

Projektnummer: 0420-22
Genehmigungsplanung
Revision 0
11.02.2025

Schutzvermerk DIN ISO 16016 beachten

TRAGWERKSPLANUNG

Genehmigungsplanung

Statische Berechnung

Teil 2 - Bemessung

Bauvorhaben

BSA Süd – Sanierung/Umbau/Anbau des Umkleidegebäudes

Bezirkssportanlage Süd

Volkmannstraße 10-12

28201 Bremen

Bauherr

Sondervermögen für Immobilien und Technik der Stadtgemeinde Bremen

vertreten durch Immobilien Bremen

Theodor-Heuss-Allee 14

28215 Bremen

Architekt

BSA Süd – Sanierung/Umbau/Anbau des Umkleidegebäudes

Bezirkssportanlage Süd

Statische Berechnung Teil 2 - Bemessung
 Kapitel 1 - Einhausung Außentreppe

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines	1
1. Grundlagen.....	2
1.1. Planungsgrundlagen.....	2
1.2. Lastannahmen	2
2. Bemessung	3
2.1. Allgemeines.....	3
2.2. Positionsübersicht.....	4
2.3. Pos. 1: Balken HEB 140.....	5
2.4. Pos. 2: Stützen HEB 140.....	9
2.5. Pos. 3: Riegel U 140.....	11
2.6. Pos. 4: Horizontale Anschlüsse an die Bestandsdecken	13
2.7. Pos. 5: Einzelfundamente	27
3. Hinweise für die weitere Planung und Ausführung	28
4. Schlussseite	29

Revisionsverzeichnis

Rev	Datum Bearbeiter	Hinzugefügte Seiten	Geänderte Seiten	Entfallende Seiten	Bemerkung
0	13.02.2025	I, II, 1-29	-	-	-

Allgemeines

Der vorliegende „Teil 2 - Bemessung“ der statischen Berechnung umfasst die Bemessung der einzelnen Bauteile des Bauvorhabens BSA Süd - Sanierung/Umbau/Anbau des Umkleidegebäudes in einzelnen Kapiteln. Die Dokumentation wird nach Maßnahmen geordnet. Die Angaben in „Teil 1 - Grundlagen“ sind ebenso zu beachten.

Die Annahmen dieser statischen Berechnung zum Bestand beruhen auf den teilweise unvollständig und widersprüchlich vorhandenen Bestandsunterlagen sowie einzelner ergänzender Sondierungen. Es wird von einem guten Erhaltungszustand der Bauteile ausgegangen. Alle Annahmen der statischen Berechnung sind im Zuge der weiteren Planung sowie der Bauausführung verantwortlich vor Ort zu überprüfen. Bei gravierenden Abweichungen ist Rücksprache mit einem Tragwerksplaner erforderlich und erforderlichenfalls eine Anpassung der Planung.

1. Grundlagen

1.1. Planungsgrundlagen

Die zugrunde liegenden Planungsunterlagen (Architektenpläne und Bestandsunterlagen) sind in der statischen Berechnung Teil 1 - Grundlagen aufgeführt.

1.2. Lastannahmen

Eigengewicht Fassade:

Das Eigengewicht der Fassade wird mit bis zu 40 kg/m² inklusive Abdichtungen, Verkleidungen, etc. angenommen.

Windlast:

$C_p = 1,4$ in Anlehnung an freistehende Brüstungen auf
sicherer Seite als maximaler Wert angenommen

$$q_b = 0,47 \text{ kN/m}^2$$

$z = 6,64 \text{ m} < 7 \text{ m}$ hier: Höhe Attika Umkleidegeb. in Ansatz gebracht

$$q = 1,5 \cdot q_b = 1,5 \cdot 0,47$$

$$q = 0,71 \text{ kN/m}^2$$

$$w_k = C_p \cdot q = 1,4 \cdot 0,71 \text{ kN/m}^2$$

$$w_k = 0,99 \text{ kN/m}^2$$

2. Bemessung

2.1. Allgemeines

Neben der Außentreppe werden in A/3-5 und A-B/5 werden zwei Wände mit gleicher Höhe wie das Gebäude hergestellt, die die gleiche Fassade wie das Gebäude erhalten. Dadurch erhält die Außentreppe eine „Einhausung“, die ohne Dach ausgeführt wird.

Aufgrund der leichten Ausführung ist bei der gewählten Ausführung die Windeinwirkung die maßgebende Einwirkung. Der Wind wird über horizontale Balken abgetragen, die an die Stahlbetondecken über EG und 1.OG angeschlossen werden. Die Stützen werden zwischen den Balken, bzw. der Gründung angeordnet. Temperaturzwängungen werden durch die Ausführung der Konstruktion mit Gelenken und Langlöchern ausgeschlossen, bzw. Längenänderungen infolge Temperatur sind verträglich für die Konstruktion.

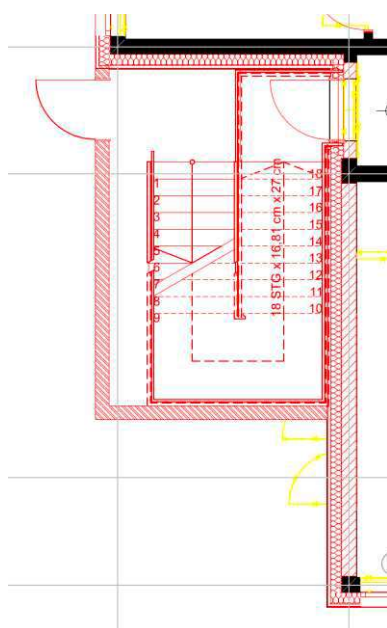
Die Lastweiterleitung der Horizontalkräfte im Bestand wird nicht weiter verfolgt. Die Summe der Horizontalkräfte im Bauwerk bleibt annähernd gleich.

Aufgrund der geometrischen Vorgaben durch den Bestand, insbesondere der Stb.-Decken über Erdgeschoss und 1.Obergeschoss, an die die Konstruktion angeschlossen wird, ist als Grundlage der Ausführungsplanung ein entsprechendes Aufmaß des Bestandes erforderlich.

Nachfolgend werden Prinzipskizzen, bzw. Leitdetails der Anschlüsse dargestellt. Die Bemessung der Anschlüsse erfolgt im Zuge der Ausführungsplanung.

