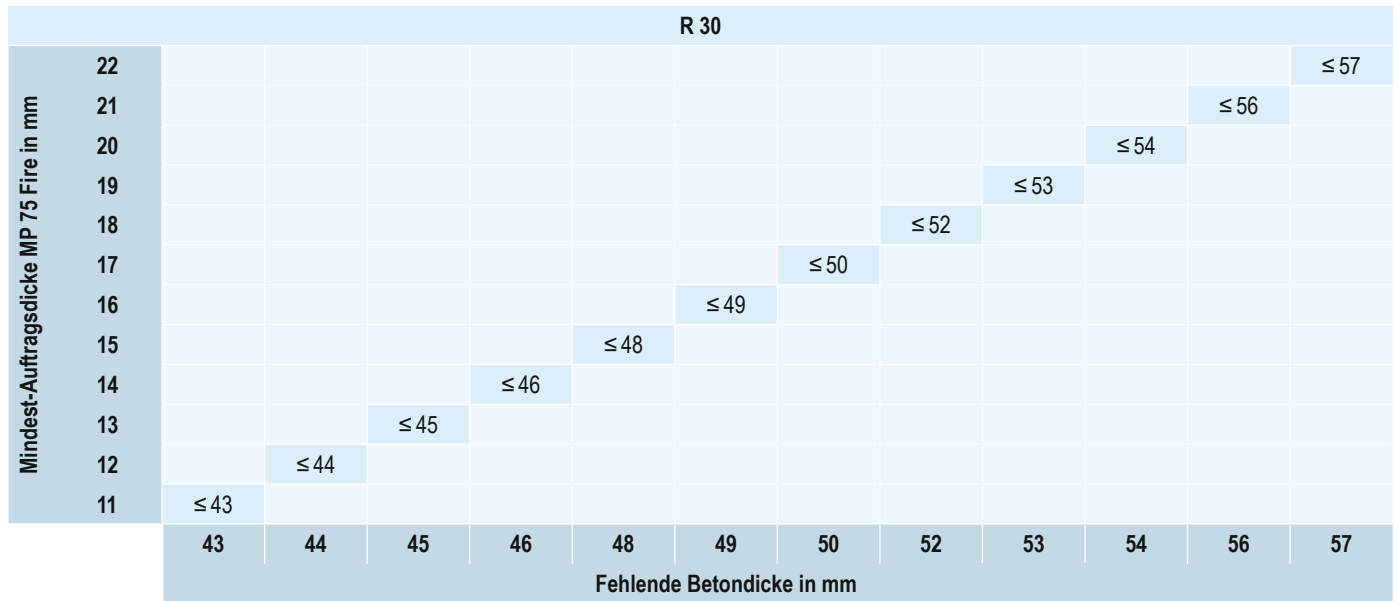
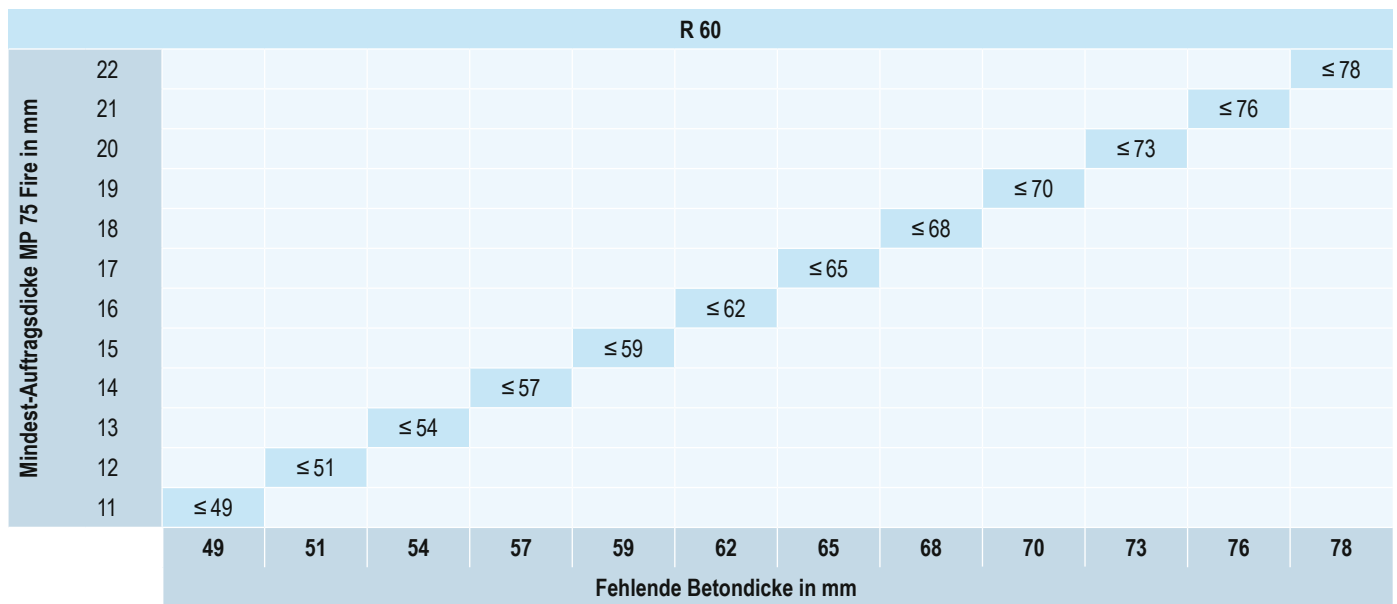


Diagramm 7



Mindest-Auftragsdicke e (Fortsetzung)

In Abhängigkeit von Feuerwiderstandsklasse und fehlender Betondicke

Diagramm 8

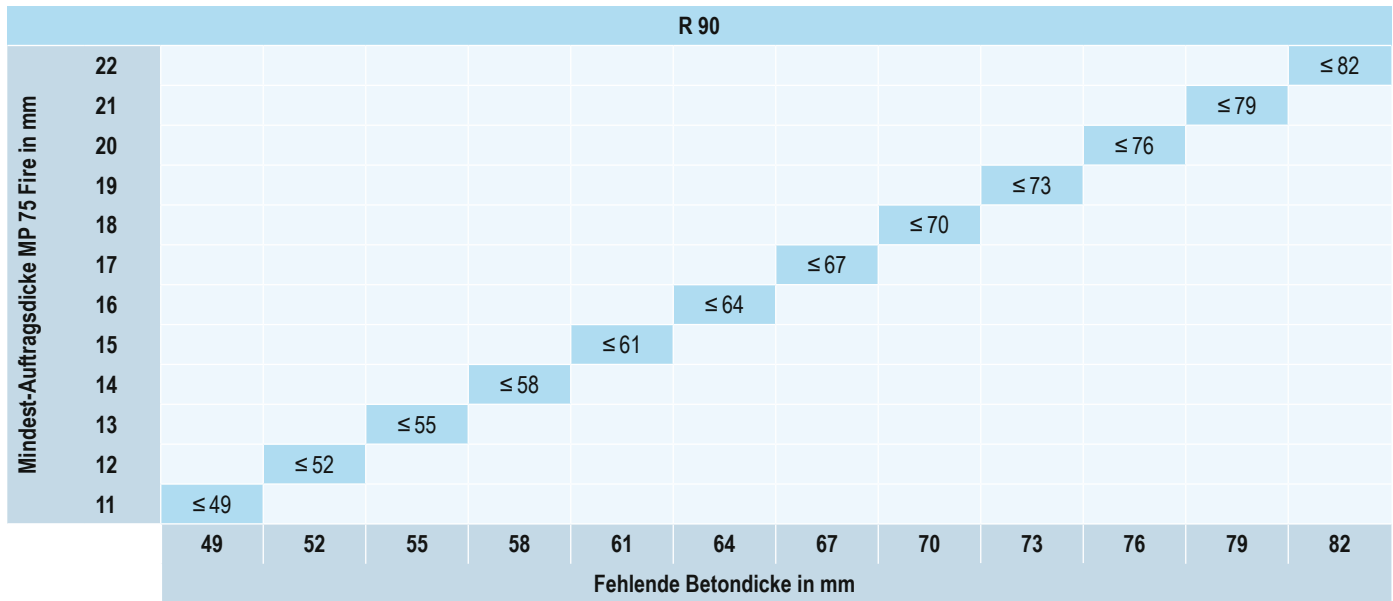


Diagramm 9

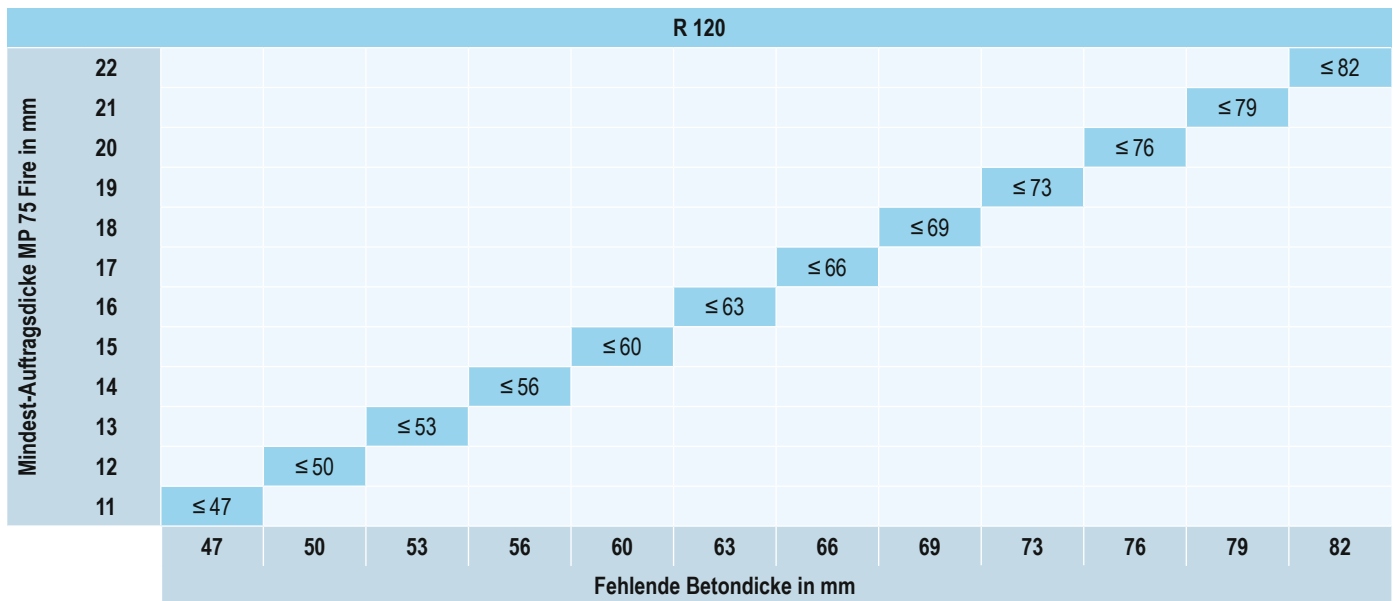
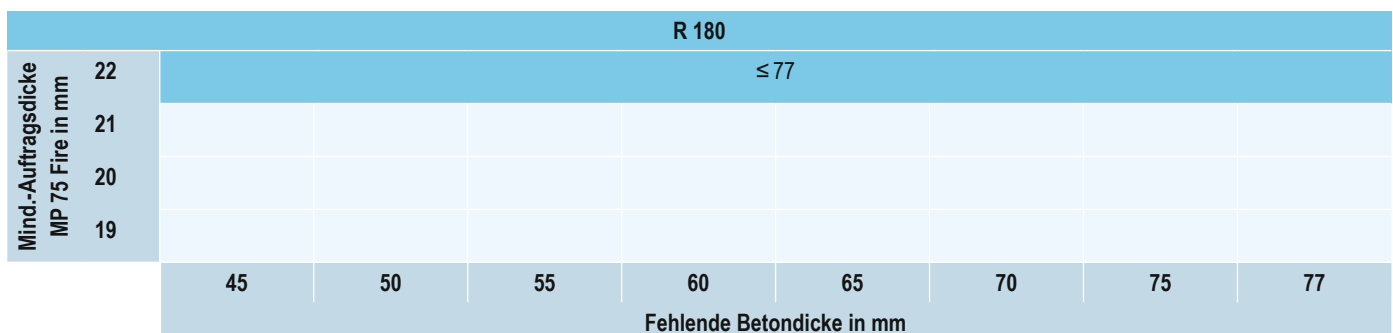


