

alle tragenden und aussteifenden
Stahlkonstruktionen sind mit zugelassenen
Brandschutzplatten in F90 zu verkleiden;
Angaben (Typ und Dicke) und ergänzende
Nachweise zur Prüfung vorlegen;

III. Nachweis des statisch konstruktiven Brandschutzes

Bei dem betrachteten Gebäude handelt es sich gemäß dem Brandschutzkonzept vom 30.05.2023 von der Cognos GmbH um ein Gebäude der Gebäudeklasse 5.

Tragende und aussteifende Wände und Stützen im Kellergeschoss, sowie die Decke über dem Anbau müssen feuerbeständig (fb) aus nichtbrennbaren Baustoffen ausgebildet werden. Das Gleiche gilt für alle tragenden und aussteifenden Bauteile, welche im Zuge der Maßnahmen neu errichtet werden. Daher sind alle neuen Stahlbauteile entsprechend zu verkleiden.

Die Außenwand auf der Nordseite ist aufgrund des geringen Abstands des Untergeschosses zum Bettenhaus als Brandwand auszuführen.

Vorschriften:

- Für die Stahlbetonbauteile
DIN EN 1992-1-2:2010-12
DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12
- Für die Mauerwerksbauteile
DIN EN 1996-1-2:2011-04
DIN EN 1996-1-2/NA:2022-09

Die Nachweise zum konstruktiven Brandschutz beinhalten nicht den baulichen Brandschutz.



c) Stahlbetonbalken

- Anforderung gemäß Brandschutzkonzept:
fb bzw. F90-A (nichtbrennbar, feuerbeständig)
- Anforderungen gemäß DIN EN 1992-1-2, Tabelle 5.5: Mindestmaße und -achsabstände für statisch bestimmt gelagerte Balken aus Stahlbeton und Spannbeton:

Tabelle 5.5 — Mindestmaße und -achsabstände für statisch bestimmt gelagerte Balken aus Stahlbeton und Spannbeton

Feuerwiderstandsklasse	Mindestmaße (mm)						
	Mögliche Kombinationen von a und $b_{\min}$, dabei ist a der mittlere Achsabstand und $b_{\min}$ die Mindestbalkenbreite				Stegdicke b_w		
					Klasse WA	Klasse WB	Klasse WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{\min} = 80$ $a = 25$	120 20	160 15*	200 15*	80	80	80
R 60	$b_{\min} = 120$ $a = 40$	160 35	200 30	300 25	100	80	100
R 90	$b_{\min} = 150$ $a = 55$	200 45	300 40	400 35	110	100	100
R 120	$b_{\min} = 200$ $a = 65$	240 60	300 55	500 50	130	120	120
R 180	$b_{\min} = 240$ $a = 80$	300 70	400 65	600 60	150	150	140
R 240	$b_{\min} = 280$ $a = 90$	350 80	500 75	700 70	170	170	160
$a_{sd} = a + 10\text{mm}$ (siehe Anmerkung unten)							
Bei Spannbetonbalken sollte der Achsabstand entsprechend 5.2(5) vergrößert werden. a_{sd} ist der seitliche Achsabstand der Eckstäbe (bzw. des -spannglieds oder -drahts) in Balken mit nur einer Bewehrungslage. Für größere $b_{\min}$ -Werte als die nach Spalte 4 ist eine Vergrößerung von a_{sd} nicht erforderlich. * Normalerweise reicht die nach EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung aus.							

