

Projekt: 2021-923.11_AKK-Lufthafen_Umbau_OG

Position: S_1_253_NT-1

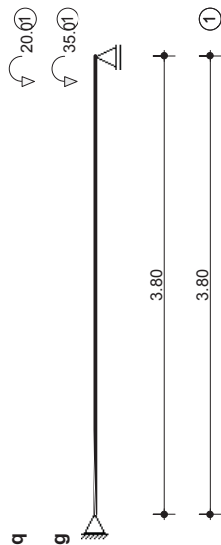
Stützen:

CS-STIL V 2016.04

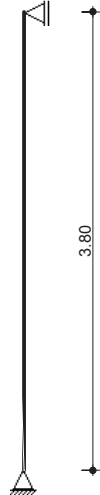
Stahlstütze (Eingeschossig, 1-achsig, Ersatzstabverfahren)

Bemessung

System und Last x-z-Ebene



System und Last y-z-Ebene



Last in z-Richtung



Material

S235

$f_{yk} = 235.00 \text{ MN/m}^2$ $E = 210000.00 \text{ MN/m}^2$

Auflagerbedingungen

X-Z-Ebene		Y-Z-Ebene	
Stelle z[m]	Auflagerung	Stelle z[m]	Auflagerung
0.00	horizontal gehalten	0.00	horizontal gehalten
3.80	feste Auflagerung	3.80	feste Auflagerung

Querschnitt

HEB 220

lokale y-Achse = globale y-Achse

A	=	91.0	cm ²	I _y	=	8092.9	cm ⁴	I _z	=	2840.9	cm ⁴
W _{y+}	=	735.7	cm ³	W _{z+}	=	258.3	cm ³	max-S _y	=	0.0	cm ³
b ₀	=	220.0	mm	b _u	=	220.0	mm	h	=	220.0	mm
t ₀	=	16.0	mm	t _u	=	16.0	mm	s	=	9.5	mm
e _y	=	110.0	mm	e _z	=	110.0	mm	r	=	-0.0	mm
I _t	=	0.0	cm ⁴	C _m	=	295418.1	cm ⁶	z _m	=	0.0	mm
M _{plyd}	=	194.4	kNm	M _{plzd}	=	92.2	kNm	N _{pld}	=	2139.5	kN
V _{plzd}	=	262.9	kN	V _{plyd}	=	955.2	kN				

Belastung

Ia - Lastanfang, II - Lastlänge

Feld	Lastart		Richtung	Last	Einw	Ia [m]	II [m]	Beschreibung
1	Einzellast	[kN]	z-Richtung	270.00	1 g	0.000		
1	Einzellast	[kN]	z-Richtung	150.00	2 q	0.000		
1	Einzellast	[kN]	x-Richtung	0.00	1 g	0.000		
1	Moment	[kNm]	um y-Achse	35.00	1 g	0.000		
1	Einzellast	[kN]	x-Richtung	0.00	2 q	0.000		
1	Moment	[kNm]	um y-Achse	20.00	2 q	0.000		

Auflagerreaktionen charakteristisch, einwirkungsweise

Lager	Einwirkung		Az [kN]	Ax [kN]	Ay [kN]	My [kNm]	Mx [kNm]
A	Einwirkung 1		-	-9.21	-	-	-
	Einwirkung 2		-	-5.26	-	-	-
	Summe g		-	-9.21	-	-	-

Lager	Einwirkung	Az [kN]	Ax [kN]	Ay [kN]	My [kNm]	Mx [kNm]
B	maximal	-	-9.21	-	-	-
	minimal	-	-14.47	-	-	-
	maximal (design)	-	-9.21	-	-	-
	minimal (design)	-	-20.33	-	-	-
	Einwirkung 1	270.00	9.21	-	-	-
	Einwirkung 2	150.00	5.26	-	-	-
	Summe g	270.00	9.21	-	-	-
	maximal	420.00	14.47	-	-	-
	minimal	270.00	9.21	-	-	-
	maximal (design)	589.50	20.33	-	-	-
	minimal (design)	270.00	9.21	-	-	-