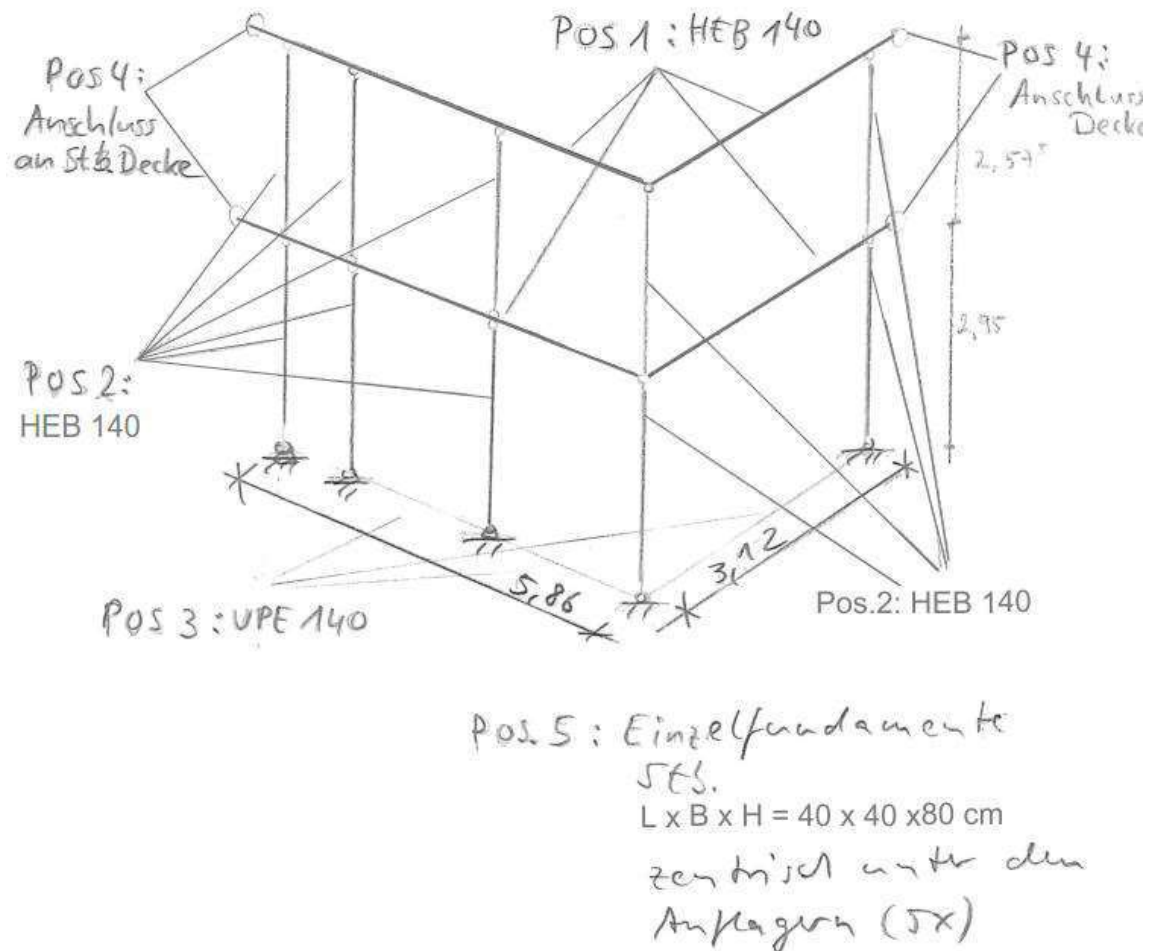
Im Zuge der Ausführungsplanung und beim Anschluss der Fassade ist darauf zu achten, dass Temperaturzwängungen ausgeschlossen sind. Hierfür werden die u.a. die Langlöcher im Riegel Pos.3 vorgesehen.

Die Konstruktion steht im Außenbereich und ist der Witterung ausgesetzt. Daher ist sie geeignet vor Korrosion zu schützen.



Auszug Grundriss EG

2.2. Positionsübersicht



Die Höhenlagen der Stb.-Decken Bestand und die Anschlussflächen sind vor Ort zu sondieren und aufzumessen als Grundlage für die Ausführungsplanung. Die Höhenlagen der Balken Pos.1 ergeben sich aus den Höhenlagen der Stb.-Decken über Erdgeschoss und 1.Obergeschoss. Die Anschlüsse Po.4 erfolgen jeweils zentrisch auf Höhe der Decken.

2.3. Pos. 1: Balken HEB 140

Die Balken laufen durch jeweils von Eckstütze bis Decke. Das Eigengewicht der Fassade wird mit bis zu 40 kg/m² inklusive Abdichtungen, Verkleidungen, etc. angenommen.

Baustoffe:

Baustahl S235

Lastannahmen:

$g_{\text{Fassade}} = 0,40 \text{ kN/m}^2$

$w_k = 0,99 \text{ kN/m}^2$; angesetzt 1,00 kN/m²

Maßgebender Balken ist der mittlere Balken auf der langen Seite in Achse A/3-5 (ca. Maße):

$\max l = 5,86 \text{ m}$

maximale Lasteinzugsbreite $b = 2,76 \text{ m}$

Linienlast Horizontal:

$q_{w,k} = w_k \cdot b = 1 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,76 \text{ m} = 2,76 \text{ kN/m}$

Linienlast Vertikal:

Untergeordnete Belastung aus Eigengewicht. Um den Träger als Einfeldträger zu berechnen wird eine Ersatzlast aufgebracht, welche sich aus dem maximalen Stützmoment des tatsächlichen Mehrfeldträgersystems ableitet.

Aus dem Eigengewicht der Fassade und der HEB 140 Träger ergibt sich folgende Gesamtlast:

$F = (0,4 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,76 \text{ m} + 0,337 \text{ kN/m}) \cdot 5,86 \text{ m}$
 $= 8,44 \text{ kN}$

Für das Stützmoment wird ein Zweifeldträger über die beiden maßgebenden Felder mit einer Spannweite von 2,23 m zugrunde gelegt.

$\max M = -0,125 \cdot q \cdot l^2 = -0,125 \cdot (0,337 + 0,4 \cdot 2,76 \text{ m}) \cdot (2,23 \text{ m})^2 = 0,896 \text{ kNm}$

$q_{\text{Ersatz}} = \frac{8 \cdot M}{l^2} = \frac{8 \cdot 0,896}{(5,86 \text{ m})^2} = 0,21 \text{ kN/m}$

Um auf der sicheren Seite zu liegen wurde die angesetzte Last leicht erhöht.

$q_{z,k} = 0,25 \text{ kN/m}$

Projekt: Sporthalle Bremen

Position: Pos.1

21.05.2024

Seite: 1

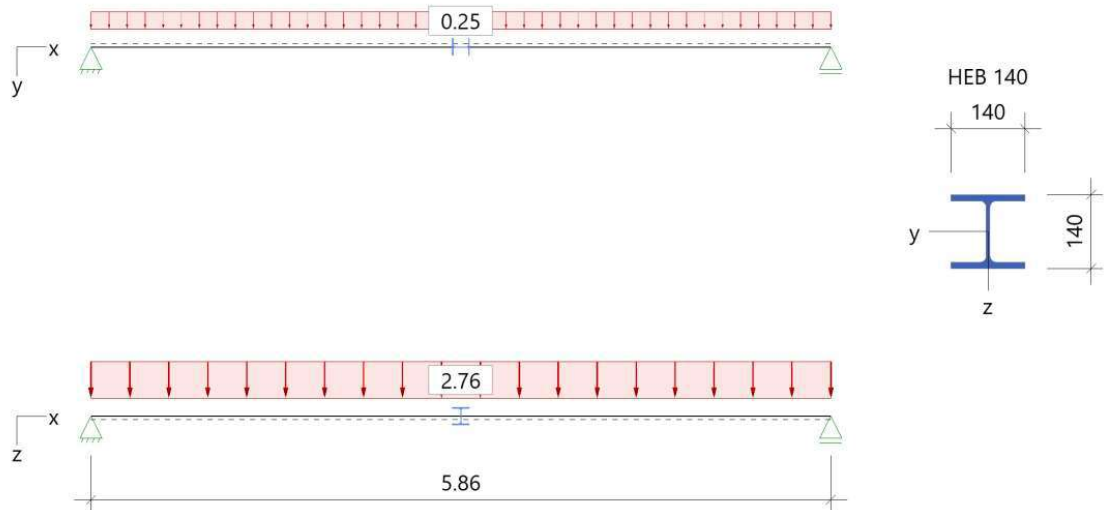
Position: Pos.1

Einfeldträger Stahl (x64) STT+ 02/2023 (FRILO R-2023-2/P08)