So auf Folgerück
nachgewiesen

Geprüft

b) Tragende Stahlbetonwände

- Anforderung gemäß Brandschutzkonzept:
fb bzw. F90-A (nichtbrennbar, feuerbeständig)
- Anforderungen gemäß DIN EN 1992-1-2, Tabelle 5.4: Mindestdicke und Achsabstände für tragende Betonwände:

Tabelle 5.4 —  Mindestdicke und -achsabstände für tragende Betonwände 

Feuerwiderstands- standsklasse	Mindestmaße (mm)			
	Wanddicke/Achsabstand für			
	$\mu_{fi} = 0,35$		$\mu_{fi} = 0,7$	
	Brandbean- sprucht auf einer Seite	Brandbean- sprucht auf zwei Seiten	Brandbean- sprucht auf einer Seite	Brandbean- sprucht auf zwei Seiten
1	2	3	4	5
REI 30	100/10*	120/10*	120/10*	120/10*
REI 60	110/10*	120/10*	130/10*	140/10*
REI 90	120/20*	140/10*	140/25	170/25
REI 120	150/25	160/25	160/35	220/35
REI 180	180/40	200/45	210/50	270/55
REI 240	230/55	250/55	270/60	350/60
* Normalerweise reicht die nach EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung.				
ANMERKUNG Für die Definition von μ_{fi} siehe 5.3.2 (3).				

- Anwendungskriterium Tabelle 5.4 gemäß DIN EN 1992-1-2, Abschnitt 5.4.2:
Verhältnis lichte Wandhöhe / Wanddicke ≤ 40
Maximales Verhältnis: $h/d = 3,92/0,25 = 15,7 \leq 40 \rightarrow$ Nachweis erfüllt!
- Maßgebend $\mu_{fi} = 0,7$
- Mindeststützenbreite: $d_{\min, \text{vorh.}} = 250 \text{ mm} \geq b_{\min, \text{erf.}} = 170 \text{ mm} \rightarrow$ Nachweis erfüllt!
- Mindestachsabstand: $a_{\min, \text{vorh.}} = c_{\text{nom, min}} + d_s/2$
 $= 25 \text{ mm} + 8 \text{ mm}/2$
 $= 29 \text{ mm} \geq 25 \text{ mm} \rightarrow$ Nachweis erfüllt!

Brandwände

Mindestdicke von Brandwände bei Ausführung in Normalbeton gemäß DIN EN 1992-1-2 Abschnitt 5.4.3:

- 200 mm für eine unbewehrte Wand,
- 140 mm für eine bewehrte, tragende Wand,
- 120 mm für eine bewehrte, nichttragende Wand,

- Mindeststützenbreite: $d_{\min, \text{vorh.}} = 250 \text{ mm} \geq b_{\min, \text{erf.}} = 140 \text{ mm} \rightarrow \underline{\text{Nachweis erfüllt!}}$
- Mindestachsabstand: $a_{\min, \text{vorh.}} = c_{\text{nom, min}} + d_s/2$
 $= 25 \text{ mm} + 8 \text{ mm}/2$
 $= 29 \text{ mm} \geq 25 \text{ mm} \rightarrow \underline{\text{Nachweis erfüllt!}}$

c) Stahlbetonbalken

- Anforderung gemäß Brandschutzkonzept:
fb bzw. F90-A (nichtbrennbar, feuerbeständig)
- Anforderungen gemäß DIN EN 1992-1-2, Tabelle 5.5: Mindestmaße und -achsabstände für statisch bestimmt gelagerte Balken aus Stahlbeton und Spannbeton:

Tabelle 5.5 — Mindestmaße und -achsabstände für statisch bestimmt gelagerte Balken aus Stahlbeton und Spannbeton

Feuerwiderstandsklasse	Mindestmaße (mm)						
	Mögliche Kombinationen von a und $b_{\min}$, dabei ist a der mittlere Achsabstand und $b_{\min}$ die Mindestbalkenbreite				Stegdicke b_w		
					Klasse WA	Klasse WB	Klasse WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{\min} = 80$ $a = 25$	120 20	160 15*	200 15*	80	80	80
R 60	$b_{\min} = 120$ $a = 40$	160 35	200 30	300 25	100	80	100
R 90	$b_{\min} = 150$ $a = 55$	200 45	300 40	400 35	110	100	100
R 120	$b_{\min} = 200$ $a = 65$	240 60	300 55	500 50	130	120	120
R 180	$b_{\min} = 240$ $a = 80$	300 70	400 65	600 60	150	150	140
R 240	$b_{\min} = 280$ $a = 90$	350 80	500 75	700 70	170	170	160
$a_{sd} = a + 10\text{mm}$ (siehe Anmerkung unten)							
Bei Spannbetonbalken sollte der Achsabstand entsprechend 5.2(5) vergrößert werden. a_{sd} ist der seitliche Achsabstand der Eckstäbe (bzw. des -spannglieds oder -drahts) in Balken mit nur einer Bewehrungslage. Für größere $b_{\min}$ -Werte als die nach Spalte 4 ist eine Vergrößerung von a_{sd} nicht erforderlich.							
* Normalerweise reicht die nach EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung aus.							