Bemessung nach DIN EN 1993-1-1**Nationaler Anhang : NA (DE)**

Knicklängen:	sky	3.80	m
	skx	3.80	m
Knickspannungslinien:	y-y	b	
	x-x	c	
Spannungsnachweis:	N _d	-589.50	kN
	My _d	77.23	kNm
	σ _x	-169.72	N/mm ²
	τ	-10.93	N/mm ²
	σ _v	0.00	N/mm ²
Knicknachweis:	Ausnutzung	0.72	
	N _d	-589.50	kN
	My _d	77.23	kNm
	λ _y	40.30	
	κ _y	0.91	
	Δn _y	0.00	
	Ausnutzung y-Achse	0.75	
	λ _x	68.03	
	β _{Mx}	0.90	
	κ _x	0.71	
	Δn _x	0.00	
	Ausnutzung x-Achse	0.43	
	max. Ausnutzung	0.84	
Biegedrillknicknachweis:	N _d	-589.50	kN
	My	77.23	kNm
	β _{My}	0.60	
	β ₀	0.50	
	β _z	0.60	
	ζ	1.12	
	z _p	0.00	cm
	Drehbettung	0.00	kNm/rad
	λ _k	0.72	
	κ _N	0.71	
	λ _M	0.33	
	κ _M	1.00	
	Ausnutzung	0.81	

c/t-Nachweis und Klassifizierung

	vorh. c/t	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klassif.
Gurt -z	c/t = 5.45	zul. c/t = 9.00	zul. c/t = 10.00	zul. c/t = 13.77	1
Gurt +z	c/t = 5.45	zul. c/t = 9.00	zul. c/t = 10.00	zul. c/t = 13.77	1
Steg	c/t = 16.00	zul. c/t = 33.00	zul. c/t = 38.00	zul. c/t = 42.00	1

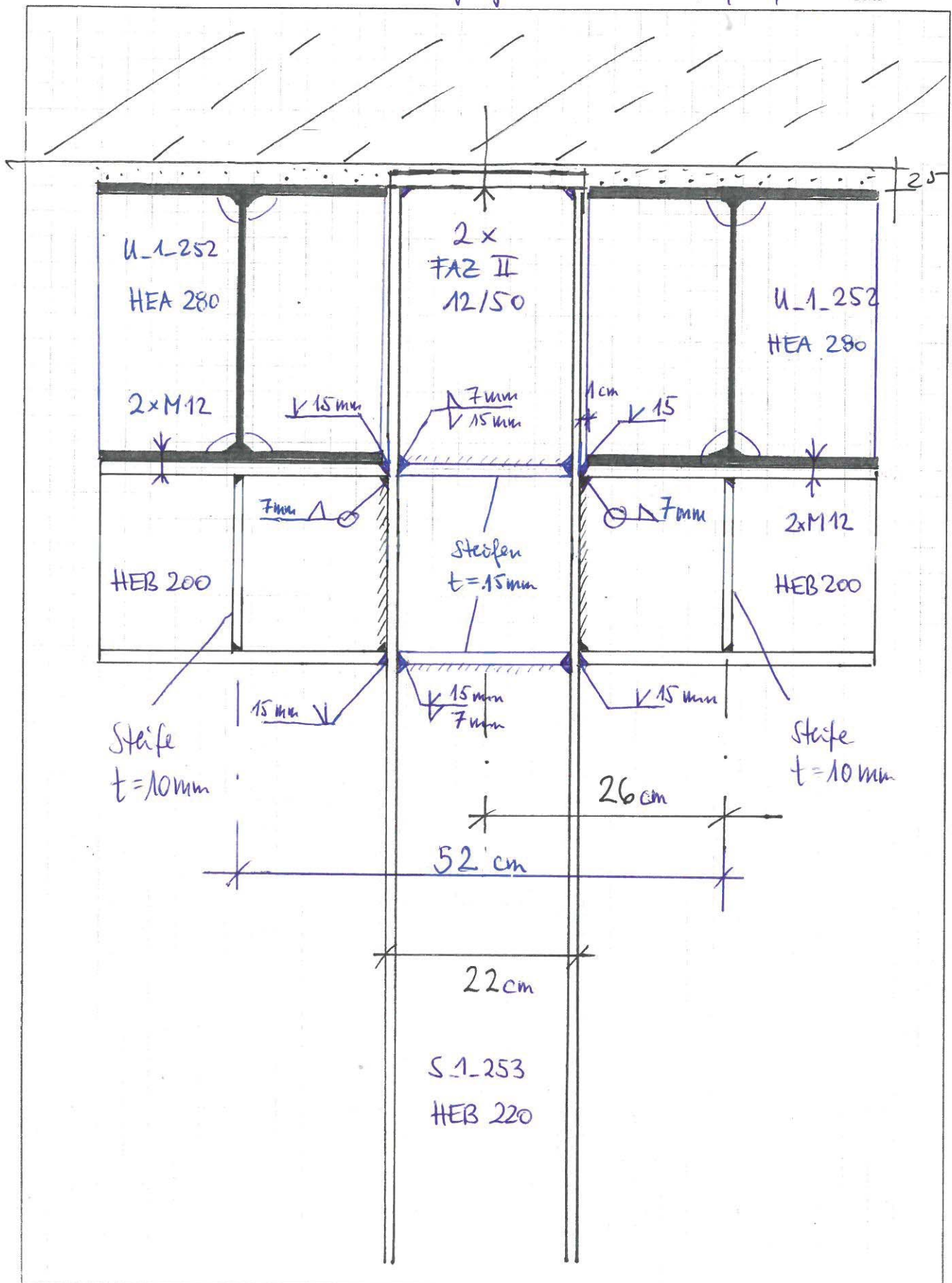
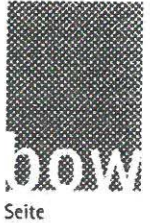
Querschnittsklassifizierung 1