Grundparameter

Bemessungsnorm	:	DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08
Sicherheitskonzept/Lastkombinatorik	:	DIN EN 1990/NA:2010-12
Ψ_2 für Kranlasten	:	0.90
$\Psi_2 = 0.5$ für Schnee (AE)	:	nicht angesetzt
Kombination ständiger Lasten	:	alle gleiches γ_F ($\gamma_{G,sup}$ oder $\gamma_{G,inf}$)
Querschnittsbemessung	:	plastisch
Stabilitätsnachweis nach	:	6.3.3 - Anhang B
Bemessungssituation Gebrauchstauglichkeit	:	charakteristisch
Nachweis Relativverformung (Durchbiegung) mit δ_{lim}	=	$l_{eff} / 300$

System



Träger: Länge = 5.86 m Material: S235 Querschnitt: HEB 140

Belastung

Einwirkungen(Ew)

Id	Typ	Bemessungssituation	Name	γ_{sup}	γ_{inf}	ψ_0	ψ_1	ψ_2
1	Q	ständig/vorübergehend	Kat. A: Wohngebäude	1.50	0.00	0.70	0.50	0.30

Lasten

Lastarten

Art 2 = Gleichstreckenlast kN/m

Standard-Lastfälle und Lasten

Beschreibung	Nr	Art	in/um	p_i	a [m]	p_j	l [m]	Ew
2,76 kN/m ² × 1,00 m	1	2	in z-Richtung	2.76	-		0.01	1
	2	2	in y-Richtung	0.25	-		-	1

Projekt: Sporthalle Bremen
Position: Pos.1
21.05.2024

Seite: 2

Ergebnisse

Zusammenfassung

Bemessungssituation	Lfk	Nachweis	η
ständig/vorübergehend	1	Querschnitt	0,31
ständig/vorübergehend	1	Stabilität	0,47
charakteristisch	4	Relativverformung	0,68

Tragfähigkeit ständig/vorübergehend

Schnittgrößen - Lfk 1

x [m]	N_{Ed} [kN]	$V_{z,Ed}$ [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$V_{y,Ed}$ [kN]	$M_{z,Ed}$ [kNm]
0.00	0.0	12.1	0.00	1.1	0.00
2.93	0.0	0.0	17.77	0.0	-1.61
5.86	0.0	-12.1	0.00	-1.1	0.00

Querschnittstragfähigkeit nach Abschnitt 6.2 ff - Lfk 1 $\gamma_{M0} = 1,00$

x [m]	Qkl	η_N	η_{Vz}	η_{My}	η_{Vy}	η_{Mz}	η_{MyMz}	η
0.00	1	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
2.93	1	0.00	0.00	0.31	0.00	0.06	0.15	0.31
5.86	1	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07

Stabilitätsnachweis

x [m]	Qkl	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{z,Ed}$ [kNm]	GI	η	Lfk
2.93	1	0.0	17.77	1.61	6.62	0.47	1

Gebrauchstauglichkeit

Verformungsnachweis - Relativverformung in z $f_{Cd} = l_{eff}/300$

x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{z,Ed}$ [cm]	$f_{z,Cd}$ [cm]	η	Lfk
2.93	5.86	0.00	5.86	1.3	2.0	0.68	4

Verformungsnachweis - Relativverformung in y $f_{Cd} = l_{eff}/300$

x [m]	l_{eff} [m]	$l_{eff,x0}$ [m]	$l_{eff,x1}$ [m]	$f_{y,Ed}$ [cm]	$f_{y,Cd}$ [cm]	η	Lfk
2.93	5.86	0.00	5.86	0.3	2.0	0.17	5

Auflagerkräfte

Auflagerkräfte - charakteristisch je Lastfall

Lager	x [m]	Lf	Ew	R_x [kN]	R_z [kN]	M_y [kNm]	R_y [kN]	M_z [kNm]
Links	0.00	2,76 kN/m² × 1,00 m Lf 2	1	-	8.1	-	-	-
			1	-	-	-	0.7	-
Rechts	5.86	2,76 kN/m² × 1,00 m Lf 2	1	-	8.1	-	-	-
			1	-	-	-	0.7	-

Auflagerkräfte - charakteristisch je Einwirkung

Lager	x [m]	Ew	$R_{z,min}$ [kN]	$R_{z,max}$ [kN]	$R_{y,min}$ [kN]	$R_{y,max}$ [kN]
Links	0.00	1	-	8.1	-	0.7
Rechts	5.86	1	-	8.1	-	0.7

Projekt: Sporthalle Bremen

Position: Pos.1

21.05.2024

Seite: 3

Auflagerkräfte - Bemessungswerte

Lager	x [m]	Lk	R _x [kN]	R _z [kN]	M _y [kNm]	R _y [kN]	M _z [kNm]
Links	0.00	Lfk 1	-	12.1	-	1.1	-
Rechts	5.86	Lfk 1	-	12.1	-	1.1	-

Übersicht maßgeblicher Lastfallkombinationen

Lfk	Bemessungssituation	[Lastfall:Faktor]
1	ständig/vorübergehend	1:1,50 + 2:1,50
4	charakteristisch	1:1,00 + 2:1,00
5	charakteristisch	2:1,00

2.4. Pos. 2: Stützen HEB 140

Baustoffe:

Baustahl S235

Lastannahmen:

$g_{\text{Fassade}} = 0,4 \text{ kN/m}^2$
 $g_{\text{HEB140}} = 0,337 \text{ kN/m}$
 $g_{\text{UPE140}} = 0,145 \text{ kN/m}$
 $W_k = 0,99 \text{ kN/m}^2$

Die Maßgebende Stütze ist die Eckstütze

$\max l = 2,98 \text{ m}$
 maximale Lasteinzugsbreite $b = (2,225 \text{ m} + 3,725 \text{ m}) / 2 = 2,98 \text{ m}$

Normalkraftbelastung:

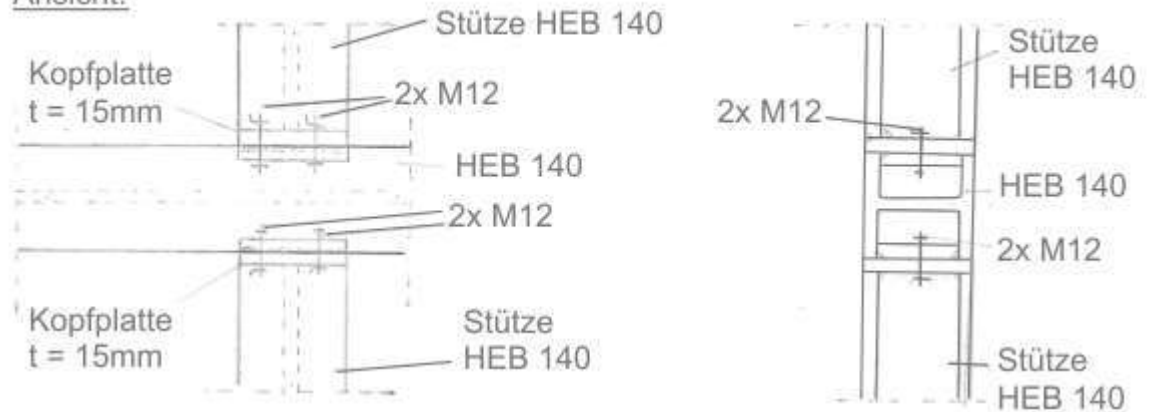
$$\begin{aligned}
 \max N_d &= 1,35 \cdot (l_{\text{Stütze}} \cdot g_{\text{HEB140}} + 2 \cdot b \cdot g_{\text{HEB140}} + b \cdot g_{\text{UPE140}} \\
 &\quad + b \cdot h_{\text{Fassade}} \cdot g_{\text{Fassade}}) \\
 &= 1,35 \cdot (6,64 \text{ m} \cdot 0,337 \text{ kN/m} + 2 \cdot 2,98 \text{ m} \cdot 0,337 \text{ kN/m} \\
 &\quad + 2,98 \text{ m} \cdot 0,145 \text{ kN/m} + 2,98 \text{ m} \cdot 6,64 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ kN/m}^2) \\
 &= 17,0 \text{ kN} < 1011 \text{ kN} = N_{pl,Rd}
 \end{aligned}$$

Aufgrund der geringen Auslastung wird auf Nachweise der Stabilität verzichtet.

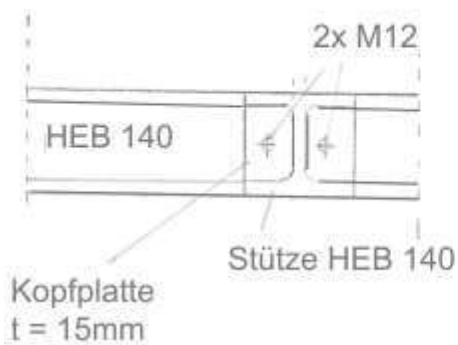
Anschluss Stütze Balken

Die Balken sind jeweils durchlaufend, da Hauptbauteile. Die Stütze wird jeweils gestoßen.

Ansicht:



Draufsicht:



Die Verbindungen werden gelenkig zwischen den Stützen ausgebildet und konstruktiv biegesteif für die Anschluss exzentrizitäten. Eine Verlängerung der Stützen oberhalb der Balken ist hierfür biegesteif als Verlängerung an die darunter liegende Stütze auszubilden und im Zuge der Ausführungsplanung nachzuweisen.

2.5. Pos. 3: Riegel U 140

Das U140 Profil wird liegend angeordnet (starke Achse gegen den Wind).

Baustoffe:

Baustahl S235

Lastannahmen:

$g_{\text{Fassade}} = 0,4 \text{ kN/m}^2$

$g_{\text{UPE140}} = 0,145 \text{ kN/m}$

$W_k = 0,99 \text{ kN/m}^2$

Maßgebend ist der Riegel an der kurzen Seite

$\max l = 3,73 \text{ m}$

maximale Lasteinzugsbreite $b = 1,49 \text{ m}$

Linienlasten Horizontal:

$q_{w,d} = 1,5 \cdot (W_k \cdot b) = 1,5 \cdot (0,99 \cdot 1,49) = 2,22 \text{ kN/m}$

Linienlasten Vertikal:

$q_{g,d} = 1,35 \cdot (0,145 \text{ kN/m} + 1,49 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ kN/m}^2) = 1,0 \text{ kN/m}$

Schnittgrößenermittlung (Einfeldträger):

Momente (Feldmitte): $M = \frac{q \cdot l^2}{8}$

$M_{y,d} = \frac{2,22 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 3,725 \text{ m}^2}{8} = 3,85 \text{ kNm}$

$M_{z,d} = \frac{1,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 3,725 \text{ m}^2}{8} = 1,73 \text{ kNm}$

Spannungsermittlung:

Normalspannung: $\max \sigma = \frac{M_y}{W_y} + \frac{M_z}{W_z}$

$\max \sigma = \frac{385 \text{ kNcm}}{85,6 \text{ cm}^2} + \frac{173 \text{ kNcm}}{18,2 \text{ cm}^2} = 14,0 \text{ kN/cm}^2 < 23,5 \text{ kN/cm}^2$

Verformungsermittlung:

Durchbiegung:

$$\delta = \frac{q_k \cdot l^4}{76,8 \cdot EI}$$

$$\delta_z = \frac{\left(0,00145 \frac{kN}{cm} + 0,00596 \frac{kN}{cm}\right) \cdot (372,5 \text{ cm})^4}{76,8 \cdot 21000 \frac{kN}{cm^2} \cdot 78,8 \text{ cm}^4} = 1,123 \text{ cm} < 1,86 \text{ cm} = \frac{l}{200}$$

$$\delta_y = \frac{\left(0,0148 \frac{kN}{cm}\right) \cdot (372,5 \text{ cm})^4}{76,8 \cdot 21000 \frac{kN}{cm^2} \cdot 600 \text{ cm}^4} = 0,3 \text{ cm} < 1,86 \text{ cm} = \frac{l}{200}$$

Hinweis zu den Anschlüssen:

Die Anschlüsse erfolgen beidseits gelenkig an den Stützen.

Jeder Balken Pos.3 ist je Seite mit horizontalen Langlöchern in Längsrichtung des Balkens anzuschließen, um Zwängungen aus Temperatur auszuschließen!

2.6. Pos. 4: Horizontale Anschlüsse an die Bestandsdecken

Baustoffe:

Anker:	HIT-HY 200-A V3 + HAS A4 M12, o. glw.
Stb.-Decken EG u. 1.OG Bestand	Bn 250 äquivalent zu C20/25
Höhe Decke EG:	24 cm
Höhe Decke 1.OG:	18 cm

Am Deckenrand sind Randbalken aus Stahlbeton angeordnet, die monolithisch mit den Decken verbunden sind. Es wird entsprechend der Bestandsunterlagen von bewehrten Stahlbetondecken in Bn 250 ausgegangen und ausreichender Bewehrung, auch im Eckbereich.