- Mindestbalkenbreite: $d_{\min, \text{vorh.}} = 250 \text{ mm} \geq b_{\min, \text{erf.}} = \overset{200}{150} \text{ mm} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt! (OK)}$
- Mindestachsabstand: $a_{\min, \text{vorh.}} = c_{\text{nom, min}} + d_{\text{Bü.}}/2 + d_s/2 \geq a_{\min, \text{erf.}}$

Pos. U.U-02, U.U-03:

$$c_{\text{nom, min}} \geq a_{\min, \text{erf.}} - d_{\text{Bü.}} - d_s/2 = 45 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - 12 \text{ mm}/2$$

$$c_{\text{nom, min}} \geq 29 \text{ mm}$$

→ gewählt: $c_{\text{nom}} = 30 \text{ mm}$ mit mind. 2 Bewehrungslagen



- Anforderungen gemäß DIN EN 1992-1-2, Tabelle 5.6: Mindestmaße und -achsabstände für statisch unbestimmt gelagerte Balken (Durchlaufbalken) aus Stahlbeton und Spannbeton:

Tabelle 5.6 — Mindestmaße und -achsabstände für statisch unbestimmt gelagerte Balken (Durchlaufbalken) aus Stahlbeton und Spannbeton (siehe auch Tabelle 5.7).

Feuerwiderstandsdauer	Mindestmaße (mm)						
	Mögliche Kombinationen von a und b_{min} , dabei ist a der mittlere Achsabstand und b_{min} die Balkenbreite				Stegdicke b_w		
					Klasse WA	Klasse WB	Klasse WC
1	2	3	4	5	6	7	8
R 30	$b_{min} = 80$ $a = 15^*$	160 12*			80	80	80
R 60	$b_{min} = 120$ $a = 25$	200 12*			100	80	100
R 90	$b_{min} = 150$ $a = 35$	250 25			110	100	100
R 120	$b_{min} = 200$ $a = 45$	300 35	450 35	500 30	130	120	120
R 180	$b_{min} = 240$ $a = 60$	400 50	550 50	600 40	150	150	140
R 240	$b_{min} = 280$ $a = 75$	500 60	650 60	700 50	170	170	160
$a_{sd} = a + 10\text{mm}$ (siehe Anmerkung unten)							
Für Spannbetonbalken sollte der Achsabstand entsprechend 5.2 (5) vergrößert werden. a_{sd} ist der seitliche Achsabstand der Eckstäbe (bzw. des -spannglieds oder -drahts) in Balken mit nur einer Bewehrungslage. Für größere b_{min} -Werte als die nach Spalte 3 ist eine Vergrößerung von a_{sd} nicht erforderlich. * Normalerweise reicht die nach EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung aus.							

- Mindestbalkenbreite: $d_{min,vorh.} = 380\text{ mm} \geq b_{min,erf.} = 250\text{ mm} \rightarrow$ Nachweis erfüllt!
- Seitlicher Mindestachsabstand: $a_{min,vorh.} = c_{nom,s,min} + d_{Bü.}/2 + d_s/2 - 10\text{ mm} \geq a_{min,erf.}$