zul.ct für Querschnittsklasse 3 wurde gemäß DIN EN 1993-1-1 5.5.2(9) erhöht

Projekt 2021-923.11 NT03 AKK Luftklima Umbau 1.0G

Thema Pos. S.1-253 Auflagerung von Pos. U.1-252

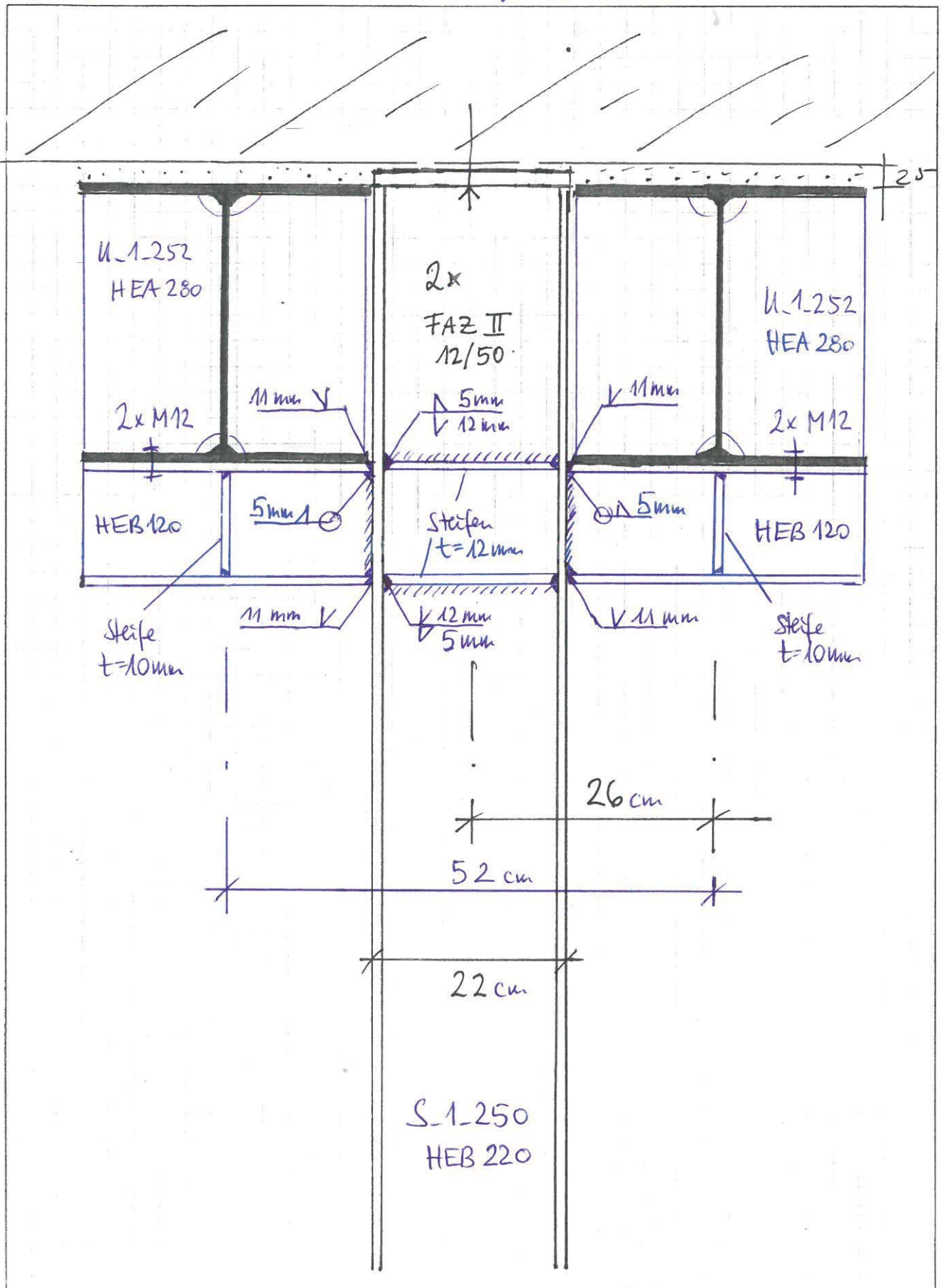
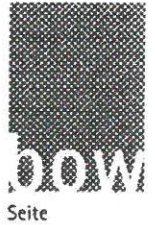
Datum 07.10.2025 Innenaufleger an Achsen 3/B, 3/C, 3/D



