

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):				
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

STANDSICHERHEITSNACHWEIS

Ersatzneubau Verkehrszeichenbrücke BAB 4

Bauherr:	Die Autobahn Niederlassung Ost Außenstelle Erfurt Gustav-Weißkopf-Straße 4, 99092 Erfurt
Projekt:	Ersatzneubau Verkehrszeichenbrücke km 237,993 RiFa Dresden - Eisenach Bundesautobahn A4, AS Gotha, Gemarkung Schwabhausen
Bauteil:	Verkehrszeichenbrücke
Inhalt:	Rahmentragwerk, Fundament und Verbauten
Seiten 1...89	
Statik Revision „0“:	26.09.2025
Aufsteller:	Ingenieurbüro Schulze & Rank Ingenieurgesellschaft m.b.H. Kaßbergstraße 41, 09112 Chemnitz
Prüfvermerk:	

Dipl.-Ing. Paul Krüger

Bauteil:	Seite: 1
Kapitel / Vorgang:	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):				
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Teil I

1 Allgemeines

1.1 Gesamtinhaltsverzeichnis für Teil I

Inhalt

1	Allgemeines	2
1.1	Gesamtinhaltsverzeichnis für Teil I	2
1.2	Beschreibung des Gesamtbauwerks und der Herstellung.....	4
1.3	Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise und Beschreibung der EDV-Programme	6
1.3.1	Technische Vorschriften	6
1.3.2	Verwendete EDV-Programme.....	7
1.3.3	Gutachten und Literatur	7
2	Rahmentragwerk	8
2.1	Berechnungsgrundlagen.....	8
2.2	Einwirkungen	9
2.2.1	Charakteristische Werte der Einwirkungen	9
2.2.2	Berücksichtigte Lastkombinationen.....	10
2.3	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	12
2.3.1	Pos. 100 - Geometrie.....	12
2.3.2	Pos. 100 - Statisches System	12
2.3.3	Pos. 100 - Kombinationen.....	12
2.3.4	Pos. 100 - Auflagerkräfte	13
2.3.5	Pos. 100 - Nachweise	13
2.3.6	Pos. 100 - Ausdruck Stabwerksberechnung	14
2.4	Pos. 110 Auflagerkonstruktion und Verankerung.....	75
2.4.1	Pos. 110 - Geometrie.....	75
2.4.2	Pos. 110 - Statisches System	75
2.4.3	Pos. 110 - Einwirkungen	76
2.4.4	Pos. 110 - Widerstände	77
2.4.5	Pos. 110 - Nachweise	77
3	Unterbau – Gründung und Verbau	78
3.1	Berechnungsgrundlagen.....	78

Bauteil:	Seite: 2
Kapitel / Vorgang: Allgemeines	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt										
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025							

3.1.1	Baugrund	78
3.2	Pos. 120 Gründung Randstreifen	79
3.2.1	Pos. 120 - Statisches System	79
3.2.2	Pos. 120 – Einwirkungen	79
3.2.3	Pos. 120 - Nachweise	80
3.2.4	Pos. 120 - Ausdruck	81
3.3	Pos. 121 Gründung Mittelstreifen	82
3.4	Pos. 130 Verbau Randstreifen	83
3.4.1	Pos. 130 – Statisches System	83
3.4.2	Pos. 130 – Einwirkungen	83
3.4.3	Pos. 130 – Nachweise	83
3.4.4	Pos. 130 – Ausdruck	84
3.5	Pos. 131 Verbau Mittelstreifen	85
3.5.1	Pos. 131 – Statisches System	85
3.5.2	Pos. 131 – Einwirkungen	85
3.5.3	Pos. 131 – Nachweise	85
3.5.4	Pos. 131 – Ausdruck	86
4	Bemessungsergebnisse	87
4.1	Tragwerksoptimierung	87
4.1.1	Pos. 100 – Verkehrszeichenbrücke	87
4.1.2	Pos. 110 – Verankerung	88
4.2	Ergebnisse	89
4.2.1	Verkehrszeichenbrücke und Verankerung	89
4.2.2	Anprallsockel und Gründung	89
4.2.3	Verbauten	89

Bauteil:	Seite: 3
Kapitel / Vorgang: Allgemeines	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993	Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt		
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025

1.2 Beschreibung des Gesamtbauwerks und der Herstellung

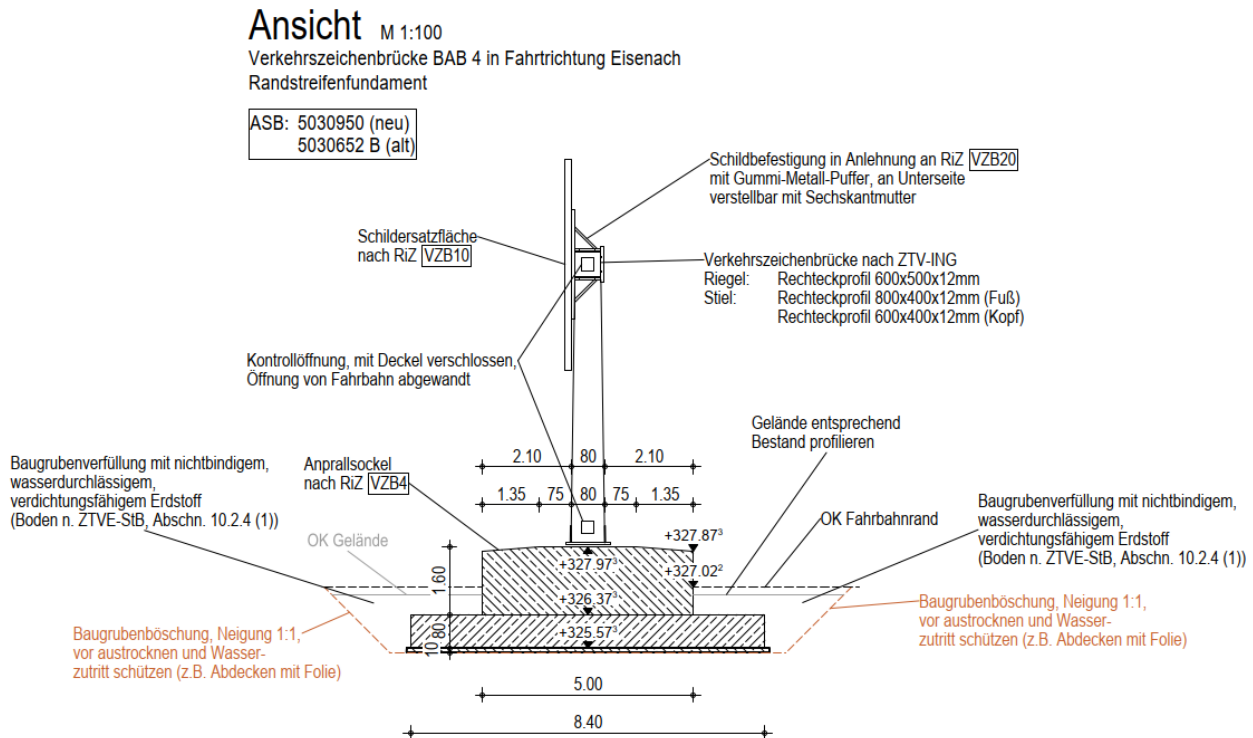


Abbildung 1 Ansicht Randstreifenfundament

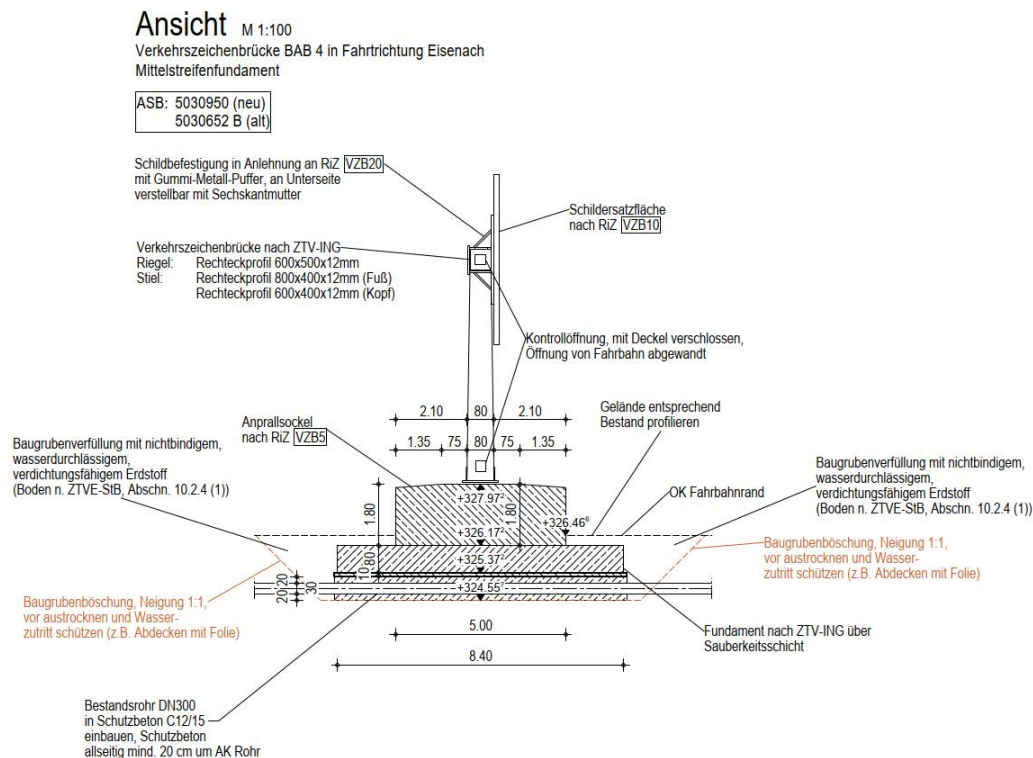


Abbildung 2 Ansicht Mittelstreifenfundament

Bauteil:		Seite: 4
Kapitel / Vorgang:	Allgemeines	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):				
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025					

1.3 Technische Vorschriften, Gutachten, Literaturhinweise und Beschreibung der EDV-Programme

1.3.1 Technische Vorschriften

Dem Standsicherheitsnachweis liegen die folgenden Bemessungsvorschriften zugrunde:

NA...Nationaler Anhang;

A1...Änderung 1

1.3.1.1 Eurocode 0 – Grundlagen der Tragwerksplanung

Norm	Ausgabe	Bezeichnung
[1] DIN EN 1990	2010-12	Grundlagen der Tragwerksplanung
[2] DIN EN 1990/NA	2010-12	
[3] DIN EN 1990/NA/A1	2012-08	

1.3.1.2 Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke

Norm	Ausgabe	Bezeichnung
[4] DIN EN 1991-2	2010-12	Verkehrslasten auf Brücken
[5] DIN EN 1991-2/NA	2012-08	
[6] DIN EN 1991-1-1	2010-12	Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
[7] DIN EN 1991-1-1/NA	2010-12	
[8] DIN EN 1991-1-5	2010-12	Temperatureinwirkungen
[9] DIN EN 1991-1-5/NA	2010-12	

1.3.1.3 Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

Norm	Ausgabe	Bezeichnung
[10] DIN EN 1993-2	2010-12	Stahlbrücken
[11] DIN EN 1993-2/NA	2012-08	
[12] DIN EN 1993-1-3	2010-12	Ergänzende Regeln für kaltverformte Bauteile und Bleche
[13] DIN EN 1993-1-3/NA	2010-12	
[14] DIN EN 1993-1-9	2010-12	Ermüdung
[15] DIN EN 1993-1-9/NA	2010-12	

1.3.1.4 Geotechnische Vorschriften

Norm	Ausgabe	Bezeichnung
[16] DIN EN 1997-1	2009-09	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
[17] DIN EN 1997-1/NA	2010-12	

Bauteil:	Seite: 6
Kapitel / Vorgang: Allgemeines	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993	Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt								
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.:	04281	Datum:	09 / 2025				

Norm	Ausgabe	Bezeichnung
[18] DIN 1054	2010-12	Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regeln zu DIN EN 1997-1

1.3.1.5 Sonstige verbindliche Vorschriften

Norm	Ausgabe	Bezeichnung
[19] ZTV-ING	2019-04	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten
[20] EAB	2012-09	Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ DGGT – 5. Auflage, Ernst & Sohn Verlag
[21] EA-Pfähle	2016-04	Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ DGGT – 2. Auflage, Ernst & Sohn Verlag

1.3.2 Verwendete EDV-Programme

Programmbezeichnung	Beschreibung	Herausgeber / Hersteller
[22] MS-EXCEL	Tabellenkalkulation	Microsoft Corporation
[23] MS-WORD	Textverarbeitung	Microsoft Corporation
[24] GGU-Software	[Modul] – Berechnungsprogramm für Erd- und Grundbau	Civilservice GmbH Weuert 5 49439 Steinfeld
[25] Frilo by Allplan	[Modul] – Berechnungs- und Bemessungssoftware für Tragstrukturen	Allplan GmbH Konrad-Zuse-Platz 1 81829 München

1.3.3 Gutachten und Literatur

- [26] Baugrundgutachten – Ersatzneubau Verkehrszeichenbrücke BAB A4 – VZB 5030652 B, AS
Gotha – RF ESA, 500 m, km 237+993, erstellt von vgs InGeo GmbH, am 05.08.2025
- [27] Firmeninterne Vorplanungsunterlagen, erstellt von Ingenieurbüro Schulze & Rank
Ingenieurgesellschaft mbH

Bauteil:	Seite: 7
Kapitel / Vorgang: Allgemeines	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993	Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt		
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025

2.2 Einwirkungen

2.2.1 Charakteristische Werte der Einwirkungen

2.2.1.1 Ständige Einwirkungen (Eigenlast, Erdlast / -druck)

Rahmenprofile				
	Wichte [kN/m³]	Profilabmessungen [mm]	Fläche [m²]	Gewicht [kN/m]
Riegelprofil	78,5	600x500x12	0,025824	2,027
VM-Zuschlag 5%				<u>2,128</u>
Stielprofil (verjüngt sich nach oben)		800x400x12	0,028224	2,216
		600x400x12	0,023424	1,839
VM-Zuschlag 5%				<u>2,129</u>

Schild			
	Ersatzlast [kN/m²]	Ersatzhöhe [m]	Gewicht [kN/m]
Schilder retroreflektierend	0,4	5	<u>2,0</u>
Abstand zur Riegelachse a = 0,3 m	2,0*0,3		<u>0,6 kNm/m</u>

- Zusammenfassung

g1 (Riegel) = 2,128+2,0 = 4,128 kN/m

Mg1 = 0,6 kNm/m

g2 (Stiel) = 2,129 kN/m

2.2.1.2 Veränderliche Einwirkungen

2.2.1.2.1 Temperatureinwirkungen

Konstante Temperaturschwankungen von ± 35 K nach [19] ZTV-ING: Kapitel 6.4 – Längenänderung
Riegel: $\alpha_T = 12 \cdot 10^{-6}$; $T = 35$ K; $L_0 = 19$ m

$$\pm \Delta L = \alpha_T \cdot T \cdot L_0 = 12 \cdot 10^{-6} \cdot 35 \cdot 19 = 7,98 \cdot 10^{-3} \text{ m} = \underline{\underline{\pm 7,98 \text{ mm}}}$$

2.2.1.2.2 Windeinwirkungen

Nach [19] ZTV-ING: Kapitel 6.2 (3) befindet sich die VZB in der Zone II: $w_k = 1,5$ kN/m²

Schildersatzfläche: $A = B \cdot H = 14,5 \cdot 5 = 72,5$ m²

$$w_k = 5 \cdot 1,5 = \underline{\underline{7,5 \text{ kN/m}}}$$
 in 0,5 m über der Riegelachse! $\rightarrow M_{wk} = 7,5 \cdot 0,5 = \underline{\underline{3,75 \text{ kNm/m}}}$

Windersatzlast W in Rahmenebene:

WI = 1,2 $\rightarrow$ 8 kN dann gilt für WII = 1,5 $\rightarrow$ 10 kN (ohne Besichtigungssteg)

2.2.1.2.3 Schneeeinwirkungen

- Keine Eislasten

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 9
Kapitel / Vorgang:	Einwirkungen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Geländehöhe: A = 335 m (Schwabhausen bei Gotha), Schneelastzone 3

$$s_k = 0,31 + 2,91 \cdot [(335 + 140) / 760]^2 = 1,45 \text{ kN/m}^2 > 1,1 \text{ kN/m}^2$$

$$s_k = 1,45 \cdot 0,6 = \underline{\underline{0,87 \text{ kN/m}}}$$

2.2.1.2.4 Außergewöhnliche Einwirkungen

Fahrzeuganprall

F_{Ak} = 100 kN in 1,25 m über OK Straße (Anprall an den Rahmenstiel)

- In Rahmenebene
- Rechtwinklig zur Rahmenebene

2.2.1.2.5 Ermüdungslastmodell

Die Ermüdung wird über den Nachweis der Betriebsfestigkeit geführt. Dieser wird für sämtliche Kerbfälle (Verbindungsmittel) geführt. Folgende Parameter sind in [19] dafür festgelegt:

- Spannungsspiel mit **Δσ 30% w_k**
- Spannungsspielzahl mit **n = 1,5·10⁷**

2.2.2 Berücksichtigte Lastkombinationen

Ständige und vorübergehende Kombination DIN EN 1990:2021-10 Formel (6.10):

$$E_d = \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} \cdot G_{kj} \oplus \gamma_p \cdot P \oplus \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Außergewöhnliche Kombination DIN EN 1990:2021-10 Formel (6.11b):

$$E_{dA} = \sum_{j \geq 1} G_{kj} \oplus P \oplus A_d \oplus (\psi_{1,1} \text{ oder } \psi_{2,1}) \cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Charakteristische Kombination DIN EN 1990:2021-10 Formel (6.14b):

$$E_{d,char} = \sum_{j \geq 1} G_{kj} \oplus P \oplus Q_{k,1} \oplus \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Häufige Kombination DIN EN 1990:2021-10 Formel (6.15b):

$$E_{d,frequ} = \sum_{j \geq 1} G_{kj} \oplus P \oplus \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} \oplus \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Quasi-ständige Kombination DIN EN 1990:2021-10 Formel (6.16b):

$$E_{d,perm} = \sum_{j \geq 1} G_{kj} \oplus P \oplus \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Kombinationsbeiwerte ψ nach Tabelle A1.1 nach [1] und Teilsicherheitsbeiwerte γ

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 10
Kapitel / Vorgang: Einwirkungen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993	Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt								
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.:	04281	Datum:	09 / 2025				

Einwirkungen	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2	γ	γ_{Mf}
Eigengewicht	1,0	1,0	1,0	1,35	
Windlasten	0,6	0,2	0	1,5	1,0
Schnee bis NN +1000 m	0,5	0,2	0		
Temperatureinwirkungen	0,6	0,5	0		
Außergewöhnliche Einwirkungen	1,0	1,0	1,0	1,0	

BLF	g	+T_k	-T_k	+w_{⊥k}	-w_{⊥k}	+w_{∥k}	-w_{∥k}	sk	+F_{⊥A}	-F_{⊥A}	+F_{∥A}	-F_{∥A}
Eigengewicht + Einzellastfälle												
1	X											
2	X	X*										
3	X		X*									
4	X			X*								
5	X				X*							
6	X					X*						
7	X						X*					
8	X							X*				
9	X								X			
10	X									X		
11	X										X	
12	X											X

Beanspruchung senkrecht zur Rahmenebene												
21a	X			X*				X				
21b	X			X				X*				
22	X							X	X			
23	X							X		X		
24	X			X				X	X			
25	X			X				X		X		

Beanspruchung parallel zur Rahmenebene												
31a	X	X*				X		X				
31b	X	X				X*		X				
31c	X	X				X		X*				
32a	X		X*			X		X				
32b	X		X			X*		X				
32c	X		X			X		X*				
33	X	X				X		X			X	
34	X	X				X		X				X
35	X		X			X		X			X	
36	X		X			X		X				X

Ermüdung												
41				X**								
42					X**							
43						X**						
44							X**					

* Leiteinwirkung (Bei F_A = außergewöhnliche Kombination)

