

ifb	Projekt	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Projekt-Nr.	24-094	Seite	E-1
			Datum		Position	

E) Unterzüge

Angaben zu Expositionsclassen, Feuchtigkeitsclassen, Betongütern und Betondeckung bzw. Brandschutz sind in den einzelnen Unterkapiteln zu finden.

Fertigteilverbinder Unterzug

Die Unterzüge sind Teil der Fertigteildecken. Aus der Aussteifung des Gebäudes ergeben sich horizontale Kräfte, welche von einem Fertigteil auf das nächste übertragen werden müssen. Nachfolgend wird ein Fertigteilverbinder beschrieben und seine Tragfähigkeit bestimmt.

Die Fertigteilverbinder werden an den Unterzugsenden angebracht. Es handelt sich hierbei um einen Knotenpunkt in dem sowohl die Stützen (oben und unten) als auch die Fertigteildecken (Unterzüge) kraftschlüssig verbunden werden.

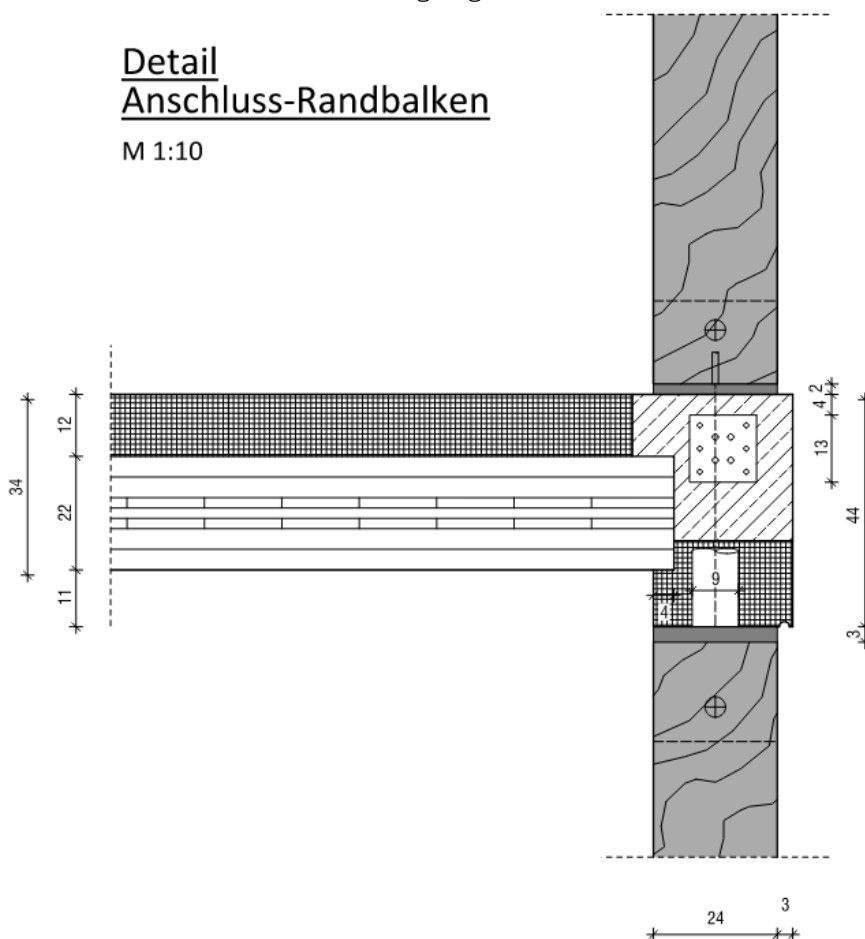
Prinzip

Zunächst wird die untere Stütze mit einem Schlitzblech und einer darauf angeschweißten Kopfplatte versehen. In der Kopfplatte befinden sich zwei Gewindebohrungen in die nachträglich zwei Gewindestangen (M10) verschraubt werden. Auf die Kopfplatte werden am Rand die beiden Fertigteilplatten abgesetzt. Im Randbereich der Fertigteilplattenunterzüge wird im oberen Bereich eine Aussparung vorgesehen. Hier erfolgt die Verbindung der beiden Plattenunterzüge. Der untere Randbereich wird im Werk betoniert und besitzt ein Loch (Leerrohr) in welches die Gewindestangen durchgesteckt werden können.

Im oberen Bereich des Unterzuges befindet sich auf jeder Seite der Fertigteilverbinder. Der Fertigteilverbinder besteht aus sechs Bewehrungsstäben die an ihren Enden an eine Stirnplatte angeschweißt werden. Nach dem Positionieren der Fertigteilplatten werden die beiden Stirnplatten verschraubt. Danach können die Gewindestangen an die untere Stützenkopfplatte montiert werden. Nun kann die Aussparung ausbetoniert werden und auf die obere Fläche wird eine Fußplatte mit einem angeschweißten Schlitzblech für die obere Stütze aufgelegt.

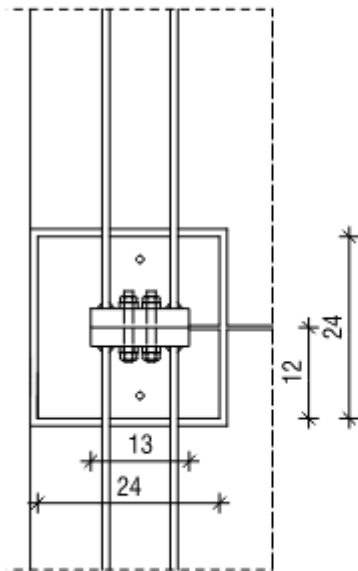
Detail Anschluss-Randbalken

M 1:10

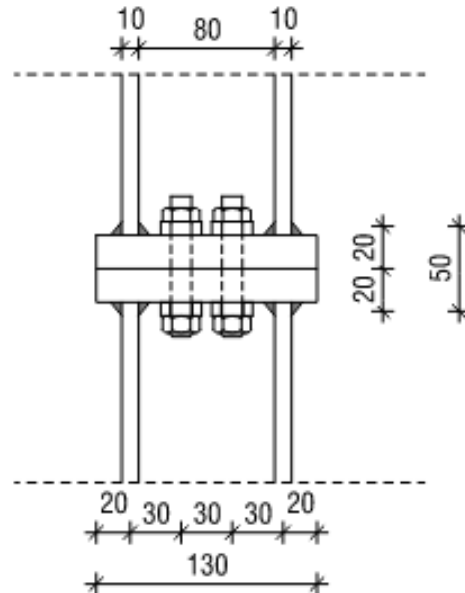


Draufsicht Anschluss-Randbalken

M 1:10



M 1:5



Tragfähigkeit

Schrauben

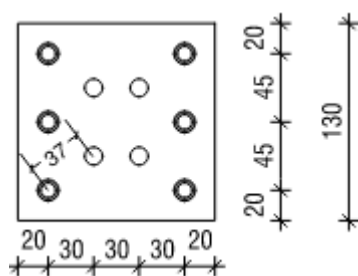
$$4 \times M12 \text{ 8.8} \rightarrow F_{Rd} = 4 \times 48,6 \text{ kN} = 194,4 \text{ kN}$$

Bewehrung

$$6\emptyset 10 \rightarrow F_{Rd} = 4 \times 0,79 \text{ cm}^2 \times 43,5 \text{ kN/cm}^2 = 4 \times 34,4 \text{ kN} = 204,9 \text{ kN}$$

Stirnplatte

Die Stirnplatte wird für ein maximales Moment aus dem Kräftepaar zwischen Schraube und angeschweißten Bewehrungsstab nachgewiesen. Auf der sicheren Seite wird die wirksame Blechbreite zum Abtrag der Momente mit 1cm angenommen ($\emptyset$ Bewehrung).



$$\sigma = \frac{M}{I} \cdot z = \frac{34,4 \text{ kN} \cdot 3,7 \text{ cm}}{\frac{2^3 \text{ cm}^3 \cdot 1 \text{ cm}}{12}} \cdot 1 \text{ cm} = 191 \text{ kN/cm}^2 < f_{yRd} = 23,5 \text{ kN/cm}^2$$

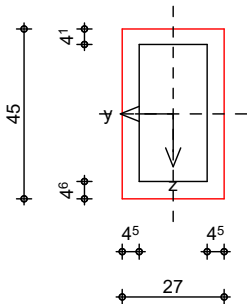
Der Fertigteilverbinder besitzt eine Zugtragfähigkeit von 194,4kN.