Diagramm 10

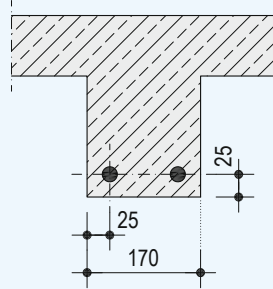


Bemessungsbeispiele

Betonträger

Statisch bestimmt gelagerter Betonträger mit einfacher Bewehrungslage nach EN 1992-1-2, Abschnitt 5, Tabelle 5.5

Erforderliche	
Feuerwiderstandsklasse:	R 120
Betonrohddichte:	2100 kg/m³
Betonfestigkeitsklasse:	C30/37
Trägerbreite vorh. b:	170 mm
Achsabstand vorh. a:	25 mm
Seitlicher Achsabstand vorh. a _{sd} :	25 mm
Dicke e:	?? mm

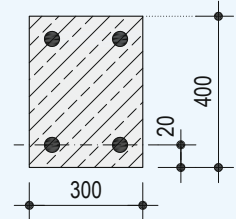


Schritt 1

Rechteckige Betonstütze

Ausnutzungsgrad $\mu_{fi} = 0,7$, mehrseitig beansprucht, nicht vorgespannt nach EN 1992-1-2, Abschnitt 5, Tabelle 5.2a

Erforderliche	
Feuerwiderstandsklasse:	R 90
Betonrohddichte:	2010 kg/m³
Betonfestigkeitsklasse:	C25/30
Stützenquerschnitt:	300 × 400 mm
Kleinere Stützenbreite vorh. d:	300 mm
Achsabstand vorh. a:	20 mm
Dicke e:	?? mm



Schritt 1

Überprüfung der Voraussetzungen nach ETA-21/0727 bzw. der Schweizer VKF Bewertung

- Trägerbreite vorh. b = 170 mm > 150 mm
- Betonrohddichte = 2100 kg/m³ liegt zwischen 1955 kg/m³ bis 2725 kg/m³
- Betonfestigkeitsklasse = C30/37 < C50/60

Schritt 2

plus Überprüfung der Voraussetzungen nach gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-1 & -2

- Stützenbreite vorh. d = 300 mm > 80 mm
- Betonrohddichte = 2010 kg/m³ liegt zwischen 1955 kg/m³ bis 2725 kg/m³
- Betonfestigkeitsklasse = C25/30 < C30/37 entspricht nicht ETA-21/0727 bzw. der Schweizer VKF Bewertung

Schritt 2

Anforderungen an Trägerbreite und Mindestachsabstände nach DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 5, Tabelle 5.5, Spalte 3

- erf. b = 240 mm
- erf. a = 60 mm
- erf. a_{sd} = 60 mm + 10 mm = 70 mm

Schritt 3

Anforderungen an Stützenbreite und Mindestachsabstand nach DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 5, Tabelle 5.2a, Spalte 4

- erf. d = 350 mm
- erf. a = 53 mm

Schritt 3

Ableitung der fehlenden Betondicken

- erf. b - vorh. b = 240 mm - 170 mm = 70 mm (entspricht 2 x 35 mm)
- erf. a - vorh. a = 60 mm - 25 mm = 35 mm
- erf. a_{sd} - vorh. a_{sd} = 70 mm - 25 mm = 45 mm

Massgebende fehlende Betondicke = 45 mm

Schritt 4

Ableitung der fehlenden Betondicken

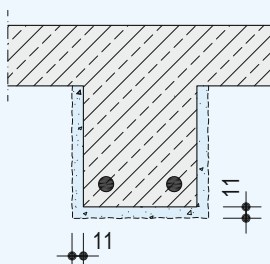
- erf. d - vorh. d = 350 mm - 300 mm = 50 mm (entspricht 2 x 25 mm)
- erf. a - vorh. a = 53 mm - 20 mm = 33 mm

Massgebende fehlende Betondicke = 33 mm

Schritt 4

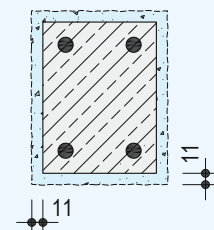
Ablezen der Mindest-Auftragsdicke e für MP 75 Fire

- Diagramm 9 (siehe Seite 14): e = 11 mm



Ablezen der Mindest-Auftragsdicke e für MP 75 Fire

- Diagramm 8 (siehe Seite 14): e = 11 mm





Stahlkonstruktionen

Brandschutzbeschichtung von Stahlstützen
und -trägern

Anwendungsbereich

3-seitig oder 4-seitig exponierte Stahlträger und -stützen

MP 75 Fire kann als Brandschutzbeschichtung bei folgenden Profilen und Brandbeanspruchungen eingesetzt werden.

Profile

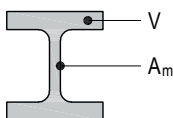
- I-Profile
- H-Profile
- L-Profile
- T-Profile
- U-Profile
- Hohlprofile
- Stahlplatten

plus

- 1-seitig oder 2-seitig exponierte Stahlträger und -stützen
- Anwendungen nach DIN 4102-4

Die Bemessung der brandschutztechnisch erforderlichen Auftragsdicke MP 75 Fire für Stahlstützen und -träger erfolgt nach Tabellen 3 bis 6 auf den [Seiten 22 bis 25](#) und hängt von den folgenden 3 Kenngrössen ab:

1. Verhältnis von Wärmeeinstrahlfläche (Umfang) A_m zur Profilquerschnittsfläche V des zu schützenden Stahlquerschnittes, der sogenannte A_m/V -Wert; dieser wird entsprechend [Seite 18](#) unter Berücksichtigung der Einbausituation ermittelt.



A_m = Umfang des Stahlprofils unter Brandeinwirkung (cm)

V = Profilquerschnitt (cm²)

Für gängige Profilquerschnitte können die A_m/V -Werte aus [Tabelle 2](#) auf den [Seiten 19 bis 21](#) abgelesen werden.

2. Erforderliche Feuerwiderstandsklasse R (Erhalt der Tragfähigkeit) nach bauaufsichtlicher Anforderung.
3. Kritische Stahltemperatur, welche bei der Bemessung nach DIN EN 1993-1-2 verwendet wird (Festlegung durch den Tragwerksplaner)

Ein Korrosionsschutz der Stahlbauteile auf Basis von Alkydharz, Epoxidharz, Polyurethan, Zinkstaub-Epoxid oder Zinkstaub-Silikat ist erforderlich.

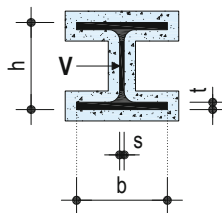
Der verwendete Verhältniswert A_m/V (Profilfaktor) entspricht bei über die Länge gleichbleibendem Querschnitt dem Verhältniswert U/A in DIN 4102-4.

Beim Berechnen der A_m/V -Werte die Ergebnisse aufrunden.

Die maximal zulässigen A_m/V -Faktoren betragen 429 m⁻¹ bei 3-seitiger Beflammung und 495 m⁻¹ bei 4-seitiger Beflammung.

Die maximale Steghöhe der Stahlträger ist 639 mm und die maximale Profilhöhe bei Stützen ist 1000 mm.

Bei Stahlhohlprofilen ist die Mindest-Austragsdicke e mit dem Faktor 1,25 zu multiplizieren.



b = Profilbreite

d = Hohlprofil-Aussendurchmesser

h = Profilhöhe

s = Stegdicke

t = Flanshdicke bzw. Hohlprofildicke

**Brandschutztechnisch beurteilt gemäss
gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-1 & -2**

- Vorherige Abstimmung gemäss Hinweis [Seite 5](#) empfohlen

Ermittlung von A_m/V -Werten

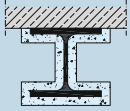

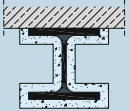

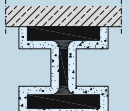

Tabelle 1: Individuelle A_m/V -Wert-Ermittlung aus den Profileinzelmassen

Konstruktionsmerkmale b, h, s und t in cm; Fläche V in cm ²	Brandbeanspruchung	A_m/V in m ⁻¹	Konstruktionsmerkmale b, h, s und t in cm; Fläche V in cm ²	Brandbeanspruchung	A_m/V in m ⁻¹
Träger oder Stütze					
	Allseitig	$\frac{4b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$		Allseitig	$\frac{2b + 2h}{(2b + 2h - 4t)t} \cdot 100$
Träger oder Stütze					
	3-seitig	$\frac{3b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$		Allseitig	$\frac{\pi d}{\pi t (d - t)} \cdot 100$
Träger oder Stütze					
	3-seitig Eck	$\frac{2b + h - s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$		Allseitig	$\frac{2b + 2h}{bt + ht - tt} \cdot 100$
Träger oder Stütze					
	3-seitig Flansch	$\frac{b + 2t}{bt} \cdot 100$		3-seitig	$\frac{3b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$
Flansch					
	1-seitig Flansch	Komplette Flanschdicke kalkulieren $\frac{b}{bt} \cdot 100$		Allseitig	$\frac{4b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$

Hinweis Zur Vereinfachung der Berechnung werden die Rundungen der Profilquerschnitte vernachlässigt.