** 30% Windlast nach Kapitel 7.5 der ZTV-ING [19] Teil 8 Abschnitt 3 VZB

Tabelle 1 Kombinationsmatrix

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 11
Kapitel / Vorgang:	Einwirkungen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025	

2.3 Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke

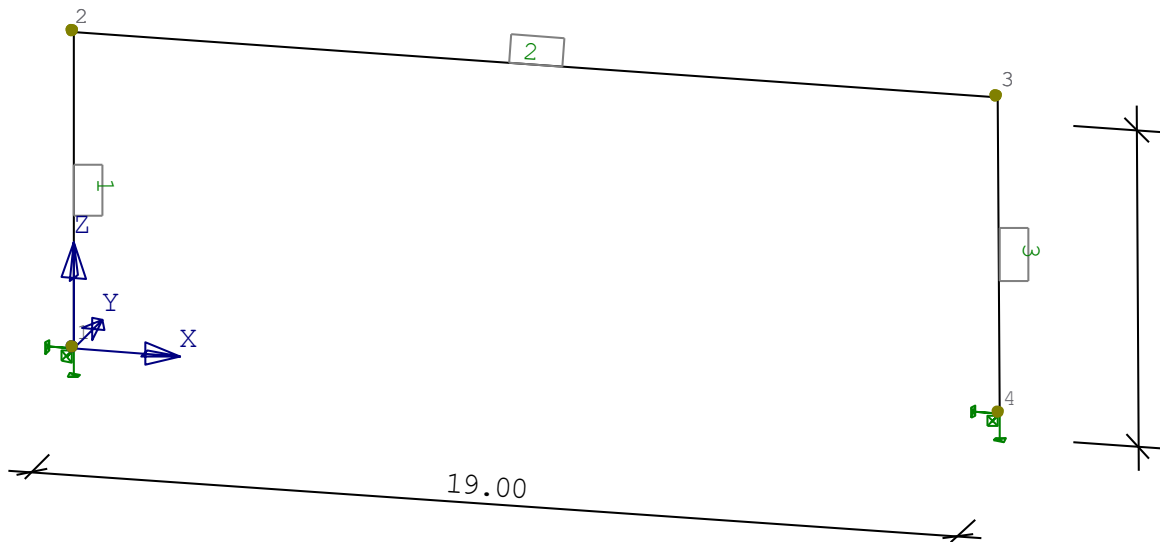
2.3.1 Pos. 100 - Geometrie

Für das Rahmentragwerk ergibt sich aus der Ansicht auf Seite 5. Für das Statische Modell werden die Achsmaße verwendet:

Riegellänge:	19,0 m
Stiellänge/-höhe:	6,55 m
Schildersatzfläche:	15,0 m x 5,0 m

2.3.2 Pos. 100 - Statisches System

Berechnet wird das Stabwerk mit [25]: Räumliches Stabwerk RS 1



2.3.3 Pos. 100 - Kombinationen

Für die Berechnung des Statischen Systems werden die Kombinationen der Kombinationsmatrix von Tabelle 1 verwendet. Zusätzlich wird die charakteristische Kombination für die Berechnung der Verformungsbegrenzung verwendet.

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 12
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

2.3.4 Pos. 100 - Auflagerkräfte

Aus den Überlagerungen der BLF 21a bis 36 ergeben sich folgende Max-/Minwerte:

AUFLAGERKRÄFTE		* = max/min Werte				
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	61.25 *	0.00	-54.28	-5.70	-10.19	0.00
	-133.54 *	0.00	-54.94	-5.70	-222.16	0.00
	-26.09	111.45 *	-54.81	-211.73	-60.96	21.74
	-26.09	-99.92 *	-54.81	118.10	-60.96	0.72
	61.25	0.00	-54.28 *	-5.70	-10.19	0.00
	-41.70	51.88	-84.16 *	-377.72	-97.45	101.08
	-26.09	-99.92	-54.81	118.10 *	-60.96	0.72
	-37.75	86.47	-77.97	-624.40 *	-88.21	168.47
	-0.07	0.00	-77.05	-7.70	112.00 *	0.00
	-66.43	0.00	-77.05	-7.70	-246.94 *	0.00
	-37.75	86.47	-77.97	-624.40	-88.21	168.47 *
	-26.09	99.92	-54.81	-129.50	-60.96	-0.72 *
4	75.43 *	0.00	-78.89	-7.69	288.41	0.00
	9.07 *	0.00	-78.89	-7.69	-70.53	0.00
	37.75	76.66 *	-77.97	-566.33	88.21	-166.67
	26.09	-0.08 *	-54.81	-4.50	60.96	0.72
	35.54	0.00	-54.69 *	-5.70	112.60	0.00
	29.30	0.00	-85.70 *	-7.69	24.33	0.00
	26.09	-0.08	-54.81	-4.50 *	60.96	0.72
	37.75	76.66	-77.97	-566.33 *	88.21	-166.67
	75.43	0.00	-78.89	-7.69	288.41 *	0.00
	9.07	0.00	-78.89	-7.69	-70.53 *	0.00
	26.09	-0.08	-54.81	-4.50	60.96	0.72 *
	37.75	76.66	-77.97	-566.33	88.21	-166.67 *

2.3.5 Pos. 100 - Nachweise

Zusammenstellung der nach ZTV-ING [19] geforderten Nachweise:

Nachweis	BLF	Stab	μ	Erforderliche Sicherheit
Tragsicherheitsnachweis Riegel, GZT	21a-36	2	0,42	$\leq 1,0$
Tragsicherheitsnachweis Stiel, GZT	21a-36	1	0,43	$\leq 1,0$
Verformung Stiel quer, GZG	f Riegel hori.	1	1,39 cm	$h_s/150 = 655/150 = 4,367 \text{ cm}$
Verformung Stiel längs, GZG	f Stiel	3	0,46 cm	
Verformung Riegel vertikal, GZG	f Riegel vert.	2	1,3 cm	$l_R/200 = 1900/200 = 9,5 \text{ cm}$
Verformung Riegel horizontal, GZG	f Riegel hori.	2	4,34 cm	
Überhöhung unter, GZG	Überhöhung	2	0,76 cm	$l_R/500 = 1900/500 = 3,8 \text{ cm}$

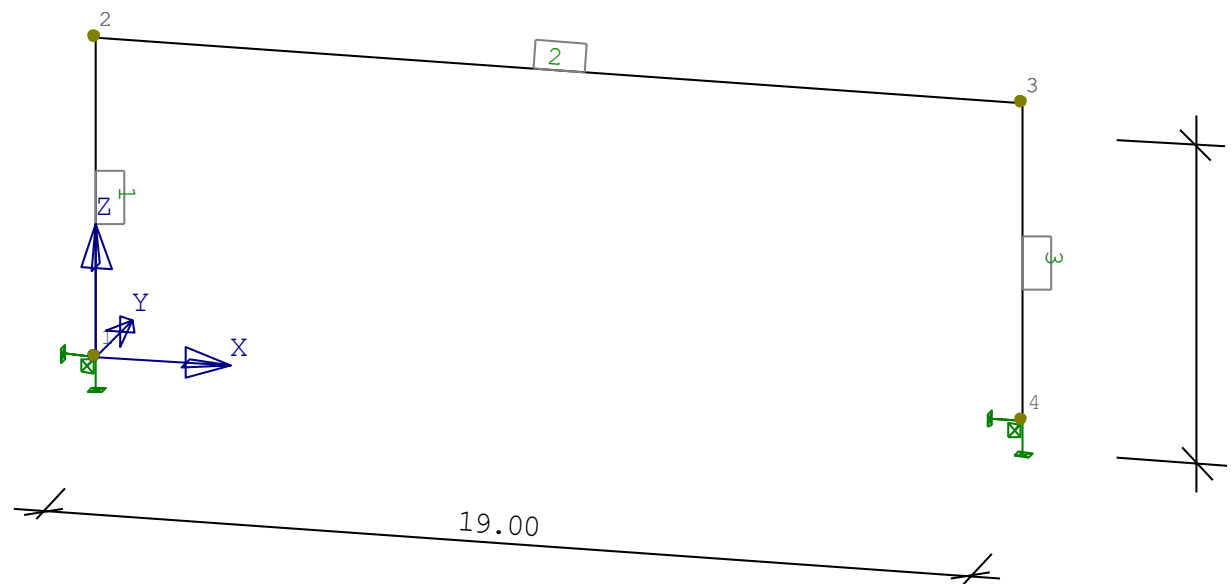
Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 13
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

2.3.6
Pos. 100 - Ausdruck Stabwerksberechnung

Position: Verkehrszeichenbrücke

Räumliches Stabwerk RS1 02/2019H (FRILO R-2025-2/P04)
 System M 1 : 150



BAUSTOFF :	S235	E-Modul	E =	21000	kN/cm2	γM=1.10
		Schub-Modul	G =	8076.92	kN/cm2	
		spez. Gewicht	:	7.85	kg/dm3	

Querschnitt Nr. Mat.		QUERSCHNITTSWERTE : für die Schnittgrössenermittlung			
		J = Trägheitsmoment			A = Fläche
		B i e g u n g		Torsion	normal
		J-I (cm4)	J-II (cm4)	J-T (cm4)	A (cm2)
1	1 Riegel	141958	107319	183651	258.2
2	1 Stiel Kopf	121211	64845	127991	234.2
3	1 Stiel Fuß	204201	317015	374455	330.2

Um 90 Grad gedrehte Profile: Nr 1 2 3

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 14
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993	Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt		
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025

QUERSCHNITTSWERTE : Weitere Werte für die Spannungsermittlung							
				W = Widerstandsmoment (cm ³)		A = Fläche (cm ²)	
Querschnitt		B i e g u n g		Torsion	normal	S c h u b	
Nr.	Mat	W-I	W-II	W-T	A	Aq-I	Aq-II
1	1	Riegel	4732	4293	6887	258.2	**
2	1	Stiel Kopf	4040	3242	5475	234.2	**
3	1	Stiel Fuß	6807	7925	11120	330.2	**
**		Die Schubspannung wird aus		Tau=Q*S/(J*t)		gerechnet.	

Querschnittsabmessungen :		mit		Profilhöhe = h , a		oder		D
Quersch.		Profil		Aussenmasse		Wanddicken		Radius
Nr.	Mat			h	b	s	t	r
				(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	1	Rechteckrohr		500	600	12.0		
2	1	Rechteckrohr		400	600	12.0		
3	1	Rechteckrohr		800	600	12.0		

SYSTEM :		P r o j e k t i o n e n		Querschnitt		K n o t e n	
Stab		Lx	Ly	Lz	Q1	Q2	Ende 1
Nr.		(m)	(m)	(m)			Ende 2
1		0.000	0.000	6.550	3	2	1
2		19.000	0.000	0.000	1	1	2
3		0.000	0.000	-6.550	2	3	3
Vouten sind mit linearisierten Querschnittsabmessungen gerechnet.							

AUFLAGER :		-1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch			(kN/cm , kNcm)		
Knoten		i n R i c h t u n g			u m A c h s e		
Nr.		x	y	z	x	y	z
1		-1	-1	-1	-1	-1	-1
4		-1	-1	-1	-1	-1	-1

Gewicht der Konstruktion	G =	6754	kg
--------------------------	-----	------	----

LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 1

Einwirkungen:						
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990	6.4.3
--	------	-------

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : BLF 1			
Lastfall Nr.	12	:	* 1.35 (EWG99) Eigengewicht

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 15
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ $Max_f = 1.02 \text{ cm}$

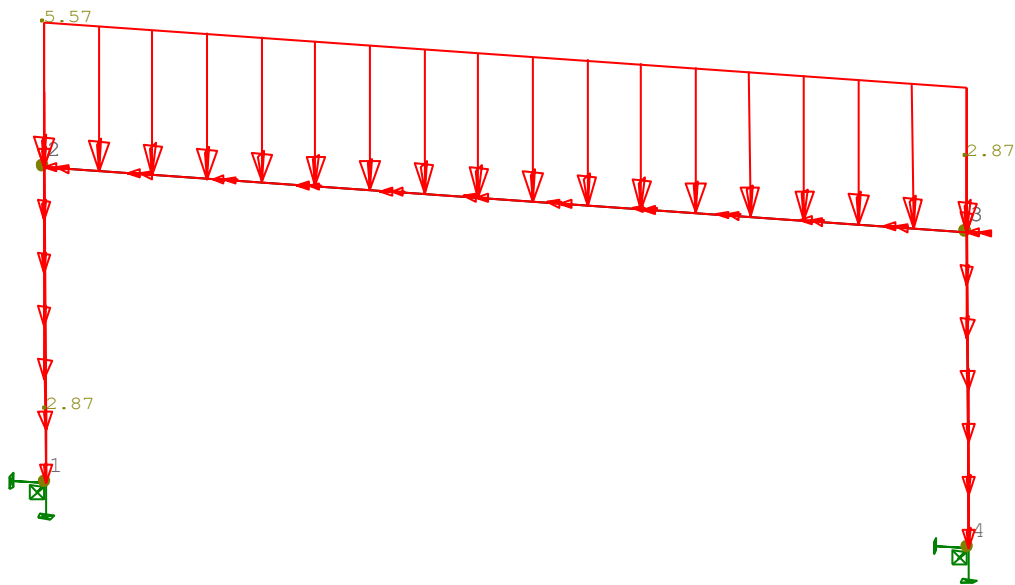
AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : BLF 1

Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-33.791	0.000	-71.767	-7.695	-78.963	0.000
4	33.791	0.000	-71.767	-7.695	78.963	0.000
Summe :	0.000	0.000	-143.535			

FELD VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : BLF 1

Stab Nr	Ende 1 0	1/8	2/8	3/8	x/L =				Ende 2 1
					4/8	5/8	6/8	7/8	
1	0.00	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07	0.06	0.04	-0.01
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04
2	-0.01	-0.30	-0.65	-0.92	-1.02	-0.92	-0.65	-0.30	-0.01
	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
3	-0.01	0.04	0.06	0.07	0.05	0.04	0.02	0.01	0.00
	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00

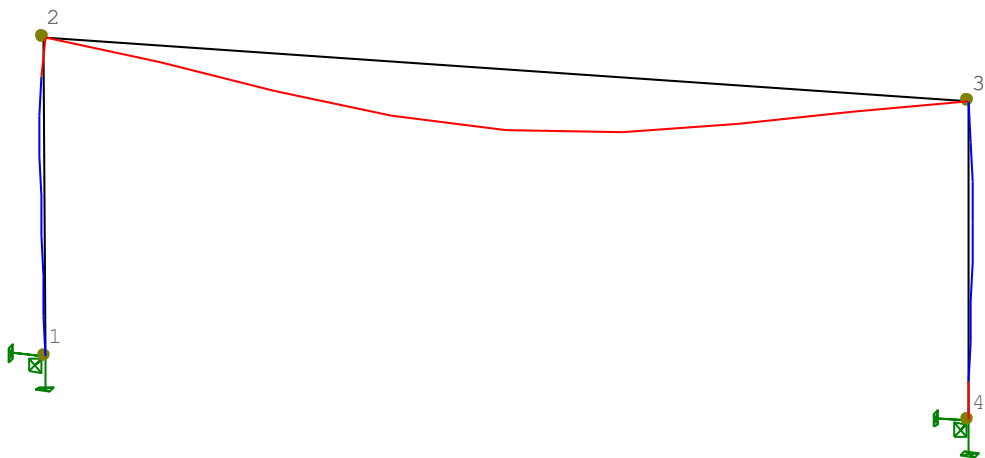
Belastung Überlagerung Nr. 1 M 1 : 150



Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 16
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Verschiebung (cm) Überlagerung Nr. 1 Th.1.Ord. M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 2

Einwirkungen:			ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
Nr	Kl Bezeichnung					
g	Ständige Lasten		1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten		0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m		0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen		0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten		1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3
--	------------

ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : BLF 2						
Lastfall Nr.	1	:	*	1.50	*(EWG12)	+Tk
	Nr. 12	:	*	1.35	*(EWG99)	Eigengewicht

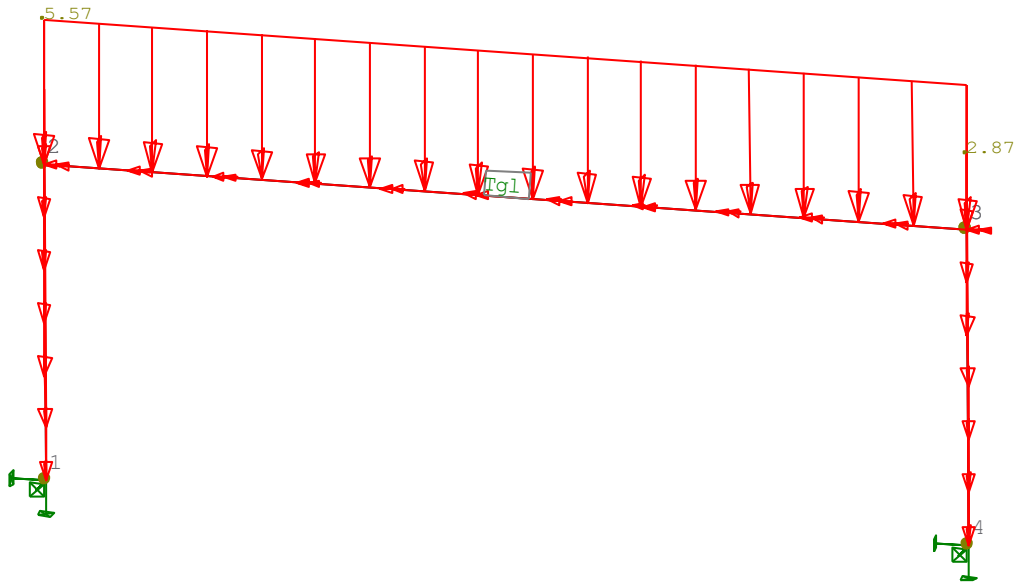
Maximale Verschiebung im Stab	3	bei x	=	0.00	* L	Max_f =	0.59	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	---------	------	----

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : BLF 2						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-66.970	0.000	-71.767	-7.695	-258.434	0.000
4	66.970	0.000	-71.767	-7.695	258.434	0.000
Summe :	0.000	0.000	-143.535			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 17
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

Belastung Überlagerung Nr. 2 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 3

Einwirkungen:		ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : BLF 3

Lastfall Nr.	2	:	*	1.50	*(EWG12)	-Tk
	Nr. 12	:	*	1.35	(EWG99)	Eigengewicht

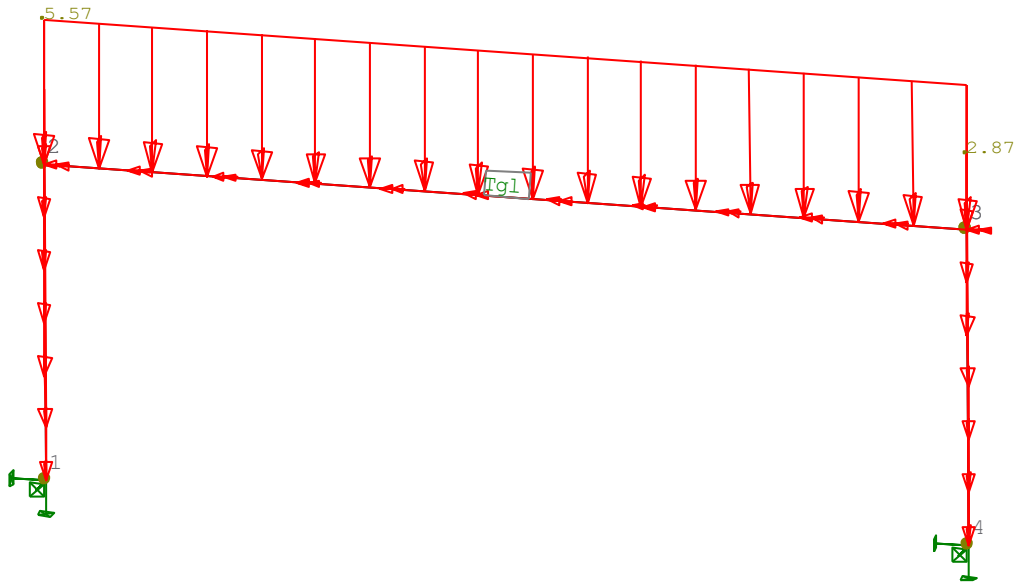
Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ $Max_f = 1.60$ cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : BLF 3						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-0.611	0.000	-71.767	-7.695	100.507	0.000
4	0.611	0.000	-71.767	-7.695	-100.507	0.000
Summe :	0.000	0.000	-143.535			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 18
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