Pos. U.U-01:

$$\begin{aligned}
 c_{nom,min} &\geq a_{min,erf.} - d_{Bü.} - d_s/2 \\
 &= 25\text{ mm} - 10\text{ mm} - 12\text{ mm}/2 + 10\text{ mm} \\
 c_{nom,min} &= 25\text{ mm} \geq 19\text{ mm} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt!}
 \end{aligned}$$

d) Stahlbetondecke

- Anforderung gemäß Brandschutzkonzept:
fb bzw. F90-A (nichtbrennbar, feuerbeständig)
- Anforderungen gemäß DIN EN 1992-1-2, Tabelle 5.8: Mindestmaße und -achsabstände für statisch bestimmt gelagert, einachsig und zweiachsig gespannte stahlbeton- und Spannbetonplatten:

Tabelle 5.8 — Mindestmaße und -achsabstände für statisch bestimmt gelagerte, einachsig und zweiachsig gespannte Stahlbeton- und Spannbetonplatten

Feuerwiderstandsklasse	Mindestabmessungen (mm)			
	Plattendicke h_s (mm)	einachsig	Achsabstand a	
			zweiachsig $l_y/l_x \leq 1,5$	$1,5 < l_y/l_x \leq 2$
1	2	3	4	5
REI 30	60	10*	10*	10*
REI 60	80	20	10*	15*
REI 90	100	30	15*	20
REI 120	120	40	20	25
REI 180	150	55	30	40
REI 240	175	65	40	50

l_x und l_y sind die Spannweiten einer zweiachsig gespannten Platte (beide Richtungen rechtwinklig zueinander), wobei l_y die längere Spannweite ist.
Bei Spannbetonplatten ist die Vergrößerung des Achsabstandes entsprechend 5.2 (5) zu beachten.
Der Achsabstand a in den Spalten 4 und 5 gilt für zweiachsig gespannte Platten, die an allen vier Rändern gestützt sind. Trifft das nicht zu, sind die Platten wie einachsig gespannte Platten zu behandeln.
* Normalerweise reicht die nach EN 1992-1-1 erforderliche Betondeckung aus.

- Mindestplattendicke: $h_{\min, \text{vorh.}} = 250 \text{ mm} \geq h_{\min, \text{erf.}} = 100 \text{ mm} \rightarrow \underline{\text{Nachweis erfüllt!}}$
- Mindestachsabstand für einachsig gespannte Platten (sichere Seite):

$$\begin{aligned}
 a_{\min, \text{vorh.}} &= C_{\text{nom, min}} + d_s/2 \\
 &= 25 \text{ mm} + 10 \text{ mm}/2 \\
 &= 30 \text{ mm} \geq 30 \text{ mm} \rightarrow \underline{\text{Nachweis erfüllt!}}
 \end{aligned}$$

e) Tragende Mauerwerkswände

- Anforderung gemäß Brandschutzkonzept:
fb bzw. F90-A (nichtbrennbar, feuerbeständig)
- Anforderungen gemäß DIN EN 1996-1-2/NA, Tabelle NA.B.2.2:
Kalksandstein-Mauerwerk -Mindestdicke tragender, raumabschließender, 1-schaliger Wände (Kriterien REI) zur Einstufung in Feuerwiderstandsklassen:

Tabelle NA.B.2.2 — Kalksandstein-Mauerwerk — Mindestdicke tragender, raumabschließender, 1-schaliger Wände (Kriterien REI) zur Einstufung in Feuerwiderstandsklassen

Zeilen Nr.	Materialeigenschaften	Mindestwanddicke (mm) t_F zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse REI in (Minuten) $t_{fi,d}$					
		30	60	90	120	180	240
1	Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN V 20000-402 bzw. DIN V 106 Voll- und Blocksteine (auch als Plan- oder Fasensteine) sowie Planelemente unter Verwendung von Normalmauermörtel und Dünnbettmörtel						
1.1	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,15$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	115 (115)	150 (140)	nvg
1.2	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,42$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	140 (115)	175 (140)	nvg
1.3	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$	115 (115)	115 (115)	115 (115)	150 (140)	200 (175)	nvg