Lastannahmen:

$g_{\text{Fassade}} =$	0,4 kN/m ²
$W_k =$	1,00 kN/m ²
maximale Lasteinzugsbreite $b =$	2,76 m

Linienlast Horizontal:

$$q_{w,k} = W_k \cdot b = 1,00 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,76 \text{ m} = 2,76 \text{ kN/m}$$

Lastermittlung:

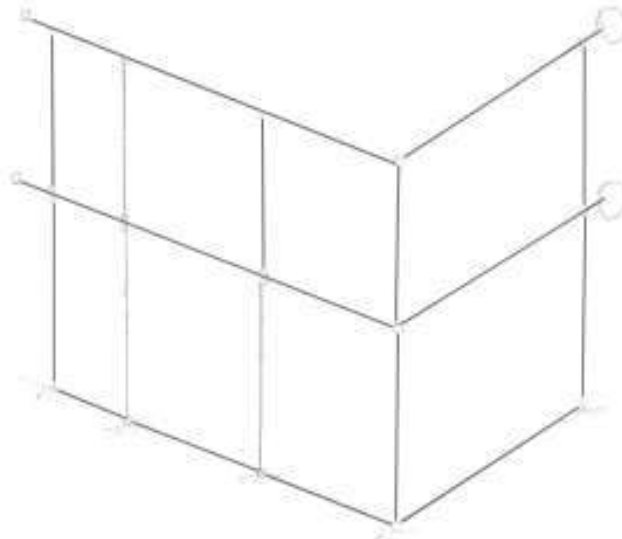
$$\begin{aligned} \text{maximale Zug- / Druckkraft: } N_d &= \pm 12,1 \text{ kN (sh. Auflagerkraft aus Pos. 1)} \\ \text{maximale Querkraft } V_d &= 1,5 \cdot q_{w,k} \cdot l/2 = 1,5 \cdot (\pm 2,76 \text{ kN/m}) \cdot \frac{5,86 \text{ m}}{2} = \pm 7,71 \text{ kN} \end{aligned}$$

Nachweis der Verankerung auf der Seite 4-5/B:

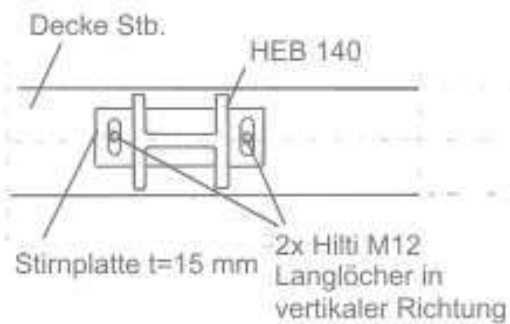
Siehe Ausdruck Hilti auf nachfolgenden Seiten für Anschluss in Achse 4-5/B vereinfacht für die maximale Zug- und Querkraftschnittgröße gleichzeitig.

Anmerkung zum Hilti Nachweis: Es sind zusätzlich vertikale Langlöcher anzuordnen, die nicht dargestellt sind.

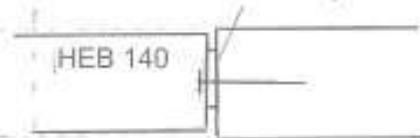
Anschluss an die Decken über EG und 1.OG in Achse 4-5/B



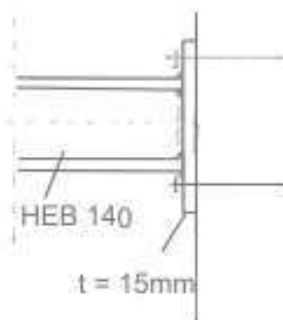
Ansicht:



Ausgleichsmörtel zwischen
 Decke und Ankerplatte

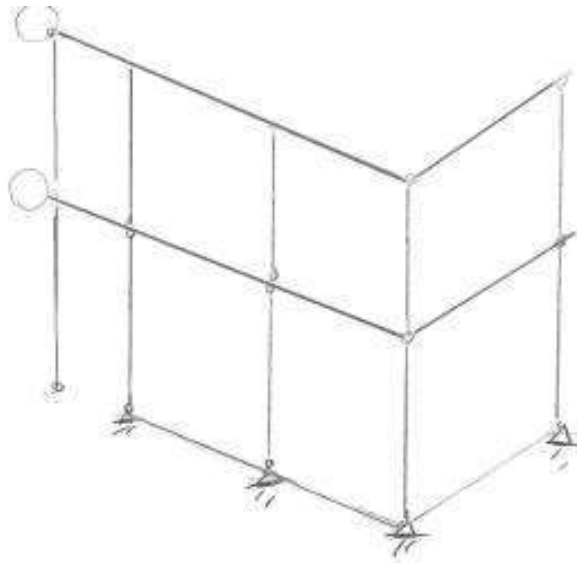


Draufsicht:

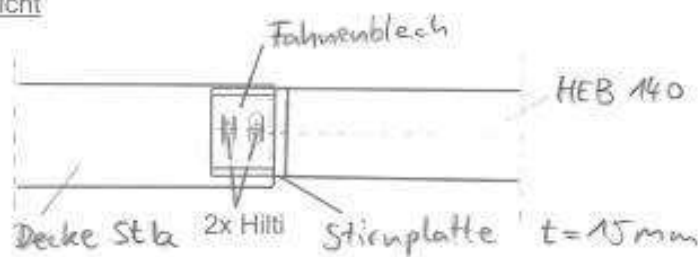


Prinzipskizzen, nicht maßstäblich

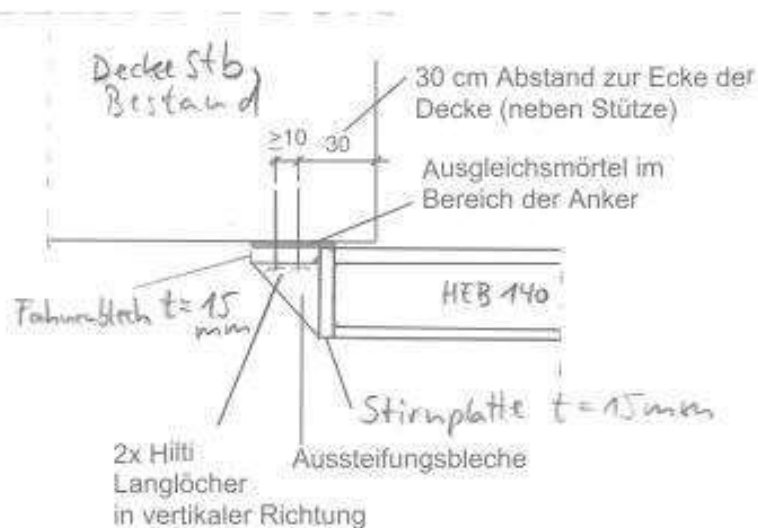
Anschluss an die Decken über EG und 1.OG in Achse A/3



Ansicht



Draufsicht



Prinzipskizzen, nicht maßstäblich

Das Fahnenblech ist biegesteif in Verlängerung an die Stirnplatte mit HV-Naht anzuschließen.
Mindestabstände zwischen Ankern sind zu beachten, mindestens 10 cm Abstand untereinander.