Belastung Überlagerung Nr. 3 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 4

Einwirkungen:		ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : BLF 4

Lastfall Nr.	3	:	*	1.50	*(EWG9)	+wk
	Nr. 12	:	*	1.35	(EWG99)	Eigengewicht

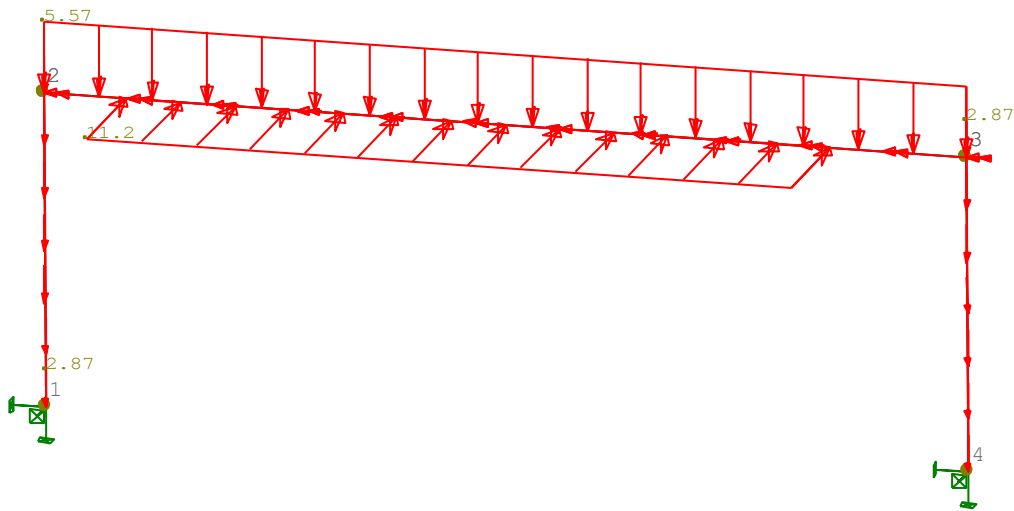
Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ $Max_f = 6.51$ cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : BLF 4						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-33.791	86.465	-71.767	-624.405	-78.963	168.465
4	33.791	76.660	-71.767	-566.329	78.963	-166.666
Summe :	0.000	163.125	-143.535			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 19
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 4 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 5

Einwirkungen:		ψ0	ψ1	ψ2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 5 : BLF 5						
Lastfall Nr.	4	:	*	1.50	*(EWG9)	-wk
	Nr. 12	:	*	1.35	(EWG99)	Eigengewicht

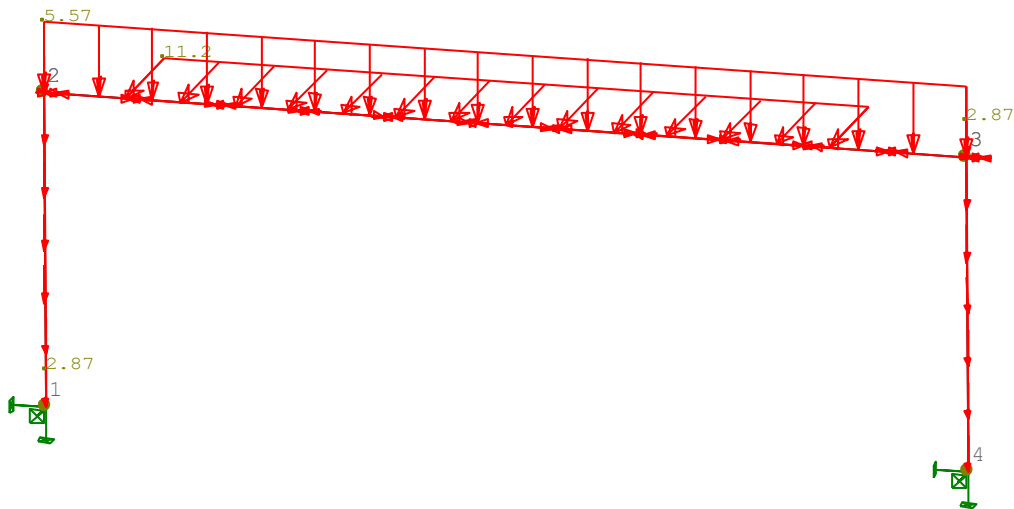
Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 0.50 * L Max_f = 6.43 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 5 : BLF 5						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-33.791	-86.465	-71.767	609.015	-78.963	-168.465
4	33.791	-76.660	-71.767	550.939	78.963	166.666
Summe :	0.000	-163.125	-143.535			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 20
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

Belastung Überlagerung Nr. 5 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 6

Einwirkungen:							
Nr		Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g			Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4		Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3		Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5		Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O			außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 6 : BLF 6

Lastfall Nr.	5	:	*	1.50	*(EWG9)	+Wk II
	Nr.	12	:	*	1.35	(EWG99) Eigengewicht

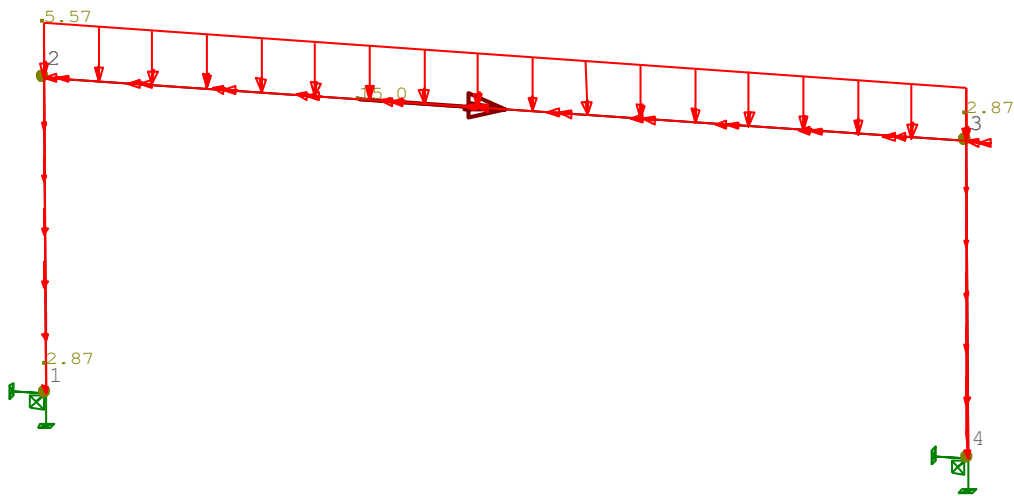
Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ $Max_f = 1.02$ cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 6 : BLF 6						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-26.291	0.000	-70.234	-7.695	-44.405	0.000
4	41.291	0.000	-73.301	-7.695	113.522	0.000
Summe :	15.000	0.000	-143.535			

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 21
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 6 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 7

Einwirkungen:						
Nr Kl Bezeichnung			ψ0	ψ1	ψ2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 7 : BLF 7					
Lastfall Nr.	6	:	*	1.50	*(EWG9) -Wk II
	Nr.	12	:	*	1.35 (EWG99) Eigengewicht

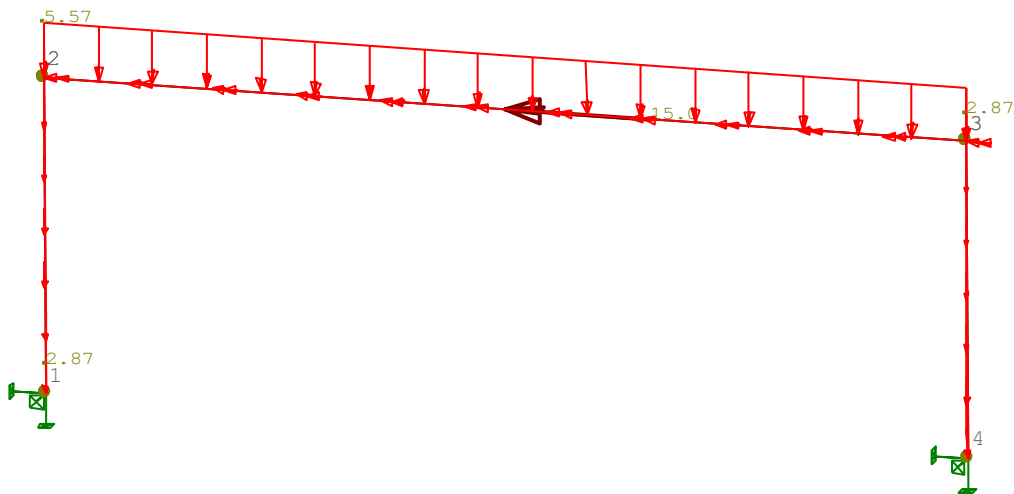
Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 0.50 * L Max_f = 1.02 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 7 : BLF 7						
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	-41.291	0.000	-73.301	-7.695	-113.522	0.000
4	26.291	0.000	-70.234	-7.695	44.405	0.000
Summe :	-15.000	0.000	-143.535			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 22
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 7 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 8

Einwirkungen:					
Nr Kl Bezeichnung		ψ0	ψ1	ψ2	γ
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 8 : BLF 8					
Lastfall Nr.	7	:	*	1.50	*(EWG10) sk
	Nr. 12	:	*	1.35	(EWG99) Eigengewicht

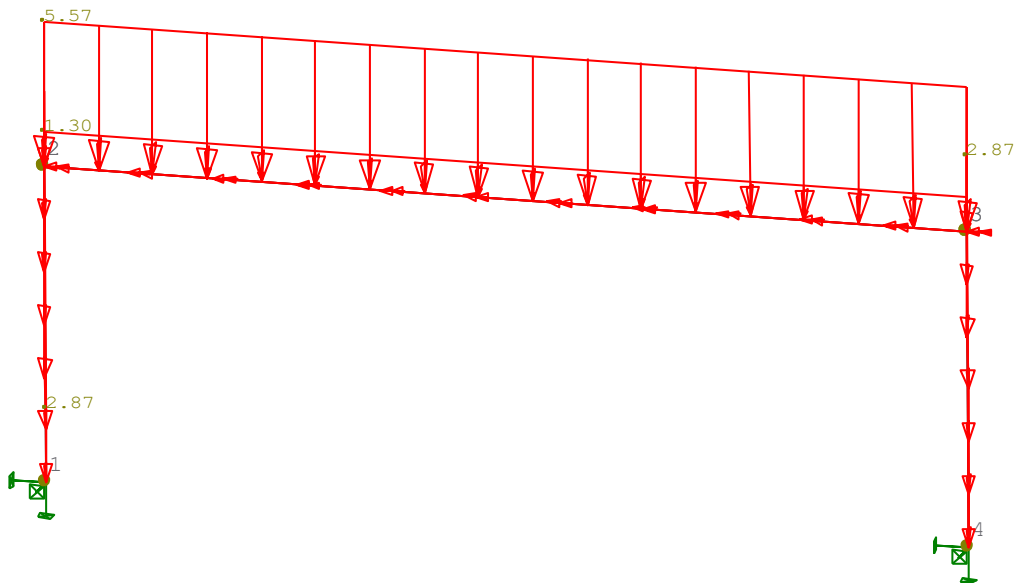
Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 0.50 * L Max_f = 1.26 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 8 : BLF 8						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-41.704	0.000	-84.165	-7.695	-97.455	0.000
4	41.704	0.000	-84.165	-7.695	97.455	0.000
Summe :	0.000	0.000	-168.330			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 23
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

Belastung Überlagerung Nr. 8 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 9

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Außergewöhnliche Kombination:

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 9 : BLF 9

Lastfall Nr.	8	:	*	1.00	(EWG15)	+FAk
	Nr.	12	:	*	1.00	(EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ Max_f = 0.76 cm

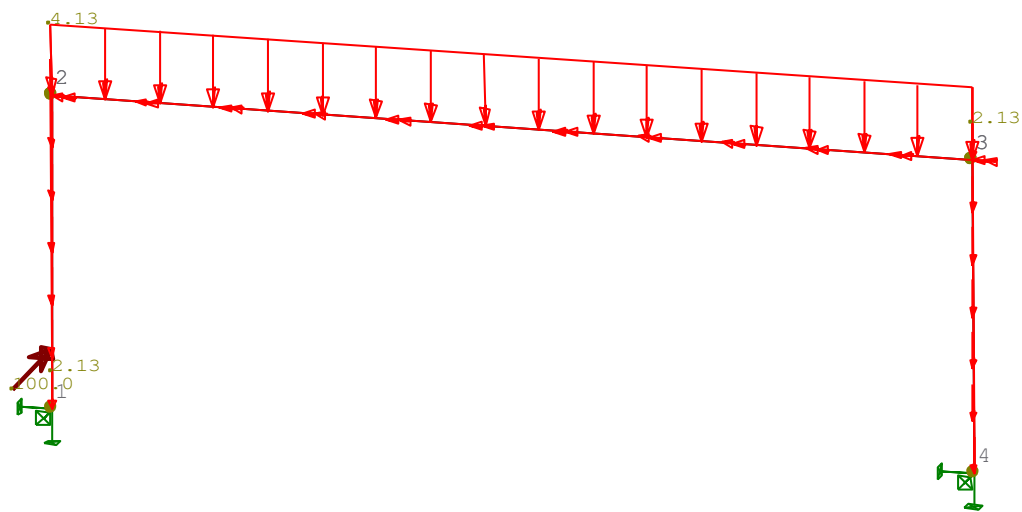
AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 9 : BLF 9

Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-25.030	99.924	-53.161	-129.504	-58.491	-0.717
4	25.030	0.076	-53.161	-6.896	58.491	-0.717
Summe :	0.000	100.000	-106.322			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 24
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 9 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 10

Einwirkungen:		ψ0	ψ1	ψ2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Außergewöhnliche Kombination:	
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 10 : BLF 10

Lastfall Nr.	9	:	*	1.00	(EWG15)	-FAk
	Nr. 12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

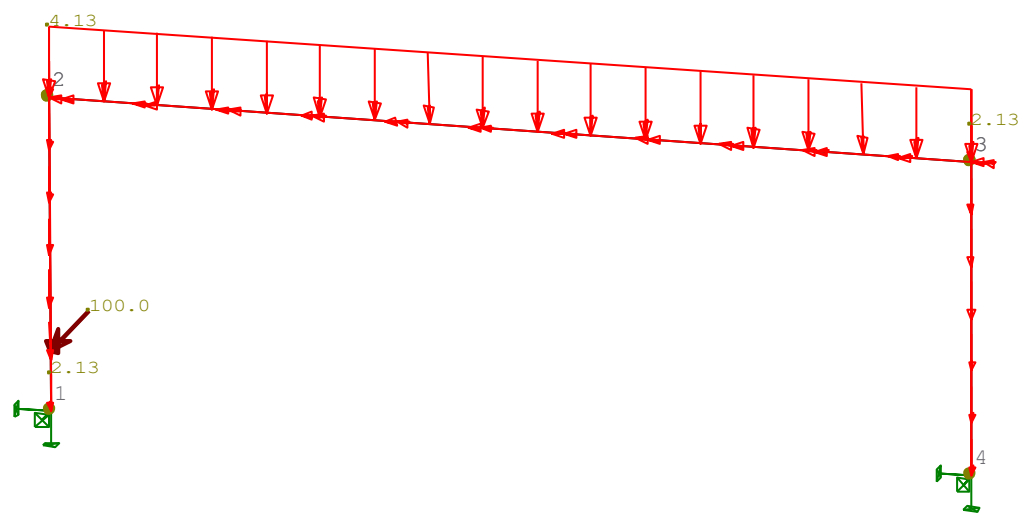
Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x = 0.50 * L	Max_f = 0.76 cm
-------------------------------	---	------------------	-----------------

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 10 : BLF 10						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-25.030	-99.924	-53.161	118.104	-58.491	0.717
4	25.030	-0.076	-53.161	-4.504	58.491	0.717
Summe :	0.000	-100.000	-106.322			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 25
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 10 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 11

Einwirkungen:		ψ0	ψ1	ψ2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Außergewöhnliche Kombination:	
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 11 : BLF 11						
Lastfall Nr.	10	:	*	1.00	(EWG15)	+FAk II
	Nr. 12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

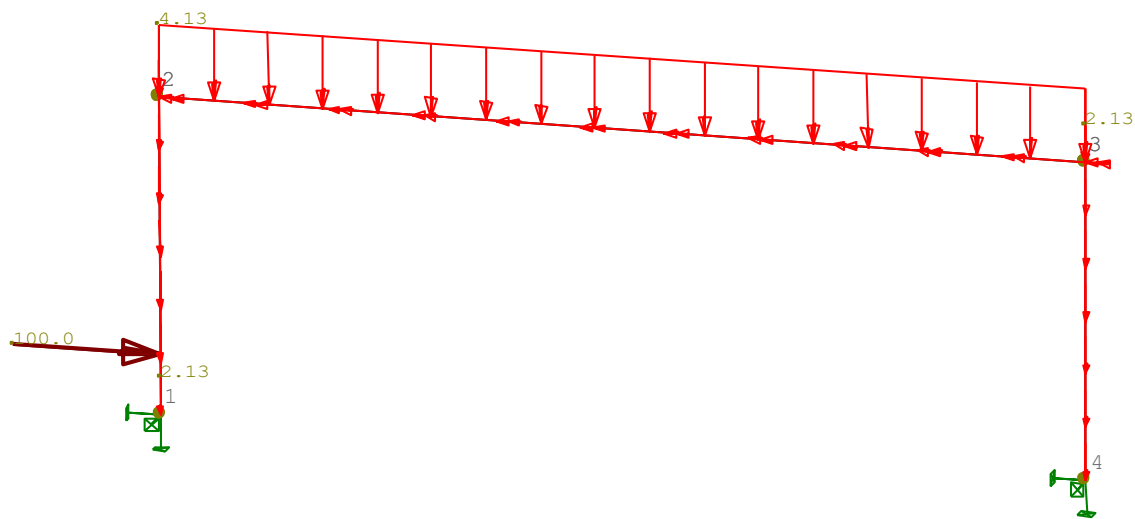
Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x = 0.50 * L	Max_f = 0.74 cm
-------------------------------	---	------------------	-----------------

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 11 : BLF 11						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	72.368	0.000	-52.833	-5.700	47.494	0.000
4	27.632	0.000	-53.489	-5.700	71.282	0.000
Summe :	100.000	0.000	-106.322			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 26
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 11 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 12

Einwirkungen:					
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2 γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00 1,35
I 4		Windlasten	0,60	0,20	0,00 1,50
J 3		Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00 1,50
L 5		Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00 1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00 1,00

Außergewöhnliche Kombination:		
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990	6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 12 : BLF 12

Lastfall Nr.	11	:	*	1.00	(EWG15)	-FAk II
	Nr. 12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

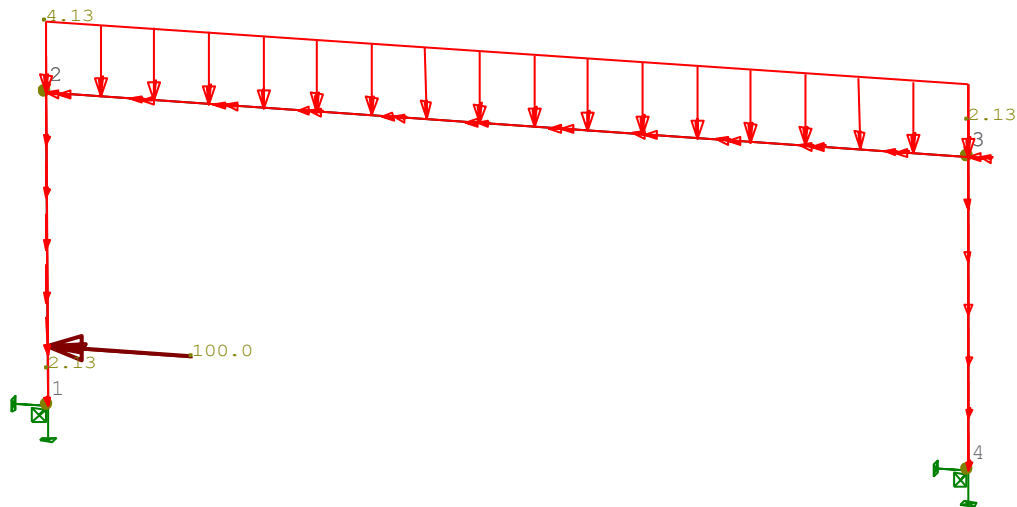
Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x	=	0.50	* L	Max_f =	0.78	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	---------	------	----