➤ Mindestdicke: $d_{\min, \text{vorh.}} = 240 \text{ mm} \geq d_{\min, \text{erf.}} = 115 \text{ mm} \rightarrow \underline{\text{Nachweis erfüllt!}}$

- Anforderungen gemäß DIN EN 1996-1-2/NA, Tabelle NA.B.2.4:
Kalksandstein-Mauerwerk — Mindestlänge tragender, nichtraumabschließender Pfeiler bzw. 1schaliger Wände, Länge < 1,0 m, (Kriterium R) zur Einstufung in Feuerwiderstandsklassen:

Tabelle NA.B.2.4 — Kalksandstein-Mauerwerk — Mindestlänge tragender, nichtraumabschließender Pfeiler bzw. 1schaliger Wände, Länge < 1,0 m, (Kriterium R) zur Einstufung in Feuerwiderstandsklassen

Zeilen Nr.	Materialeigenschaften	Wand- dicke mm	Mindestwandlänge (mm) l_F zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse R in (Minuten) $t_{fi,d}$				
			30	60	90	120	180
1	Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN V 20000-402 bzw. DIN V 106 unter Verwendung von Normalmauermörtel und Dünnbettmörtel						
1.1	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,42$						
1.1.1		115	365	490	(615)	(990)	nvg ^c
1.1.2		150	300	300	300	365	898
1.1.3		175	240	240	240	240	365
1.1.4		240	175	175	175	175	300
1.2	Ausnutzungsfaktor $\alpha_{6,fi} \leq 0,70$						
1.2.1		115	(365)	(490)	(730)	nvg ^c	nvg ^c
1.2.2		150	300	300	300	490	nvg ^c
1.2.3		175	240	240	300 ^{a, b}	300 ^b	490
1.2.4		240	175	175	240	240	365
1.3	alternativ: Ausnutzungsfaktor $\alpha_{fi} \leq 0,70$ Planelemente mit Dünnbettmörtel						
1.3.1		115	nvg ^c	nvg ^c	nvg ^c	nvg ^c	nvg ^c
1.3.2		150	(897)	(897)	nvg ^c	nvg ^c	nvg ^c
1.3.3		175	615	730	(897)	nvg ^c	nvg ^c
1.3.4		240	365	490	(615)	(730)	(897)
Die Klammerwerte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach 4.2 (1).							
^a Bei $h_k/d \leq 10$ darf $l_F = 240$ mm betragen. ^b Bei Verwendung von Dünnbettmörtel und $h_k/d \leq 15$ darf $l_F = 240$ mm betragen. ^c Die Mindestlänge ist $l_F > 1,0$ m; Bemessung bei Außenwänden daher als raumabschließende Wand nach Tabelle NA.B.2.2 — sonst als nichtraumabschließende Wand nach Tabelle NA.B.2.3.							

- Mindestdicke: $L_{F,min,vorh.} = 240 \text{ mm} \geq L_{F,min,erf.} = 240 \text{ mm} \rightarrow$ Nachweis erfüllt!

f) Nichttragende Mauerwerkswände

Anschlüsse und Fugen gemäß DIN 4102

- Anforderung gemäß Brandschutzkonzept:
fb bzw. F90-A (nichtbrennbar, feuerbeständig)
- Anwendungskriterien für nichttragende Wände

Wandhöhe: $h_{\text{erf}} \geq h_{\text{max,vorh}} = 4,0 \text{ m} \leq 6 \text{ m}$

→ Nachweis erfüllt

Schlankheit: $\lambda_c = h_{\text{erf}}/t_{\text{ef}} = 400/11,5 = 34,8 \leq 40$

→ Nachweis erfüllt

- Anforderungen gemäß DIN EN 1996-1-2/NA, Tabelle NA.B.2.2:
Kalksandstein-Mauerwerk -Mindestdicke tragender, raumabschließender, 1-schaliger Wände (Kriterien REI) zur Einstufung in Feuerwiderstandsklassen:

NA.B.2 Kalksandstein-Mauerwerk

Die Tabellenwerte gelten für Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN V 20000-402 bzw. DIN V 106.