Pos. RN-U-RBB

Stahlbeton-Rissbreitenbeschränkung

System
M 1:20

Rechteckquerschnitt



Breite	b	=	27.00	cm
Höhe	h	=	45.00	cm
Bewehrungsabstände	d _o	=	4.10	cm
	d _u	=	4.60	cm
	d _l ,d _r	=	4.50	cm
mittlere Stabdurchmesser	d _{m,1}	=	12.00	mm
	d _{m,2}	=	10.00	mm
	d _m	=	10.89	mm
Stahlfläche unten, oben je	A _{s1}	=	2.26	cm ²
Stahlfläche links, rechts je	A _{s2}	=	2.36	cm ²
gesamte Stahlfläche	A _s	=	9.24	cm ²
Bewehrungsgrad	ρ	=	0.76	%

Expositionsklassen

XC3 und XC4

Nachweise (GZG)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 7.3

Material:

Normalbeton

C 30/37

mittlere Zugfestigkeit

f_{ctm} = 2.90 N/mm²

Zugfest. Zeitpunkt Zwang

f_{ct,eff,0} = 1.89 N/mm²

Zugfest. Zeitpunkt Last

f_{ct,eff,1} = 2.90 N/mm²

Elastizitätsmodul

E_{cm} = 33000 N/mm²

Betonstahl

B 500SA

char. Streckgrenze

f_{yk} = 500.00 N/mm²

Elastizitätsmodul

E_s = 200000 N/mm²

Grenzwert für die Rissbreite

w_{max} = 0.30 mm

DIN EN 1992-1-1, 7.3.2

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite

Nachweis bei reinem Zug aus 'innerem' Zwang

erf. Mindestbewehrung

A_{s,min} = 7.70 cm²

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

Grundbewehrung

gew.: oben und unten je 2Ø12
je Seite 3Ø10

ifb	Projekt	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Projekt-Nr.	24-094	Seite	E-5
			Datum		Position	RN-DB-D01

Kurzstatik - DELTABEAM



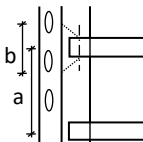
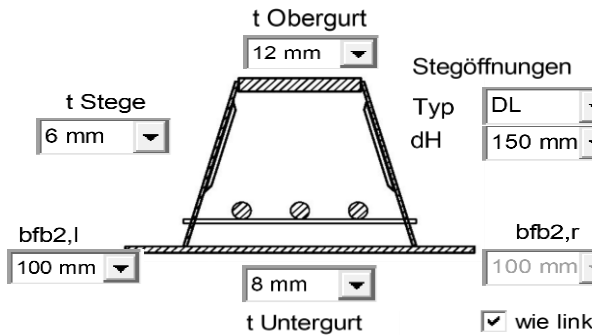
Bauvorhaben Fahrradparkhaus Fürstenwalde **Position** D01 **Stand** 18.08.2025
Projekt-Nr. DE149452 **Revision** **Bearbeiter** Georgios Evangelidis

Projekt-Grunddaten Position D01 Anzahl Träger 1 Trägerlänge 9,40 m Feuerwiderstand R30		Sicherheitsbeiwerte <table border="1"> <tr> <td></td> <td>γ_g</td> <td>γ_q</td> <td>ψ_2</td> </tr> <tr> <td>Kaltbemessung</td> <td>1,35</td> <td>1,50</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Brandbemessung</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>γ_c</td> <td>γ_a</td> <td>γ_s</td> <td>$\gamma_{p,Rd}$</td> </tr> <tr> <td>Kaltbemessung</td> <td>1,50</td> <td>1,00</td> <td>1,15</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>Brandbemessung</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> </tr> </table>			γ_g	γ_q	ψ_2	Kaltbemessung	1,35	1,50	0,6	Brandbemessung	1,00	1,00			γ_c	γ_a	γ_s	$\gamma_{p,Rd}$	Kaltbemessung	1,50	1,00	1,15	1,25	Brandbemessung	1,00	1,00	1,00	1,00	Kommentar Pos. E-UZ-GD-1 Fertigteil HBV-Decke h=22cm Holz + 12cm Beton	
	γ_g	γ_q	ψ_2																													
Kaltbemessung	1,35	1,50	0,6																													
Brandbemessung	1,00	1,00																														
	γ_c	γ_a	γ_s	$\gamma_{p,Rd}$																												
Kaltbemessung	1,50	1,00	1,15	1,25																												
Brandbemessung	1,00	1,00	1,00	1,00																												
System DELTABEAM Stützweite 7,30 m Lagerungsart Indirektes Auflager		Statisches System Zweifeldträger Endfeld		Trägertyp Mittelträger																												
Geometrie Decke Deckentyp Holz-/HBV-Decke Vergussbeton C25/30		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stützweite (Achismaß)</td> <td>8,10 m</td> <td>8,10 m</td> </tr> <tr> <td>Max. mitw. Plattenbreite</td> <td>4,05 m</td> <td>4,05 m</td> </tr> <tr> <td>Fertigteil (nicht tragend)</td> <td>320 mm</td> <td>320 mm</td> </tr> <tr> <td>Höhe Ortbetonergänzung</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Decken-OK über OK DB</td> <td colspan="2">0 mm</td> </tr> <tr> <td>Mitw. Plattenbreite Feld</td> <td>93 cm</td> <td>93 cm</td> </tr> <tr> <td>Mitw. Plattenbreite Stütz</td> <td>61 cm</td> <td>61 cm</td> </tr> </tbody> </table> (Mitwirkende Plattenbreite ab Schwerpunkt DB)			Links	Rechts	Stützweite (Achismaß)	8,10 m	8,10 m	Max. mitw. Plattenbreite	4,05 m	4,05 m	Fertigteil (nicht tragend)	320 mm	320 mm	Höhe Ortbetonergänzung	-	-	Decken-OK über OK DB	0 mm		Mitw. Plattenbreite Feld	93 cm	93 cm	Mitw. Plattenbreite Stütz	61 cm	61 cm	Lasterhöhungsfaktor (Durchlaufwirkung Decke) für ständige Last g 1,00 für veränderl. Last q 1,00 (Deckeneigenlast wird mit 1,00 gerechnet) Querbewehrung 198 mm unter OK OG Abstand zum gedr. Rand: 198 mm Anzahl $\emptyset$ alle 1 12 mm 60 cm				
	Links	Rechts																														
Stützweite (Achismaß)	8,10 m	8,10 m																														
Max. mitw. Plattenbreite	4,05 m	4,05 m																														
Fertigteil (nicht tragend)	320 mm	320 mm																														
Höhe Ortbetonergänzung	-	-																														
Decken-OK über OK DB	0 mm																															
Mitw. Plattenbreite Feld	93 cm	93 cm																														
Mitw. Plattenbreite Stütz	61 cm	61 cm																														
Bauzustand Unterstützung im Bauzustand ☒ Ausführung ohne Unterstützung im Bauzustand ☐ Ausführung mit Unterstützung im Bauzustand Theoretischer Lasteinleitungspunkt (BZ) <table border="0"> <tr> <td>$e_{2,L}$</td> <td>5,00 cm</td> <td>Abstand Auflager zu</td> </tr> <tr> <td>$e_{2,R}$</td> <td>5,00 cm</td> <td>Steganschnitt</td> </tr> </table>		$e_{2,L}$	5,00 cm	Abstand Auflager zu	$e_{2,R}$	5,00 cm	Steganschnitt	Torsionsfessel im BZ ☐ kein Ansatz (bei Unterstützung) ☐ einseitig nur g ☐ einseitig g+q ☒ beidseitig g, einseitig q		Ankerbolzenabzug im Stützbereich HPM 16/P ☐ Abzug der Ankerbolzen berücksichtigen Bolzenabstand d 22,0 cm eff. d 22,0 cm ☐ Ausgleich des Ankerbolzenabzugs mittels örtl. Bewehrungsverstärkung																						
$e_{2,L}$	5,00 cm	Abstand Auflager zu																														
$e_{2,R}$	5,00 cm	Steganschnitt																														