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 12 : BLF 12						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-122.428	0.000	-53.489	-5.700	-164.477	0.000
4	22.428	0.000	-52.833	-5.700	45.701	0.000
Summe :	-100.000	0.000	-106.322			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 27
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

Belastung Überlagerung Nr. 12 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 13

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 13 : BLF 21a

Lastfall Nr.	3	:	*	1.50	*(EWG9)	+wk
	Nr.	7	:	*	0.75	(EWG10) sk
	Nr.	12	:	*	1.35	(EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ Max_f = 6.51 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 13 : BLF 21a

Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-37.747	86.465	-77.966	-624.405	-88.209	168.465
4	37.747	76.660	-77.966	-566.329	88.209	-166.666
Summe :	0.000	163.125	-155.932			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 28
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 13 : BLF 21a								
N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-77.97	168.47	37.75	-88.21	86.47	-624.40
		.50	-68.55	168.47	37.75	35.41	86.47	-341.23
2	2	2	-59.14	168.47	37.75	159.03	86.47	-58.06
2	1	2	-37.75	-58.06	-59.14	159.03	86.47	-168.47
		.50	-37.75	3.07	.00	-121.88	-1.40	309.85
1	3	3	-37.75	64.21	59.14	159.03	-76.66	-166.67
3	2	3	-59.14	-166.67	-37.75	159.03	-76.66	-64.21
		.50	-68.55	-166.67	-37.75	35.41	-76.66	-315.27
3	4	4	-77.97	-166.67	-37.75	-88.21	-76.66	-566.33

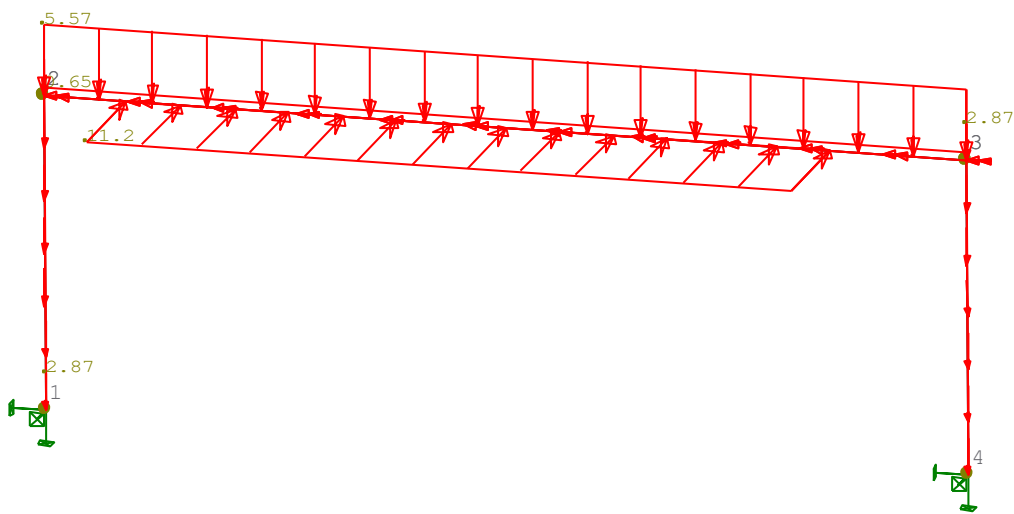
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								$\gamma_{M0} = 1.00$	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σV	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-78.0	-88.2	37.7	4			
			168.5	-624.4	86.5	4	101	21	0.43
	3.275	3-2	-68.6	35.4	37.7	4			
			168.5	-341.2	86.5	4	83	28	0.35
	6.550	3-2	-59.1	159.0	37.7	3			
			168.5	-58.1	86.5	3	91	42	0.39
2	0.000	1	-37.7	159.0	-59.1	3			
			-58.1	-168.5	86.5	3	77	18	0.33
	9.500	1	-37.7	-121.9	0.0	3			
			3.1	309.8	-1.4	3	99	1	0.42
	19.000	1	-37.7	159.0	59.1	3			
			64.2	-166.7	-76.7	3	77	18	0.33
3	0.000	2-3	-59.1	159.0	-37.7	3			
			-166.7	-64.2	-76.7	3	90	41	0.38
	3.275	2-3	-68.6	35.4	-37.7	4			
			-166.7	-315.3	-76.7	4	78	27	0.33
	6.550	2-3	-78.0	-88.2	-37.7	4			
			-166.7	-566.3	-76.7	4	93	20	0.40
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 29
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 13 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 14

Einwirkungen:		ψ0	ψ1	ψ2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3
--	------------

ÜBERLAGERUNG Nr. 14 : BLF 21b					
Lastfall Nr.	3	:	*	0.90	(EWG9) +wk
	Nr. 7	:	*	1.50	*(EWG10) sk
	Nr. 12	:	*	1.35	(EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x = 0.50 * L	Max_f = 3.92 cm
-------------------------------	---	------------------	-----------------

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 14 : BLF 21b						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-41.704	51.879	-84.165	-377.721	-97.455	101.079
4	41.704	45.996	-84.165	-342.875	97.455	-99.999
Summe :	0.000	97.875	-168.330			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 30
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 14 : BLF 21b								
N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-84.16	101.08	41.70	-97.45	51.88	-377.72
		.50	-74.75	101.08	41.70	39.12	51.88	-207.82
2	2	2	-65.34	101.08	41.70	175.70	51.88	-37.91
2	1	2	-41.70	-37.91	-65.34	175.70	51.88	-101.08
		.50	-41.70	1.84	.00	-134.66	-.84	185.91
1	3		-41.70	41.60	65.34	175.70	-46.00	-100.00
3	2	3	-65.34	-100.00	-41.70	175.70	-46.00	-41.60
		.50	-74.75	-100.00	-41.70	39.12	-46.00	-192.24
3	4		-84.16	-100.00	-41.70	-97.45	-46.00	-342.88

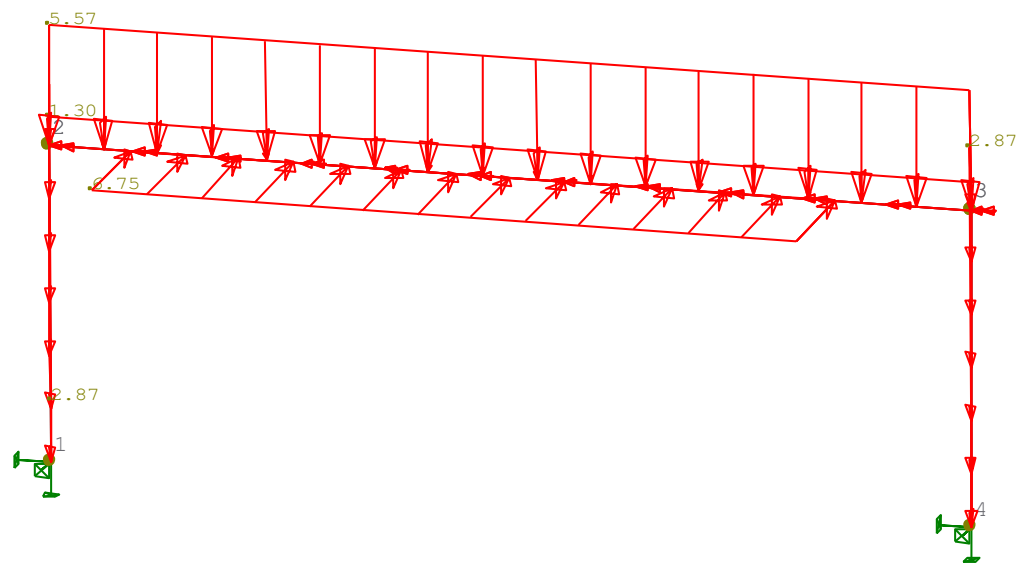
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								$\gamma_{M0} = 1.00$	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σ_V	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-84.2	-97.5	41.7	3			
			101.1	-377.7	51.9	3	66	14	0.28
	3.275	3-2	-74.8	39.1	41.7	4			
			101.1	-207.8	51.9	4	53	18	0.22
	6.550	3-2	-65.3	175.7	41.7	2			
			101.1	-37.9	51.9	2	69	26	0.29
2	0.000	1	-41.7	175.7	-65.3	3			
			-37.9	-101.1	51.9	3	63	13	0.27
	9.500	1	-41.7	-134.7	0.0	3			
			1.8	185.9	-0.8	3	73	0	0.31
	19.000	1	-41.7	175.7	65.3	3			
			41.6	-100.0	-46.0	3	63	13	0.27
3	0.000	2-3	-65.3	175.7	-41.7	2			
			-100.0	-41.6	-46.0	2	69	25	0.29
	3.275	2-3	-74.8	39.1	-41.7	4			
			-100.0	-192.2	-46.0	4	50	17	0.21
	6.550	2-3	-84.2	-97.5	-41.7	3			
			-100.0	-342.9	-46.0	3	62	13	0.26
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 31
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 14 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 15

Einwirkungen:		ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Außergewöhnliche Kombination:		
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990	6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 15 : BLF 22						
Lastfall Nr.	7	:	*	0.20	(EWG10)	sk
	Nr. 8	:	*	1.00	(EWG15)	+FAk
	Nr. 12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x	=	0.50	* L	Max_f =	0.79	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	---------	------	----

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 15 : BLF 22						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-26.085	99.924	-54.814	-129.504	-60.957	-0.717
4	26.085	0.076	-54.814	-6.896	60.957	-0.717
Summe :	0.000	100.000	-109.628			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 32
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 15 : BLF 22								
N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-54.81	-.72	26.09	-60.96	99.92	-129.50
		.50	-47.84	-.72	26.09	24.47	-.08	-4.75
2	2	2	-40.87	-.72	26.09	109.90	-.08	-5.00
2	1	2	-26.09	-5.00	-40.87	109.90	-.08	.72
		.50	-26.09	.70	.00	-84.23	-.08	.00
	1	3	-26.09	6.40	40.87	109.90	-.08	-.72
3	2	3	-40.87	-.72	-26.09	109.90	-.08	-6.40
		.50	-47.84	-.72	-26.09	24.47	-.08	-6.65
3	4		-54.81	-.72	-26.09	-60.96	-.08	-6.90

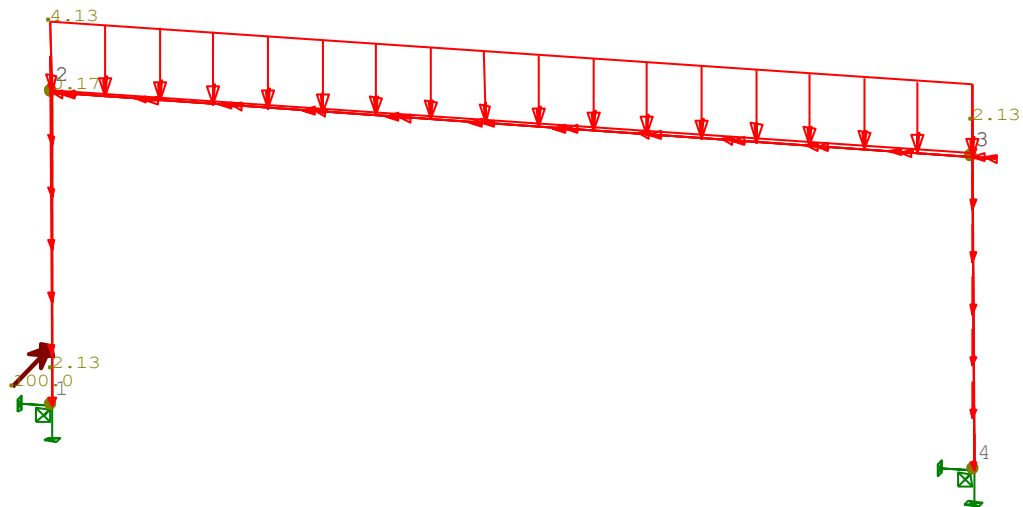
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								$\gamma_{M0} = 1.00$	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σ_V	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-54.8	-61.0	26.1	3			
			-0.7	-129.5	99.9	3	27	6	0.12
	3.275	3-2	-47.8	24.5	26.1	4			
			-0.7	-4.8	-0.1	4	8	2	0.03
	6.550	3-2	-40.9	109.9	26.1	1			
			-0.7	-5.0	-0.1	1	31	2	0.13
2	0.000	1	-26.1	109.9	-40.9	3			
			-5.0	0.7	-0.1	3	25	4	0.11
	9.500	1	-26.1	-84.2	0.0	3			
			0.7	0.0	-0.1	3	19	0	0.08
	19.000	1	-26.1	109.9	40.9	3			
			6.4	-0.7	-0.1	3	25	4	0.10
3	0.000	2-3	-40.9	109.9	-26.1	1			
			-0.7	-6.4	-0.1	1	31	2	0.13
	3.275	2-3	-47.8	24.5	-26.1	4			
			-0.7	-6.6	-0.1	4	8	2	0.03
	6.550	2-3	-54.8	-61.0	-26.1	4			
			-0.7	-6.9	-0.1	4	14	2	0.06
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 33
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 15 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 16

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Außergewöhnliche Kombination:

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 16 : BLF 23

Lastfall Nr.	7	:	*	0.20	(EWG10)	sk
	Nr.	9	:	*	1.00	(EWG15) -FAk
	Nr.	12	:	*	1.00	(EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ Max_f = 0.79 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 16 : BLF 23

Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-26.085	-99.924	-54.814	118.104	-60.957	0.717
4	26.085	-0.076	-54.814	-4.504	60.957	0.717
Summe :	0.000	-100.000	-109.628			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 34
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 16 : BLF 23								
N=Normalkraft			T=Torsionsmoment			Q=Querkraft		M=Biegemoment
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-54.81	.72	26.09	-60.96	-99.92	118.10
		.50	-47.84	.72	26.09	24.47	.08	-6.65
2	2	2	-40.87	.72	26.09	109.90	.08	-6.40
2	1	2	-26.09	-6.40	-40.87	109.90	.08	-.72
		.50	-26.09	-.70	.00	-84.23	.08	.00
	1	3	-26.09	5.00	40.87	109.90	.08	.72
3	2	3	-40.87	.72	-26.09	109.90	.08	-5.00
		.50	-47.84	.72	-26.09	24.47	.08	-4.75
3	4		-54.81	.72	-26.09	-60.96	.08	-4.50

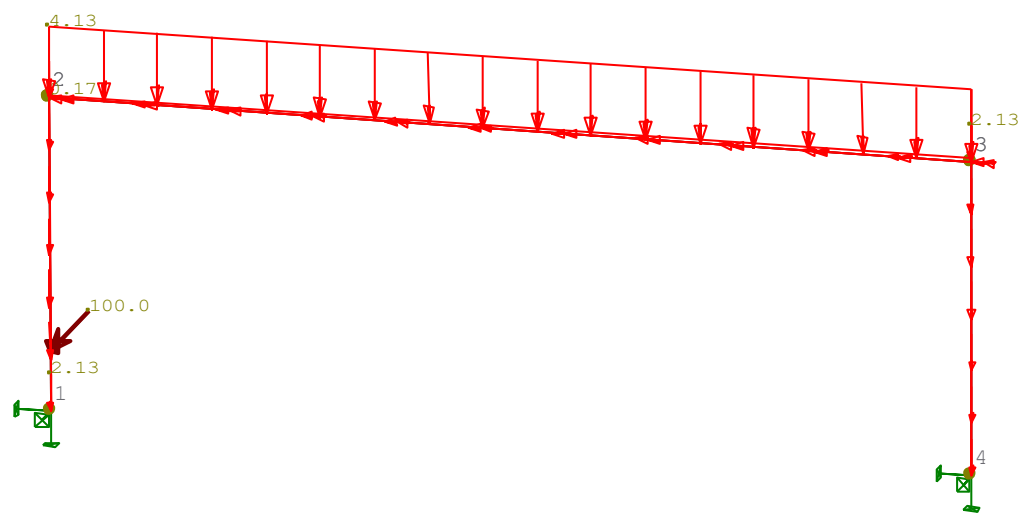
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σV	τ
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	η
1	0.000	3-2	-54.8	-61.0	26.1	3		
			0.7	118.1	-99.9	3	26	6
	3.275	3-2	-47.8	24.5	26.1	4		0.11
			0.7	-6.6	0.1	4	8	2
	6.550	3-2	-40.9	109.9	26.1	1		0.03
			0.7	-6.4	0.1	1	31	2
2	0.000	1	-26.1	109.9	-40.9	3		0.13
			-6.4	-0.7	0.1	3	25	4
	9.500	1	-26.1	-84.2	0.0	3		0.10
			-0.7	0.0	0.1	3	19	0
	19.000	1	-26.1	109.9	40.9	3		0.08
			5.0	0.7	0.1	3	25	4
3	0.000	2-3	-40.9	109.9	-26.1	1		0.11
			0.7	-5.0	0.1	1	31	2
	3.275	2-3	-47.8	24.5	-26.1	4		0.13
			0.7	-4.8	0.1	4	8	2
	6.550	2-3	-54.8	-61.0	-26.1	4		0.03
			0.7	-4.5	0.1	4	14	2
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL 4 mit wirksamen Querschnittswerten.								