BSA Süd - Einhausung Außentreppe
Anschluss an Decke Achse 4-5/B

13.02.2025

Kommentare des Planers:

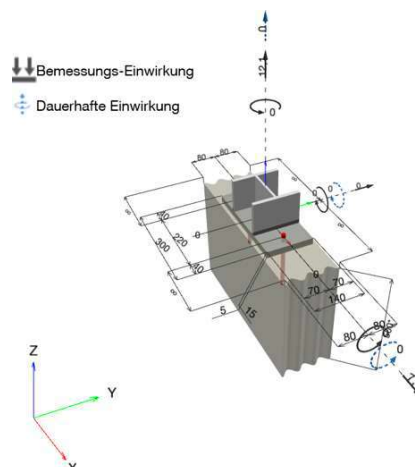
1 Eingabedaten

Dübeltyp und Größe:	HIT-HY 200-A V3 + HAS A4 M12
Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren):	50
Artikelnummer:	Kein Standardartikel verfügbar. Bitte Lieferzeiten beachten.
Ausschreibungstext:	Hilti HAS-U A4 Gewindestange with HIT-HY 200-A V3 Injektionssystem with 150 mm embedment hef, M12, Rostfreier Stahl, Hammerbohren installation per ETA 19/0601
Effektive Verankerungstiefe:	$h_{ef,act} = 150,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)
Werkstoff:	A4
Zulassungs-Nr.:	ETA 19/0601
Ausgestellt Gültig:	29.01.2024 -
Nachweis:	Bemessungsverfahren EN 1992-4, chemisch
Abstandsmontage:	grouted standoff; Einspanngrad (Ankerplatte): 2,00; $e_b = 5,0 \text{ mm}$; $t = 15,0 \text{ mm}$ grout compressive strength = $30,00 \text{ N/mm}^2$
Ankerplatte ^{CBFEM} :	$l_x \times l_y \times t = 300,0 \text{ mm} \times 140,0 \text{ mm} \times 15,0 \text{ mm}$;
Profil:	HEB-Reihe, IPB 140 / HE 140 B; (L x B x D x FD) = $140,0 \text{ mm} \times 140,0 \text{ mm} \times 7,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$
Untergrund:	gerissener Beton, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 500,0 \text{ mm}$, Temp. kurz/lang: 40/24 °C, Benutzerdefinierter Teilsicherheitsbeiwert des Materials $\gamma_c = 1,500$
Installation:	Hammer drilled hole, Installationsbed.: trocken
Bewehrung:	Keine Bewehrung oder Stababstand $\geq 150 \text{ mm}$ (jeder \emptyset) oder $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) Keine Randlängsbewehrung Spaltbewehrung gem. EN 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) vorhanden



CBFEM - Die Dübelberechnung basiert auf einer komponentenbasierten Finite-Elemente-Methode (CBFEM)

Geometrie [mm] & Belastungen [kN, kNm]



BSA Süd - Einhausung Außentreppe
Anschluss an Decke Achse 4-5/B

13.02.2025

1.1 Lastkombination

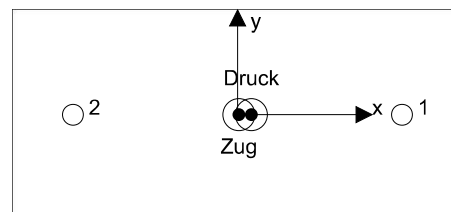
Fall	Beschreibung	Kräfte [kN] / Momente [kNm]	Erdbeben	Feuer	Max. Ausnutzung [%]
1	Kombination 1	$N = 12,100; V_x = 7,700; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000;$ $N_{\text{sus}} = 0,000; M_{x,\text{sus}} = 0,000; M_{y,\text{sus}} = 0,000;$	nein	keine	81

2 Lastfall/Resultierende Dübelkräfte

Resultierende Dübelkräfte [kN]

Normalkraft: +Zug -Druck

Dübel	Normalkraft	Querkraft	Querkraft x	Querkraft y
1	6,401	3,812	3,812	0,000
2	6,291	3,888	3,888	-0,000



Resulting tension force in (x/y)=(1,0/0,0): 12,693 [kN]

Resulting compression force in (x/y)=(9,2/0,0): 1,166 [kN]

Die Dübelkraft wird auf Grundlage einer komponentenbasierten Finite-Elemente-Methode (CBFEM) berechnet

|
BSA Süd - Einhausung Außentreppe
Anschluss an Decke Achse 4-5/B

13.02.2025

3 Zugbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.1)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_N [%]	Status
Stahlversagen*	6,401	31,556	21	OK
Kombiniertes Versagen Herausz. - Betonausbr.**	12,693	20,668	62	OK
Betonversagen**	12,693	17,934	71	OK
Spaltversagen**	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (Dübel unter Zug)

3.1 Stahlversagen

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
59,010	1,870	31,556	6,401

BSA Süd - Einhausung Außentreppe
Anschluss an Decke Achse 4-5/B

13.02.2025

3.2 Kombiniertes Versagen Herausz. - Betonausbr.

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.1}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,Np} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.21)}$$

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
94.665	138.128	18,00	371,7	185,8	80,0	20,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	9,50	7,700	11,19	1,090	1,021	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
1,0	0,995	0,0	1,000	0,829	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,800	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	γ_{Mp}	$N_{Rd,p} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$		
53,721	31,003	1,500	20,668	12,693		

Gruppe Dübel-ID

1, 2

BSA Süd - Einhausung Außentreppe
Anschluss an Decke Achse 4-5/B

13.02.2025

3.3 Betonversagen

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.7)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	$f_{c, \text{cyl}} [\text{N/mm}^2]$		
107.200	202.500	225,0	450,0	20,00		
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$z [\text{mm}]$
1,0	0,996	0,0	1,000	0,807	1,000	8,3
$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	γ_{Mc}	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$	
1,000	7,700	63,262	1,500	17,934	12,693	

Gruppe Dübel-ID

1, 2

BSA Süd - Einhausung Außentreppe
Anschluss an Decke Achse 4-5/B

13.02.2025

4 Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.2)

	Einwirkung [kN]	Tragfähigkeit [kN]	Ausnutzung β_V [%]	Status
Stahlversagen ohne Hebelarm*	3,888	18,913	21	OK
Stahlversagen mit Hebelarm*	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.	O.Nw.
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite**	7,700	36,020	22	OK
Betonkantenbruch, Richtung y-*	7,700	21,810	36	OK

* ungünstigster Dübel **Dübelgruppe (relevante Dübel)

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

4.1 Stahlversagen ohne Hebelarm

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
29,505	1,000	29,505	1,560	18,913	3,888

4.2 Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Betonausbruch maßgebend)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mc,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
107.200	202.500	225,0	450,0	2,000	20,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,807	1,000	1,000
k_1	$N_{RK,c}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7.700	63.262	1.500	36.020	7.700		

Gruppe Dübel-ID

1, 2

BSA Süd - Einhausung Außentreppe
Anschluss an Decke Achse 4-5/B

13.02.2025

4.3 Betonkantenbruch, Richtung y-

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad \text{EN 1992-4, Tabelle 7.2}$$

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.41)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1} \right)^{0,5} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.42)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.43)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.44)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.45)}$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.46)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.47)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Gl. (7.48)}$$

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	c_1 [mm]
144,0	12,00	1,700	0,134	0,068	20,00	80,0
$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]	$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	
55.200	28.800	1,000	1,000	0,0	1,000	
α_V [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{re,V}$				
90,00	2,000	1,000				
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
10,668	0,8	1,500	21,810	7,700		
Gruppe Dübel-ID						
1, 2						

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

|
BSA Süd - Einhausung Außentreppe
Anschluss an Decke Achse 4-5/B

13.02.2025

5 Kombinierte Zug- und Querbeanspruchung (EN 1992-4, Abschnitt 7.2.3)

Stahlversagen

β_N	β_V	α	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,199	0,206	2,000	9	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Betonversagen

β_N	β_V	α	Ausnutzung $\beta_{N,V}$ [%]	Status
0,708	0,353	1,500	81	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