Kurzstatik - DELTABEAM



Bauvorhaben	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Position	D01	Stand	18.08.2025
Projekt-Nr.	DE149452	Revision		Bearbeiter	Georgios Evangelidis

Lastangaben Lastangaben in [kN/m²] bzw. [kN/m] g0 (ständige Last vor Verguss) g1 (ständige Last nach Verguss) q (Verkehrslast) Gesamt: Nutzlast-Kategorie C / D / F Effektive Lasteinleitungslänge (b/a ≤ 1) 1,00 m/m 		Bauzustand <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Linienlast [kN/m]</th> <th colspan="2">Flächenlast [kN/m²]</th> </tr> <tr> <th>Deltabeam</th> <th>Verguss</th> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0,88</td> <td>4,64</td> <td>4,00</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">0,90</td> </tr> <tr> <td>gk =</td> <td>35,52</td> <td></td> <td>qk =</td> <td>7,29</td> </tr> <tr> <td>gd =</td> <td>47,95</td> <td></td> <td>qd =</td> <td>10,94</td> </tr> <tr> <td>Einzellasten</td> <td>1</td> <td>2</td> <td colspan="2">3</td> </tr> <tr> <td>G_k [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="2">-</td> </tr> <tr> <td>BZ [%]</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td colspan="2">0%</td> </tr> <tr> <td>Q_k [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="2">-</td> </tr> <tr> <td>bei x = [m]</td> <td>-</td> <td>-</td> <td colspan="2">-</td> </tr> <tr> <td>a = [m]</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>			Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m²]		Deltabeam	Verguss	Links	Rechts		0,88	4,64	4,00	4,00				0,90		gk =	35,52		qk =	7,29	gd =	47,95		qd =	10,94	Einzellasten	1	2	3		G _k [kN]	-	-	-		BZ [%]	0%	0%	0%		Q _k [kN]	-	-	-		bei x = [m]	-	-	-		a = [m]					Endzustand <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Linienlast [kN/m]</th> <th colspan="2">Flächenlast [kN/m²]</th> </tr> <tr> <th>Deltabeam</th> <th>Verguss u.a.</th> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>0,88</td> <td>4,64</td> <td>4,00</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td>0,20</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td>3,00</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>gk =</td> <td>37,14</td> <td></td> <td>qk =</td> <td>24,30</td> </tr> <tr> <td>gd =</td> <td>50,13</td> <td></td> <td>qd =</td> <td>36,45</td> </tr> </tbody> </table> (Anteil der ständigen Last, die bereits im BZ wirkt) (vom linken Auflager aus ansteigend eingeben !!!) (kürzester Abstand vom Auflager)			Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m²]		Deltabeam	Verguss u.a.	Links	Rechts		0,88	4,64	4,00	4,00			0,00	0,20	0,20			0,00	3,00	3,00	gk =	37,14		qk =	24,30	gd =	50,13		qd =	36,45
	Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m²]																																																																																															
	Deltabeam	Verguss	Links	Rechts																																																																																														
	0,88	4,64	4,00	4,00																																																																																														
			0,90																																																																																															
gk =	35,52		qk =	7,29																																																																																														
gd =	47,95		qd =	10,94																																																																																														
Einzellasten	1	2	3																																																																																															
G _k [kN]	-	-	-																																																																																															
BZ [%]	0%	0%	0%																																																																																															
Q _k [kN]	-	-	-																																																																																															
bei x = [m]	-	-	-																																																																																															
a = [m]																																																																																																		
	Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m²]																																																																																															
	Deltabeam	Verguss u.a.	Links	Rechts																																																																																														
	0,88	4,64	4,00	4,00																																																																																														
		0,00	0,20	0,20																																																																																														
		0,00	3,00	3,00																																																																																														
gk =	37,14		qk =	24,30																																																																																														
gd =	50,13		qd =	36,45																																																																																														
Geometrie DELTABEAM Querschnitt D32-400 hDB bOG bfb1 320 210 400 mm g _{a,k} = 88 Kg/m Überhöhung Fertigung 0 mm Effektiv 0 mm ☒ wie gefertigt Längs-Schweissnähte tp bp sp 4 6 8 mm				Brandbewehrung Bewehrung Ø Bereich 1 32 mm Bereich 2 32 mm Anzahl Stäbe 0 0 Lage ü. OK UG 56 mm 56 mm Bügel Ø / Abstand keine 300 mm Deckenbewehrung Lage 1 Lage 2 Bewehrung Ø keine keine Achsabstand 100 mm 100 mm Feld-/Stützbereich ☐ / ☒ ☐ / ☒ Links Rechts Links Rechts Lage ü. OK UG - - - -																																																																																														
Zusätzliche Ausstattung Zusätzliches Stegblech (shearplate) ☒ Shearplate (zusätzliches Längs-Stegblech im Stützbereich) t _{SP} = 8 mm L _{SP} = 1500 mm n = 1 Stück ☒ dH wie Stege d _{H,SP} = 150 mm (UK mit Stegöffnung bündig)		Aufkantprofil als Deckenaufleger (Downstand) ☒ kein Aufkantprofil (deckengleich) ☐ werkseitiges Aufkantprofil ☐ bauseitig geschaltete Aufkantung <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>h_{Bl}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>			Links	Rechts	h _{Bl}	-	-	t	-	-	Blechverstärkungen [mm] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t</th> <th>B</th> <th>L</th> <th>eff B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OG (Stützbereich)</td> <td></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>UG (Stützbereich)</td> <td></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>UG (Feldbereich)</td> <td></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>			t	B	L	eff B	OG (Stützbereich)		-	-	-	UG (Stützbereich)		-	-	-	UG (Feldbereich)		-	-	-																																																																
	Links	Rechts																																																																																																
h _{Bl}	-	-																																																																																																
t	-	-																																																																																																
	t	B	L	eff B																																																																																														
OG (Stützbereich)		-	-	-																																																																																														
UG (Stützbereich)		-	-	-																																																																																														
UG (Feldbereich)		-	-	-																																																																																														

ifb frohloff staffa kühl ecker

ifb	Projekt	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Projekt-Nr.	24-094	Seite	E-8
			Datum		Position	RN-DB-D02

Kurzstatik - DELTABEAM



Bauvorhaben	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Position	D02	Stand	18.08.2025
Projekt-Nr.	DE149452	Revision		Bearbeiter	Georgios Evangelidis

Projekt-Grunddaten Position: D02 Anzahl Träger: 1 Trägerlänge: 9,40 m Feuerwiderstand: R30		Sicherheitsbeiwerte <table border="1"> <tr> <td></td> <td>γ_g</td> <td>γ_q</td> <td>ψ_2</td> </tr> <tr> <td>Kaltbemessung</td> <td>1,35</td> <td>1,50</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Brandbemessung</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>γ_c</td> <td>γ_a</td> <td>γ_s</td> <td>$\gamma_{p,Rd}$</td> </tr> <tr> <td>Kaltbemessung</td> <td>1,50</td> <td>1,00</td> <td>1,15</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>Brandbemessung</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> </tr> </table>			γ_g	γ_q	ψ_2	Kaltbemessung	1,35	1,50	0,6	Brandbemessung	1,00	1,00			γ_c	γ_a	γ_s	$\gamma_{p,Rd}$	Kaltbemessung	1,50	1,00	1,15	1,25	Brandbemessung	1,00	1,00	1,00	1,00	Kommentar Pos. E-UZ-GD-2 Fertigteil HBV-Decke h=22cm Holz + 12cm Beton
	γ_g	γ_q	ψ_2																												
Kaltbemessung	1,35	1,50	0,6																												
Brandbemessung	1,00	1,00																													
	γ_c	γ_a	γ_s	$\gamma_{p,Rd}$																											
Kaltbemessung	1,50	1,00	1,15	1,25																											
Brandbemessung	1,00	1,00	1,00	1,00																											

System DELTABEAM Stützweite: 9,10 m Lagerungsart: Indirektes Auflager		Statisches System Einfeldträger	Trägertyp Mittelträger
---	--	--	---