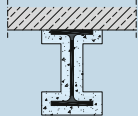

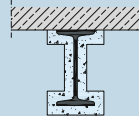

Übersicht A_m/V -Werte

Tabelle 2: A_m/V -Werte nach DIN EN 1993-1-2

A_m/V -Wert in m^{-1} für Profil								
Norm	A_m/V in m^{-1}		Norm	A_m/V in m^{-1}		Norm	A_m/V in m^{-1}	
DIN 1025-3	3-seitig	4-seitig	DIN 1025-2	3-seitig	4-seitig	DIN 1025-4	3-seitig	4-seitig
								
HEA 100	217,5	264,6	HEB 100	179,6	218,1	HEM 100	96,4	116,4
HEA 120	220,2	267,6	HEB 120	166,5	201,8	HEM 120	92,2	111,1
HEA 140	208,3	252,9	HEB 140	154,7	187,2	HEM 140	88,2	106,3
HEA 160	192,3	233,5	HEB 160	139,6	169,1	HEM 160	82,8	99,9
HEA 180	185,4	225,2	HEB 180	131,7	159,3	HEM 180	80,0	96,5
HEA 200	174,7	211,9	HEB 200	121,6	147,2	HEM 200	75,9	91,6
HEA 220	161,7	196,0	HEB 220	115,4	139,6	HEM 220	73,4	88,6
HEA 240	147,1	178,4	HEB 240	107,5	130,2	HEM 240	60,6	73,0
HEA 260	140,6	170,5	HEB 260	105,1	127,1	HEM 260	59,2	71,4
HEA 280	135,7	164,4	HEB 280	102,3	123,7	HEM 280	58,4	70,4
HEA 300	126,8	153,6	HEB 300	96,0	116,1	HEM 300	50,2	60,4
HEA 320	117,7	141,9	HEB 320	91,3	109,8	HEM 320/305	65,6	79,1
HEA 340	112,0	134,6	HEB 340	88,3	105,8	HEM 320	50,0	59,9
HEA 360	107,0	128,0	HEB 360	85,6	102,2	HEM 340	50,3	60,1
HEA 400	101,3	120,1	HEB 400	82,3	97,5	HEM 360	50,8	60,5
HEA 450	96,1	112,9	HEB 450	79,4	93,1	HEM 400	51,9	61,3
HEA 500	91,4	106,9	HEB 500	76,2	88,7	HEM 450	53,5	62,7
HEA 550	90,1	104,2	HEB 550	75,6	87,4	HEM 500	54,5	63,4
HEA 600	88,9	102,2	HEB 600	74,8	85,9	HEM 550	55,8	64,4
HEA 650	87,2	99,6	HEB 650	74,1	84,6	HEM 600	56,7	65,1
HEA 700	84,6	96,2	HEB 700	72,5	82,4	HEM 650	57,9	66,0
HEA 800	83,9	94,4	HEB 800	72,2	81,1	HEM 700	58,9	66,8
HEA 900	81,3	90,6	HEB 900	70,4	78,4	HEM 800	60,6	68,1
HEA 1000	80,7	89,3	HEB 1000	70,3	77,8	HEM 900	62,0	69,1
						HEM 1000	63,7	70,5

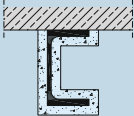

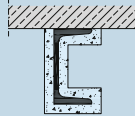

Übersicht A_m/V -Werte (Fortsetzung)

Tabelle 2: A_m/V -Werte nach DIN EN 1993-1-2 (Fortsetzung)

A_m/V -Wert in m^{-1} für Profil					
Norm DIN 1025-5	A_m/V in m^{-1} 3-seitig 	A_m/V in m^{-1} 4-seitig 	Norm DIN 1025-1	A_m/V in m^{-1} 3-seitig 	A_m/V in m^{-1} 4-seitig 
IPE 80	369,1	429,3	IPN 80	346,1	401,6
IPE 100	335,0	388,3	IPN 100	301,9	349,1
IPE 120	311,4	359,8	IPN 120	268,3	309,2
IPE 140	291,5	336,0	IPN 140	239,6	275,8
IPE 160	269,2	310,0	IPN 160	219,7	252,2
IPE 180	254,0	292,1	IPN 180	200,0	229,4
IPE 200	234,4	269,5	IPN 200	185,3	212,3
IPE 220	221,0	253,9	IPN 220	171,4	196,2
IPE 240	205,1	235,8	IPN 240	160,1	183,1
IPE 270	197,2	226,6	IPN 260	148,8	170,0
IPE 300	187,7	215,6	IPN 280	138,9	158,4
IPE 330	174,1	199,7	IPN 300	131,2	149,3
IPE 360	162,3	185,7	IPN 320	123,4	140,3
IPE 400	152,7	174,0	IPN 340	116,8	132,6
IPE 450	143,7	163,0	IPN 360	110,0	124,7
IPE 500	132,8	150,0	IPN 380	104,8	118,7
IPE 550	124,6	140,3	IPN 400	99,6	112,7
IPE 600	114,7	128,8	IPN 450	89,1	100,7
			IPN 500	80,7	91,1
			IPN 550	75,5	84,9

Übersicht A_m/V -Werte (Fortsetzung)

Tabelle 2: A_m/V -Werte nach DIN EN 1993-1-2 (Fortsetzung)

A_m/V-Wert in m^{-1} für Profil					
Norm	A_m/V in m^{-1}		Norm	A_m/V in m^{-1}	
DIN 1026-2	3-seitig	4-seitig	DIN 1026-1	3-seitig	4-seitig
					
UPE 80	290,1	339,6	U 30 x 15	398,2	466,1
UPE 100	277,6	321,6	U 30	259,2	319,9
UPE 120	259,7	298,7	U 40 x 20	333,3	388,0
UPE 140	247,3	282,6	U 40	264,1	320,5
UPE 160	234,6	266,8	U 50 x 25	317,1	367,9
UPE 180	224,7	254,6	U 50	272,5	325,8
UPE 200	212,8	240,3	U 60	286,4	332,8
UPE 220	197,9	223,0	U 65	255,8	302,3
UPE 240	187,8	211,2	U 80	242,7	283,6
UPE 270	177,9	199,1	U 100	238,5	275,6
UPE 300	153,4	171,0	U 120	222,9	255,3
UPE 330	138,3	153,8	U 140	210,3	239,7
UPE 360	129,8	143,9	U 160	200,4	227,5
UPE 400	120,0	132,5	U 180	193,2	218,2
			U 200	182,0	205,3
			U 220	170,6	192,0
			U 240	163,1	183,2
			U 260	154,0	172,7
			U 280	149,2	167,0
			U 300	145,8	163,0
			U 320	116,4	129,6
			U 350	122,9	135,8
			U 380	125,4	138,1
			U 400	116,9	129,0

Mindest-Auftragsdicke e

In Abhängigkeit vom A_m/V -Wert, von der kritischen Stahltemperatur und von der erforderlichen Feuerwiderstandsklasse R30

Tabelle 3:

A_m/V in m^{-1}	R30											
	Kritische Stahltemperatur in °C											
495	–	–	–	750	700	600	550	500	450	350	300	
340	–	–	–	700	650	600	500	450	400	350	300	
330	–	–	750	700	650	550	500	450	400	350	300	
320	–	–	750	700	650	550	500	450	400	350	300	
310	–	–	750	700	600	550	500	450	400	350	300	
300	–	–	750	700	600	550	500	450	400	300	–	
290	–	–	750	650	600	550	500	450	350	300	–	
280	–	–	750	650	600	550	500	450	350	300	–	
270	–	–	700	650	600	550	500	400	350	300	–	
260	–	–	700	650	600	500	450	400	350	300	–	
250	–	750	700	650	600	500	450	400	350	300	–	
240	–	750	700	650	550	500	450	400	350	300	–	
230	–	750	700	600	550	500	450	400	350	300	–	
220	–	750	650	600	550	500	450	400	350	300	–	
210	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	
200	750	700	650	600	500	–	450	350	300	–	–	
190	750	700	650	600	500	450	400	350	300	–	–	
180	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	
170	700	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	
160	700	650	600	500	–	450	400	350	300	–	–	
150	650	600	550	500	450	400	350	300	–	–	–	
140	650	600	500	–	450	400	350	300	–	–	–	
130	600	550	500	450	–	400	350	300	–	–	–	
120	600	500	–	450	400	350	300	–	–	–	–	
110	550	500	450	–	400	350	300	–	–	–	–	
100	500	–	450	400	350	300	–	–	–	–	–	
90	500	450	400	350	–	300	–	–	–	–	–	
80	450	400	350	–	300	–	–	–	–	–	–	
<80	400	–	350	300	–	–	–	–	–	–	–	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	Mindest-Auftragsdicke e in mm											

Achtung

Wenn die ermittelte Stahltemperatur in der Tabelle nicht abgehandelt wird, so muss immer die nächstniedrigere, kritische Temperatur angenommen werden.

Mindest-Auftragsdicke e (Fortsetzung)

In Abhängigkeit vom A_m/V -Wert, von der kritischen Stahltemperatur und von der erforderlichen **Feuerwiderstandsklasse R60**
Tabelle 4:

A_m/V in m^{-1}	R60																			
	Kritische Stahltemperatur in °C																			
495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300	
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	400	350	300	-	
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	450	400	350	300	-	
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	500	450	400	350	300	-	
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	500	450	400	350	300	-	
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300	-	
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300	-	
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300	-	
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
250	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
240	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	450	-	400	350	300	-	
230	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	450	-	400	300	-	-	
220	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	500	450	400	350	300	-	-	
210	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
200	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
190	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
180	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
170	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
160	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	
150	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	
140	-	-	-	-	-	750	700	650	600	-	550	500	450	400	350	300	-	-	-	
130	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	-	-	-	
120	-	-	-	-	750	700	650	600	-	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-	
110	-	-	-	750	700	650	-	600	550	500	450	400	-	350	300	-	-	-	-	
100	-	-	750	700	650	-	600	550	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-	-	
90	750	-	700	650	-	600	550	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-	-	-	
80	700	-	650	600	-	550	500	-	450	400	350	-	300	-	-	-	-	-	-	
< 80	650	-	-	600	550	500	-	450	400	-	350	300	-	-	-	-	-	-	-	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Mindest-Auftragsdicke e in mm																				

Achtung Wenn die ermittelte Stahltemperatur in der Tabelle nicht abgehandelt wird, so muss immer die nächstniedrigere, kritische Temperatur angenommen werden.

Mindest-Auftragsdicke e (Fortsetzung)

In Abhängigkeit vom A_m/V -Wert, von der kritischen Stahltemperatur und von der erforderlichen Feuerwiderstandsklasse R90

Tabelle 5:

A_m/V in m^{-1}	R90																			
	Kritische Stahltemperatur in °C																			
495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	550	500	450	400	350	300	-
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	600	550	500	450	400	350	300	-
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-
180	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-	750	700	-	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	-	500	450	400	350	300	-	-	-
110	-	-	-	-	-	750	700	-	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-
100	-	-	-	-	750	-	700	650	600	550	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-
90	-	-	-	750	700	650	650	600	550	-	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-
80	-	750	-	700	650	-	600	550	-	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-	-
<80	750	-	700	650	-	600	550	-	500	450	400	-	350	300	-	-	-	-	-	-
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35

Mindest-Auftragsdicke e in mm

Achtung

Wenn die ermittelte Stahltemperatur in der Tabelle nicht abgehandelt wird, so muss immer die nächstniedrigere, kritische Temperatur angenommen werden.

Mindest-Auftragsdicke e (Fortsetzung)

In Abhängigkeit vom A_m/V -Wert, von der kritischen Stahltemperatur und von der erforderlichen Feuerwiderstandsklasse R120
Tabelle 6:

A_m/V in m^{-1}	R120																		
	Kritische Stahltemperatur in °C																		
495	-	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	
340	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	
330	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
320	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
310	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
300	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
290	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
280	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
270	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
260	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
250	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
240	-	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	
230	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	-	500	450	400	350	300	-	
220	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	-	400	350	300	-	
210	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	-	
200	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
190	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
180	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
170	-	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	
160	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	-	500	450	400	350	300	-	-	
150	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	-	300	-	-	
140	-	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	
130	-	-	-	-	750	-	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	
120	-	-	-	-	750	700	650	600	550	500	450	-	400	350	300	-	-	-	
110	-	-	-	750	-	700	650	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-	
100	-	-	-	750	700	650	600	550	500	-	450	400	350	300	-	-	-	-	
90	-	-	750	700	650	-	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-	
80	-	750	700	650	-	600	550	500	450	400	350	300	-	-	-	-	-	-	
< 80	750	700	650	-	600	550	500	450	-	400	350	300	-	-	-	-	-	-	
	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	
	Mindest-Auftragsdicke e in mm																		

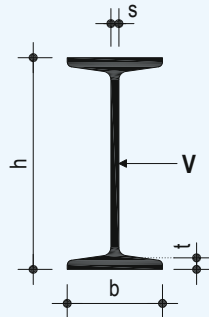
Achtung

Wenn die ermittelte Stahltemperatur in der Tabelle nicht abgehandelt wird, so muss immer die nächstniedrigere, kritische Temperatur angenommen werden.