6 Warnungen / Hinweise

- Die Bemessungsmethoden in PROFIS Engineering erfordern starre, unter Belastung eben bleibende Ankerplatten nach den geltenden Vorschriften (ETAG 001 / Anhang C, EOTA TR029 usw.). Dies bedeutet, dass die Lastverteilung auf die Anker aufgrund elastischer Verformungen der Ankerplatte nicht berücksichtigt wird - die Ankerplatte wird als ausreichend steif angenommen, um unter Belastung stets eben zu bleiben. PROFIS Engineering berechnet die minimal erforderliche Ankerplattenstärke mit CBFEM, um die Spannung der Ankerplatte auf der Grundlage der oben erläuterten Annahmen zu begrenzen. Der Nachweis der Gültigkeit der starren Grundplattenannahme erfolgt nicht durch PROFIS Engineering. Die Eingabedaten und Ergebnisse müssen auf Übereinstimmung mit den vorhandenen Bedingungen und auf Plausibilität geprüft werden!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- Die Lasteinleitung in den Untergrund muss gewährleistet sein gemäß EN 1992-4, Anhang A.
- Sofern in der entsprechenden ETA nicht anders angegeben, ist die Bemessung nur gültig, solange der Durchmesser des Loches in der Ankerplatte kleiner ist als die Werte in Tabelle 6.1 der Norm EN 1992-4. Für größere Durchmesser der Durchgangslöcher siehe Abs. 6.2.2 der Norm EN 1992-4.
- Die Liste der Zubehörteile in diesem Bericht ist nur zur Information des Anwenders. Die Setzanweisungen, die mit dem Produkt mitgeliefert werden, sind stets zu beachten, um eine korrekte Installation zu gewährleisten.
- Zur Bestimmung des $\psi_{re,v}$ (Betonkantenbruch) wird die in den Bemessungseinstellungen definierte Mindestbetondeckung als Betondeckung der Randbewehrung verwendet.
- Please note that this design utilizes user defined material safety factor values that differ from the default values recommended in EN1992-4. Partial Safety factor value: $\gamma_c = 1,500$
- Die Reinigung ist gemäß Gebrauchsanweisung durchzuführen. (2-maliges Ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar), 2-maliges Ausbürsten und 2-maliges Ausblasen mit ölfreier Druckluft (min. 6 bar)).
- Die zulässigen Verbundspannungswerte sind von den vorliegenden Kurz- und Langzeittemperaturen abhängig.
- Randbewehrung zur Verhinderung des Spaltens des Betons nicht erforderlich!
- Die Lastübertragung von der Zusatzbewehrung auf das tragende Bauteil ist vom zuständigen Tragwerksplaner zu überprüfen.
- Stellen Sie mit zusätzlicher Bewehrung und nachträglich installierten Dübeln sicher, dass die Bewehrungsstäbe auf der Baustelle nicht durchgebohrt werden.
- Die Dübelbemessungsverfahren in PROFIS Engineering erfordern starre Ankerplatten gemäß den geltenden Vorschriften (AS 5216:2018, ETAG 001/Anhang C, EOTA TR029 usw.). Dies bedeutet, dass die Ankerplatte ausreichend steif sein sollte, um eine Lastverteilung auf die Dübel durch elastische/plastische Verschiebungen zu verhindern. Der Anwender akzeptiert, dass die Ankerplatte durch technische Beurteilung als nahezu starr betrachtet wird."
- Die charakteristischen Verbundspannungswerte sind abhängig von der Wiederkehrperiode (Lebensdauer in Jahren): 50



|
BSA Süd - Einhausung Außentreppe
Anschluss an Decke Achse 4-5/B

13.02.2025

Nachweis der Verankerung: OK!

BSA Süd - Einhausung Außentreppe
Anschluss an Decke Achse 4-5/B

13.02.2025

7 Installationsdaten

Ankerplatte, Stahl: S 235; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$
 Profil: HEB-Reihe, IPB 140 / HE 140 B; $(L \times B \times D \times FD) = 140,0 \text{ mm} \times 140,0 \text{ mm} \times 7,0 \text{ mm} \times 12,0 \text{ mm}$
 Durchmesser Durchgangsloch: $d_f = 14,0 \text{ mm}$
 Plattendicke (Eingabe): 15,0 mm
 Bohrmethode: Hammergebohrt
 Reinigungsart: Druckluftreinigung des Bohrloches ist erforderlich

Dübeltyp und Größe: HIT-HY 200-A V3 + HAS A4 M12
 Artikelnummer: Kein Standardartikel verfügbar. Bitte
 Lieferzeiten beachten.
 Maximales Montagedrehmoment: 40 Nm
 Durchmesser Bohrloch im Untergrund: 14,0 mm
 Bohrlochtiefe im Untergrund: 150,0 mm
 Minimale Bauteildicke gem. ETA: 180,0 mm

Hilti HAS-U A4 Gewindestange with HIT-HY 200-A V3 Injektionssystem with 150 mm embedment hef, M12, Rostfreier Stahl, Hammerbohren
 installation per ETA 19/0601

7.1 Erforderliches Zubehör

Bohren

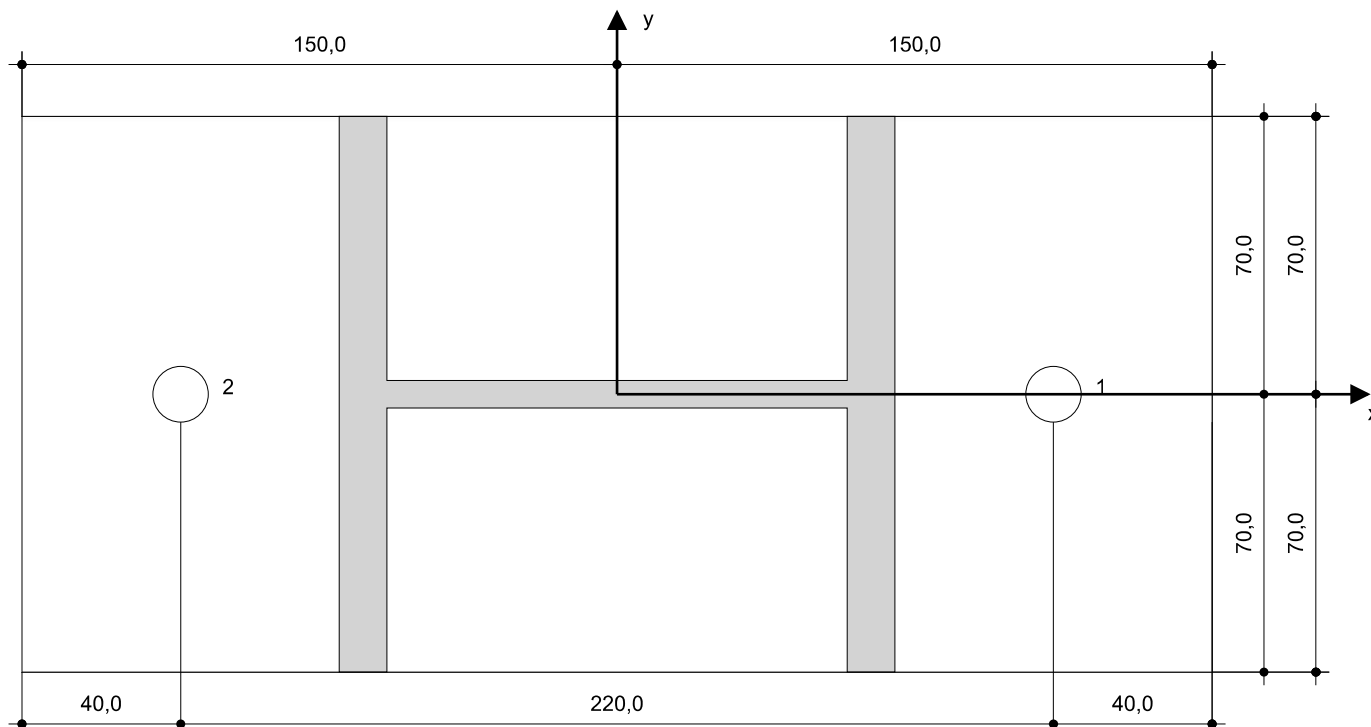
- Geeigneter Hammerbohrer
- Hammerbohrer geeigneten Durchmessers