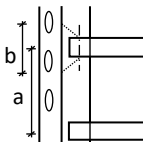
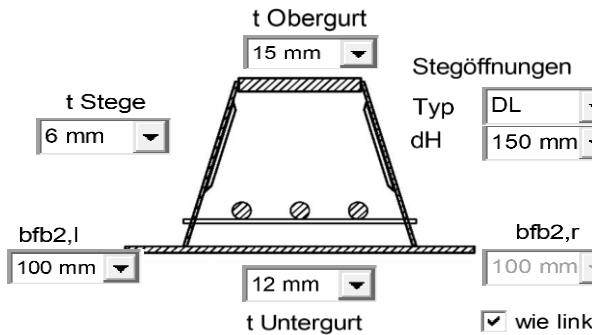
Geometrie Decke Deckentyp: Holz-/HBV-Decke Vergussbeton: C25/30		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Links</td> <td>Rechts</td> </tr> <tr> <td>Stützweite (Achismaß)</td> <td>1,50 m</td> <td>5,00 m</td> </tr> <tr> <td>Max. mitw. Plattenbreite</td> <td>0,75 m</td> <td>2,50 m</td> </tr> <tr> <td>Fertigteil (nicht tragend)</td> <td>320 mm</td> <td>320 mm</td> </tr> <tr> <td>Höhe Ortbetonerfüllung</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Decken-OK über OK DB</td> <td colspan="2">0 mm</td> </tr> <tr> <td>Mitw. Plattenbreite Feld</td> <td>75 cm</td> <td>129 cm</td> </tr> <tr> <td>Mitw. Plattenbreite Stütz</td> <td>75 cm</td> <td>101 cm</td> </tr> </table> (Mitwirkende Plattenbreite ab Schwerpunkt DB)		Links	Rechts	Stützweite (Achismaß)	1,50 m	5,00 m	Max. mitw. Plattenbreite	0,75 m	2,50 m	Fertigteil (nicht tragend)	320 mm	320 mm	Höhe Ortbetonerfüllung	-	-	Decken-OK über OK DB	0 mm		Mitw. Plattenbreite Feld	75 cm	129 cm	Mitw. Plattenbreite Stütz	75 cm	101 cm	Lasterhöhungsfaktor (Durchlaufwirkung Decke) für ständige Last g: 1,00 für veränderl. Last q: 1,00 (Deckeneigenlast wird mit 1,00 gerechnet) Querbewehrung 198 mm unter OK OG Abstand zum gedr. Rand: 198 mm Anzahl: 1 12 mm 60 cm
	Links	Rechts																									
Stützweite (Achismaß)	1,50 m	5,00 m																									
Max. mitw. Plattenbreite	0,75 m	2,50 m																									
Fertigteil (nicht tragend)	320 mm	320 mm																									
Höhe Ortbetonerfüllung	-	-																									
Decken-OK über OK DB	0 mm																										
Mitw. Plattenbreite Feld	75 cm	129 cm																									
Mitw. Plattenbreite Stütz	75 cm	101 cm																									

Bauzustand Unterstützung im Bauzustand ☒ Ausführung ohne Unterstützung im Bauzustand ☐ Ausführung mit Unterstützung im Bauzustand Theoretischer Lasteinleitungspunkt (BZ) <table border="0"> <tr> <td>$e_{2,L}$</td> <td>5,00 cm</td> <td>Abstand Auflager zu</td> </tr> <tr> <td>$e_{2,R}$</td> <td>5,00 cm</td> <td>Steganschnitt</td> </tr> </table>		$e_{2,L}$	5,00 cm	Abstand Auflager zu	$e_{2,R}$	5,00 cm	Steganschnitt	Torsionsfessel im BZ ☐ kein Ansatz (bei Unterstützung) ☐ einseitig nur g ☐ einseitig g+q ☒ beidseitig g, einseitig q	Ankerbolzenabzug im Stützbereich HPM 16/P ☐ Abzug der Ankerbolzen berücksichtigen Bolzenabstand d: 22,0 cm eff. d: 22,0 cm ☐ Ausgleich des Ankerbolzenabzugs mittels örtl. Bewehrungsverstärkung
$e_{2,L}$	5,00 cm	Abstand Auflager zu							
$e_{2,R}$	5,00 cm	Steganschnitt							

Kurzstatik - DELTABEAM



Bauvorhaben	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Position	D02	Stand	18.08.2025
Projekt-Nr.	DE149452	Revision		Bearbeiter	Georgios Evangelidis

Lastangaben Lastangaben in [kN/m ²] bzw. [kN/m] g0 (ständige Last vor Verguss) g1 (ständige Last nach Verguss) q (Verkehrslast) Gesamt: Nutzlast-Kategorie C / D / F Effektive Lasteinleitungslänge (b/a ≤ 1) 1,00 m/m 		Bauzustand <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Linienlast [kN/m]</th> <th colspan="2">Flächenlast [kN/m²]</th> </tr> <tr> <th>Deltabeam</th> <th>Verguss</th> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1,09</td> <td>4,62</td> <td>4,00</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2">0,90</td> </tr> <tr> <td>gk =</td> <td>16,31</td> <td></td> <td>qk =</td> <td>2,93</td> </tr> <tr> <td>gd =</td> <td>22,02</td> <td></td> <td>qd =</td> <td>4,39</td> </tr> <tr> <td>Einzellasten</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>G_k [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BZ [%]</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q_k [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bei x = [m]</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>a = [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m ²]		Deltabeam	Verguss	Links	Rechts		1,09	4,62	4,00	4,00				0,90		gk =	16,31		qk =	2,93	gd =	22,02		qd =	4,39	Einzellasten	1	2	3		G _k [kN]	-	-	-		BZ [%]	0%	0%	0%		Q _k [kN]	-	-	-		bei x = [m]	-	-	-		a = [m]					Endzustand <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Linienlast [kN/m]</th> <th colspan="2">Flächenlast [kN/m²]</th> </tr> <tr> <th>Deltabeam</th> <th>Verguss u.a.</th> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1,09</td> <td>4,62</td> <td>4,00</td> <td>4,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td>0,20</td> <td>0,20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td>3,00</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>gk =</td> <td>16,96</td> <td></td> <td>qk =</td> <td>9,75</td> </tr> <tr> <td>gd =</td> <td>22,89</td> <td></td> <td>qd =</td> <td>14,63</td> </tr> </tbody> </table> (Anteil der ständigen Last, die bereits im BZ wirkt) (vom linken Auflager aus ansteigend eingeben !!!) (kürzester Abstand vom Auflager)			Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m ²]		Deltabeam	Verguss u.a.	Links	Rechts		1,09	4,62	4,00	4,00			0,00	0,20	0,20			0,00	3,00	3,00	gk =	16,96		qk =	9,75	gd =	22,89		qd =	14,63
	Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m ²]																																																																																															
	Deltabeam	Verguss	Links	Rechts																																																																																														
	1,09	4,62	4,00	4,00																																																																																														
			0,90																																																																																															
gk =	16,31		qk =	2,93																																																																																														
gd =	22,02		qd =	4,39																																																																																														
Einzellasten	1	2	3																																																																																															
G _k [kN]	-	-	-																																																																																															
BZ [%]	0%	0%	0%																																																																																															
Q _k [kN]	-	-	-																																																																																															
bei x = [m]	-	-	-																																																																																															
a = [m]																																																																																																		
	Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m ²]																																																																																															
	Deltabeam	Verguss u.a.	Links	Rechts																																																																																														
	1,09	4,62	4,00	4,00																																																																																														
		0,00	0,20	0,20																																																																																														
		0,00	3,00	3,00																																																																																														
gk =	16,96		qk =	9,75																																																																																														
gd =	22,89		qd =	14,63																																																																																														
Geometrie DELTABEAM Querschnitt D32-400 hDB bOG bfb1 320 210 400 mm g _{a,k} = 109 Kg/m Überhöhung Fertigung 10 mm Effektiv 10 mm ☒ wie gefertigt Längs-Schweissnähte tp bp sp 4 6 - mm				Brandbewehrung Bewehrung Ø Bereich 1 32 mm Bereich 2 32 mm Anzahl Stäbe 0 0 Lage ü. OK UG 56 mm 56 mm Bügel Ø / Abstand keine 300 mm Deckenbewehrung Lage 1 Lage 2 Bewehrung Ø keine keine Achsabstand 100 mm 100 mm Feld-/Stützbereich ☐ / ☒ ☐ / ☒ Links Rechts Links Rechts Lage ü. OK UG - - - -																																																																																														
Zusätzliche Ausstattung Zusätzliches Stegblech (shearplate) ☐ Shearplate (zusätzliches Längs-Stegblech im Stützbereich) t _{SP} = - L _{SP} = - n = 0 Stück ☒ dH wie Stege d _{H,SP} = - (UK mit Stegöffnung bündig)		Aufkantprofil als Deckenaufleger (Downstand) ☒ kein Aufkantprofil (deckengleich) ☐ werkseitiges Aufkantprofil ☐ bauseitig geschaltete Aufkantung <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>h_{BI}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>			Links	Rechts	h _{BI}	-	-	t	-	-	Blechverstärkungen [mm] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t</th> <th>B</th> <th>L</th> <th>eff B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OG (Stützbereich)</td> <td></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>UG (Stützbereich)</td> <td></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>UG (Feldbereich)</td> <td></td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>			t	B	L	eff B	OG (Stützbereich)		-	-	-	UG (Stützbereich)		-	-	-	UG (Feldbereich)		-	-	-																																																																
	Links	Rechts																																																																																																
h _{BI}	-	-																																																																																																
t	-	-																																																																																																
	t	B	L	eff B																																																																																														
OG (Stützbereich)		-	-	-																																																																																														
UG (Stützbereich)		-	-	-																																																																																														
UG (Feldbereich)		-	-	-																																																																																														