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 35
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

Belastung Überlagerung Nr. 16 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 17

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Außergewöhnliche Kombination:

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 17 : BLF 24

Lastfall Nr.	3	:	*	0.20	(EWG9)	+wk
	Nr.	7	:	*	0.20	(EWG10) sk
	Nr.	8	:	*	1.00	(EWG15) +FAk
	Nr.	12	:	*	1.00	(EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ $Max_f = 0.93$ cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 17 : BLF 24

Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-26.085	111.453	-54.814	-211.732	-60.957	21.745
4	26.085	10.297	-54.814	-81.380	60.957	-22.939
Summe :	0.000	121.750	-109.628			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 36
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 17 : BLF 24									
N=Normalkraft		T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment			
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II	
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	
1	3	1	-54.81	21.74	26.09	-60.96	111.45	-211.73	
		.50	-47.84	21.74	26.09	24.47	11.45	-49.22	
2	2	2	-40.87	21.74	26.09	109.90	11.45	-11.71	
2	1	2	-26.09	-11.71	-40.87	109.90	11.45	-21.74	
		.50	-26.09	1.11	.00	-84.23	-.26	41.31	
1	3		-26.09	13.94	40.87	109.90	-10.30	-22.94	
3	2	3	-40.87	-22.94	-26.09	109.90	-10.30	-13.94	
		.50	-47.84	-22.94	-26.09	24.47	-10.30	-47.66	
3	4		-54.81	-22.94	-26.09	-60.96	-10.30	-81.38	

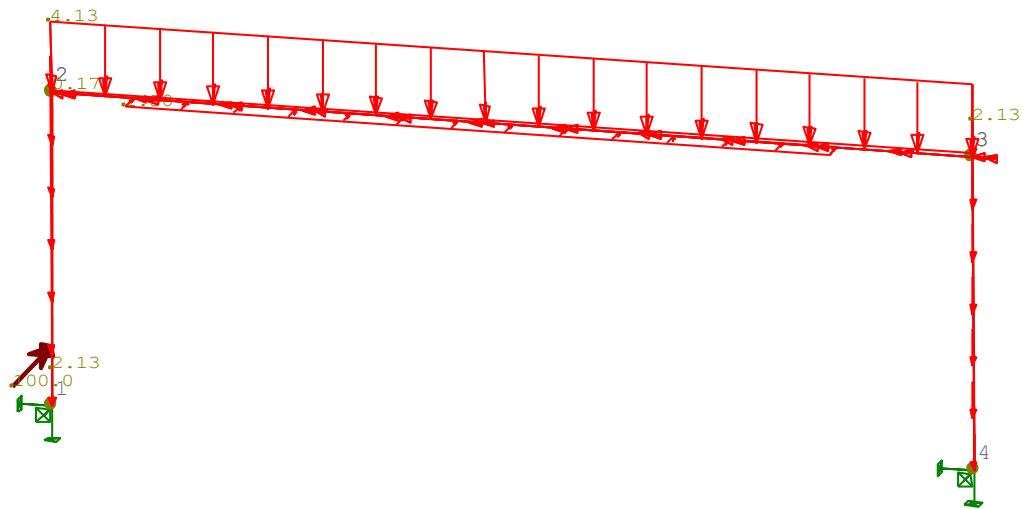
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)									
γM0 =1.00									
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σV	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-54.8	-61.0	26.1	3			
			21.7	-211.7	111.5	3	38	9	0.16
	3.275	3-2	-47.8	24.5	26.1	3			
			21.7	-49.2	11.5	3	15	5	0.06
	6.550	3-2	-40.9	109.9	26.1	1			
			21.7	-11.7	11.5	1	33	6	0.14
2	0.000	1	-26.1	109.9	-40.9	3			
			-11.7	-21.7	11.5	3	29	5	0.12
	9.500	1	-26.1	-84.2	0.0	3			
			1.1	41.3	-0.3	3	28	0	0.12
	19.000	1	-26.1	109.9	40.9	3			
			13.9	-22.9	-10.3	3	30	5	0.13
3	0.000	2-3	-40.9	109.9	-26.1	1			
			-22.9	-13.9	-10.3	1	33	7	0.14
	3.275	2-3	-47.8	24.5	-26.1	3			
			-22.9	-47.7	-10.3	3	15	5	0.06
	6.550	2-3	-54.8	-61.0	-26.1	4			
			-22.9	-81.4	-10.3	4	21	4	0.09
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 37
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 17 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 18

Einwirkungen:		ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Außergewöhnliche Kombination:
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 18 : BLF 25					
Lastfall Nr.	3	:	*	0.20	(EWG9) +wk
	Nr. 7	:	*	0.20	(EWG10) sk
	Nr. 9	:	*	1.00	(EWG15) -FAk
	Nr. 12	:	*	1.00	(EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ Max_f = 0.85 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 18 : BLF 25						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-26.085	-88.396	-54.814	35.876	-60.957	23.179
4	26.085	10.146	-54.814	-78.989	60.957	-21.505
Summe :	0.000	-78.250	-109.628			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 38
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 18 : BLF 25								
N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-54.81	23.18	26.09	-60.96	-88.40	35.88
		.50	-47.84	23.18	26.09	24.47	11.60	-51.12
2	2	2	-40.87	23.18	26.09	109.90	11.60	-13.12
2	1	2	-26.09	-13.12	-40.87	109.90	11.60	-23.18
		.50	-26.09	-.29	.00	-84.23	-.11	41.31
1	3		-26.09	12.53	40.87	109.90	-10.15	-21.50
3	2	3	-40.87	-21.50	-26.09	109.90	-10.15	-12.53
		.50	-47.84	-21.50	-26.09	24.47	-10.15	-45.76
3	4		-54.81	-21.50	-26.09	-60.96	-10.15	-78.99

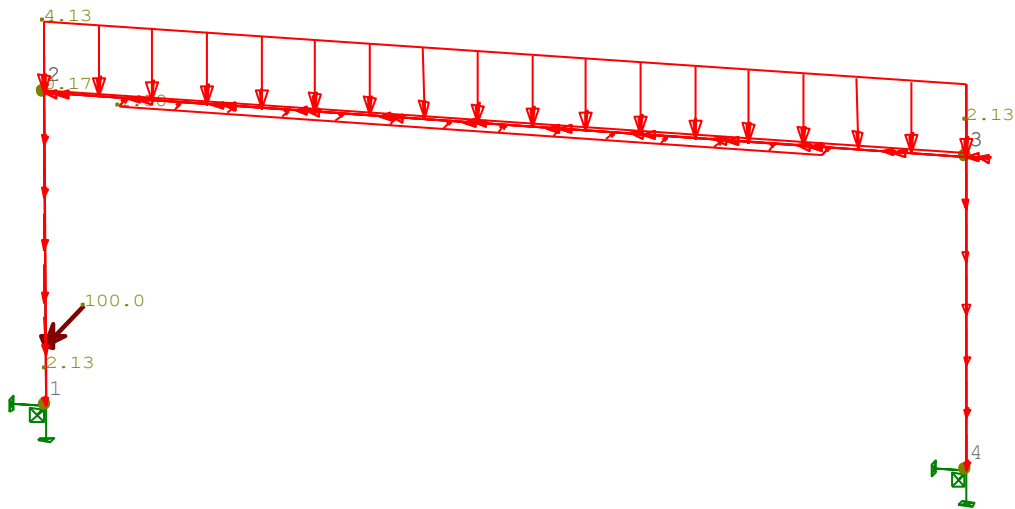
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								$\gamma_{M0} = 1.00$	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σ_V	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-54.8	-61.0	26.1	4			
			23.2	35.9	-88.4	4	16	8	0.07
	3.275	3-2	-47.8	24.5	26.1	3			
			23.2	-51.1	11.6	3	16	5	0.07
	6.550	3-2	-40.9	109.9	26.1	1			
			23.2	-13.1	11.6	1	33	7	0.14
2	0.000	1	-26.1	109.9	-40.9	3			
			-13.1	-23.2	11.6	3	30	5	0.13
	9.500	1	-26.1	-84.2	0.0	3			
			-0.3	41.3	-0.1	3	28	0	0.12
	19.000	1	-26.1	109.9	40.9	3			
			12.5	-21.5	-10.1	3	29	5	0.12
3	0.000	2-3	-40.9	109.9	-26.1	1			
			-21.5	-12.5	-10.1	1	33	6	0.14
	3.275	2-3	-47.8	24.5	-26.1	3			
			-21.5	-45.8	-10.1	3	15	5	0.06
	6.550	2-3	-54.8	-61.0	-26.1	4			
			-21.5	-79.0	-10.1	4	21	4	0.09
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 39
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

Belastung Überlagerung Nr. 18 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 19

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 19 : BLF 31a

Lastfall Nr.	1	:	*	1.50	*(EWG12)	+Tk
	Nr. 5	:	*	0.90	(EWG9)	+Wk II
	Nr. 7	:	*	0.75	(EWG10)	sk
	Nr. 12	:	*	1.35	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 3 bei $x = 0.00 \cdot L$ $Max_f = 0.65$ cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 19 : BLF 31a

Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-66.427	0.000	-77.046	-7.695	-246.944	0.000
4	75.427	0.000	-78.886	-7.695	288.414	0.000
Summe :	9.000	0.000	-155.932			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 40
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 19 : BLF 31a

N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-77.05	.00	66.43	-246.94	.00	-7.70
		.50	-67.63	.00	66.43	-29.40	.00	-7.70
	2	2	-58.22	.00	66.43	188.15	.00	-7.70
2	1	2	-66.43	-7.69	-58.22	188.15	.00	.00
		.50	-66.43	.00	.92	-84.03	.00	.00
	1	3	-75.43	7.70	60.06	205.63	.00	.00
3	2	3	-60.06	.00	-75.43	205.63	.00	-7.70
		.50	-69.47	.00	-75.43	-41.39	.00	-7.70
	3	4	-78.89	.00	-75.43	-288.41	.00	-7.70

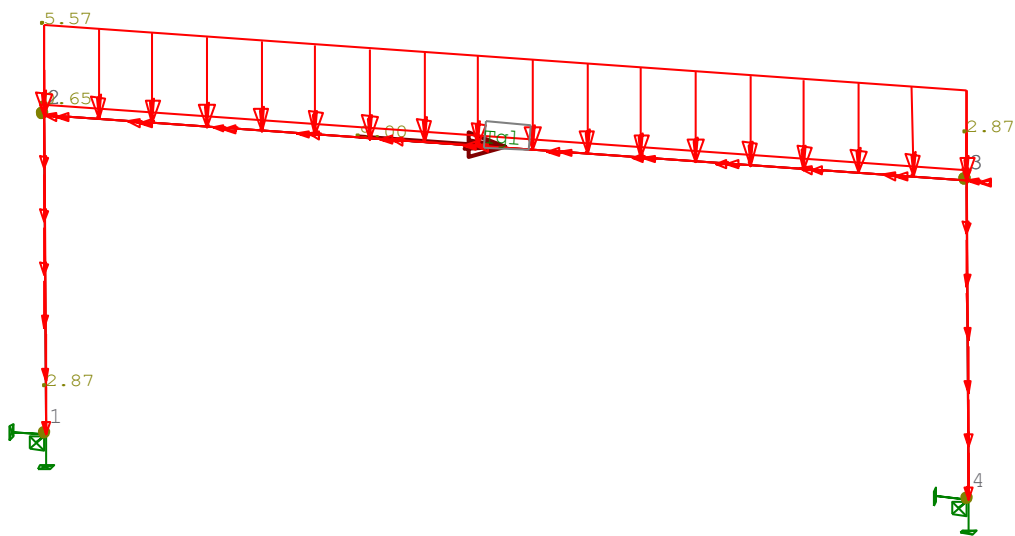
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								γM0 =1.00	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σV	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-77.0	-246.9	66.4	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	49	5	0.21
	3.275	3-2	-67.6	-29.4	66.4	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	11	5	0.05
	6.550	3-2	-58.2	188.2	66.4	1			
			0.0	-7.7	0.0	1	52	5	0.22
2	0.000	1	-66.4	188.2	-58.2	3			
			-7.7	0.0	0.0	3	43	6	0.18
	9.500	1	-66.4	-84.0	0.9	3			
			0.0	0.0	0.0	3	20	0	0.09
	19.000	1	-75.4	205.6	60.1	3			
			7.7	0.0	0.0	3	47	6	0.20
3	0.000	2-3	-60.1	205.6	-75.4	1			
			0.0	-7.7	0.0	1	56	6	0.24
	3.275	2-3	-69.5	-41.4	-75.4	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	14	6	0.06
	6.550	2-3	-78.9	-288.4	-75.4	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	56	6	0.24
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 41
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 19 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 20

Einwirkungen:		ψ0	ψ1	ψ2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3
--	------------

ÜBERLAGERUNG Nr. 20 : BLF 31b						
Lastfall Nr.	1	:	*	0.90	(EWG12)	+Tk
	Nr. 5	:	*	1.50	*(EWG9)	+Wk II
	Nr. 7	:	*	0.75	(EWG10)	sk
	Nr. 12	:	*	1.35	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x	=	0.50	* L	Max_f	=	0.80	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	-------	---	------	----

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 20 : BLF 31b						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-50.155	0.000	-76.433	-7.695	-161.333	0.000
4	65.155	0.000	-79.499	-7.695	230.449	0.000
Summe :	15.000	0.000	-155.932			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 42
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 20 : BLF 31b								
N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-76.43	.00	50.15	-161.33	.00	-7.70
		.50	-67.02	.00	50.15	2.92	.00	-7.70
	2	2	-57.61	.00	50.15	167.18	.00	-7.70
2	1	2	-50.15	-7.69	-57.61	167.18	.00	.00
		.50	-50.15	.00	1.53	-99.17	.00	.00
	1	3	-65.15	7.70	60.67	196.31	.00	.00
3	2	3	-60.67	.00	-65.15	196.31	.00	-7.70
		.50	-70.09	.00	-65.15	-17.07	.00	-7.70
	3	4	-79.50	.00	-65.15	-230.45	.00	-7.70

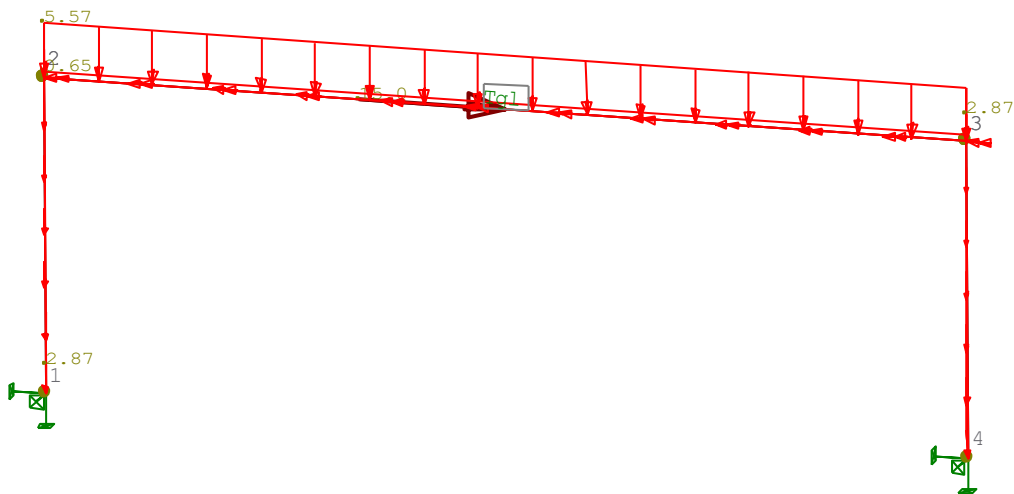
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								$\gamma_{M0} = 1.00$	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σV	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-76.4	-161.3	50.2	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	33	4	0.14
	3.275	3-2	-67.0	2.9	50.2	3			
			0.0	-7.7	0.0	3	8	4	0.03
	6.550	3-2	-57.6	167.2	50.2	1			
			0.0	-7.7	0.0	1	46	4	0.20
2	0.000	1	-50.2	167.2	-57.6	3			
			-7.7	0.0	0.0	3	38	6	0.16
	9.500	1	-50.2	-99.2	1.5	3			
			0.0	0.0	0.0	3	23	0	0.10
	19.000	1	-65.2	196.3	60.7	3			
			7.7	0.0	0.0	3	45	6	0.19
3	0.000	2-3	-60.7	196.3	-65.2	1			
			0.0	-7.7	0.0	1	54	5	0.23
	3.275	2-3	-70.1	-17.1	-65.2	3			
			0.0	-7.7	0.0	3	10	5	0.04
	6.550	2-3	-79.5	-230.4	-65.2	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	46	5	0.20
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 43
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 20 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 21

Einwirkungen:						
Nr Kl Bezeichnung			ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 21 : BLF 31c						
Lastfall Nr.	1	:	*	0.90	(EWG12)	+Tk
	Nr. 5	:	*	0.90	(EWG9)	+Wk II
	Nr. 7	:	*	1.50	*(EWG10)	sk
	Nr. 12	:	*	1.35	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ Max_f = 0.92 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 21 : BLF 31c						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-57.111	0.000	-83.245	-7.695	-184.402	0.000
4	66.111	0.000	-85.085	-7.695	225.872	0.000
Summe :	9.000	0.000	-168.330			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 44
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 21 : BLF 31c								
N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-83.24	.00	57.11	-184.40	.00	-7.70
		.50	-73.83	.00	57.11	2.64	.00	-7.70
	2	2	-64.42	.00	57.11	189.68	.00	-7.70
2	1	2	-57.11	-7.69	-64.42	189.68	.00	.00
		.50	-57.11	.00	.92	-111.94	.00	.00
	1	3	-66.11	7.70	66.26	207.16	.00	.00
3	2	3	-66.26	.00	-66.11	207.16	.00	-7.70
		.50	-75.67	.00	-66.11	-9.36	.00	-7.70
	3	4	-85.08	.00	-66.11	-225.87	.00	-7.70

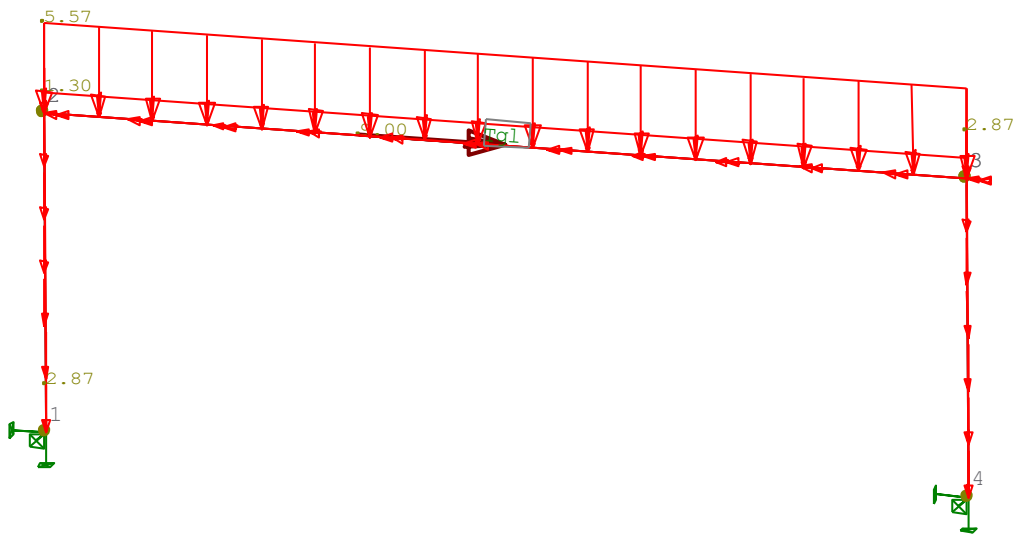
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								$\gamma_{M0} = 1.00$	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σV	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-83.2	-184.4	57.1	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	38	4	0.16
	3.275	3-2	-73.8	2.6	57.1	3			
			0.0	-7.7	0.0	3	9	5	0.04
	6.550	3-2	-64.4	189.7	57.1	1			
			0.0	-7.7	0.0	1	52	5	0.22
2	0.000	1	-57.1	189.7	-64.4	3			
			-7.7	0.0	0.0	3	43	6	0.18
	9.500	1	-57.1	-111.9	0.9	3			
			0.0	0.0	0.0	3	26	0	0.11
	19.000	1	-66.1	207.2	66.3	3			
			7.7	0.0	0.0	3	47	7	0.20
3	0.000	2-3	-66.3	207.2	-66.1	1			
			0.0	-7.7	0.0	1	57	5	0.24
	3.275	2-3	-75.7	-9.4	-66.1	3			
			0.0	-7.7	0.0	3	10	5	0.04
	6.550	2-3	-85.1	-225.9	-66.1	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	45	5	0.19
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 45
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 21 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 22

Einwirkungen:					
Nr	Kl Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2	γ
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3
--	------------

ÜBERLAGERUNG Nr. 22 : BLF 32a					
Lastfall Nr.	2	:	*	1.50	*(EWG12) -Tk
	Nr.	5	:	*	0.90 (EWG9) +Wk II
	Nr.	7	:	*	0.75 (EWG10) sk
	Nr.	12	:	*	1.35 (EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x	=	0.50	* L	Max_f	=	1.72	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	-------	---	------	----

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 22 : BLF 32a						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-0.068	0.000	-77.046	-7.695	111.996	0.000
4	9.068	0.000	-78.886	-7.695	-70.527	0.000
Summe :	9.000	0.000	-155.932			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 46
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 22 : BLF 32a

N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-77.05	.00	.07	112.00	.00	-7.70
		.50	-67.63	.00	.07	112.22	.00	-7.70
	2	2	-58.22	.00	.07	112.44	.00	-7.70
2	1	2	-.07	-7.69	-58.22	112.44	.00	.00
		.50	-.07	.00	.92	-159.74	.00	.00
	1	3	-9.07	7.70	60.06	129.92	.00	.00
3	2	3	-60.06	.00	-9.07	129.92	.00	-7.70
		.50	-69.47	.00	-9.07	100.22	.00	-7.70
	3	4	-78.89	.00	-9.07	70.53	.00	-7.70

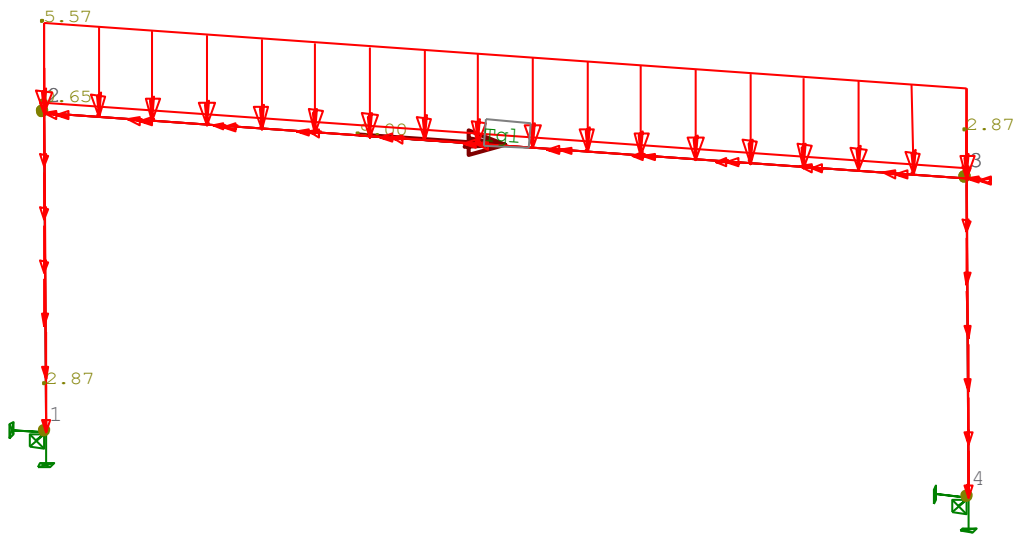
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								$\gamma_{M0} = 1.00$	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σ_V	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-77.0	112.0	0.1	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	24	0	0.10
	3.275	3-2	-67.6	112.2	0.1	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	26	0	0.11
	6.550	3-2	-58.2	112.4	0.1	1			
			0.0	-7.7	0.0	1	33	0	0.14
2	0.000	1	0.0	112.4	-58.2	3			
			-7.7	0.0	0.0	3	25	6	0.11
	9.500	1	0.0	-159.7	0.9	3			
			0.0	0.0	0.0	3	34	0	0.14
	19.000	1	-9.1	129.9	60.1	3			
			7.7	0.0	0.0	3	29	6	0.12
3	0.000	2-3	-60.1	129.9	-9.1	1			
			0.0	-7.7	0.0	1	37	1	0.16
	3.275	2-3	-69.5	100.2	-9.1	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	24	1	0.10
	6.550	2-3	-78.9	70.5	-9.1	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	16	1	0.07
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL			4 mit wirksamen Querschnittswerten.						