Tabelle NA.B.2.1 — Kalksandstein-Mauerwerk — Mindestdicke nichttragender, raumabschließender Wände (Kriterien EI) zur Einstufung in Feuerwiderstandsklassen

Zeilen Nr.	Materialeigenschaften	Mindestwanddicke (mm) t_F zur Einstufung in die Feuerwiderstandsklasse EI in (Minuten) $t_{fi,d}$				
		30	60	90	120	180
1	Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 in Verbindung mit DIN V 20000-402 bzw. DIN V 106					
1.1	Vollsteine, Lochsteine, Blocksteine, Hohlblocksteine unter Verwendung von Normalmauermörtel, Dünnbettmörtel und Leichtmauermörtel	115 (115)	115 (115)	115 (115)	115 (115)	175 (140)
1.2	Plansteine unter Verwendung von Normalmauermörtel, Dünnbettmörtel und Leichtmauermörtel	115 (115)	115 (115)	115 (115)	115 (115)	175 (115)
1.3	Planelemente, Fassensteine unter Verwendung von Dünnbettmörtel	100 (100)	100 (100)	100 (100)	115 (115)	175 (115)
1.4	Bauplatten unter Verwendung von Dünnbettmörtel	70 (50)	70 (70)	100 (70)	115 (115)	175 (115)
Die Klammerwerte gelten für Wände mit beidseitigem Putz nach 4.2 (1).						

Geprüft

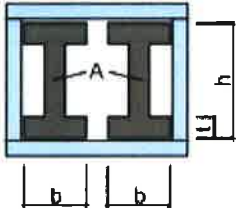
➤ Mindestdicke: $d_{\text{min,vorh.}} = 240 \text{ mm} \geq d_{\text{min,erf.}} = 115 \text{ mm} \rightarrow$ Nachweis erfüllt!



g) Brandschutzbekleidung für tragende Stahlbauteile

- Anforderung gemäß Brandschutzkonzept:
fb bzw. F90-A (nichtbrennbar, feuerbeständig)
- Für Stahlträger, welche direkt unter der Stahlbetondecke liegen, kann von einer 3-seitigen Brandbeanspruchung ausgegangen werden. Für alle anderen Stahlbauteile ist eine 4-seitige Brandbeanspruchung anzusetzen.
- Für Stahlträger, welche direkt unter der Stahlbetondecke liegen, kann von einer 3-seitigen Brandbeanspruchung ausgegangen werden. Für alle anderen Stahlbauteile ist eine 4-seitige Brandbeanspruchung anzusetzen.
- Die Ermittlung der erforderlichen Bekleidungsstärke erfolgt anhand des Profilkfaktors A_p/V gemäß DIN EN 1993-1-2 und des technischen Datenblatts der Brandschutzplatten.
- Für Doppelträger bzw. -Stützen wird der Profilkfaktor wie folgt bestimmt:

Träger/Stütze



4-seitig

$$\frac{2h + 2(b + t)}{A} \times 100$$

In bautechnischer Hinsicht geprüft
 Standsicherheit ☒ - statisch konstruktiver Brandschutz ☒

Prüfbericht-Nr.: 2 / Prüf-Nr.: 20239144

Dr.-Ing. Hans-Jürgen Krause
 Beratender Ingenieur VBI / VPI
 von der Ingenieurkammer-Bau NRW
 staatlich anerkannter Sachverständiger für die Prüfung
 der Standsicherheit, Fachrichtung Massivbau

Ritterstraße 20 Konrad-Adenauer-Ufer 41
52072 Aachen **50668 Köln**
 Fon: (0241) 88 99 0-202 Fon: (0221) 93 31 19-0
 E-Mail: pruefstatik@kempenkrause.de