Projekt 2021-923.11 NT03 AKK Luftkassen Umbau 1.06

Thema Pos. S-1-250 Auflagerung von Pos. U-1-252

Datum 10.10.2025 Endauflage an Achse 3/A





C-FIX 1.109.0.0
Datenbankversion
2022.6.9.13.4
Datum
24.09.2025

fischer



2021-923.11 AKK Lufthafen Umbau 1.OG

www.fischer.de

Bemessungsgrundlagen

Anker

Ankersystem	fischer Bolzenanker FAZ II
Anker	Bolzenanker FAZ II 12/10, galvanisch verzinkter Stahl
Rechnerische Verankerungstiefe	50 mm
Bemessungsdaten	Ankerbemessung in Beton nach Europäischer Technischer Bewertung ETA-05/0069, Option 1, Erteilungsdatum 24.04.2020

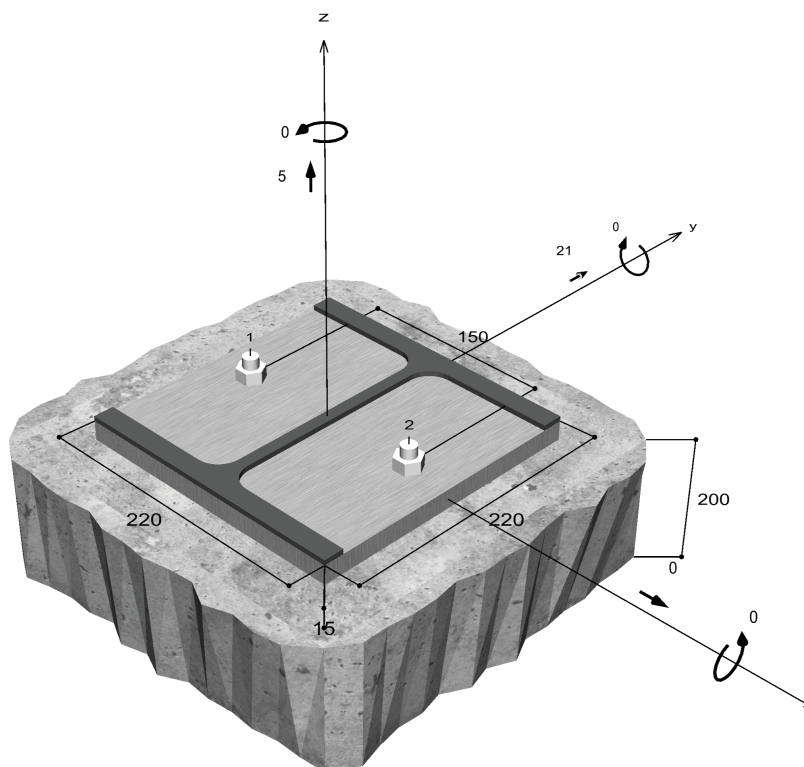


Geometrie / Lasten / Maßeinheiten

mm, kN, kNm

Bemessungswert der Einwirkungen

(inkl. Teilsicherheitsbeiwert Last)



Nicht maßstabsgetreu



2021-923.11 AKK Lufthafen Umbau 1.OG

Eingabedaten

Bemessungsverfahren	Bemessungsverfahren EN1992-4:2018 mechanische Befestigungselemente
Verankerungsgrund	C25/30, EN 206
Betonzustand	Gerissen, Trockenes Bohrloch
Bewehrung	Keine oder normale Bewehrung. Ohne Randbewehrung. Ohne Spaltbewehrung
Bohrverfahren	Hammerbohren
Montageart	Durchsteckmontage
Ringspalt	Ringspalt nicht verfüllt
Belastungsart	Statisch oder quasi-statisch
Ankerplattenposition	Bündig montierte Ankerplatte
Ankerplattenmaße	220 mm x 220 mm x 15 mm
Profiltyp	HEB 220

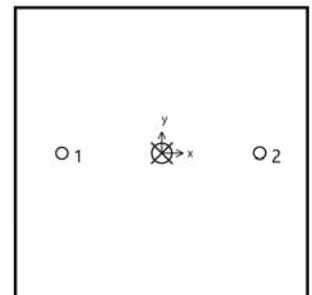
Bemessungslasten *)