ifb	Projekt	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Projekt-Nr.	24-094	Seite	E-10
			Datum		Position	RN-DB-D02

Kurzstatik - DELTABEAM



Bauvorhaben	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Position	D02	Stand	18.08.2025
Projekt-Nr.	DE149452	Revision		Bearbeiter	Georgios Evangelidis

Schnittgrößen											
				BZ	EZ			Brandfall			
					vor	Umlagerung	nach	vor	Umlagerung	nach	
$M_{Ed,F}$	max. Feldmoment			273 kNm	-	max. zul.	388 kNm	-	max. zul.	236 kNm	
$M_{Ed,S,li}$	max. Stützmoment links			-	-	30%	-	-	30%	-	
$M_{Ed,S,re}$	max. Stützmoment rechts			-	-	gewählt	-	-	gewählt	-	
$V_{Ed,corr,l}$	zugehörige Querkraft links				171 kN	Links		104 kN	Links		
$M_{Ed,corr,F}$	zugehöriges Feldmoment				388 kNm	30%	388 kNm	236 kNm	30%	236 kNm	
$V_{Ed,l}$	max. Querkraft links			120 kN	171 kN	Rechts		158 kN	Rechts		
$V_{Ed,r}$	max. Querkraft rechts				-260 kN	30%	260 kN		30%	158 kN	

Ergebnisse											
				BZ	EZ			Brandfall	Gebrauchstauglichkeit		
									t0	Δt∞	
Feldbereich	$M_{Rd,F}$	Oben	Unten		$M_{Rd,F}$	56%		51%	w_{g0}	2,85	0,00 cm
	σV	69%	34%		$z_{ell/pl} / h_{DB}$	0,70		0,16	$w_{g1} (g_0)$	0,00	0,00 cm
	$QKI \leq$			3	$QKI \leq$	2			$w_{g1} (g_1)$	0,07	0,01 cm
Stützbereich	$M_{Rd,St}$	-	-		$M_{Rd,St}$	-		-	w_q	1,01	0,00 cm
	V_{Rd}		24%		$(h_{DB}-z_{ell/pl})/h_{DB}$	-		-	Ψ_2	0,6	
	$V_{Rd,\emptyset}$		32%		V_{Rd}	46%		39%	w_s	0,32 cm	
	σV	19%	20%		$QKI \leq$	2		(0 / 0 Stück)	ü	1,00 cm	
	$QKI \leq$			3					$w_{d,max}$	2,85 cm	
Querbiegung			6%		Längsschub	V_L	0%	-	Grenzwerte		
Ankerbolzen			48%			V_{st}	(Bügel)	n.erf.	L/300	3,03 cm	
Downstands		Links	Rechts		Querbewehrung	A_s	32%	28%	L/500	1,82 cm	
		-	-			$L_{b,RT}$	-	-	$w_{char.}$	4,25 cm	
Biegesteifigkeiten					Längsnähte	σ_w	27%	-			
Feldbereich					Durchbiegung biegeweich	$w=L/$	-	-			
	$I_{y,F}$		25011 cm ⁴		Biegesteifigkeiten						
Stützbereich	brutto	$I_{y,St,b}$	25011 cm ⁴		Feldbereich	q	$I_{y,0}$	40958 cm ⁴	- cm ⁴		
	netto	$I_{y,St,n}$	25011 cm ⁴			g	$I_{y,P}$	33122 cm ⁴			
							$EI_{m,pos}$	77,8 MNm ²			
					Stützbereich	q	$I_{y,0}$	34902 cm ⁴	- cm ⁴		
					(brutto)	g	$I_{y,P}$	29682 cm ⁴			
							$EI_{m,neg}$	67,8 MNm ²			

Kurzstatik - DELTABEAM



Bauvorhaben	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Position	D03	Stand	02.03.2026
Projekt-Nr.	DE149452	Revision		Bearbeiter	Georgios Evangelidis

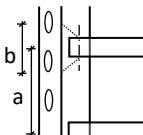
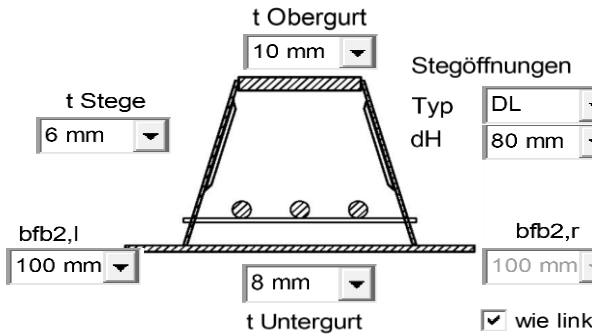
Projekt-Grunddaten Position: D01 Anzahl Träger: 1 Trägerlänge: 7,45 m Feuerwiderstand: R30		Sicherheitsbeiwerte <table border="0"> <tr> <td></td> <td>γ_g</td> <td>γ_q</td> <td>ψ_2</td> </tr> <tr> <td>Kaltbemessung</td> <td>1,35</td> <td>1,50</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Brandbemessung</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> </table> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>γ_c</td> <td>γ_a</td> <td>γ_s</td> <td>$\gamma_{P,Rd}$</td> </tr> <tr> <td>Kaltbemessung</td> <td>1,50</td> <td>1,00</td> <td>1,15</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>Brandbemessung</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> </tr> </table>			γ_g	γ_q	ψ_2	Kaltbemessung	1,35	1,50	0,6	Brandbemessung	1,00	1,00			γ_c	γ_a	γ_s	$\gamma_{P,Rd}$	Kaltbemessung	1,50	1,00	1,15	1,25	Brandbemessung	1,00	1,00	1,00	1,00	Kommentar Pos.U-121	
	γ_g	γ_q	ψ_2																													
Kaltbemessung	1,35	1,50	0,6																													
Brandbemessung	1,00	1,00																														
	γ_c	γ_a	γ_s	$\gamma_{P,Rd}$																												
Kaltbemessung	1,50	1,00	1,15	1,25																												
Brandbemessung	1,00	1,00	1,00	1,00																												
System DELTABEAM Stützweite: 7,35 m Lagerungsart: Indirektes Auflager		Statisches System Zweifeldträger Endfeld		Trägertyp Mittelträger																												
Geometrie Decke Deckentyp: Holz-/HBV-Decke Vergussbeton: C30/37		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stützweite (Achismaß)</td> <td>6,00 m</td> <td>6,00 m</td> </tr> <tr> <td>Max. mitw. Plattenbreite</td> <td>3,00 m</td> <td>3,00 m</td> </tr> <tr> <td>Fertigteil (nicht tragend)</td> <td>220 mm</td> <td>220 mm</td> </tr> <tr> <td>Höhe Ortbetonerfüllung</td> <td>120 mm</td> <td>120 mm</td> </tr> <tr> <td>Decken-OK über OK DB</td> <td colspan="2">120 mm</td> </tr> <tr> <td>Mitw. Plattenbreite Feld</td> <td>95 cm</td> <td>95 cm</td> </tr> <tr> <td>Mitw. Plattenbreite Stütz</td> <td>63 cm</td> <td>63 cm</td> </tr> </tbody> </table> (Mitwirkende Plattenbreite ab Schwerpunkt DB)			Links	Rechts	Stützweite (Achismaß)	6,00 m	6,00 m	Max. mitw. Plattenbreite	3,00 m	3,00 m	Fertigteil (nicht tragend)	220 mm	220 mm	Höhe Ortbetonerfüllung	120 mm	120 mm	Decken-OK über OK DB	120 mm		Mitw. Plattenbreite Feld	95 cm	95 cm	Mitw. Plattenbreite Stütz	63 cm	63 cm	Lasterhöhungsfaktor (Durchlaufwirkung Decke) für ständige Last g: 1,00 für veränderl. Last q: 1,00 Querbewehrung 80 mm unter OK OG Abstand zum gedr. Rand: 280 mm Anzahl $\emptyset$ alle 2 12 mm 30 cm				
	Links	Rechts																														
Stützweite (Achismaß)	6,00 m	6,00 m																														
Max. mitw. Plattenbreite	3,00 m	3,00 m																														
Fertigteil (nicht tragend)	220 mm	220 mm																														
Höhe Ortbetonerfüllung	120 mm	120 mm																														
Decken-OK über OK DB	120 mm																															
Mitw. Plattenbreite Feld	95 cm	95 cm																														
Mitw. Plattenbreite Stütz	63 cm	63 cm																														
Bauzustand Unterstützung im Bauzustand ☐ Ausführung ohne Unterstützung im Bauzustand ☒ Ausführung mit Unterstützung im Bauzustand Theoretischer Lasteinleitungspunkt (BZ) <table border="0"> <tr> <td>$e_{2,L}$</td> <td>5,00 cm</td> <td>Abstand Auflager zu</td> </tr> <tr> <td>$e_{2,R}$</td> <td>5,00 cm</td> <td>Steganschnitt</td> </tr> </table>		$e_{2,L}$	5,00 cm	Abstand Auflager zu	$e_{2,R}$	5,00 cm	Steganschnitt	Torsionsfessel im BZ ☒ kein Ansatz (bei Unterstützung) ☐ einseitig nur g ☐ einseitig g+q ☐ beidseitig g, einseitig q		Ankerbolzenabzug im Stützbereich HPM 16/P ☒ Abzug der Ankerbolzen berücksichtigen Bolzenabstand d 22,0 cm eff. d 22,0 cm ☐ Ausgleich des Ankerbolzenabzugs mittels örtl. Bewehrungsverstärkung																						
$e_{2,L}$	5,00 cm	Abstand Auflager zu																														
$e_{2,R}$	5,00 cm	Steganschnitt																														