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 47
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 22 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 23

Einwirkungen:						
Nr Kl Bezeichnung			ψ0	ψ1	ψ2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990	6.4.3
--	------	-------

ÜBERLAGERUNG Nr. 23 : BLF 32b						
Lastfall Nr.	2	:	*	0.90	(EWG12)	-Tk
	Nr.	5	:	*	1.50	*(EWG9) +Wk II
	Nr.	7	:	*	1.50	*(EWG10) sk
	Nr.	12	:	*	1.35	(EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x	=	0.50	* L	Max_f	=	1.61	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	-------	---	------	----

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 23 : BLF 32b						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-14.296	0.000	-82.631	-7.695	44.786	0.000
4	29.296	0.000	-85.698	-7.695	24.330	0.000
Summe :	15.000	0.000	-168.330			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 48
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993	Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt		
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 23 : BLF 32b

N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-82.63	.00	14.30	44.79	.00	-7.70
		.50	-73.22	.00	14.30	91.61	.00	-7.70
	2	2	-63.81	.00	14.30	138.42	.00	-7.70
2	1	2	-14.30	-7.69	-63.81	138.42	.00	.00
		.50	-14.30	.00	1.53	-157.37	.00	.00
	1	3	-29.30	7.70	66.87	167.56	.00	.00
3	2	3	-66.87	.00	-29.30	167.56	.00	-7.70
		.50	-76.29	.00	-29.30	71.61	.00	-7.70
	3	4	-85.70	.00	-29.30	-24.33	.00	-7.70

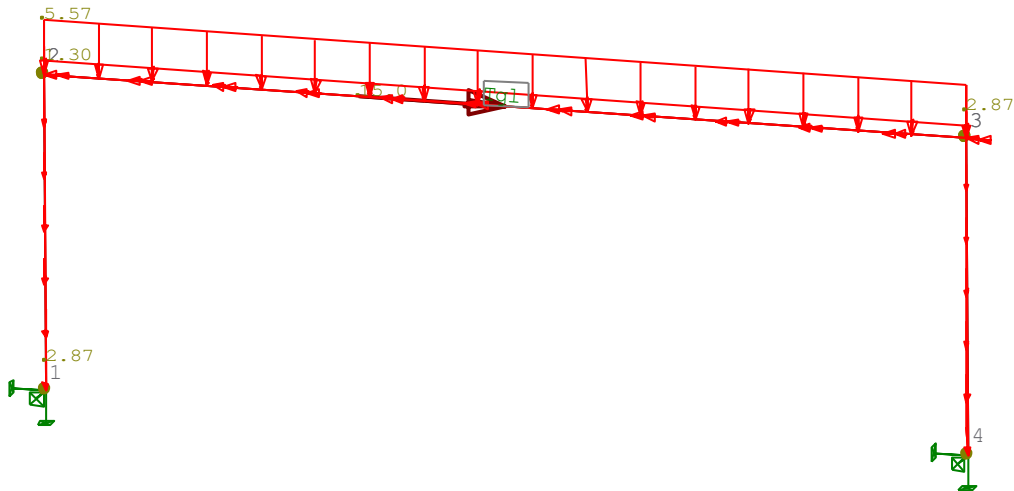
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								γM0 =1.00	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σV	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-82.6	44.8	14.3	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	12	1	0.05
	3.275	3-2	-73.2	91.6	14.3	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	22	1	0.09
	6.550	3-2	-63.8	138.4	14.3	1			
			0.0	-7.7	0.0	1	39	1	0.17
2	0.000	1	-14.3	138.4	-63.8	3			
			-7.7	0.0	0.0	3	31	6	0.13
	9.500	1	-14.3	-157.4	1.5	3			
			0.0	0.0	0.0	3	34	0	0.14
	19.000	1	-29.3	167.6	66.9	3			
			7.7	0.0	0.0	3	37	7	0.16
3	0.000	2-3	-66.9	167.6	-29.3	1			
			0.0	-7.7	0.0	1	47	2	0.20
	3.275	2-3	-76.3	71.6	-29.3	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	18	2	0.08
	6.550	2-3	-85.7	-24.3	-29.3	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	9	2	0.04
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 49
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 23 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 24

Einwirkungen:							
Nr		Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g			Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4		Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3		Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5		Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O			außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 24 : BLF 32c						
Lastfall Nr.	2	:	*	0.90	(EWG12)	-Tk
	Nr.	5	:	*	0.90	(EWG9) +Wk II
	Nr.	7	:	*	1.50	*(EWG10) sk
	Nr.	12	:	*	1.35	(EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ $Max_f = 1.61$ cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 24 : BLF 32c						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-17.296	0.000	-83.245	-7.695	30.963	0.000
4	26.296	0.000	-85.085	-7.695	10.507	0.000
Summe :	9.000	0.000	-168.330			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 50
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 24 : BLF 32c								
N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-83.24	.00	17.30	30.96	.00	-7.70
		.50	-73.83	.00	17.30	87.61	.00	-7.70
	2	2	-64.42	.00	17.30	144.25	.00	-7.70
2	1	2	-17.30	-7.69	-64.42	144.25	.00	.00
		.50	-17.30	.00	.92	-157.37	.00	.00
	1	3	-26.30	7.70	66.26	161.73	.00	.00
3	2	3	-66.26	.00	-26.30	161.73	.00	-7.70
		.50	-75.67	.00	-26.30	75.61	.00	-7.70
	3	4	-85.08	.00	-26.30	-10.51	.00	-7.70

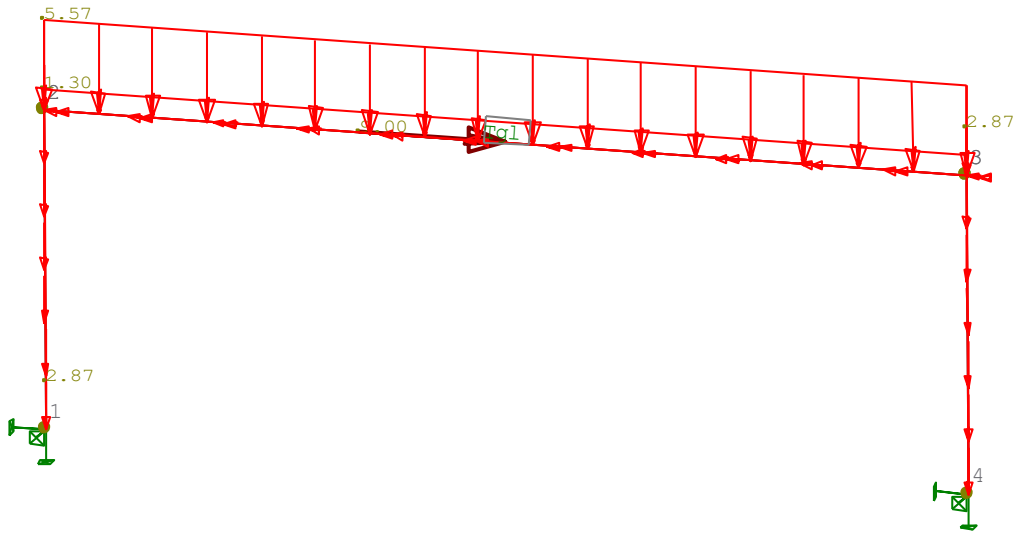
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								$\gamma_{M0} = 1.00$	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σ_V	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-83.2	31.0	17.3	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	9	1	0.04
	3.275	3-2	-73.8	87.6	17.3	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	21	1	0.09
	6.550	3-2	-64.4	144.2	17.3	1			
			0.0	-7.7	0.0	1	41	1	0.17
2	0.000	1	-17.3	144.2	-64.4	3			
			-7.7	0.0	0.0	3	32	6	0.14
	9.500	1	-17.3	-157.4	0.9	3			
			0.0	0.0	0.0	3	34	0	0.14
	19.000	1	-26.3	161.7	66.3	3			
			7.7	0.0	0.0	3	36	7	0.15
3	0.000	2-3	-66.3	161.7	-26.3	1			
			0.0	-7.7	0.0	1	45	2	0.19
	3.275	2-3	-75.7	75.6	-26.3	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	19	2	0.08
	6.550	2-3	-85.1	-10.5	-26.3	4			
			0.0	-7.7	0.0	4	6	2	0.03
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 51
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 24 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 25

Einwirkungen:		ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Außergewöhnliche Kombination:	
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 25 : BLF 33						
Lastfall Nr.	1	:	*	0.50	(EWG12)	+Tk
	Nr. 5	:	*	0.20	(EWG9)	+Wk II
	Nr. 7	:	*	0.20	(EWG10)	sk
	Nr. 8	:	*	1.00	(EWG15)	+FAk
	Nr. 12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x = 0.50 * L	Max_f = 0.60 cm
-------------------------------	---	------------------	-----------------

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 25 : BLF 33						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-36.145	99.924	-54.610	-129.504	-116.173	-0.717
4	38.145	0.076	-55.018	-6.896	125.388	-0.717
Summe :	2.000	100.000	-109.628			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 52
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 25 : BLF 33								
N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-54.61	-.72	36.14	-116.17	99.92	-129.50
		.50	-47.64	-.72	36.14	2.20	-.08	-4.75
	2	2	-40.66	-.72	36.14	120.58	-.08	-5.00
2	1	2	-36.14	-5.00	-40.66	120.58	-.08	.72
		.50	-36.14	.70	.20	-71.61	-.08	.00
	1	3	-38.14	6.40	41.07	124.46	-.08	-.72
3	2	3	-41.07	-.72	-38.14	124.46	-.08	-6.40
		.50	-48.05	-.72	-38.14	-.46	-.08	-6.65
	3	4	-55.02	-.72	-38.14	-125.39	-.08	-6.90

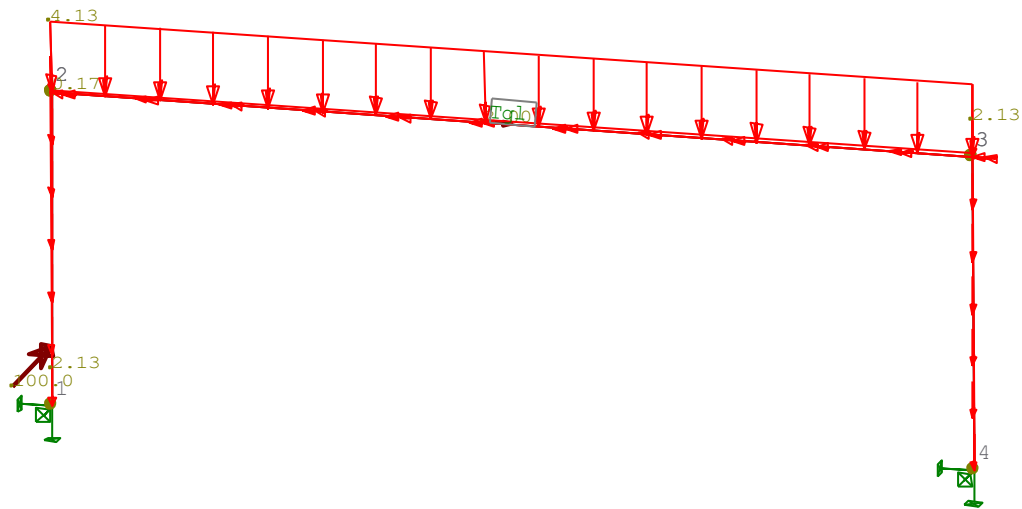
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								γM0 =1.00	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σV	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-54.6	-116.2	36.1	4			
			-0.7	-129.5	99.9	4	36	6	0.15
	3.275	3-2	-47.6	2.2	36.1	3			
			-0.7	-4.8	-0.1	3	6	3	0.02
	6.550	3-2	-40.7	120.6	36.1	1			
			-0.7	-5.0	-0.1	1	33	3	0.14
2	0.000	1	-36.1	120.6	-40.7	3			
			-5.0	0.7	-0.1	3	27	4	0.12
	9.500	1	-36.1	-71.6	0.2	3			
			0.7	0.0	-0.1	3	17	0	0.07
	19.000	1	-38.1	124.5	41.1	3			
			6.4	-0.7	-0.1	3	28	4	0.12
3	0.000	2-3	-41.1	124.5	-38.1	1			
			-0.7	-6.4	-0.1	1	35	3	0.15
	3.275	2-3	-48.0	-0.5	-38.1	4			
			-0.7	-6.6	-0.1	4	6	3	0.02
	6.550	2-3	-55.0	-125.4	-38.1	4			
			-0.7	-6.9	-0.1	4	26	3	0.11
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 53
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 25 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 26

Einwirkungen:		ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Außergewöhnliche Kombination:
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 26 : BLF 34						
Lastfall Nr.	1	:	*	0.50	(EWG12)	+Tk
	Nr. 5	:	*	0.20	(EWG9)	+Wk II
	Nr. 7	:	*	0.20	(EWG10)	sk
	Nr. 9	:	*	1.00	(EWG15)	-FAk
	Nr. 12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ Max_f = 0.60 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 26 : BLF 34						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-36.145	-99.924	-54.610	118.104	-116.173	0.717
4	38.145	-0.076	-55.018	-4.504	125.388	0.717
Summe :	2.000	-100.000	-109.628			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 54
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 26 : BLF 34								
N=Normalkraft			T=Torsionsmoment			Q=Querkraft		M=Biegemoment
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-54.61	.72	36.14	-116.17	-99.92	118.10
		.50	-47.64	.72	36.14	2.20	.08	-6.65
2	2	2	-40.66	.72	36.14	120.58	.08	-6.40
2	1	2	-36.14	-6.40	-40.66	120.58	.08	-.72
		.50	-36.14	-.70	.20	-71.61	.08	.00
		1	-38.14	5.00	41.07	124.46	.08	.72
3	2	3	-41.07	.72	-38.14	124.46	.08	-5.00
		.50	-48.05	.72	-38.14	-.46	.08	-4.75
3	4		-55.02	.72	-38.14	-125.39	.08	-4.50

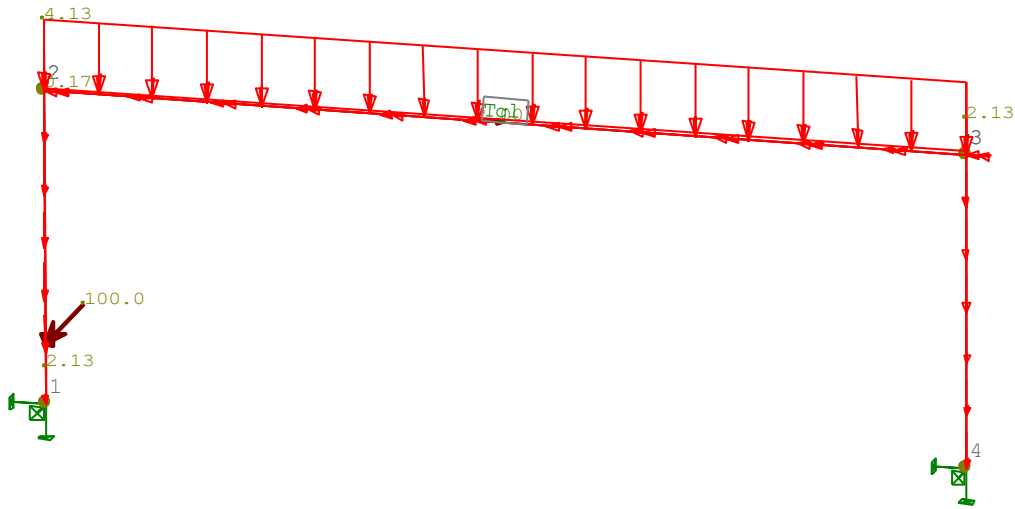
Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σV	τ
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	η
1	0.000	3-2	-54.6	-116.2	36.1	4		
			0.7	118.1	-99.9	4	35	6
	3.275	3-2	-47.6	2.2	36.1	3		0.15
			0.7	-6.6	0.1	3	6	3
	6.550	3-2	-40.7	120.6	36.1	1		0.02
			0.7	-6.4	0.1	1	34	3
2	0.000	1	-36.1	120.6	-40.7	3		0.14
			-6.4	-0.7	0.1	3	27	4
	9.500	1	-36.1	-71.6	0.2	3		0.12
			-0.7	0.0	0.1	3	17	0
	19.000	1	-38.1	124.5	41.1	3		0.07
			5.0	0.7	0.1	3	28	4
3	0.000	2-3	-41.1	124.5	-38.1	1		0.12
			0.7	-5.0	0.1	1	34	3
	3.275	2-3	-48.0	-0.5	-38.1	4		0.15
			0.7	-4.8	0.1	4	6	3
	6.550	2-3	-55.0	-125.4	-38.1	4		0.03
			0.7	-4.5	0.1	4	25	3
								0.11
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.			