Bemessungsbeispiele

I-Profil

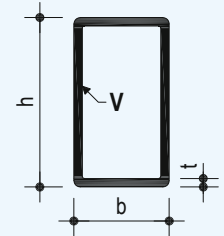
Profil: **I 200**
 Kritische Stahltemperatur: **500° C**
 Querschnittsmasse
 ■ h: **20 cm**
 ■ b: **9 cm**
 ■ s: **0,75 cm**
 ■ t: **1,13 cm**
 Erforderliche
 Feuerwiderstandsklasse: **R 90**
 Brandbeanspruchung: **3-seitig**
 Dicke e: **?? mm**



Schritt 1

Hohl-Profil

Profil: **160 × 90 × 8 mm**
 Kritische Stahltemperatur: **750° C**
 Querschnittsmasse
 ■ h: **16 cm**
 ■ b: **9 cm**
 ■ t: **0,8 cm**
 Erforderliche
 Feuerwiderstandsklasse: **R 120**
 Brandbeanspruchung: **Allseitig**
 Dicke e: **?? mm**



Schritt 1

Ermittlung von A_m/V -Werten bei Stahlstützen und -trägern

3-seitig

$$A_m/V = \frac{3b + 2h - 2s}{2bt + (h - 2t)s} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{3 \cdot 9 + 2 \cdot 20 - 2 \cdot 0,75}{2 \cdot 9 \cdot 1,13 + (20 - 2 \cdot 1,13) \cdot 0,75} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{65,50}{33,645} \cdot 100$$

$$A_m/V = 194,68 \text{ m}^{-1}$$

Bedingung zur Anwendung der Tabelle 5 auf Seite 24 erfüllt:

A_m/V -Wert: $194,68 \text{ m}^{-1} \leq 429 \text{ m}^{-1}$

Schritt 2

Ermittlung von A_m/V -Werten bei Stahlstützen und -trägern

4-seitig

$$A_m/V = \frac{2b + 2h}{(2b + 2h - 4t)t} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{2 \cdot 9 + 2 \cdot 16}{(2 \cdot 9 + 2 \cdot 16 - 4 \cdot 0,8) \cdot 0,8} \cdot 100$$

$$A_m/V = \frac{50}{37,44} \cdot 100$$

$$A_m/V = 133,55 \text{ m}^{-1}$$

Bedingung zur Anwendung der Tabelle 6 auf Seite 25 erfüllt:

A_m/V -Wert: $133,55 \text{ m}^{-1} \leq 495 \text{ m}^{-1}$

Schritt 2

Mindest-Auftragsdicke e

A_m/V -Wert in m^{-1}	R 90				
	Kritische Stahltemperatur in °C				
230	600	550	500	450	400
220	600	550	500	450	400
210	600	550	500	450	400
200	600	550	500	450	400
190	600	550	500	450	400
180	550	500	450	400	350
170	550	500	450	400	350
	28	29	30	31	32

Mindest-Auftragsdicke e in mm

Für den A_m/V -Wert muss der gleiche oder nächstgrößere Wert aus der Tabelle 5 auf Seite 24 bestimmt werden.

Ergebnis

Mindest-Auftragsdicke MP 75 Fire: $\geq 30 \text{ mm}$

Mindest-Auftragsdicke e

A_m/V -Wert in m^{-1}	R 120				
	Kritische Stahltemperatur in °C				
170	–	–	–	750	700
160	–	–	750	700	650
150	–	–	750	700	650
140	–	–	750	700	650
130	–	750	–	700	650
120	–	750	700	650	600
110	750	–	700	650	600
	29	30	31	32	33

Mindest-Auftragsdicke e in mm

Für den A_m/V -Wert muss der gleiche oder nächstgrößere Wert aus der Tabelle 6 auf Seite 25 bestimmt werden.

Ergebnis $\times 1,25$
(25 % Sicherheitszuschlag)

Mindest-Auftragsdicke MP 75 Fire: $1,25 \times 31 \text{ mm} \geq 39 \text{ mm}$



Sonderkonstruktionen

Brandschutzbeschichtung von

Rippendecken ohne Zwischenbauteile

Rippendecken mit Zwischenbauteilen

Stahlbeton-Hohldecken

Ziegel- und Stahlsteindecken

Kappendecken

Hourdisdecken

Betondecken mit eingebetteten Stahlträgern (Vouten)

Anwendungsbereich

1-seitig exponierte Betondecken und 3-seitig oder 4-seitig exponierte Betonträger und -stützen

- Bei einer Betonrohddichte im Bereich von 1955 kg/m³ bis 2725 kg/m³
- Trägerbreite von mindestens 150 mm
- Trägerhöhe von mindestens 450 mm
- Betonfestigkeitsklasse von C30/37 bis einschliesslich C50/60

- Trägerbreite von 80 – 149 mm
- Betonrohddichten im Bereich von 800 kg/m³ bis 1954 kg/m³
- Betonfestigkeitsklassen < C30/37
- Anwendungen nach DIN 4102-4
- Feuerwiderstandsklassen 30 bis 180 Minuten

Die Bemessung der brandschutztechnisch erforderlichen Auftragsdicke MP 75 Fire für Betonbauteile erfolgt nach den Tabellen auf den [Seiten 8 bis 10](#) in Abhängigkeit von

- Bauteilart und -beanspruchung
- Erforderlicher Feuerwiderstandsklasse nach bauaufsichtlicher Anforderung
- Anforderungen an die Betondicke nach DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 5, für die erforderliche Feuerwiderstandsklasse
- Vorhandener Betondicke
- Äquivalenter Betondicke der ETA-21/0727 bzw. der Schweizer VKF Bewertung

Vorgehensweise

1. Anwendungsbereiche beachten.
2. Erforderliche Betondicken, -breite und Mindestachsabstände nach DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 5, ermitteln.
3. Vorhandene Betondicken, -breite und Achsabstände ermitteln und massgebende (maximale) fehlende Betondicke ableiten.
4. Mindest-Auftragsdicke e für MP 75 Fire entsprechend der fehlenden Betondicke aus den Tabellen auf den [Seiten 8 bis 10](#) ablesen.

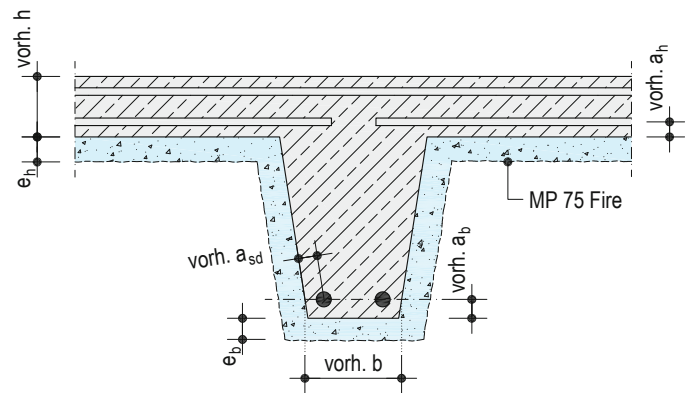
Bemessungsbeispiel siehe Folgeseite.

Unterzüge

Die Unterzüge von Rippendecken können mit MP 75 Fire gemäss der in der ETA-21/0727 bzw. der Schweizer VKF Bewertung hinterlegten äquivalenten Betondicken für Betonträger und -stützen brandschutzertüchtigt werden. Es gelten die Auftragsdicken aus Diagramm 6 bis 10 auf den [Seiten 13 und 14](#).

Plattenbereich

Der Plattenbereich der Rippendecken wird getrennt betrachtet und gemäss der äquivalenten Betondicken für Betonplatten brandschutzertüchtigt. Es gelten die Auftragsdicken aus Diagramm 1 bis 5 auf den [Seiten 8 bis 10](#).



- vorh. a_b** = vorhandener Achsabstand im Unterzug
- vorh. a_h** = vorhandener Achsabstand in der Platte
- vorh. a_{sd}** = vorhandener seitlicher Achsabstand im Unterzug
- vorh. b** = vorhandene Rippenbreite in Höhe des Schwerpunktes der Zugzonensbewehrung
- vorh. h** = vorhandene Plattendicke
- e_b** = Dicke MP 75 Fire an den Unterzügen
- e_h** = Dicke MP 75 Fire im Flachabschnitt

Brandschutztechnisch beurteilt gemäss gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-1 & -2

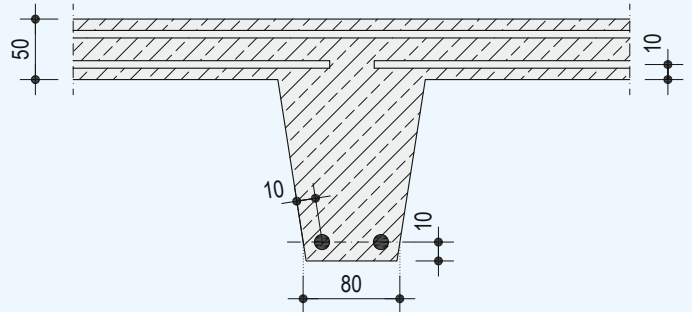


- Vorherige Abstimmung gemäss Hinweis [Seite 5](#) empfohlen

Bemessungsbeispiel

Zweiachsig gespannte, statisch bestimmt gelagerte Stahlbeton-Rippendecke mit einfacher Bewehrung nach DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 5, Tabelle 5.10

Erforderliche Feuerwiderstandsklasse:	REI 90
Betonrohddichte:	2010 kg/m ³
Betonfestigkeitsklasse:	C30/37
Vorhandene Plattendicke vorh. h:	50 mm
Vorhandener Achsabstand Platte vorh. a _h :	10 mm
Vorhandene Rippenbreite vorh. b:	80 mm
Vorhandener Achsabstand Rippen vorh. a _b :	10 mm
Vorhandener seitlicher Achsabstand Rippen vorh. a _{sd} :	10 mm
Dicke e _b und e _h :	?? mm



Schritt 1

Überprüfung der Voraussetzungen nach Gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-2

- Rippenbreite vorh. b = 80 mm ≥ 80 mm
- Betonrohddichte = 2010 kg/m³ entspricht Normalbeton nach DIN EN 206-1 / DIN 1045-2
- Betonfestigkeitsklasse = C30/37 entspricht ETA-21/0727 bzw. der Schweizer VKF Bewertung

Schritt 2

Schritt 2

Unterzug mit einfacher Bewehrungslage

Anforderungen an Rippenbreite und Mindestachsabstände nach DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 5, Tabelle 5.10, Spalte 3