Nachweis Querbewehrung
nur für Torsion im EZ.
Keine Längsschubkräfte
durch Stegöffnungen

Kurzstatik - DELTABEAM



Bauvorhaben	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Position	D03	Stand	02.03.2026
Projekt-Nr.	DE149452	Revision		Bearbeiter	Georgios Evangelidis

Lastangaben Lastangaben in [kN/m²] bzw. [kN/m] g0 (ständige Last vor Verguss) g1 (ständige Last nach Verguss) q (Verkehrslast) Gesamt: Nutzlast-Kategorie C / D / F Effektive Lasteinleitungslänge (b/a ≤ 1) 1,00 m/m 	Bauzustand <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Linienlast [kN/m]</th> <th colspan="2">Flächenlast [kN/m²]</th> </tr> <tr> <th>Deltabeam</th> <th>Verguss</th> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,88</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>gk = 0,88</td> <td></td> <td>qk = 0,00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>gd = 1,18</td> <td></td> <td>qd = 0,00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Einzellasten</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>G_k [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>BZ [%]</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Q_k [kN]</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>bei x = [m]</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>a = [m]</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m²]		Deltabeam	Verguss	Links	Rechts	0,88	0,00	0,00	0,00					0,00		gk = 0,88		qk = 0,00			gd = 1,18		qd = 0,00				1	2	3	Einzellasten				G _k [kN]	-	-	-	BZ [%]	0%	0%	0%	Q _k [kN]	-	-	-	bei x = [m]	-	-	-	a = [m]				Endzustand <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Linienlast [kN/m]</th> <th colspan="2">Flächenlast [kN/m²]</th> </tr> <tr> <th>Deltabeam</th> <th>Verguss u.a.</th> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,88</td> <td>3,20</td> <td>4,00</td> <td>4,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,00</td> <td>2,00</td> <td>2,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,00</td> <td>5,00</td> <td>5,00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>gk = 37,67</td> <td></td> <td>qk = 30,00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>gd = 50,86</td> <td></td> <td>qd = 45,00</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> (Anteil der ständigen Last, die bereits im BZ wirkt) (vom linken Auflager aus ansteigend eingeben !!!) (kürzester Abstand vom Auflager)		Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m²]		Deltabeam	Verguss u.a.	Links	Rechts	0,88	3,20	4,00	4,00			0,00	2,00	2,00			0,00	5,00	5,00		gk = 37,67		qk = 30,00			gd = 50,86		qd = 45,00		
	Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m²]																																																																																										
	Deltabeam	Verguss	Links	Rechts																																																																																									
0,88	0,00	0,00	0,00																																																																																										
			0,00																																																																																										
gk = 0,88		qk = 0,00																																																																																											
gd = 1,18		qd = 0,00																																																																																											
	1	2	3																																																																																										
Einzellasten																																																																																													
G _k [kN]	-	-	-																																																																																										
BZ [%]	0%	0%	0%																																																																																										
Q _k [kN]	-	-	-																																																																																										
bei x = [m]	-	-	-																																																																																										
a = [m]																																																																																													
	Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m²]																																																																																										
	Deltabeam	Verguss u.a.	Links	Rechts																																																																																									
0,88	3,20	4,00	4,00																																																																																										
	0,00	2,00	2,00																																																																																										
	0,00	5,00	5,00																																																																																										
gk = 37,67		qk = 30,00																																																																																											
gd = 50,86		qd = 45,00																																																																																											
Geometrie DELTABEAM Querschnitt D22-400 hDB bOG bfb1 220 270 400 mm g _{a,k} = 88 Kg/m Überhöhung Fertigung 0 mm Effektiv 0 mm ☒ wie gefertigt Längs-Schweissnähte tp bp sp 4 6 8 mm		Brandbewehrung Bewehrung Ø Bereich 1 Bereich 2 25 mm 32 mm Anzahl Stäbe 0 0 Lage ü. OK UG 53 mm 56 mm Bügel Ø / Abstand keine 300 mm Deckenbewehrung Lage 1 Lage 2 Bewehrung Ø keine keine Achsabstand 100 mm 100 mm Feld-/Stützbereich ☐ / ☒ ☐ / ☒ Links Rechts Links Rechts Lage ü. OK UG - - - -																																																																																											
Zusätzliche Ausstattung Zusätzliches Stegblech (shearplate) ☒ Shearplate (zusätzliches Längs-Stegblech im Stützbereich) t _{SP} = 10 mm L _{SP} = 1500 mm n = 1 Stück ☒ dH wie Stege d _{H,SP} = 80 mm (UK mit Stegöffnung bündig)	Aufkantprofil als Deckenaufleger (Downstand) ☒ kein Aufkantprofil (deckengleich) ☐ werkseitiges Aufkantprofil ☐ bauseitig geschaltete Aufkantung <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>h_{BI}</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Links	Rechts	h _{BI}	-	-	t	-	-	Blechverstärkungen [mm] <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>t</th> <th>B</th> <th>L</th> <th>eff B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OG (Stützbereich)</td> <td>10</td> <td>195</td> <td>2205</td> <td>194</td> </tr> <tr> <td>UG (Stützbereich)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>UG (Feldbereich)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		t	B	L	eff B	OG (Stützbereich)	10	195	2205	194	UG (Stützbereich)	-	-	-	-	UG (Feldbereich)	-	-	-	-																																																														
	Links	Rechts																																																																																											
h _{BI}	-	-																																																																																											
t	-	-																																																																																											
	t	B	L	eff B																																																																																									
OG (Stützbereich)	10	195	2205	194																																																																																									
UG (Stützbereich)	-	-	-	-																																																																																									
UG (Feldbereich)	-	-	-	-																																																																																									

ifb	Projekt	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Projekt-Nr.	24-094	Seite	E-13'
			Datum		Position	RN-DB-D03