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 55
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

Belastung Überlagerung Nr. 26 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 27

Einwirkungen:		ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Außergewöhnliche Kombination:
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 27 : BLF 35						
Lastfall Nr.	1	:	*	0.50	(EWG12)	+Tk
	Nr. 5	:	*	0.20	(EWG9)	+Wk II
	Nr. 7	:	*	0.20	(EWG10)	sk
	Nr. 10	:	*	1.00	(EWG15)	+FAk II
	Nr. 12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ Max_f = 0.58 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 27 : BLF 35						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	61.253	0.000	-54.282	-5.700	-10.187	0.000
4	40.747	0.000	-55.346	-5.700	138.178	0.000
Summe :	102.000	0.000	-109.628			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 56
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 27 : BLF 35								
N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-54.28	.00	-61.25	-10.19	.00	-5.70
		.50	-47.31	.00	38.75	-8.29	.00	-5.70
	2	2	-40.34	.00	38.75	118.61	.00	-5.70
2	1	2	-38.75	-5.70	-40.34	118.61	.00	.00
		.50	-38.75	.00	.53	-70.47	.00	.00
	1	3	-40.75	5.70	41.40	128.71	.00	.00
3	2	3	-41.40	.00	-40.75	128.71	.00	-5.70
		.50	-48.37	.00	-40.75	-4.73	.00	-5.70
	3	4	-55.35	.00	-40.75	-138.18	.00	-5.70

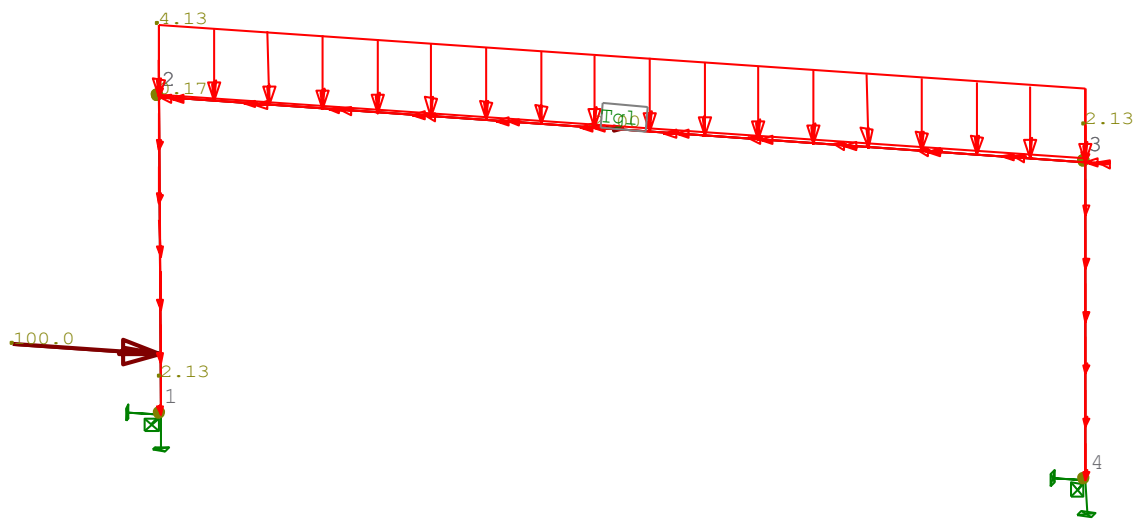
Baustoff Nr. 1 S235			fyk =		235 N/mm2			
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								γM0 =1.00	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σV	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-54.3	-10.2	-61.3	4			
			0.0	-5.7	0.0	4	9	5	0.04
	3.275	3-2	-47.3	-8.3	38.7	3			
			0.0	-5.7	0.0	3	6	3	0.03
	6.550	3-2	-40.3	118.6	38.7	1			
			0.0	-5.7	0.0	1	33	3	0.14
2	0.000	1	-38.7	118.6	-40.3	3			
			-5.7	0.0	0.0	3	27	4	0.12
	9.500	1	-38.7	-70.5	0.5	3			
			0.0	0.0	0.0	3	16	0	0.07
	19.000	1	-40.7	128.7	41.4	3			
			5.7	0.0	0.0	3	29	4	0.12
3	0.000	2-3	-41.4	128.7	-40.7	1			
			0.0	-5.7	0.0	1	36	3	0.15
	3.275	2-3	-48.4	-4.7	-40.7	3			
			0.0	-5.7	0.0	3	6	3	0.03
	6.550	2-3	-55.3	-138.2	-40.7	4			
			0.0	-5.7	0.0	4	28	3	0.12
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 57
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 27 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 28

Einwirkungen:					
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ0	ψ1	ψ2 γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00 1,35
I 4		Windlasten	0,60	0,20	0,00 1,50
J 3		Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00 1,50
L 5		Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00 1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00 1,00

Außergewöhnliche Kombination:		
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990	6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 28 : BLF 36

Lastfall Nr.	1	:	*	0.50	(EWG12)	+Tk
	Nr. 5	:	*	0.20	(EWG9)	+Wk II
	Nr. 7	:	*	0.20	(EWG10)	sk
	Nr. 11	:	*	1.00	(EWG15)	-FAk II
	Nr. 12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x = 0.50 * L	Max_f = 0.62 cm
-------------------------------	---	------------------	-----------------

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 28 : BLF 36						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-133.543	0.000	-54.937	-5.700	-222.158	0.000
4	35.543	0.000	-54.691	-5.700	112.598	0.000
Summe :	-98.000	0.000	-109.628			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 58
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 28 : BLF 36								
N=Normalkraft			T=Torsionsmoment		Q=Querkraft		M=Biegemoment	
Stab	Q	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	3	1	-54.94	.00	133.54	-222.16	.00	-5.70
		.50	-47.96	.00	33.54	12.70	.00	-5.70
	2	2	-40.99	.00	33.54	122.55	.00	-5.70
2	1	2	-33.54	-5.70	-40.99	122.55	.00	.00
		.50	-33.54	.00	-.12	-72.75	.00	.00
	1	3	-35.54	5.70	40.75	120.21	.00	.00
3	2	3	-40.75	.00	-35.54	120.21	.00	-5.70
		.50	-47.72	.00	-35.54	3.81	.00	-5.70
	3	4	-54.69	.00	-35.54	-112.60	.00	-5.70

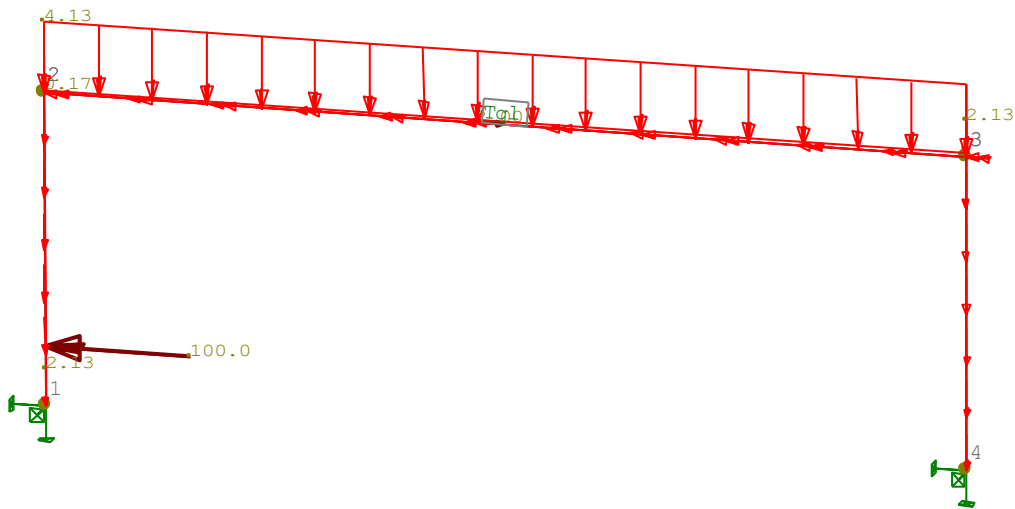
Baustoff Nr. 1 S235		fyk =		235 N/mm2				
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								γM0 =1.00	
Stab	x	QNr.	N/Mt,ed	My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σV	τ	η
Nr.	(m)	(-)	(kN/kNm)	(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)	(-)	(-)
1	0.000	3-2	-54.9	-222.2	133.5	4			
			0.0	-5.7	0.0	4	45	10	0.19
	3.275	3-2	-48.0	12.7	33.5	3			
			0.0	-5.7	0.0	3	6	3	0.02
	6.550	3-2	-41.0	122.6	33.5	1			
			0.0	-5.7	0.0	1	34	3	0.14
2	0.000	1	-33.5	122.6	-41.0	3			
			-5.7	0.0	0.0	3	28	4	0.12
	9.500	1	-33.5	-72.7	-0.1	3			
			0.0	0.0	0.0	3	17	0	0.07
	19.000	1	-35.5	120.2	40.7	3			
			5.7	0.0	0.0	3	27	4	0.12
3	0.000	2-3	-40.7	120.2	-35.5	1			
			0.0	-5.7	0.0	1	33	3	0.14
	3.275	2-3	-47.7	3.8	-35.5	3			
			0.0	-5.7	0.0	3	6	3	0.02
	6.550	2-3	-54.7	-112.6	-35.5	4			
			0.0	-5.7	0.0	4	23	3	0.10
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL				4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 59
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

Belastung Überlagerung Nr. 28 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 29

Einwirkungen:

Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 29 : BLF 41

Lastfall Nr. 13 : * 1.50 (EWG9) +wk**

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ Max_f = 1.94 cm

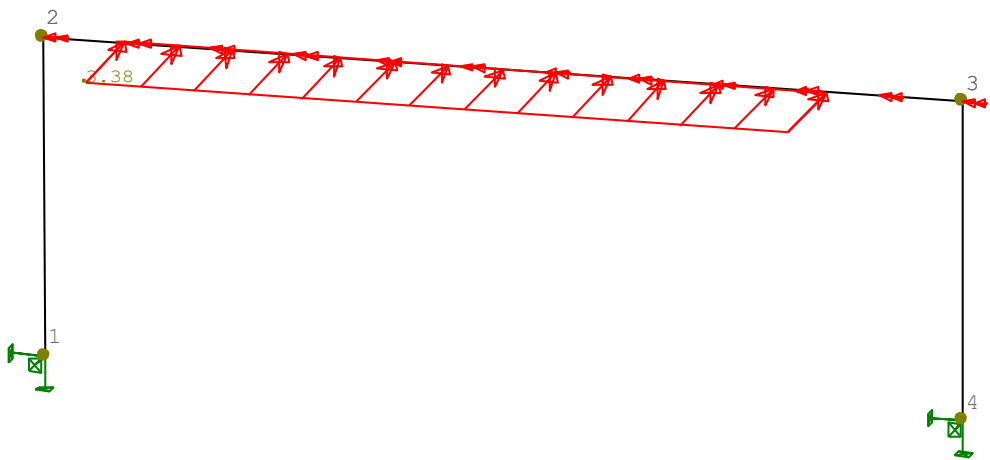
AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 29 : BLF 41

Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	0.000	25.940	0.000	-185.013	0.000	50.540
4	0.000	22.998	0.000	-167.590	0.000	-50.000
Summe :	0.000	48.937	0.000			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 60
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 29 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 30

Einwirkungen:		ψ0	ψ1	ψ2	γ
Nr	Kl Bezeichnung				
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3
--	------------

ÜBERLAGERUNG Nr. 30 : BLF 42

Lastfall Nr.	14	:	*	1.50	(EWG9)	-wk**
--------------	----	---	---	------	--------	-------

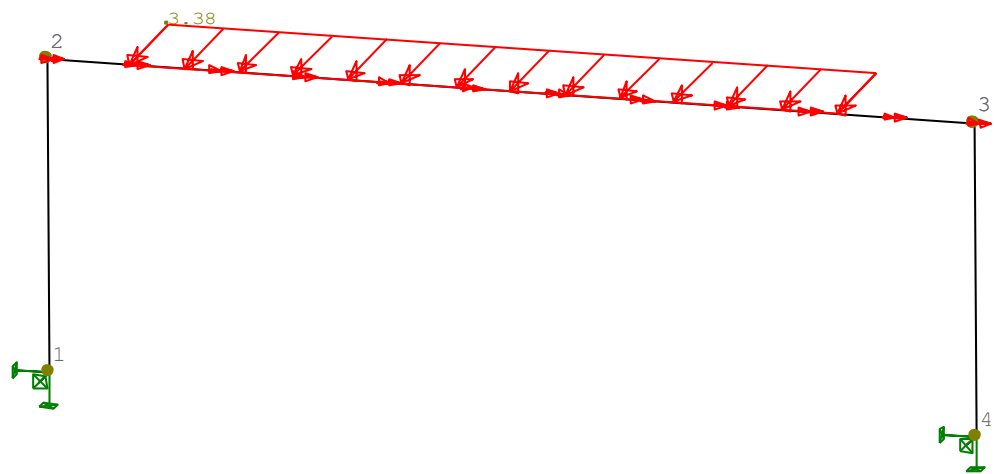
Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x	=	0.50	* L	Max_f =	1.94	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	---------	------	----

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 30 : BLF 42						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	0.000	-25.940	0.000	185.013	0.000	-50.540
4	0.000	-22.998	0.000	167.590	0.000	50.000
Summe :	0.000	-48.937	0.000			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 61
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 30 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 31

Einwirkungen:					
Nr	Kl Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3
--	------------

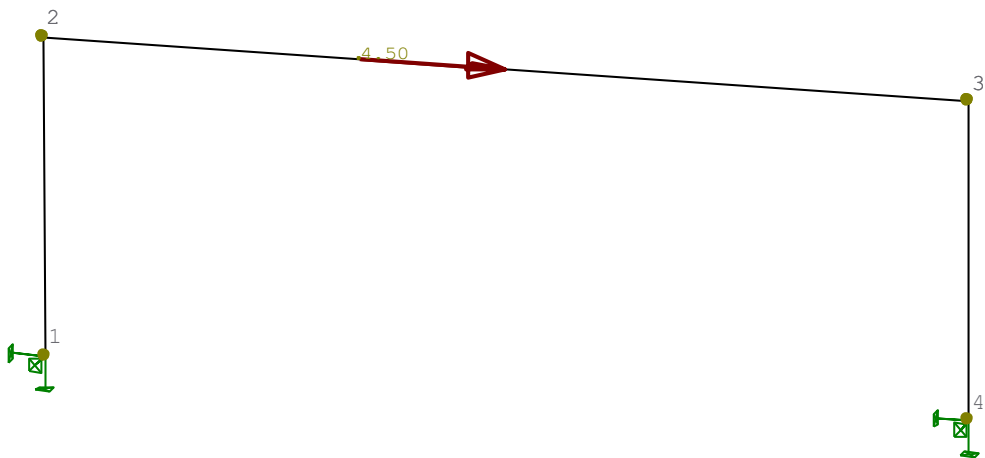
ÜBERLAGERUNG Nr. 31 : BLF 43					
Lastfall Nr.	15	:	*	1.50	(EWG9) +Wk II**

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 31 : BLF 43						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	2.250	0.000	0.460	0.000	10.367	0.000
4	2.250	0.000	-0.460	0.000	10.367	0.000
Summe :	4.500	0.000	0.000			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 62
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 31 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 32

Einwirkungen:					
Nr	Kl Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3
--	------------

ÜBERLAGERUNG Nr. 32 : BLF 44

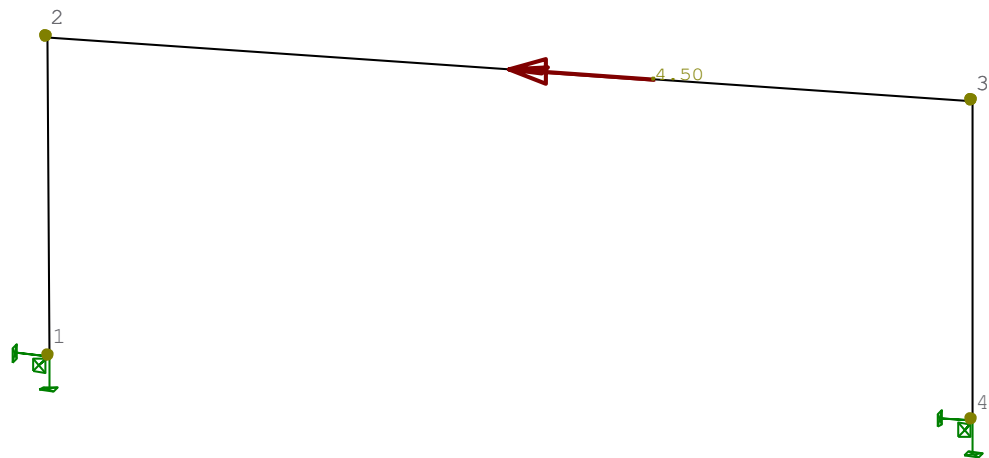
Lastfall Nr.	16	:	*	1.50	(EWG9)	-Wk II**
--------------	----	---	---	------	--------	----------

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 32 : BLF 44						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-2.250	0.000	-0.460	0.000	-10.367	0.000
4	-2.250	0.000	0.460	0.000	-10.367	0.000
Summe :	-4.500	0.000	0.000			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 63
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 32 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 33

Einwirkungen:			ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
Nr	Kl Bezeichnung					
g	Ständige Lasten		1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten		0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m		0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen		0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten		1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: seltene Kombination

ÜBERLAGERUNG Nr. 33 : Überhöhung			
Lastfall Nr.	12	: *	1.00 (EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 0.50 * L Max_f = 0.76 cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 33 : Überhöhung						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-25.030	0.000	-53.161	-5.700	-58.491	0.000
4	25.030	0.000	-53.161	-5.700	58.491	0.000
Summe :	0.000	0.000	-106.322			

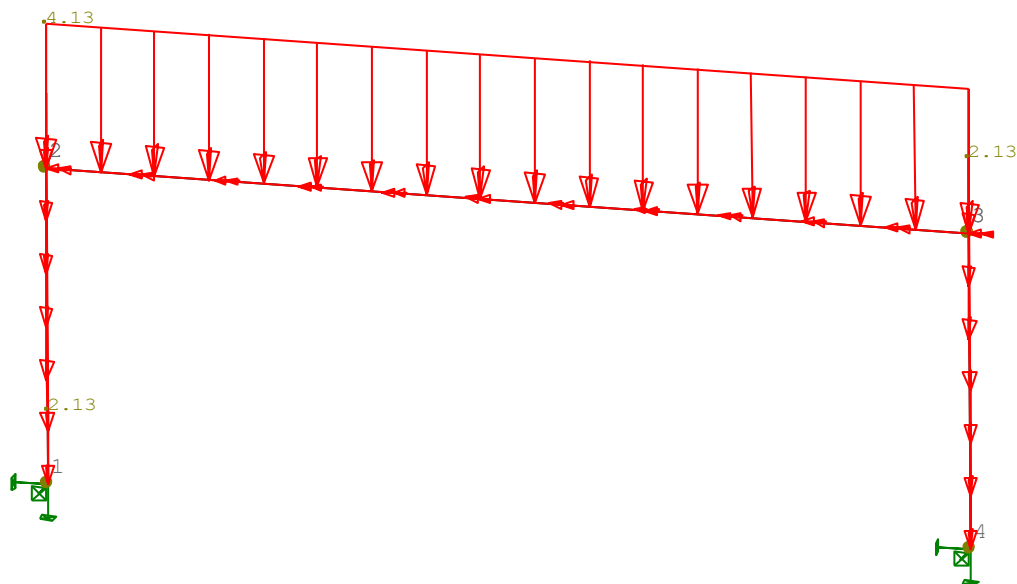
Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 64
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

FELD VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 33 : Überhöhu

Stab	Ende 1	x/L =							Ende 2
Nr	0	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	1
1	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.05	0.05	0.03	0.00
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03
2	-0.01	-0.22	-0.48	-0.68	-0.76	-0.68	-0.48	-0.22	-0.01
	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
3	0.00	0.03	0.05	0.05	0.04	0.03	0.01	0.00	0.00
	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00

Belastung Überlagerung Nr. 33 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 34

Einwirkungen:					
Nr	Kl Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: seltene Kombination

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 65
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

ÜBERLAGERUNG Nr. 34 : f Riegel vert

Lastfall Nr.	2	:	*	1.00	(EWG12)	-Tk
Nr.	7	:	*	1.00	(EWG10)	sk
Nr.	12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ $Max_f = 1.30$ cm

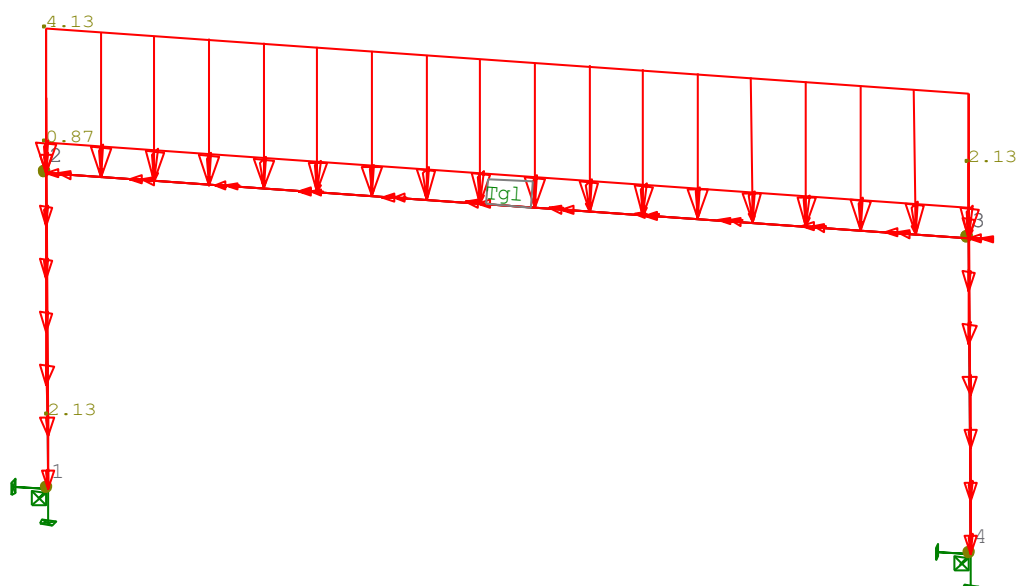
AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 34 : f Riegel vert

Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-8.186	0.000	-61.426	-5.700	48.828	0.000
4	8.186	0.000	-61.426	-5.700	-48.828	0.000
Summe :	0.000	0.000	-122.852			

FELD VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 34 : f Riegel

Stab Nr	Ende 1		x/L =							Ende 2
	0	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	1	
1	0.00	0.00	-0.02	-0.04	-0.08	-0.13	-0.20	-0.29	-0.40	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	
2	-0.01	-0.43	-0.87	-1.19	-1.30	-1.19	-0.87	-0.43	-0.01	
	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	
3	-0.40	-0.29	-0.20	-0.13	-0.08	-0.04	-0.02	0.00	0.00	
	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	

Belastung Überlagerung Nr. 34 M 1 : 150



Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 66
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025			

LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 35

Einwirkungen:							
Nr		Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g			Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4		Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3		Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5		Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O			außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: seltene Kombination

ÜBERLAGERUNG Nr. 35 : f Riegel hori.