#	N _{Ed} kN	V _{Ed,x} kN	V _{Ed,y} kN	M _{Ed,x} kNm	M _{Ed,y} kNm	M _{T,Ed} kNm	Belastungsart
1	5,00	0,00	21,00	0,00	0,00	0,00	Statisch oder quasi-statisch

*) Incl. Teilsicherheitsbeiwert Last

Resultierende Ankerkräfte

Anker-Nr.	Zugkraft kN	Querkraft kN	Querkraft x kN	Querkraft y kN
1	2,50	10,50	0,00	10,50
2	2,50	10,50	0,00	10,50



Max. Betonstauchung :	0,00 ‰
Max. Betondruckspannung :	0,0 N/mm ²
Resultierende Zugkraft :	5,00 kN , X/Y Position (0 / 0)
Resultierende Druckkraft :	0,00 kN , X/Y Position (0 / 0)

Widerstand gegenüber Zugbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β _N %
Stahlversagen *	2,50	28,80	8,7
Herausziehen *	2,50	14,93	16,7
Betonausbruch	5,00	18,15	27,5

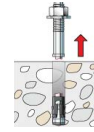
* Ungünstigster Anker



2021-923.11 AKK Lufthafen Umbau 1.OG

Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$



$N_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,s}$ %
43,20	1,50	28,80	2,50	8,7

Anker-Nr.	$\beta_{N,s}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	8,7	1	$\beta_{N,s;1}$
2	8,7	2	$\beta_{N,s;2}$

Herausziehen

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



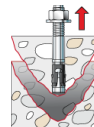
$N_{Rk,p}$ kN	ψ_c	γ_{Mp}	$N_{Rd,p}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,p}$ %
22,40	1,120	1,50	14,93	2,50	16,7

Der Psi,c-Faktor wurde eventuell durch Interpolation ermittelt.