Kurzstatik - DELTABEAM



Bauvorhaben	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Position	D03	Stand	02.03.2026
Projekt-Nr.	DE149452	Revision		Bearbeiter	Georgios Evangelidis

Schnittgrößen											
				BZ	EZ			Brandfall			
					vor	Umlagerung	nach	vor	Umlagerung	nach	
$M_{Ed,F}$	max. Feldmoment			-	270 kNm	max. zul.	476 kNm	157 kNm	max. zul.	296 kNm	
$M_{Ed,S,li}$	max. Stützmoment links			-	-	10%	-	-	30%	-	
$M_{Ed,S,re}$	max. Stützmoment rechts			-	-410 kNm	gewählt	-370 kNm	-238 kNm	gewählt	-167 kNm	
$V_{Ed,corr,l}$	zugehörige Querkraft links				296 kN	Links		172 kN	Links		
$M_{Ed,corr,F}$	zugehöriges Feldmoment				459 kNm	10%	476 kNm	266 kNm	30%	296 kNm	
$V_{Ed,l}$	max. Querkraft links			-	360 kN	Rechts		209 kN	Rechts		
$V_{Ed,r}$	max. Querkraft rechts			-	-360 kN	10%	360 kN		30%	209 kN	

Ergebnisse											
				BZ	EZ			Brandfall	Gebrauchstauglichkeit		
				Oben	Unten				t_0	Δt_{∞}	
Feldbereich	$M_{Rd,F}$			0%	0%		72%	72%	w_{g0}	0,00	0,00 cm
	σV			0%	0%		$z_{el/pl} / h_{DB}$	-0,31	$w_{g1}(g_0)$	0,23	0,18 cm
	$QKI \leq$		3				$QKI \leq$		$w_{g1}(g_1)$	0,11	0,03 cm
Stützbereich	$M_{Rd,St}$		-	-			$M_{Rd,St}$	81%	w_q	0,26	0,00 cm
	V_{Rd}			0%			$(h_{DB}-z_{el/pl})/h_{DB}$	0,76	Ψ_2	0,6	
	$V_{Rd,\emptyset}$			0%			V_{Rd}	38%	w_s	0,40 cm	
	σV		0%	0%			$QKI \leq$	(0 / 0 Stück)	$\ddot{u}$	0,00 cm	
	$QKI \leq$		3						$w_{d,max}$	1,10 cm	
Querbiegung			27%				V_L	30%	Grenzwerte		
							V_{st}	n.erf.			
Ankerbolzen			-				Querbewehrung	41%	L/300	2,45 cm	
							$L_{b,RT}$	-	L/500	1,47 cm	
		Links	Rechts				Längsnähte				
Downstands		-	-				σ_w	21%			
							Durchbiegung biegeweich	-	$w_{char.}$	1,21 cm	
Biegesteifigkeiten							Biegesteifigkeiten				
Feldbereich	$I_{y,F}$		9273 cm ⁴				Feldbereich	q	$I_{y,0}$	55285 cm ⁴	- cm ⁴
								g	$I_{y,P}$	31026 cm ⁴	
									$EI_{m,pos}$	90,6 MNm ²	
Stützbereich	brutto $I_{y,St,b}$		12350 cm ⁴				Stützbereich	q	$I_{y,0}$	36748 cm ⁴	- cm ⁴
	netto $I_{y,St,n}$		11020 cm ⁴				(brutto)	g	$I_{y,P}$	20982 cm ⁴	
									$EI_{m,neg}$	60,6 MNm ²	

ifb	Projekt	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Projekt-Nr.	24-094	Seite	E-14'
			Datum		Position	RN-DB-D04

Kurzstatik - DELTABEAM



Bauvorhaben Fahrradparkhaus Fürstenwalde **Position** D04 **Stand** 02.03.2026
Projekt-Nr. DE149452 **Revision** **Bearbeiter** Georgios Evangelidis

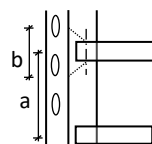
Projekt-Grunddaten Position D02 Anzahl Träger 1 Trägerlänge 9,30 m Feuerwiderstand R30		Sicherheitsbeiwerte <table> <tr> <td></td> <td>γ_g</td> <td>γ_q</td> <td>ψ_2</td> </tr> <tr> <td>Kaltbemessung</td> <td>1,35</td> <td>1,50</td> <td>0,6</td> </tr> <tr> <td>Brandbemessung</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td></td> </tr> </table> <table> <tr> <td></td> <td>γ_c</td> <td>γ_a</td> <td>γ_s</td> <td>$\gamma_{P,Rd}$</td> </tr> <tr> <td>Kaltbemessung</td> <td>1,50</td> <td>1,00</td> <td>1,15</td> <td>1,25</td> </tr> <tr> <td>Brandbemessung</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> </tr> </table>			γ_g	γ_q	ψ_2	Kaltbemessung	1,35	1,50	0,6	Brandbemessung	1,00	1,00			γ_c	γ_a	γ_s	$\gamma_{P,Rd}$	Kaltbemessung	1,50	1,00	1,15	1,25	Brandbemessung	1,00	1,00	1,00	1,00	Kommentar Pos.U-122	
	γ_g	γ_q	ψ_2																													
Kaltbemessung	1,35	1,50	0,6																													
Brandbemessung	1,00	1,00																														
	γ_c	γ_a	γ_s	$\gamma_{P,Rd}$																												
Kaltbemessung	1,50	1,00	1,15	1,25																												
Brandbemessung	1,00	1,00	1,00	1,00																												
System DELTABEAM Stützweite 9,20 m Lagerungsart Indirektes Auflager		Statisches System Einfeldträger		Trägertyp Mittelträger																												
Geometrie Decke Deckentyp Holz-/HBV-Decke Vergussbeton C30/37		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Links</th> <th>Rechts</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stützweite (Achismaß)</td> <td>3,00 m</td> <td>3,00 m</td> </tr> <tr> <td>Max. mitw. Plattenbreite</td> <td>1,50 m</td> <td>1,50 m</td> </tr> <tr> <td>Fertigteil (nicht tragend)</td> <td>220 mm</td> <td>220 mm</td> </tr> <tr> <td>Höhe Ortbetonergänzung</td> <td>120 mm</td> <td>120 mm</td> </tr> <tr> <td>Decken-OK über OK DB</td> <td colspan="2">120 mm</td> </tr> <tr> <td>Mitw. Plattenbreite Feld</td> <td>132 cm</td> <td>132 cm</td> </tr> <tr> <td>Mitw. Plattenbreite Stütz</td> <td>103 cm</td> <td>103 cm</td> </tr> </tbody> </table> (Mitwirkende Plattenbreite ab Schwerpunkt DB)			Links	Rechts	Stützweite (Achismaß)	3,00 m	3,00 m	Max. mitw. Plattenbreite	1,50 m	1,50 m	Fertigteil (nicht tragend)	220 mm	220 mm	Höhe Ortbetonergänzung	120 mm	120 mm	Decken-OK über OK DB	120 mm		Mitw. Plattenbreite Feld	132 cm	132 cm	Mitw. Plattenbreite Stütz	103 cm	103 cm	Lasterhöhungsfaktor (Durchlaufwirkung Decke) für ständige Last g 0,80 für veränderl. Last q 1,00 Querbewehrung 50 mm unter OK OG Abstand zum gedr. Rand: 250 mm Anzahl $\emptyset$ alle 1 12 mm 30 cm				
	Links	Rechts																														
Stützweite (Achismaß)	3,00 m	3,00 m																														
Max. mitw. Plattenbreite	1,50 m	1,50 m																														
Fertigteil (nicht tragend)	220 mm	220 mm																														
Höhe Ortbetonergänzung	120 mm	120 mm																														
Decken-OK über OK DB	120 mm																															
Mitw. Plattenbreite Feld	132 cm	132 cm																														
Mitw. Plattenbreite Stütz	103 cm	103 cm																														
Bauzustand Unterstützung im Bauzustand ☐ Ausführung ohne Unterstützung im Bauzustand ☒ Ausführung mit Unterstützung im Bauzustand Theoretischer Lasteinleitungspunkt (BZ) <table> <tr> <td>$e_{2,L}$</td> <td>5,00 cm</td> <td>Abstand Auflager zu</td> </tr> <tr> <td>$e_{2,R}$</td> <td>5,00 cm</td> <td>Steganschnitt</td> </tr> </table>		$e_{2,L}$	5,00 cm	Abstand Auflager zu	$e_{2,R}$	5,00 cm	Steganschnitt	Torsionsfessel im BZ ☒ kein Ansatz (bei Unterstützung) ☐ einseitig nur g ☐ einseitig g+q ☐ beidseitig g, einseitig q		Ankerbolzenabzug im Stützbereich HPM 16/P ☒ Abzug der Ankerbolzen berücksichtigen Bolzenabstand d 22,0 cm eff. d 22,0 cm ☐ Ausgleich des Ankerbolzenabzugs mittels örtl. Bewehrungsverstärkung																						
$e_{2,L}$	5,00 cm	Abstand Auflager zu																														
$e_{2,R}$	5,00 cm	Steganschnitt																														