Aachen / Köln, den 09.10.2024




Profil	A_p/V [m ⁻¹]		Bekleidungsstärke z.B. Promatect -L [mm]	
	Brandbeanspruchung		Brandbeanspruchung	
	3-seitig	4-seitig	3-seitig	4-seitig
2x IPE 180	113 ✓	151 ✓	20	30
2x I 260	70	91	20	20
2x I 280	65	85	20	20
2x I 300	62	80	20	20
IPE 120	230 ✓	279 ✓	30	^a
IPE 200	175	211	30	40
HEA 120	138	185	20	40
HEA 160	120	161	20	30
HEA 180	115	155	20	30
HEA 200	108	145	20	30
HEB 120	106	141	20	25
HEB 160	88	118	20	25
HEB 180	83	110	20	20
HEB 240	68	91	20	20
HEB 260	66	88	20	20
HEM 160	54	71	20	20
FL 200x25	-	90	-	20
FL 200x30	-	77	-	20

^a: Maximale Bekleidungsstärke ist für F90-Anforderungen nicht ausreichend

Ausnutzungsüberschreitung von ca. 3% wird akzeptiert;
alternativ Promatect-H mit 25+25 mm vorsehen oder Profil
konstruktiv vergrößern auf HEA120;

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT

Stützenbekleidung entsprechend Verhältniswert A_p/V					
PROMATECT®-H	F 30-A	F 60-A	F 90-A	F 120-A	F 180-A
10 mm	$\leq 250 \text{ m}^{-1}$	$\leq 70 \text{ m}^{-1}$	$\leq 30 \text{ m}^{-1}$		
12 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 90 \text{ m}^{-1}$	$\leq 45 \text{ m}^{-1}$		
15 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 100 \text{ m}^{-1}$	$\leq 50 \text{ m}^{-1}$		
20 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 170 \text{ m}^{-1}$	$\leq 90 \text{ m}^{-1}$		
25 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 250 \text{ m}^{-1}$	$\leq 120 \text{ m}^{-1}$		
15+10 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 120 \text{ m}^{-1}$	$\leq 60 \text{ m}^{-1}$	
15+15 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1*}$	$\leq 300 \text{ m}^{-1*}$	$\leq 190 \text{ m}^{-1*}$	$\leq 95 \text{ m}^{-1*}$	
20+15 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 260 \text{ m}^{-1}$	$\leq 130 \text{ m}^{-1}$	$\leq 50 \text{ m}^{-1}$
20+20 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1*}$	$\leq 300 \text{ m}^{-1*}$	$\leq 273 \text{ m}^{-1*}$	$\leq 187 \text{ m}^{-1*}$	$\leq 75 \text{ m}^{-1*}$
25+20 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1*}$	$\leq 300 \text{ m}^{-1*}$	$\leq 287 \text{ m}^{-1*}$	$\leq 243 \text{ m}^{-1*}$	$\leq 100 \text{ m}^{-1*}$
25+25 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 125 \text{ m}^{-1}$
Bekleidungsicken gemäß ABP Nr. P-3186/4559-MPA BS / * positiv bewertete Anwendung durch Interpolation					
PROMATECT®-L	F 30-A	F 60-A	F 90-A	F 120-A	F 180-A
20 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 212 \text{ m}^{-1}$	$\leq 118 \text{ m}^{-1}$	$\leq 78 \text{ m}^{-1}$	
25 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 250 \text{ m}^{-1}$	$\leq 145 \text{ m}^{-1}$	$\leq 96 \text{ m}^{-1}$	$\leq 56 \text{ m}^{-1}$
30 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 170 \text{ m}^{-1}$	$\leq 111 \text{ m}^{-1}$	$\leq 62 \text{ m}^{-1}$
40 mm	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 300 \text{ m}^{-1}$	$\leq 273 \text{ m}^{-1}$	$\leq 178 \text{ m}^{-1}$	$\leq 98 \text{ m}^{-1}$
Bekleidungsicken gemäß ABP Nr. P-3698/6989-MPA BS					

Tabellen Bekleidungsicken für Stahlstützen für die Produkte Promatect®-H und Promatect®-L

DURCH VERGLEICHSRECHNUNG
GEPRÜFT