Anker-Nr.	$\beta_{N,p}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	16,7	1	$\beta_{N,p;1}$

Betonausbruch

$$N_{Ed} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 13,61 \text{ kN} \cdot \frac{45.000 \text{ mm}^2}{22.500 \text{ mm}^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 27,22 \text{ kN}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0 \text{ N/mm}^2} \cdot (50 \text{ mm})^{1,5} = 13,61 \text{ kN} \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{75 \text{ mm}}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$



2021-923.11 AKK Lufthafen Umbau 1.OG

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_n}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{150mm}} = 1,000 \leq 1$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$N_{Rk,c}$ kN	γ_{Mc}	$N_{Rd,c}$ kN	N_{Ed} kN	$\beta_{N,c}$ %
27,22	1,50	18,15	5,00	27,5

Anker-Nr.	$\beta_{N,c}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	27,5	1	$\beta_{N,c;1}$

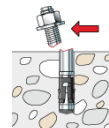
Widerstand gegenüber Querbeanspruchungen

Nachweis	Last kN	Tragfähigkeit kN	Ausnutzung β_v %
Stahlversagen ohne Hebelarm *	10,50	24,48	42,9
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	21,00	56,26	37,3

* Ungünstigster Anker

Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 = 1,00 \cdot 30,60kN = 30,60kN$$

Gl. (7.35)/
(7.36)

$V_{Rk,s}$ kN	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ kN	V_{Ed} kN	β_{Vs} %
30,60	1,25	24,48	10,50	42,9

Anker-Nr.	β_{Vs} %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1	42,9	1	$\beta_{Vs;1}$
2	42,9	2	$\beta_{Vs;2}$

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc}} \quad (V_{Rd,cp})$$





2021-923.11 AKK Lufthafen Umbau 1.OG

$$V_{Rk,cp} = k_s \cdot N_{Rk,c} = 3,1 \cdot 27,22kN = 84,39kN \quad \text{Gl. (7.39a)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N} \cdot \Psi_{M,N} \quad \text{Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c} = 13,61kN \cdot \frac{45.000mm^2}{22.500mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 27,22kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,7 \cdot \sqrt{25,0N/mm^2} \cdot (50mm)^{1,5} = 13,61kN \quad \text{Gl. (7.2)}$$

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{75mm}\right) = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.4)}$$

$$\Psi_{re,N} = 1,000 \quad \text{Gl. (7.5)}$$

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2c_u}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1 \quad \text{Gl. (7.6)}$$

$$\Psi_{M,N} = 1,00 \geq 1 \quad \text{Gl. (7.7)}$$

$V_{Rk,cp}$ kN	γ_{Mc}	$V_{Rd,cp}$ kN	V_{Ed} kN	$\beta_{V,cp}$ %
84,39	1,50	56,26	21,00	37,3

Anker-Nr.	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppe Nr.	Maßgebendes Beta
1, 2	37,3	1	$\beta_{V,cp;1}$

Ausnutzung für Zug- und Querlasten

Zuglasten	Ausnutzung β_N %	Querlasten	Ausnutzung β_V %
Stahlversagen *	8,7	Stahlversagen ohne Hebelarm *	42,9
Herausziehen *	16,7	Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite	37,3
Betonausbruch	27,5		

* Ungünstigster Anker

Ausnutzung für kombinierte Zug- und Querbelastung

Ausnutzung Stahl

$$\begin{aligned} \beta_{N,s} &= \beta_{N,s;1} = 0,09 \leq 1 \\ \beta_{V,s} &= \beta_{V,s;1} = 0,43 \leq 1 \\ \beta_N^2 + \beta_V^2 &= \beta_{N,s;1}^2 + \beta_{V,s;1}^2 = 0,19 \leq 1 \end{aligned} \quad \text{Gl. (7.55)}$$

Ausnutzung Beton

$$\begin{aligned} \beta_{N,c} &= \beta_{N,c;1} = 0,28 \leq 1 \\ \beta_{V,cp} &= \beta_{V,cp;1} = 0,37 \leq 1 \\ \beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} &= \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,37 \leq 1 \end{aligned} \quad \text{Gl. (7.56)}$$