Lastangaben

Nutzlast-Kategorie

C / D / F

Effektive Lasteinleitungslänge ($b/a \leq 1$)
1,00 m/



Bauzustand

Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m²]	
Deltabeam	Verguss	Links	Rechts
0,80	0,00	0,00	0,00
		0,00	
gk =	0,80	qk =	0,00
gd =	1,08	qd =	0,00
Einzellasten	1	2	3
G _k [kN]	-	-	-
BZ [%]	0%	0%	0%
Q _k [kN]	-	-	-
bei x = [m]	-	-	-
a = [m]			

Endzustand

Linienlast [kN/m]		Flächenlast [kN/m²]	
Deltabeam	Verguss u.a.	Links	Rechts
0,80	3,20	4,00	4,00
	0,00	2,00	2,00
	0,00	5,00	5,00
gk =	16,47	qk =	15,00
qd =	22,24	qd =	22,50

(Anteil der ständigen Last, die bereits im BZ wirkt)

(vom linken Auflager aus ansteigend eingeben !!!)
(kürzester Abstand vom Auflager)

Geometrie DELTABEAM

Querschnitt

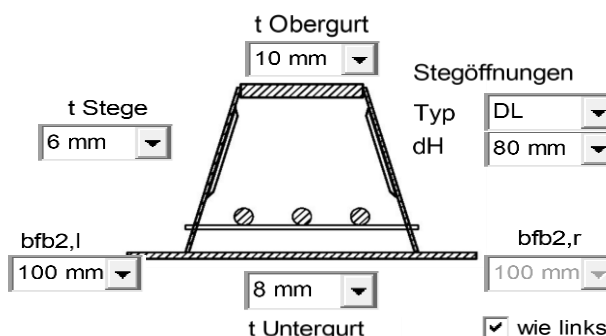
D22-400

hDB	bOG	bfb1	
220	270	400	mm

$$g_{a,k} = 80 \text{ Kg/m}$$

Überhöhung	Fertigung	10 mm	
	Effektiv	10 mm	☒ wie gefertigt

Längs-Schweissnähte	tp	bp	sp	
	4	6	-	mm



Brandbewehrung

	Bereich 1	Bereich 2
Bewehrung Ø	20 mm	32 mm
Anzahl Stäbe	0	0
Lage ü. OK UG	50 mm	56 mm
Bügel Ø / Abstand	keine	300 mm

Deckenbewehrung

	Lage 1		Lage 2	
Bewehrung Ø	keine		keine	
Achsabstand	100 mm		100 mm	
Feld-/Stützbereich	☐ / ☒		☐ / ☒	
Lage ü. OK UG	☐ Links	☒ Rechts	☐ Links	☒ Rechts
	-	-	-	-

Zusätzliche Ausstattung

Zusätzliches Stegblech (shearplate)

☐ Shearplate (zusätzliches Längs-Stegblech im Stützbereich)

$t_{SP} =$ - $L_{SP} =$ -
 $n =$ 0 Stück

☒ dH wie Stege $d_{H,SP} = 80 \text{ mm}$
(UK mit Stegöffnung bündig)

Aufkantprofil als Deckenaufleger (Downstand)

- ☒ kein Aufkantprofil (deckengleich)
- ☐ werkseitiges Aufkantprofil
- ☐ bauseitig geschaltete Aufkantung

	Links	Rechts
h_{BI}	-	-
t	-	-

Blechverstärkungen [mm]

	t	B	L	eff E
OG (Stützbereich)		-	-	-
UG (Stützbereich)		-	-	-
UG (Feldbereich)		-	-	-

ifb	Projekt	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Projekt-Nr.	24-094	Seite	E-16'
			Datum		Position	RN-DB-D04

Kurzstatik - DELTABEAM



Bauvorhaben	Fahrradparkhaus Fürstenwalde	Position	D04	Stand	02.03.2026
Projekt-Nr.	DE149452	Revision		Bearbeiter	Georgios Evangelidis

Schnittgrößen											
				BZ	EZ			Brandfall			
					vor	Umlagerung	nach	vor	Umlagerung	nach	
$M_{Ed,F}$	max. Feldmoment			-	-	max. zul.	473 kNm	-	max. zul.	269 kNm	
$M_{Ed,S,li}$	max. Stützmoment links			-	-	10%	-	-	30%	-	
$M_{Ed,S,re}$	max. Stützmoment rechts			-	-	gewählt	-	-	gewählt	-	
$V_{Ed,corr,l}$	zugehörige Querkraft links				206 kN	Links		117 kN	Links		
$M_{Ed,corr,F}$	zugehöriges Feldmoment				473 kNm	10%	473 kNm	269 kNm	30%	269 kNm	
$V_{Ed,l}$	max. Querkraft links				240 kN	Rechts		137 kN	Rechts		
$V_{Ed,r}$	max. Querkraft rechts			-	-150 kN	10%	240 kN		30%	137 kN	

Ergebnisse											
				BZ	EZ			Brandfall	Gebrauchstauglichkeit		
				Oben	Unten				t_0	Δt_{∞}	
Feldbereich	$M_{Rd,F}$			0%	0%		65%	63%	w_{g0}	0,00	0,00 cm
	σV			0%	0%	$z_{el/pl} / h_{DB}$	-0,15	-0,38	$w_{g1}(g_0)$	0,56	0,41 cm
	$QKI \leq$		3			$QKI \leq$	3		$w_{g1}(g_1)$	0,23	0,06 cm
Stützbereich	$M_{Rd,St}$		-	-	-		-	-	w_q	0,72	0,00 cm
	V_{Rd}			0%		$(h_{DB}-z_{el/pl})/h_{DB}$	-	-	Ψ_2	0,6	
	$V_{Rd,\varnothing}$			0%		V_{Rd}	53%	44%	w_s	0,97	cm
	σV		0%	0%		$QKI \leq$	4	(0 / 0 Stück)	$\ddot{u}$	1,00	cm
	$QKI \leq$		3						$w_{d,max}$	1,67	cm
Querbiegung			12%			Längsschub	V_L	17%	Grenzwerte		
							V_{st}	n.erf.			
						Querbewehrung	A_s	43%			
Ankerbolzen			-				$L_{b,RT}$	-	L/300	3,07	cm
		Links	Rechts			Längsnähte	σ_w	22%	L/500	1,84	cm
Downstands		-	-			Durchbiegung biegeweich	$w=L/$	-	$w_{char.}$	2,95	cm
Biegesteifigkeiten											
Feldbereich	$I_{y,F}$		9273 cm ⁴			Biegesteifigkeiten					
						Feldbereich	q $I_{y,0}$	60779 cm ⁴	-	cm ⁴	
							g $I_{y,P}$	34911 cm ⁴			
							$EI_{m,pos}$	100,5 MNm ²			
Stützbereich	brutto $I_{y,St,b}$		9240 cm ⁴			Stützbereich	q $I_{y,0}$	39403 cm ⁴	-	cm ⁴	
	netto $I_{y,St,n}$		7865 cm ⁴			(brutto)	g $I_{y,P}$	21453 cm ⁴			
							$EI_{m,neg}$	63,9 MNm ²			