- erf. b = 160 mm
- erf. a_b = 40 mm
- erf. a_{sd} = 40 mm + 10 mm = 50 mm

Schritt 3

Plattenbereich

Anforderungen an Plattendicke und Mindestachsabstand nach DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 5, Tabelle 5.10, Spalte 5

- erf. h = 100 mm
- erf. a_h = 15 mm

Schritt 3

Ableitung der fehlenden Betondicken

- erf. b - vorh. b = 160 mm - 80 mm = 80 mm (entspricht 2 x 40 mm)
- erf. a_b - vorh. a_b = 40 mm - 10 mm = 30 mm
- erf. a_{sd} - vorh. a_{sd} = 50 mm - 10 mm = 40 mm

Massgebende fehlende Betondicke = 40 mm

Schritt 4

Ableitung der fehlenden Betondicken

- erf. h - vorh. h = 100 mm - 50 mm = 50 mm
- erf. a_h - vorh. a_h = 15 mm - 10 mm = 5 mm

Massgebende fehlende Betondicke = 50 mm

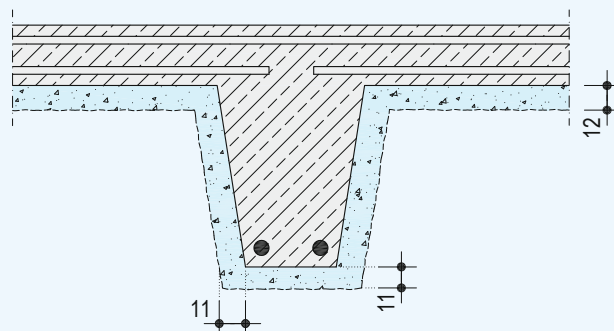
Schritt 4

Ablesen der Mindest-Auftragsdicke e_b für MP 75 Fire

- Diagramm 8 (siehe Seite 14): e_b = 11 mm

Ablesen der Mindest-Auftragsdicke e_h für MP 75 Fire

- Diagramm 3 (siehe Seite 9): e_h = 12 mm



Anwendungsbereich

Bild 1: Zwischenbauteil nach DIN EN 15037-3, Typ SR

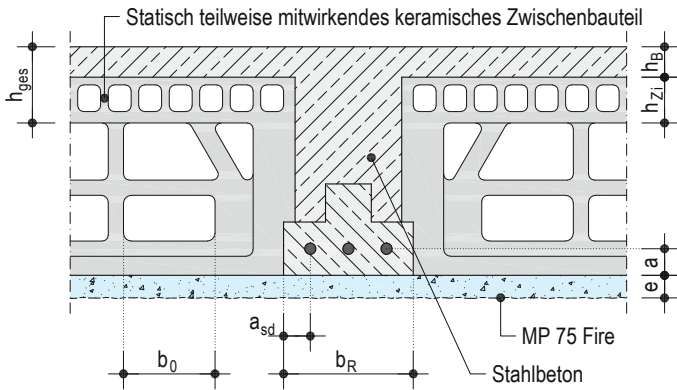


Bild 3: Zwischenbauteil nach DIN EN 15037-2 mit ebener Untersicht

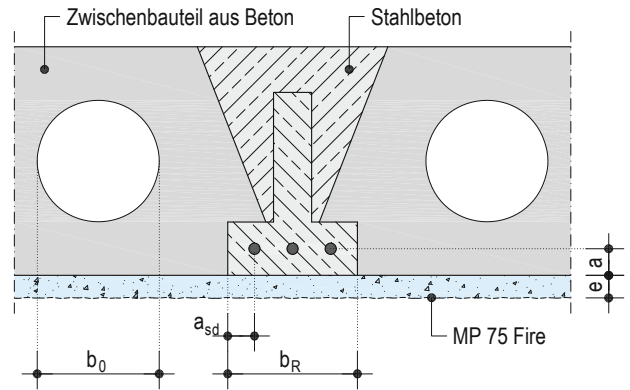


Bild 2: Zwischenbauteil nach DIN EN 15037-3, Typ RR

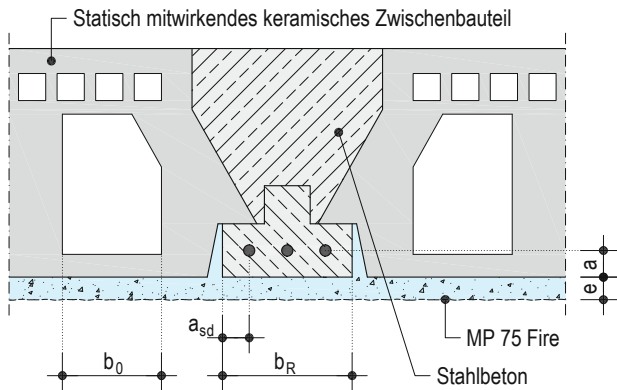
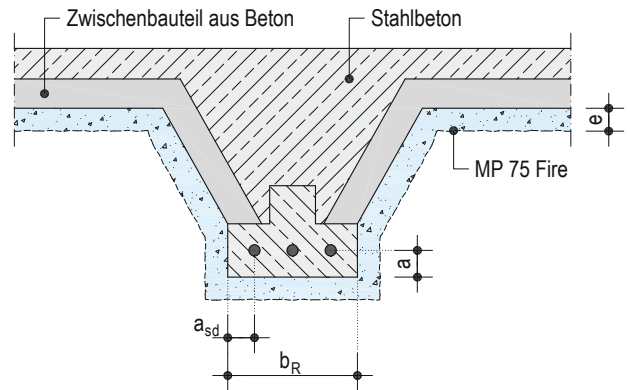


Bild 4: Zwischenbauteil nach DIN EN 15037-2 mit nichtebener Untersicht



- A_{Netto} = Nettoquerschnittsfläche der Zwischenbauteile
- a = vertikaler Achsabstand
- a_{sd} = seitlicher Achsabstand
- b_R = Rippenbreite
- b_0 = Abstände der Zwischenbauteil-Innenstege
- h_B = Dicke des Aufbetons
- h_{ges} = brandschutztechnisch wirksame Deckendicke
- h_{zi} = anrechenbare Höhe der Ziegel-Einhängendecke
- e = Dicke MP 75 Fire

MP 75 Fire ist gemäss den Vorgaben der gutachterlichen Stellungnahme BB-23-325-2 bzw. DIN 4102-4:2016-05 auf Zwischenbauteilen aus Beton und keramischen Zwischenbauteilen (nach DIN EN 15037-2 und 3) einsetzbar.

Zunächst muss die Tauglichkeit der vorhandenen Decke für die geforderte Feuerwiderstandsklasse nach den Anforderungen in DIN 4102-4:2016-05 nachgewiesen werden.

Fall 1: Ebene Untersicht (Bild 1 – 3)

Die Stahlbetonrippen können mit MP 75 Fire gemäss der für Betondecken und -wänden hinterlegten äquivalenten Betondicken (Diagramm 1 bis 5 ab Seite 8) ertüchtigt werden.

Voraussetzungen:

- $h = A_{Netto}/b$
- $b_0 \leq 60 \text{ mm}$ (für Typ RR)
- weitere Anforderungen: siehe DIN 4102-4:2016-05, Kapitel 5.7

Fall 2: Nichtebene Untersicht (Bild 4)

Die Stahlbetonrippen können mit MP 75 Fire gemäss der für Betonträger und -stützen hinterlegten äquivalenten Betondicken (Diagramm 6 bis 10 ab Seite 13) ertüchtigt werden.

Voraussetzungen:

- $b \geq 80 \text{ mm}$
- weitere Anforderungen: siehe DIN 4102-4:2016-05, Kapitel 5.7

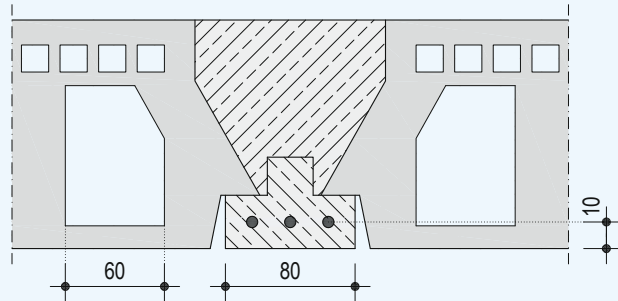
Brandschutztechnisch beurteilt gemäss gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-1 & -2

- Vorherige Abstimmung gemäss Hinweis Seite 5 empfohlen

Bemessungsbeispiel

Stahlbeton-Rippendecke mit keramischem Zwischenbauteil vom Typ RR – DIN 4102-4:2016-05, Tab.5.14, Zeilen 1.1.2, 2 und 3.1

Erforderliche Feuerwiderstandsklasse:	REI 90
Betonrohddichte:	2010 kg/m³
Wirksame Deckendicke h_{ges} :	80 mm
Vorhandene Rippenbreite b_R :	80 mm
Abstand der Zwischenbauteil-Stege b_0 :	60 mm
Vorhandener Achsabstand a :	10 mm
Dicke e :	?? mm



Schritt 1

Überprüfung der Voraussetzungen

- vorh. Stegabstand b_0 : = 60 mm \leq 60 mm
- Berechnung von h_{ges} aus h_{zi} , h_B und A_{Netto} nach DIN 4102-4, Kap. 5.7.2
- Betonrohddichte = 2010 kg/m³ entspricht Normalbeton nach DIN EN 206-1 / DIN 1045-2
- Betonfestigkeitsklasse C25/30 < C50/60

Schritt 2

Anforderungen der Gesamdecke (Rippe + Zwischenbauteile)

Definition der Mindestanforderungen an die Deckenhöhe h_{ges} , Rippenbreite b_R und Mindestachsabstand a nach DIN 4102-4:2016-05, Tab 5.14, Zeile 1.1.2, 2 und 3.1 bzw. nach DIN EN 1992-1-2:2010-12, Tab. 5.8, Spalte 2 und 3

- erf. h_{ges} = 100 mm
- erf. b_R = keine Anforderung
- erf. a = 30 mm

Schritt 3

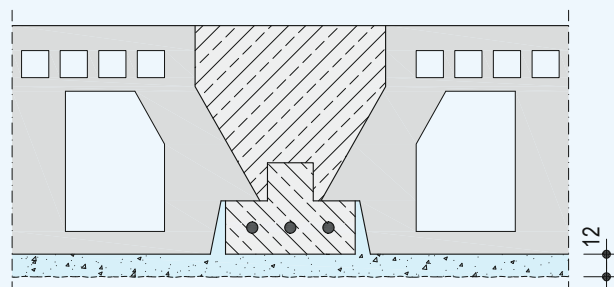
Ableitung der fehlenden Betondicken

- erf. h_{ges} - vorh. h_{ges} = 100 mm - 80 mm = 20 mm
- erf. b_R : **Muss nicht berücksichtigt werden**
- erf. a - vorh. a = 30 mm - 10 mm = 20 mm
- **Massgebende fehlende Überdeckung = 20 mm**

Schritt 4

Ablesen der Mindest-Auftragsdicke e für MP 75 Fire

- Diagramm 3 (siehe Seite 9): **$e = 12$ mm**



Anwendungsbereich

Stahlbetonplatten mit Hohlräumen können gemäss gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-2 und den Vorgaben nach DIN 4102-4:2016-05 ertüchtigt werden. Für die Brandschutzüchtigung mit MP 75 Fire müssen die äquivalenten Betondicken aus Kapitel „Decken und Wände“ (Diagramm 1 bis 5 ab Seite 8) herangezogen werden.