Nachweis erfolgreich



Angaben zur Montage

Anker

Ankersystem
Anker

fischer Bolzenanker FAZ II
Bolzenanker FAZ II 12/10,
galvanisch verzinkter Stahl

Art.-Nr. 95419



Zubehör

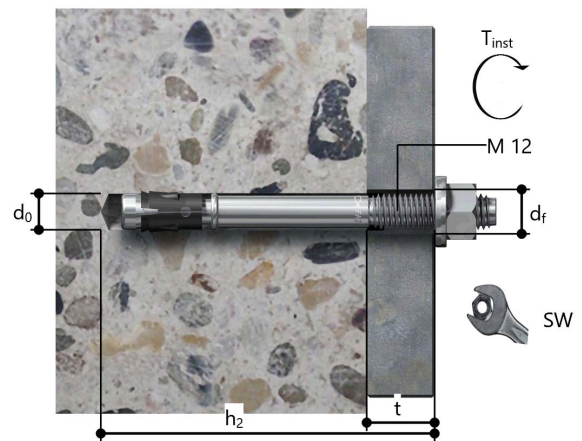
Handausbläser Groß ABG
SDS Plus-V II 12/110/160
oder alternativ
FHD 12/200/330
Hammerbohren mit oder ohne
Absaugung

Art.-Nr. 89300
Art.-Nr. 531803

Art.-Nr. 546597

Montagedetails

Gewindegröße M 12
Bohrlochdurchmesser $d_0 = 12 \text{ mm}$
Bohrlochtiefe $h_2 = 99 \text{ mm}$
Rechnerische Verankerungstiefe $h_{ef} = 50 \text{ mm}$
Einbautiefe $h_{nom} = 64 \text{ mm}$
Bohrverfahren Hammerbohren
Bohrlochreinigung Bohrloch mit Handausbläser ausblasen
Reinigung des Bohrloches ist nicht notwendig bei Verwendung eines Hohlbohrers, z.B. fischer FHD
Montageart Durchsteckmontage
Ringspalt Ringspalt nicht verfüllt
Montagedrehmoment $T_{inst} = 60,0 \text{ Nm}$
Schlüsselweite SW 19 mm
Ankerplattendicke $t = 15 \text{ mm}$
Gesamte Befestigungsdicke $t_{fix} = 15 \text{ mm}$
 $T_{fix, max}$ $t_{fix, max} = 30 \text{ mm}$



Ankerplattendetails

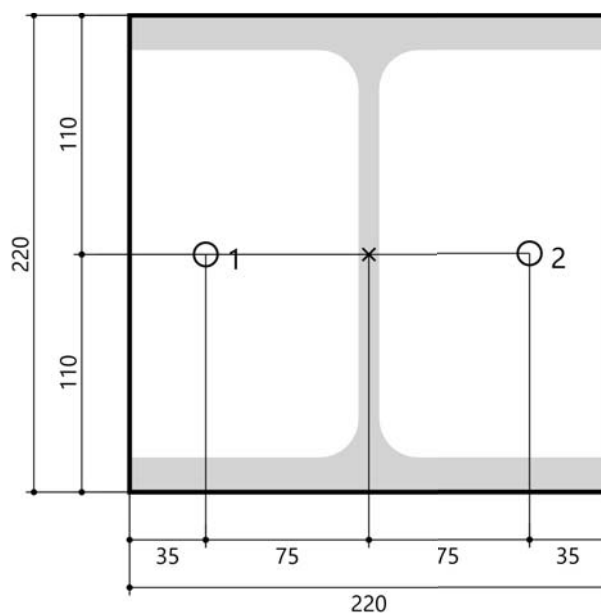
Material der Ankerplatte Nicht verfügbar
Ankerplattendicke $t = 15 \text{ mm}$
Durchgangsloch im Anbauteil $d_f = 14 \text{ mm}$