Reinigen

- Druckluft mit erforderlichen Zubehörteilen um das Loch von unten auszublasen
- Drahtbürste korrekter Durchmesser

Installieren

- Auspressgeräte einschließlich Kassette und Mischer
- Für tiefe Bohrlocher ist ein Stauzapfen erforderlich
- Drehmomentschlüssel



Koordinaten Dübel [mm]

Dübel	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	110,0	0,0	-	-	80,0	80,0
2	-110,0	0,0	-	-	80,0	80,0

Anmerkung:
 Vertikale Langlöcher sind zusätzlich
 anzuordnen! Hier nicht dargestellt.

|
BSA Süd - Einhausung Außentreppe
Anschluss an Decke Achse 4-5/B

13.02.2025

8 Bemerkungen; Ihre Mitwirkungspflichten

- Sämtliche in den Programmen enthaltenen Informationen und Daten beziehen sich ausschließlich auf die Verwendung von Hilti-Produkten und basieren auf den Grundsätzen, Formeln und Sicherheitsbestimmungen gem. den technischen Anweisungen und Bedienungs-, Setz- und Montageanleitungen usw. von Hilti, die vom Anwender strikt eingehalten werden müssen. Sämtliche enthaltenen Werte sind Durchschnittswerte; daher sind vor Anwendung des jeweiligen Hilti-Produkts stets einsatzspezifische Tests durchzuführen. Die Ergebnisse der mittels der Software durchgeführten Berechnungen beruhen maßgeblich auf den von Ihnen einzugebenden Daten. Sie tragen daher die alleinige Verantwortung für die Fehlerfreiheit, Vollständigkeit und Relevanz der von Ihnen einzugebenden Daten. Sie sind weiterhin alleine dafür verantwortlich, die erhaltenen Ergebnisse der Berechnung vor der Verwendung für Ihre spezifische(n) Anlage(n) durch einen Fachmann überprüfen und freigeben zu lassen, insbesondere hinsichtlich der Konformität mit geltenden Normen und Zulassungen. Die Software dient lediglich als Hilfsmittel zur Auslegung von Normen und Zulassungen ohne jegliche Gewährleistung auf Fehlerfreiheit, Richtigkeit und Relevanz der Ergebnisse oder Geeignetheit für eine bestimmte Anwendung.
- Sie haben alle erforderlichen und zumutbaren Maßnahmen zu ergreifen, um Schäden durch die Software zu verhindern oder zu begrenzen. Insbesondere müssen Sie für die regelmäßige Sicherung von Programmen und Daten sorgen sowie regelmäßig ggf. von Hilti angebotene Updates der Software durchführen. Sofern Sie nicht die AutoUpdate-Funktion der Software nutzen, müssen Sie durch manuelle Updates über die Hilti-Website sicherstellen, dass Sie jeweils die aktuelle und somit gültige Version der Software verwenden. Soweit Sie diese Verpflichtung schuldhaft verletzen, haftet Hilti nicht für daraus entstehende Folgen, insbesondere nicht für die Wiederbeschaffung verlorener oder beschädigter Daten oder Programme.

2.7. Pos. 5: Einzelfundamente

Baustoffe:

Beton C25/30

Betonstahl B500B

Abmessungen: L/B/H = 40 x 40 x 80 cm

Lastermittlung:

$$\begin{aligned} \max N &= 25 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,4\text{m} \cdot 0,4\text{m} \cdot 0,8 \text{ m} + 17 \text{ kN (sh. Pos. 2)} \\ &= 20,2 \text{ kN} \end{aligned}$$

Spannungsermittlung: $\sigma = \frac{N}{A}$

$$\max \sigma = 20,2 \text{ kN} / (0,4 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ m}) = 126 \text{ kN/m}^2 < 280 \text{ kN/m}^2 = \sigma_{Rd}$$

Der Abtrag der Horizontalkräfte aus Wind im unteren Wandbereich erfolgt o.w.N. über den anstehenden Boden (passiver Erddruck), in den die Einzelfundamente 80 cm tief eingebunden sind.

Entsprechend Altstatik mit Bezug auf das Baugrundgutachtens von 1976 wird von einer zulässigen Bodenpressung von 200 kN/m² ausgegangen, bzw. $\sigma_{Rd} = 280 \text{ kN/m}^2$. Die Annahmen zum anstehenden Boden sind vor Ort zu überprüfen.

3. Hinweise für die weitere Planung und Ausführung

Sondierung und Aufmaß der Anschlussbereiche an die Decken

Aufgrund der geometrischen Vorgaben durch den Bestand, insbesondere der Stb.-Decken über Erdgeschoss und 1.Obergeschoss, an die die Konstruktion angeschlossen wird, ist als Grundlage der Ausführungsplanung ein entsprechendes Aufmaß des Bestandes erforderlich. Die Anschlüsse erfolgen seitlich an den Randbalken der Decken. Die Höhenlage der Anschlüsse erfolgt zentrisch in die Deckenscheibe.

Temperaturzwang ist konstruktiv auszuschließen

Im Zuge der Ausführungsplanung und beim Anschluss der Fassade ist darauf zu achten, dass Temperaturzwängungen ausgeschlossen sind. Die Anschlüsse ans Gebäude werden mit vertikalen Langlöchern ausgeführt. Die Unteren Riegel werden einseits jeweils mit horizontalen Langlöchern ausgeführt, so dass Dehnungen aus Temperatur zwangsfrei erfolgen können.

Korrosionsschutz ist zu berücksichtigen

Die Konstruktion steht im Außenbereich und ist der Witterung ausgesetzt. Daher ist sie geeignet vor Korrosion zu schützen.

4. **Schlussseite**

Statische Berechnung

Teil 2 - Bemessung

Kapitel 1 - Einhausung Außentreppe

BSA Süd – Sanierung/Umbau/Anbau des Umkleidegebäudes

Bezirkssportanlage Süd

Seiten 1 bis 29

aufgestellt

Hamburg, den 13.02.2025

Schutzvermerk DIN ISO 16016:

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung des Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten. Der Inhalt des Dokumentes ist vertraulich und nur für Kommunikation mit den auf dem Deckblatt ausgewiesenen Projektbeteiligten bestimmt. Die Weitergabe des Dokumentes an Dritte ist verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.