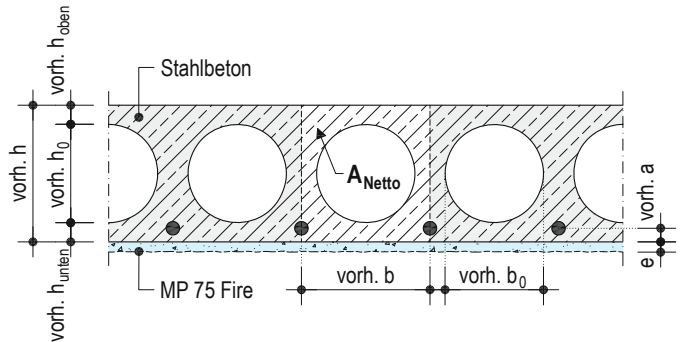
Voraussetzungen nach gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-2 bzw. DIN 4102-4:2016-05

■ für Stahlbetonplatten mit Hohlräumen ($b_0/h_0 > 1$) siehe DIN 4102-4:2016-05, Kapitel 5.4:

- $A_{\text{Netto}}/b \geq h$
- $\text{vorh. } h_{\text{unten}} \geq 50 \text{ mm}$

■ für Stahlbetonhohlplatten mit Hohlräumen ($b_0/h_0 \leq 1$) siehe DIN 4102-4:2016-05, Kapitel 5.5:

- $\text{vorh. } a \geq 10 \text{ mm}$
- $\text{vorh. } h \geq 80 \text{ mm}$



A_{Netto}	= Nettoquerschnittsfläche
$\text{vorh. } a$	= vorhandener Achsabstand
$\text{vorh. } b$	= vorhandene Querschnittsbreite
$\text{vorh. } b_0$	= vorhandene Hohlraumbreite
$\text{vorh. } h$	= vorhandene Deckendicke
$\text{vorh. } h_{\text{oben}}$	= vorhandene Betondicke oberhalb des Hohlraumes
$\text{vorh. } h_{\text{unten}}$	= vorhandene Betondicke unterhalb des Hohlraumes
$\text{vorh. } h_0$	= vorhandene Hohlraumhöhe
e	= Dicke MP 75 Fire

Brandschutztechnisch beurteilt gemäss gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-1 & -2

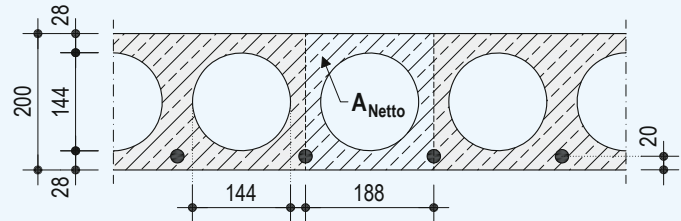


- Vorherige Abstimmung gemäss Hinweis Seite 5 empfohlen

Bemessungsbeispiel

Bemessungsbeispiel – Unbekleidete Stahlbeton-Hohlplatten aus Normalbeton $b_0/h_0 \leq 1$, unabhängig von der Anordnung eines Estrichs mit gleichen Stabdurchmessern nach DIN 4102-4:2016-05, Tabellen 5.7 Zeile 4 (bzw. 1.1) und 5.8 Zeile 2 (bzw. 1.1)

Erforderliche Feuerwiderstandsklasse:	REI 90
Betonrohddichte:	2010 kg/m ³
Betonfestigkeitsklasse:	C45/55
Vorhandene Deckendicke vorh. h:	200 mm
Hohlraumhöhe h_0 :	144 mm
Hohlraumbreite b_0 :	144 mm
Achsabstand vorh. a:	20 mm
Dicke e:	?? mm



Schritt 1

Überprüfung der Voraussetzungen

- b_0/h_0 = 144 mm / 144 mm ≤ 1
- vorh. h = 200 mm > 80 mm
- vorh. a = 20 mm > 10 mm
- Betonrohddichte = 2010 kg/m³ entspricht Normalbeton nach DIN EN 206-1 / DIN 1045-2
- Betonfestigkeitsklasse C45/55 < C50/60

Schritt 2

Anforderungen an Deckendicke und Mindestachsabstand nach DIN 4102-4:2016-05, Tabellen 5.7 und 5.8

- erf. h = 120 mm
- erf. a = 35 mm

Schritt 3

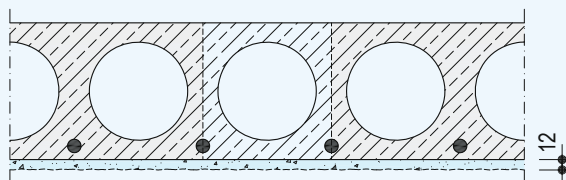
Ableitung der fehlenden Betondicken

- erf. h - vorh. h = 120 mm - 200 mm = - 80 mm
- erf. a - vorh. a = 35 mm - 20 mm = 15 mm
- Massgebende fehlende Überdeckung = 15 mm

Schritt 4

Ablesen der Mindest-Auftragsdicke e für MP 75 Fire

- Diagramm 3 (siehe Seite 9): e = 12 mm

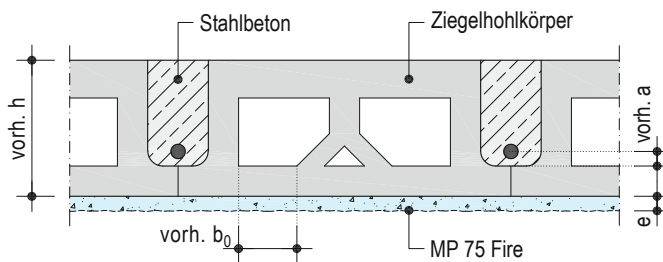


Anwendungsbereich

MP 75 Fire ist gemäss den Vorgaben der gutachterlichen Stellungnahme BB-23-325-2 bzw. DIN 4102-4:2016-05 auf Ziegeldecken nach DIN 1045-100 einsetzbar. Die Ziegeldecken (Stahlsteindecken) können mit MP 75 Fire gemäss der für Betondecken und -wänden hinterlegten äquivalenten Betondicken (Diagramm 1 bis 5 ab Seite 8) ertüchtigt werden.

Anforderungen:

- Für $REI \geq 60$ dürfen nur Deckenziegel nach DIN 4159 verwendet werden, bei denen die lichten Abstände b_0 der senkrecht oder geneigt verlaufenden Innenstege $b_0 \leq 60$ mm sind.
- Für die Mindestdicke h der Ziegeldecke muss DIN 4102-4:2016-05, Tab. 5.15, Zeile 1.1, herangezogen werden.
- Der Mindestachsabstand a wird unterschiedlich beurteilt, je nach Lagerung und Stützenweite nach DIN 4102-4:2016-05, Tab. 5.15, Zeilen 2.1 bis 2.2.3.



- vorh. a** = vorhandener Achsabstand
- vorh. b_0** = vorhandene Abstände der Ziegelstein-Innenstege
- vorh. h** = vorhandene Deckendicke
- e** = Dicke MP 75 Fire

Brandschutztechnisch beurteilt gemäss
gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-1 & -2

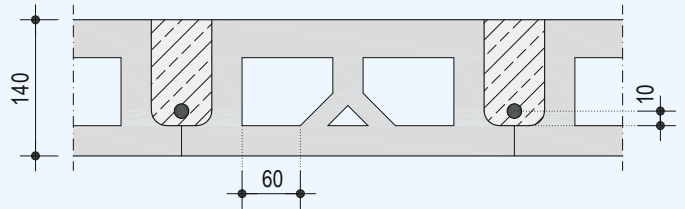


- Vorherige Abstimmung gemäss Hinweis Seite 5 empfohlen

Bemessungsbeispiel

Ziegeldecke nach DIN 1045-100 – statisch bestimmt gelagert, ohne Berücksichtigung eines Estrichs

Erforderliche Feuerwiderstandsklasse:	REI 90
Vorhandene Deckendicke h:	140 mm
Vorhandene Stegabstände b_0 :	60 mm
Vorhandener Achsabstand a:	10 mm
Dicke e:	?? mm



Schritt 1

Überprüfung der Voraussetzungen

- vorh. Stegabstand b_0 : = 60 mm \leq 60 mm

Schritt 2

Bewertung der Ziegeldecke

Definition der Mindestanforderungen an die Deckendicke h und Mindestachsabstand a nach DIN 4102-4:2016-05, Tab 5.15, Zeile 1.1 und 2.1

- erf. h = 165 mm
- erf. a = 20 mm

Schritt 3

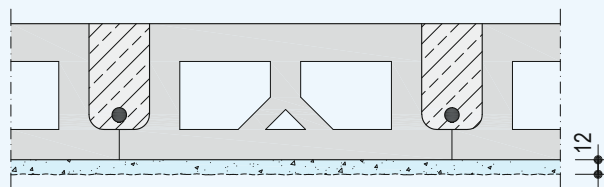
Ableitung der fehlenden Betondicken

- erf. h - vorh. h = 165 mm - 140 mm = 25 mm
- erf. a - vorh. a = 20 mm - 10 mm = 10 mm
- Massgebende fehlende Überdeckung = 25 mm**

Schritt 4

AbleSEN der Mindest-Auftragsdicke e für MP 75 Fire

- Diagramm 3 (siehe Seite 9): **e = 12 mm**



Anwendungsbereich

MP 75 Fire kann auf Kappendecken direkt und ohne Putzträger angewendet werden. Der Putzauftrag kann vollflächig oder nur partiell im Bereich des Unterflansches erfolgen.

Es gelten die Vorgaben der gutachterlichen Stellungnahme BB-23-325-2 bzw. der DIN 4102-4:1994-03, Abschnitt 3.11.3.

Bemessung der Auftragsdicke über dem Stahl

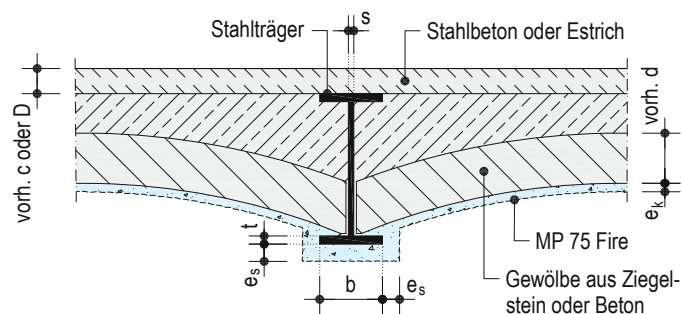
- Ermittlung des A_m/V -Wertes des zu schützenden Stahlträgerabschnittes:
 - beflamnte Stahlfläche (V) = Querschnittsfläche des Unterflansches
 - Umfang (A_m) = Umfang des tatsächlich (i.d.R. 4-seitig) beflamnten, frei liegenden Flanschabschnittes (siehe Beispiel auf Folgeseite)
- Ablesen der Auftragsdicke aus den Tabellen (Tabelle 3 bis 6) ab [Seite 22](#)

Bemessung der Auftragsdicke über den Deckenabschnitten (Kappen)

- Die Vorgaben der Mindestdicken D und c nach DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 29, Zeilen 1.2 und 1.3, müssen eingehalten werden.
- Ermittlung der erforderlichen Kappendicke d nach DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 29, Zeile 1.1.
- Bemessung der fehlenden Kappendicke: $d_{\text{erf}} - d_{\text{vorh}}$
- Ertüchtigung mit MP 75 Fire gemäss der für Betonplatten und -wänden hinterlegten äquivalenten Betondicken (Diagramm 1 bis 5 ab [Seite 8](#)).