Anbauteil

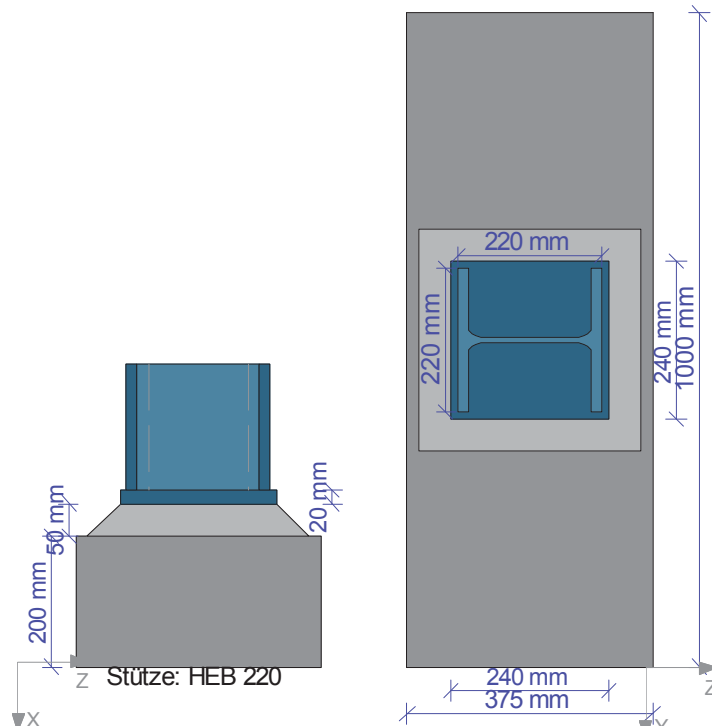
Profiltyp HEB 220

Ankerkoordinaten

Anker-Nr.	x mm	y mm
1	-75	0
2	75	0



CS-STAV/S3 V 2016.03 Fußpunkte (Stahlbauverbindungen)



Eingabedaten

Stützenquerschnitt

Normprofil: HE220B

Stahl: S235 mit $f_{yk} = 23.5 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_M = 1.00 \Rightarrow f_{yd} = 23.5 \text{ kN/cm}^2$

überstehende Fußplatte:

$a_P = 240 \text{ mm}$ $b_P = 240 \text{ mm}$ $d_P = 20.0 \text{ mm}$

Stahl: S235 mit $f_{yk} = 23.5 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_M = 1.00 \Rightarrow f_{yd} = 23.5 \text{ kN/cm}^2$

Beton: C25/30 mit $\beta_R = 2.5 \text{ kN/cm}^2$ $\gamma_B = 1.50 \Rightarrow \text{zul } \sigma_B = 1.67 \text{ kN/cm}^2$

Schnittgrößen

Lastfall	N_d kN	$V_{y,d}$ kN	$V_{z,d}$ kN
1: Last	590.0	6.0	20.5

Aufnahme der Horizontalkräfte

über Reibung mit $\mu_d = 0.20$

Nachweise

Fußplatte (massgebender Lastfall 1)

Betonspannung (Berechnung über Teilflächen)

$a_{F,a} = 10 \text{ mm}$ $a_{F,i} = 52 \text{ mm}$ $a_s = 31 \text{ mm}$

$\max A = 401.9 \text{ cm}^2 - \Delta A = 0.0 \text{ cm}^2 \Rightarrow A_{eff} = 401.9 \text{ cm}^2$

$\sigma_b = N_d / A_{eff} = 1.47 \text{ kN/cm}^2 < \text{zul. } \sigma_b = 1.67 \text{ kN/cm}^2$

Plattenbiegung $\max M = 19.627 \text{ kNcm/cm} < M_{Pl,p} = 23.500 \text{ kNcm/cm}$ $\max V = 8.618 \text{ kN/cm} < V_{Pl,p} = 27.135 \text{ kN/cm}$ $\text{red. } \max M = 19.627 \text{ kNcm/cm} < \text{red } M_{Pl,p} = 22.283 \text{ kNcm/cm}$ **Kehlnähte (Stütze- Platte)**Flansch: Doppelkehlnaht mit $a_{W,f} = 4 \text{ mm}$: $\sigma_s = 14.46 < \sigma_{WR,d} = 25.46 \text{ kN/cm}^2$ Steg: Doppelkehlnaht mit $a_{W,s} = 4 \text{ mm}$: $\sigma_s = 19.05 < \sigma_{WR,d} = 25.46 \text{ kN/cm}^2$ **Aufnahme der Horizontalkräfte (massgebender Lastfall 1)** $\max. V_{Res,d} = 21.36 < \max. V_{R,d} = 78.67 \text{ kN} \Rightarrow V_{Res,d}/V_{R,d} = 0.27 < 1)$ **Zusammenfassung**

	max. σ_B	max. m_d	erf. d_P
Grenzwerte	1.67	23.5	20.0
Lastfall	kN/cm²	kNcm/cm	mm
Last	1.47	19.6	18.3

Aufnahme der Horizontalkräfte über Reibung: max. $\nu = 0.27$