Achtung

Der Stahlträger muss 3-seitig mit der ermittelten Auftragsdicke überdeckt und der Übergang zwischen Stahl und Kappendecke ausgefüllt werden.



- b = Trägerbreite
- vorh. c** = vorhandene Betondeckung über dem Stahlträger
- vorh. D** = vorhandene Estrichdicke
- vorh. d** = vorhandene Kappendicke
- s = Stegdicke
- t = Flanschdicke
- e_k = Auftragsdicke MP 75 Fire über der Kappe
- e_s = Auftragsdicke MP 75 Fire über dem Stahl

Brandschutztechnisch beurteilt gemäss gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-1 & -2

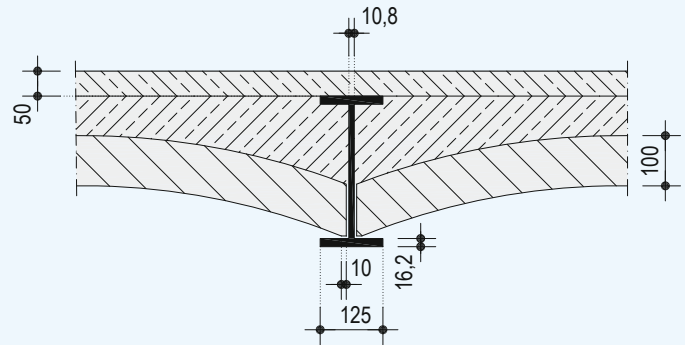


- Vorherige Abstimmung gemäss Hinweis [Seite 5](#) empfohlen

Bemessungsbeispiel

Preussische Kappendecke mit I-300 Träger, Ziegelstein-Ausmauerung und Aufbeton

Erforderliche Feuerwiderstandsklasse:	REI 120
Kritische Stahltemperatur:	500 °C
Trägerbreite b:	125 mm
Stegdicke s:	10,8 mm
Flanschdicke t:	16,2 mm
Freiliegende Stahloberseite (Flansch)	10 mm
Kappendicke d:	100 mm
Aufbeton c:	50 mm
Dicke e _s :	?? mm
Dicke e _k :	?? mm



Schritt 1

Überprüfung der Voraussetzungen nach DIN 4102-4:1994-03, Tab. 29, Zeile 1.2 und 1.3

- Kein Estrich erforderlich, da vorh. c = 50 mm ≥ 45 mm

Schritt 2

Ermittlung der Auftragsdicke über den Deckenabschnitten (Kappen)

- Bestimmung der erf. Kappendicke d nach DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 29, Zeile 1.1: d_{erf} = 120 mm
- Ermittlung der fehlenden Kappendicke: d_{erf} - d_{vorh} = 120 mm - 100 mm = 20 mm
- Bestimmung der erforderlichen Auftragsdicke (siehe Diagramm 4 auf Seite 9) e_k = 12 mm

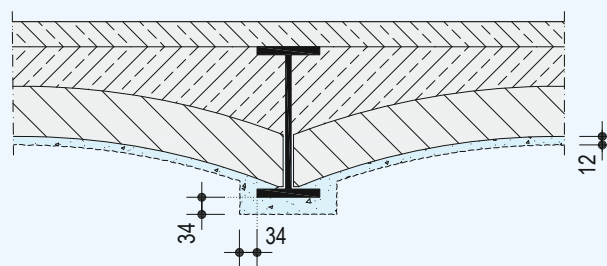
Schritt 3

Ermittlung der Auftragsdicke über den Stahlträgerabschnitten

- A_m/V-Wert-Berechnung
 - A_m = b + 2t + 2 · 10 = 125 mm + 2 · 16,2 mm + 2 · 10 mm = 177,4 mm = 17,74 cm
 - V = b · t = 125 mm · 16,2 mm = 2025 mm² = 20,25 cm²
 - A_m/V = (17,74 cm / 20,25 cm²) · 100 ~ 90 m⁻¹
- Auftragsdickenbestimmung bei R120, 500 °C (siehe Tabelle 6 auf Seite 25) e_s = 34 mm

Schritt 4

Definition der Auftragsdickenausführung



Anwendungsbereich

MP 75 Fire kann auf Hourdisdecken direkt und ohne Putzträger angewendet werden. Der Putzauftrag kann vollflächig oder nur partiell, im Bereich des Unterflansches erfolgen.

Es gelten die Vorgaben der gutachterlichen Stellungnahme BB-23-325-2 bzw. der DIN 4102-4:1994-03, Abschnitt 3.11.4.

Bemessung der Auftragsdicke über dem Stahl

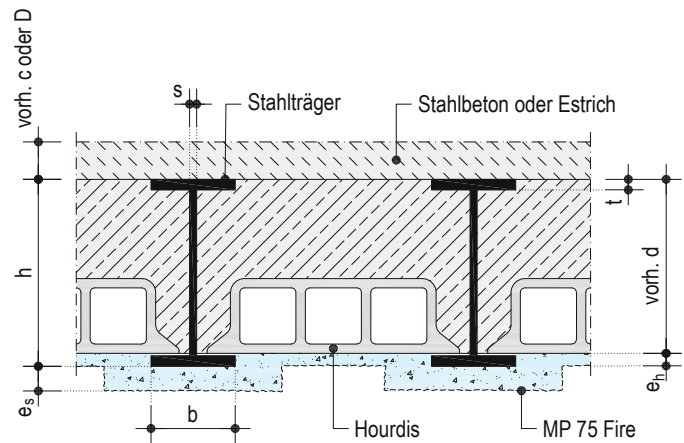
- Ermittlung des A_m/V -Wertes des zu schützenden Stahlträgerabschnittes:
 - beflamnte Stahlfläche (V) = Querschnittsfläche des Unterflansches
 - Umfang (A_m) = Umfang des tatsächlich (i.d.R. 3-seitig) beflamnten, frei liegenden Flanschabschnittes (siehe Beispiel auf Folgeseite)
- Ablesen der Auftragsdicke aus den Tabellen (Tabelle 3 bis 6) ab [Seite 22](#)

Bemessung der Auftragsdicke über den Deckenabschnitten (Hourdis)

- Die Vorgaben der Mindestdicken D und c nach DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 29, Zeilen 1.2 und 1.3, müssen eingehalten werden.
- Berechnung der brandschutztechnisch wirksamen Deckendicke d: $d = A_{\text{Netto}}/b$
- Ermittlung der erforderlichen Mindestdicke d nach DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 29, Zeile 1.1.
- Bemessung der fehlenden Kappendicke: $d_{\text{erf}} - d_{\text{vorh}}$
- Ertüchtigung mit MP 75 Fire gemäss der für Betonplatten und -wänden hinterlegten äquivalenten Betondicken (Diagramm 1 bis 5 ab [Seite 8](#)).

Achtung

Der Stahlträger muss mindestens mit einem seitlichen Überstand von 50 mm mit der ermittelten Auftragsdicke bedeckt werden.



- A_{Netto} = Nettoquerschnittsfläche
- b = Trägerbreite
- $\text{vorh. } c$ = vorhandene Betondeckung über dem Stahlträger
- $\text{vorh. } D$ = vorhandene Estrichdicke
- $\text{vorh. } d$ = vorhandene brandschutztechnisch wirksame Deckendicke
- h = Trägerhöhe
- s = Stegdicke
- t = Flanschdicke
- e_s = Auftragsdicke MP 75 Fire über dem Stahl
- e_h = Auftragsdicke MP 75 Fire über der Hourdis

Brandschutztechnisch beurteilt gemäss gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-1 & -2

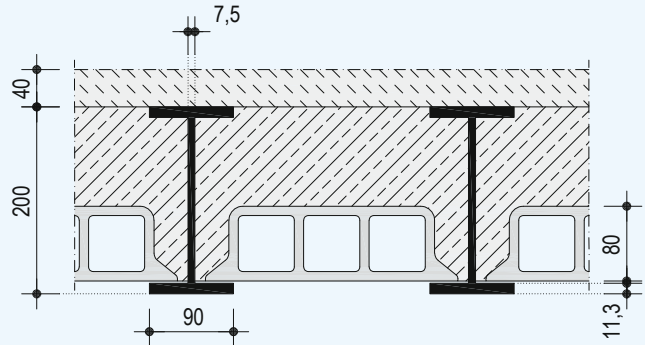


- Vorherige Abstimmung gemäss Hinweis [Seite 5](#) empfohlen

Bemessungsbeispiel

Hourdis-Normaldecke mit I-300 Träger mit Aufbeton

Erforderliche Feuerwiderstandsklasse:	R 90
Kritische Stahltemperatur:	500 °C
Trägerhöhe h:	200 mm
Trägerbreite b:	90 mm
Stegdicke s:	7,5 mm
Flanschdicke t:	11,3 mm
Betondeckung c:	40 mm
Deckendicke d:	80 mm
Gesamter Profilquerschnitt V:	33,4 cm ²
Dicke e _s :	?? mm
Dicke e _h :	?? mm



Schritt 1

Überprüfung der Voraussetzungen nach DIN 4102-4:1994-03, Tab. 29, Zeile 1.2 und 1.3

- Kein Estrich erforderlich, da: vorh. c = 40 mm ≥ 35 mm

Schritt 2

Ermittlung der Auftragsdicke über den Deckenabschnitten (Hourdis)

- Abgleich der brandschutztechnisch wirksamen Deckendicke d ($= A_{\text{Netto}}/b$) mit den Vorgaben nach DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 29, Zeile 1.1.
 - d_{eff} = 100 mm
 - d_{vorh} = 80 mm
 - d_{eff} - d_{vorh} = 100 mm - 80 mm = 20 mm
- Bestimmung der erforderlichen Auftragsdicke (siehe Diagramm 3 auf Seite 9) **e_h = 12 mm**

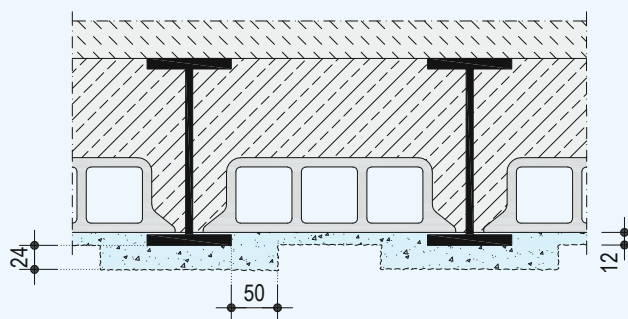
Schritt 3

Ermittlung der Auftragsdicke über den Stahlträgerabschnitten

- A_m/V-Wert-Berechnung
 - A_m = b + 2t = 90 mm + 2 · 11,3 mm = 112,6 mm = 11,3 cm
 - V = 33,4 cm²
 - A_m/V = (11,3 cm / 33,4 cm²) · 100 = 33,8 m⁻¹ ≤ 80,0 m⁻¹
- Auftragsdickenbestimmung bei R 90, 500 °C (siehe Tabelle 5 auf Seite 24) **e_s = 24 mm**

Schritt 4

Definition der Auftragsdickenausführung



Anwendungsbereich

MP 75 Fire kann auf Voutendecken oder ähnlichen Betondecken mit eingebetteten Stahlträgern angewendet werden.

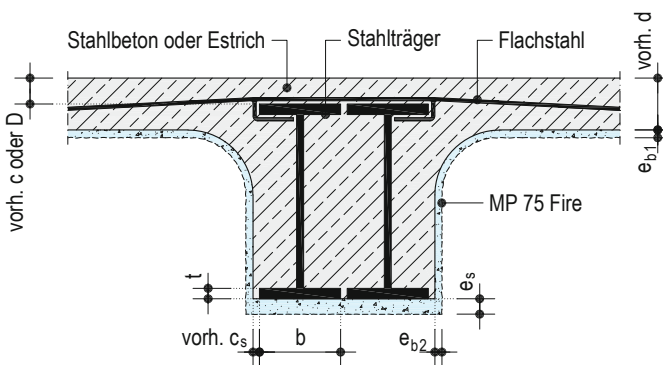
Es gelten die Vorgaben der gutachterlichen Stellungnahme BB-23-325-2 bzw. der DIN 4102-4:1994-03, Abschnitt 3.11.2.

Bemessung der Auftragsdicke über dem Stahl

- Ermittlung des A_m/V -Wertes des zu schützenden Stahlträgerabschnittes:
 - beflamnte Stahlfläche (A_m) = Querschnittsfläche des Unterflansches
 - Profilquerschnitt (V) = Umfang des tatsächlich freiliegenden Flanschabschnittes (siehe Beispiel auf Folgeseite)
- Ablesen der Auftragsdicke aus den Tabellen (Tabelle 3 bis 6) ab [Seite 22](#)

Bemessung der Auftragsdicke über dem Beton

- Die Vorgaben der Mindestdicken D und c nach DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 29, Zeilen 1.2 und 1.3 müssen eingehalten werden.
- Ermittlung der erforderlichen Mindestdicke d nach DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 29, Zeile 1.1.
- Bemessung der fehlenden Mindestdicke für den Deckenbereich: $d_{\text{erf}} - d_{\text{vorh}}$
- Ertüchtigung mit MP 75 Fire (e_{b1}) gemäss der für Betonplatten und -wänden hinterlegten äquivalenten Betondicken (Diagramm 1 bis 5 ab [Seite 8](#)).
- Ermittlung der erforderlichen Mindestbetondeckung c_s nach DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 29, Zeile 2.1.1.1 oder 2.1.2.1.
- Bemessung der fehlenden Betonüberdeckung seitlich der Träger: erf. c_s - vorh. c_s
- Ertüchtigung mit MP 75 Fire (e_{b2}) gemäss der für Betonstützen und -träger hinterlegten äquivalenten Betondicken (siehe Diagramm 6 bis 10 ab [Seite 13](#))



- b = Trägerbreite
- vorh. c** = vorhandene Betonüberdeckung über dem Stahlträger
- vorh. c_s** = seitliche Betondeckung über dem Stahlträger
- vorh. D** = Estrichdicke
- vorh. d** = Deckendicke (ausserhalb des Trägerbereiches)
- t = Flanshdicke
- e_{b1} = Auftragsdicke MP 75 Fire über dem Beton
- e_{b2} = Auftragsdicke MP 75 Fire seitlich vom Unterzug
- e_s = Auftragsdicke MP 75 Fire über dem Stahl

Achtung

Für den freiliegenden Stahl, die Betondeckendicke und die seitliche Betonüberdeckung der Unterzüge gelten unterschiedliche Anforderungen und Bemessungen.

Brandschutztechnisch beurteilt gemäss gutachterlicher Stellungnahme BB-23-325-1 & -2

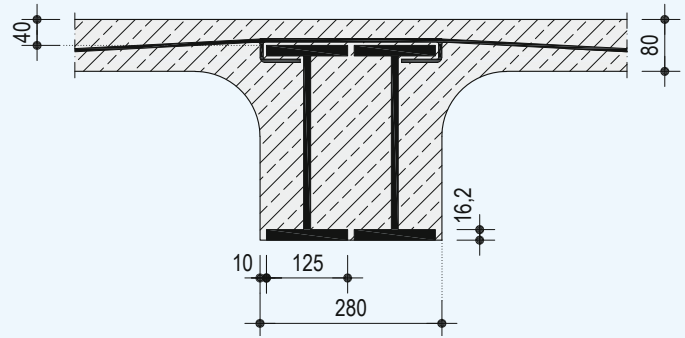


- Vorherige Abstimmung gemäss Hinweis [Seite 5](#) empfohlen

Bemessungsbeispiel

Koenensche Voutendecke mit I-300 Träger

Erforderliche Feuerwiderstandsklasse:	REI 90
Kritische Stahltemperatur:	500 °C
Trägerbreite b:	125 mm
Flanschdicke t:	16,2 mm
Betondeckung c:	40 mm
Deckendicke d:	80 mm
Seitliche Betonüberdeckung am Stahlträger c_s :	10 mm
Dicke e_s :	?? mm
Dicke e_{b1} :	?? mm
Dicke e_{b2} :	?? mm



Schritt 1

Überprüfung der Voraussetzungen nach DIN 4102-4:1994-03, Tab. 29, Zeile 1.2 und 1.3

- Kein Estrich erforderlich, da: vorh. $c = 40 \text{ mm} \geq 35 \text{ mm}$

Schritt 2

Ermittlung der Auftragsdicke an der Betondecke

- Abgleich der Deckendicke d mit den Vorgaben nach DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 29, Zeile 1.1:
 - $d_{\text{erf}} = 100 \text{ mm}$
 - $d_{\text{vorh}} = 80 \text{ mm}$
 - $d_{\text{erf}} - d_{\text{vorh}} = 100 \text{ mm} - 80 \text{ mm} = 20 \text{ mm}$
- Bestimmung der erforderlichen Auftragsdicke (siehe Diagramm 3 auf Seite 9) $e_{b1} = 12 \text{ mm}$

Schritt 3

Ermittlung der Auftragsdicke seitlich vom Unterzug

- Abgleich der seitlichen Betonüberdeckung mit den Vorgaben nach DIN 4102-4:1994-03, Tabelle 29, Zeile 2.1.2.1:
 - $c_{s, \text{erf}} = 35 \text{ mm}$
 - $c_{s, \text{vorh}} = 10 \text{ mm}$
 - $c_{s, \text{erf}} - c_{s, \text{vorh}} = 35 \text{ mm} - 10 \text{ mm} = 25 \text{ mm}$
- Bestimmung der erforderlichen Auftragsdicke (siehe Diagramm 8 auf Seite 14) $e_{b2} = 11 \text{ mm}$

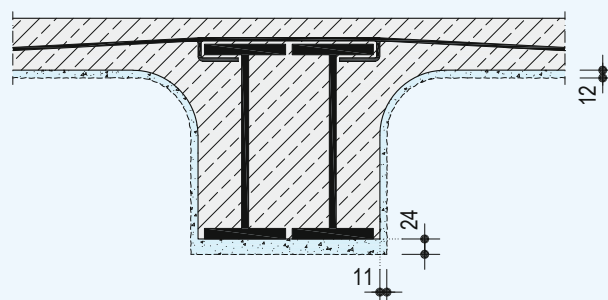
Schritt 4

Ermittlung der Auftragsdicke über den Stahlträgerabschnitten

- A_m/V -Wert-Berechnung
 - $A_m = b + 2t = 125 \text{ mm} + 2 \cdot 16,2 \text{ mm} = 157,4 \text{ mm} = 15,74 \text{ cm}$
 - $V = b \cdot t = 125 \text{ mm} \cdot 16,2 \text{ mm} = 2025 \text{ mm}^2 = 20,25 \text{ cm}^2$
 - $A_m/V = (15,74 \text{ cm} / 20,25 \text{ cm}^2) \cdot 100 \sim 80 \text{ m}^{-1}$
- Auftragsdickenbestimmung bei REI 90, 500 °C (siehe Tabelle 6 auf Seite 25) $e_s = 24 \text{ mm}$

Schritt 5

Definition der Auftragsdickenausführung



Hinweise

Hinweise zum Dokument

Knauf Technische Broschüren sind die Informationsunterlagen zu speziellen Themen sowie Fachkompetenzen von Knauf. Die enthaltenen Informationen und Vorgaben, Konstruktionsvarianten, Ausführungsdetails und aufgeführten Produkte basieren, soweit nicht anders ausgewiesen, auf dem zum Zeitpunkt der Erstellung gültigen Verwendbarkeitsnachweis ETA, VKF, Normen und gutachterlichen Stellungnahme.

Verweise auf weitere Dokumente

Produkt-Datenblatt

- [MP 75 Fire P9101_DSP.ch](#)

Technische Broschüren

- [Knauf Gipsputz-Kompetenz P10.de](#)

Bestimmungsgemässer Gebrauch von Knauf Systemen

Beachten Sie Folgendes:

Achtung

Knauf Systeme dürfen nur für die in den Knauf-Dokumenten angegebenen Anwendungsfälle zum Einsatz kommen. Falls Fremdprodukte oder Fremdkomponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Knauf empfohlen bzw. freigegeben sein. Die einwandfreie Anwendung der Produkte/Systeme setzt sachgemässen Transport, Lagerung, Aufstellung, Montage und Instandhaltung voraus.



NUTZEN SIE DIE WERTVOLLEN SERVICES VON KNAUF



[WWW.KNAUF.CH](http://www.knauf.ch)

Holen Sie sich den stärksten Partner, wenn es darum geht, Ihren Ruf als erstklassigen Planer zu festigen. Dazu bietet Knauf einmalige Leistungen an.



DOWNLOADS

Suchen Sie technische Daten? Prospekte, Broschüren und sonstige Dokumentationen als PDF oder CAD-Daten finden Sie im Download-Center auf www.knauf.ch



FACHKOMPETENZEN

Sie suchen eine bestimmte Lösung? Für Anforderungen oder Funktionalitäten entdecken Sie die Knauf Fachkompetenzen. www.knauf.ch

Technische Änderungen vorbehalten. Es gilt die jeweils aktuelle Auflage. Unsere Gewährleistung bezieht sich nur auf die einwandfreie Beschaffenheit unseres Materials. Konstruktive, statische und bauphysikalische Eigenschaften von Knauf Systemen können nur erreicht werden, wenn die ausschliessliche Verwendung von Knauf Systemkomponenten oder von Knauf ausdrücklich empfohlenen Produkten sichergestellt ist. Verbrauchs-, Mengen- und Ausführungsangaben sind Erfahrungswerte, die im Falle abweichender Gegebenheiten nicht ohne weiteres übertragen werden können. Alle Rechte vorbehalten. Änderungen, Nachdrucke und fotomechanische sowie elektronische Wiedergabe, auch auszugsweise, bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung der Knauf AG, Kägenstrasse 17, 4153 Reinach BL.

Hauptsitz
Knauf AG
Kägenstrasse 17
4153 Reinach BL
info-ch@knauf.com

Westschweiz
Bureau technique
Rue Galilée 4
1400 Yverdon-les-Bains
info-ch@knauf.com

Südschweiz
Ufficio tecnico
Via Cantonale 2a
6928 Manno
info-ch@knauf.com

www.knauf.ch
Telefon 058 775 88 00