Lastfall Nr.	3	:	*	1.00	(EWG9)	+wk
	Nr.	12	:	*	1.00	(EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 0.50 \cdot L$ $Max_f = 4.34$ cm

AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 35 : f Riegel hori.

Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	-25.030	57.643	-53.161	-416.840	-58.491	112.310
4	25.030	51.107	-53.161	-378.123	58.491	-111.110
Summe :	0.000	108.750	-106.322			

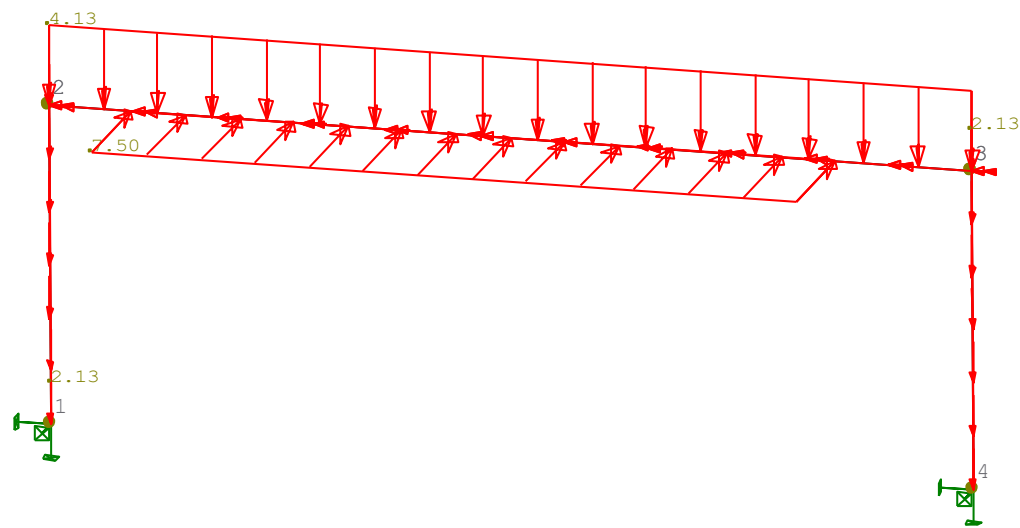
FELD VERSCHIEBUNGEN (cm) : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 35 : f Riegel

Stab	Ende 1		x/L =						Ende 2	
	Nr	0	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	1
1		0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.05	0.05	0.03	0.00
		0.00	0.02	0.09	0.20	0.36	0.56	0.80	1.08	1.39
2		-0.01	-0.22	-0.48	-0.68	-0.76	-0.68	-0.48	-0.22	-0.01
		1.39	2.43	3.43	4.12	4.34	4.06	3.33	2.32	1.28
3		0.00	0.03	0.05	0.05	0.04	0.03	0.01	0.00	0.00
		1.28	0.99	0.73	0.51	0.33	0.18	0.08	0.02	0.00

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 67
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

Belastung Überlagerung Nr. 35 M 1 : 150



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 36

Einwirkungen:					
Nr Kl Bezeichnung		ψ0	ψ1	ψ2	γ
g	Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O	außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit: seltene Kombination

ÜBERLAGERUNG Nr. 36 : f Stiel					
Lastfall Nr.	1	:	*	1.00	(EWG12) +Tk
	Nr.	5	:	*	1.00 (EWG9) +Wk II
	Nr.	12	:	*	1.00 (EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 3 bei x = 0.00 * L Max_f = 0.46 cm

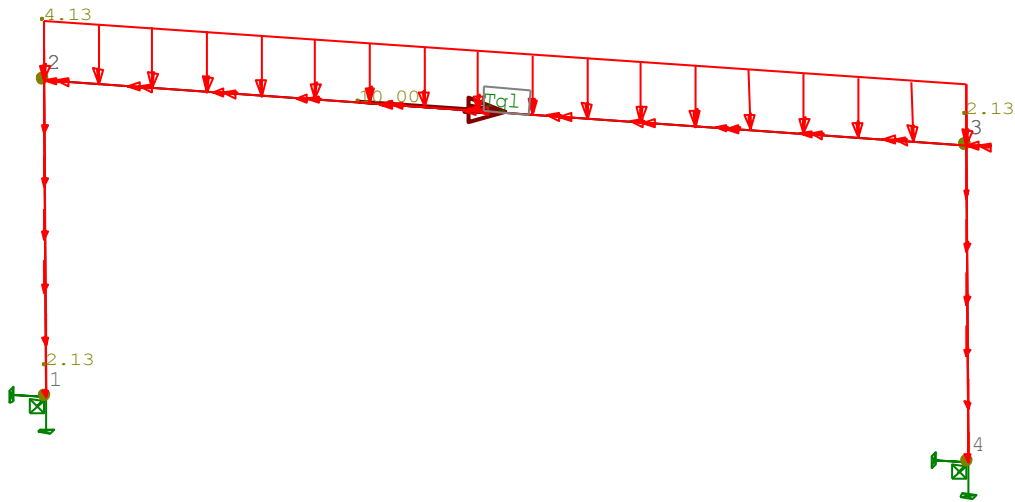
AUFLAGERKRÄFTE : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 36 : f Stiel						
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-42.150	0.000	-52.139	-5.700	-155.100	0.000
4	52.150	0.000	-54.183	-5.700	201.177	0.000
Summe :	10.000	0.000	-106.322			

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 68
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

VERSCHIEBUNGEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 36 : f Stiel						
Knoten Nr.	fx (cm)	fy (cm)	fz (cm)	Phix	Phiy	Phiz
1	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000
2	-0.325	0.031	-0.005	-0.00013	-0.00010	0.00000
3	0.457	0.031	-0.005	-0.00013	0.00031	0.00000
4	0.000	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000

Belastung Überlagerung Nr. 36 M 1 : 150



Maxwerte aus 16 vorgeg. Überlagerungen Th1									
Bezeichnung : Max-/Minwerte									
lfd.Nr	Ü.Nr								
1	13	:	1.50	* Lf 3	0.75	* Lf 7	1.35	* Lf 12	
2	14	:	0.90	* Lf 3	1.50	* Lf 7	1.35	* Lf 12	
3#	15	:	0.20	* Lf 7	1.00	* Lf 8	1.00	* Lf 12	
4#	16	:	0.20	* Lf 7	1.00	* Lf 9	1.00	* Lf 12	
5#	17	:	0.20	* Lf 3	0.20	* Lf 7	1.00	* Lf 8	
			1.00	* Lf 12					
6#	18	:	0.20	* Lf 3	0.20	* Lf 7	1.00	* Lf 9	
			1.00	* Lf 12					
7	19	:	1.50	* Lf 1	0.90	* Lf 5	0.75	* Lf 7	
			1.35	* Lf 12					
8	20	:	0.90	* Lf 1	1.50	* Lf 5	0.75	* Lf 7	
			1.35	* Lf 12					
9	21	:	0.90	* Lf 1	0.90	* Lf 5	1.50	* Lf 7	
			1.35	* Lf 12					
10	22	:	1.50	* Lf 2	0.90	* Lf 5	0.75	* Lf 7	
			1.35	* Lf 12					
11	23	:	0.90	* Lf 2	1.50	* Lf 5	1.50	* Lf 7	
			1.35	* Lf 12					
12	24	:	0.90	* Lf 2	0.90	* Lf 5	1.50	* Lf 7	

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 69
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025			

Maxwerte aus 16 vorgeg. Überlagerungen Th1

Bezeichnung : Max-/Minwerte

		1.35	* Lf	12					
13#	25	:	0.50	* Lf	1	0.20	* Lf	5	0.20 * Lf 7
			1.00	* Lf	8	1.00	* Lf	12	
14#	26	:	0.50	* Lf	1	0.20	* Lf	5	0.20 * Lf 7
			1.00	* Lf	9	1.00	* Lf	12	
15#	27	:	0.50	* Lf	1	0.20	* Lf	5	0.20 * Lf 7
			1.00	* Lf	10	1.00	* Lf	12	
16#	28	:	0.50	* Lf	1	0.20	* Lf	5	0.20 * Lf 7
			1.00	* Lf	11	1.00	* Lf	12	
#: Außergewöhnliche Kombination:									

Die Liste der Einwirkungen wird hier nur informativ ausgedruckt;
die Überlagerung wird mit den oben definierten Faktoren gerechnet.

Einwirkungen:						
Nr		Kl Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

AUFLAGERKRÄFTE		* = max/min Werte				
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	61.25 *	0.00	-54.28	-5.70	-10.19	0.00
	-133.54 *	0.00	-54.94	-5.70	-222.16	0.00
	-26.09	111.45 *	-54.81	-211.73	-60.96	21.74
	-26.09	-99.92 *	-54.81	118.10	-60.96	0.72
	61.25	0.00	-54.28 *	-5.70	-10.19	0.00
	-41.70	51.88	-84.16 *	-377.72	-97.45	101.08
	-26.09	-99.92	-54.81	118.10*	-60.96	0.72
	-37.75	86.47	-77.97	-624.40*	-88.21	168.47
	-0.07	0.00	-77.05	-7.70	112.00 *	0.00
	-66.43	0.00	-77.05	-7.70	-246.94 *	0.00
	-37.75	86.47	-77.97	-624.40	-88.21	168.47 *
	-26.09	99.92	-54.81	-129.50	-60.96	-0.72 *
4	75.43 *	0.00	-78.89	-7.69	288.41	0.00
	9.07 *	0.00	-78.89	-7.69	-70.53	0.00
	37.75	76.66 *	-77.97	-566.33	88.21	-166.67
	26.09	-0.08 *	-54.81	-4.50	60.96	0.72
	35.54	0.00	-54.69 *	-5.70	112.60	0.00
	29.30	0.00	-85.70 *	-7.69	24.33	0.00
	26.09	-0.08	-54.81	-4.50*	60.96	0.72
	37.75	76.66	-77.97	-566.33*	88.21	-166.67
	75.43	0.00	-78.89	-7.69	288.41 *	0.00
	9.07	0.00	-78.89	-7.69	-70.53 *	0.00

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 70
Kapitel / Vorgang:	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

AUFLAGERKRÄFTE		* = max/min Werte				
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
	26.09	-0.08	-54.81	-4.50	60.96	0.72 *
	37.75	76.66	-77.97	-566.33	88.21	-166.67 *

SCHNITTGRÖSSEN		* = max/min Werte					
Stab	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
1	1	-54.94	0.00	133.5 *	-222.2	0.00	-5.70
	1	-54.28	0.00	-61.25 *	-10.19	0.00	-5.70
	1	-77.05	0.00	0.07	112.0 *	0.00	-7.70
	1	-77.05	0.00	66.43	-246.9 *	0.00	-7.70
	1	-54.81	21.74	26.09	-60.96	111.5 *	-211.7
	1	-54.61	0.72	36.14	-116.2	-99.92 *	118.1
	1	-54.61	0.72	36.14	-116.2	-99.92	118.1 *
	1	-77.97	168.5	37.75	-88.21	86.47	-624.4 *
	0.5 0	-67.63	0.00	66.43 *	-29.40	0.00	-7.70
	0.5 0	-67.63	0.00	0.07 *	112.2	0.00	-7.70
	0.5 0	-67.63	0.00	0.07	112.2 *	0.00	-7.70
	0.5 0	-67.63	0.00	66.43	-29.40 *	0.00	-7.70
	0.5 0	-68.55	168.5	37.75	35.41	86.47 *	-341.2
	0.5 0	-47.64	-0.72	36.14	2.20	-0.08 *	-4.75
	0.5 0	-47.64	-0.72	36.14	2.20	-0.08	-4.75 *
	0.5 0	-68.55	168.5	37.75	35.41	86.47	-341.2 *
1	2	-58.22	0.00	66.43 *	188.1	0.00	-7.70
	2	-58.22	0.00	0.07 *	112.4	0.00	-7.70
	2	-64.42	0.00	57.11	189.7 *	0.00	-7.70
	2	-40.87	23.18	26.09	109.9 *	11.60	-13.12
	2	-59.14	168.5	37.75	159.0	86.47 *	-58.06
	2	-40.66	-0.72	36.14	120.6	-0.08 *	-5.00
	2	-40.66	-0.72	36.14	120.6	-0.08	-5.00 *
	2	-59.14	168.5	37.75	159.0	86.47	-58.06 *
	2	-38.75	-5.70	-40.34 *	118.6	0.00	0.00
	2	-41.70	-37.91	-65.34 *	175.7	51.88	-101.1
	2	-57.11	-7.69	-64.42	189.7 *	0.00	0.00
	2	-26.09	-13.12	-40.87	109.9 *	11.60	-23.18
	2	-37.75	-58.06	-59.14	159.0	86.47 *	-168.5
	2	-36.14	-5.00	-40.66	120.6	-0.08 *	0.72
	2	-36.14	-5.00	-40.66	120.6	-0.08	0.72 *
	2	-37.75	-58.06	-59.14	159.0	86.47	-168.5 *
2	0.5 0	-50.15	0.00	1.53 *	-99.17	0.00	0.00
	0.5 0	-33.54	0.00	-0.12 *	-72.75	0.00	0.00
	0.5 0	-38.75	0.00	0.53	-70.47 *	0.00	0.00
	0.5 0	-0.07	0.00	0.92	-159.7 *	0.00	0.00
	0.5 0	-36.14	-0.70	0.20	-71.61	0.08 *	0.00

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 71
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993					Bauwerksnummer (ASB):				
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt									
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.					Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025			

SCHNITTGRÖSSEN * = max/min Werte							
Stab	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
	0.5 0	-37.75	3.07	0.00	-121.9	-1.40 *	309.9
	0.5 0	-37.75	3.07	0.00	-121.9	-1.40	309.9 *
	0.5 0	-36.14	0.70	0.20	-71.61	-0.08	0.00 *
2	3	-29.30	7.70	66.87 *	167.6	0.00	0.00
	3	-35.54	5.70	40.75 *	120.2	0.00	0.00
	3	-66.11	7.70	66.26	207.2 *	0.00	0.00
	3	-26.09	12.53	40.87	109.9 *	-10.15	-21.50
	3	-38.14	5.00	41.07	124.5	0.08 *	0.72
	3	-37.75	64.21	59.14	159.0	-76.66 *	-166.7
	3	-38.14	5.00	41.07	124.5	0.08	0.72 *
	3	-37.75	64.21	59.14	159.0	-76.66	-166.7 *
3	3	-60.06	0.00	-9.07 *	129.9	0.00	-7.70
	3	-60.06	0.00	-75.43 *	205.6	0.00	-7.70
	3	-66.26	0.00	-66.11	207.2 *	0.00	-7.70
	3	-40.87	-21.50	-26.09	109.9 *	-10.15	-12.53
	3	-41.07	0.72	-38.14	124.5	0.08 *	-5.00
	3	-59.14	-166.7	-37.75	159.0	-76.66 *	-64.21
	3	-41.07	0.72	-38.14	124.5	0.08	-5.00 *
	3	-59.14	-166.7	-37.75	159.0	-76.66	-64.21 *
	0.5 0	-69.47	0.00	-9.07 *	100.2	0.00	-7.70
	0.5 0	-69.47	0.00	-75.43 *	-41.39	0.00	-7.70
	0.5 0	-69.47	0.00	-9.07	100.2 *	0.00	-7.70
	0.5 0	-69.47	0.00	-75.43	-41.39 *	0.00	-7.70
	0.5 0	-48.05	0.72	-38.14	-0.46	0.08 *	-4.75
	0.5 0	-68.55	-166.7	-37.75	35.41	-76.66 *	-315.3
	0.5 0	-48.05	0.72	-38.14	-0.46	0.08	-4.75 *
	0.5 0	-68.55	-166.7	-37.75	35.41	-76.66	-315.3 *
3	4	-78.89	0.00	-9.07 *	70.53	0.00	-7.70
	4	-78.89	0.00	-75.43 *	-288.4	0.00	-7.70
	4	-78.89	0.00	-9.07	70.53 *	0.00	-7.70
	4	-78.89	0.00	-75.43	-288.4 *	0.00	-7.70
	4	-55.02	0.72	-38.14	-125.4	0.08 *	-4.50
	4	-77.97	-166.7	-37.75	-88.21	-76.66 *	-566.3
	4	-55.02	0.72	-38.14	-125.4	0.08	-4.50 *
	4	-77.97	-166.7	-37.75	-88.21	-76.66	-566.3 *

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 72
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993						Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt									
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.			Obj.: 04281			Datum: 09 / 2025			

Baustoff Nr. 1 S235		fyk = 235 N/mm2						
Querschnitte								
Art		Mat	fyd	Npl	Mplyd	Vplzd	Mplzd	Vplyd
		Nr. (N/mm2)		(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)
-23	Riegel	1	235	6069	1297	1911	1145	1593
-23	StielKopf	1	235	5505	1131	1907	856	1271
-23	StielFuß	1	235	7761	1794	1920	2182	2560

Nachweis nach DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 6.2.1 (6.1)								γM0 =1.00		
Stab	x	QNr. N/Mt,ed		My/z,ed	Vz/y,ed	QKL	σV	τ	η	Komb
Nr.	(m)	(-) (kN/kNm)		(kNm)	(kN)	(-)	(N/mm2)		(-)	Nr.
1	0.000	3-2	-78.0	-88.2	37.7	4				
			168.5	-624.4	86.5	4	101	21	0.43	1
	3.275	3-2	-68.6	35.4	37.7	4				
			168.5	-341.2	86.5	4	83	28	0.35	1
	6.550	3-2	-59.1	159.0	37.7	3				
			168.5	-58.1	86.5	3	91	42	0.39	1
2	0.000	1	-37.7	159.0	-59.1	3				
			-58.1	-168.5	86.5	3	77	18	0.33	1
	9.500	1	-37.7	-121.9	0.0	3				
			3.1	309.8	-1.4	3	99	1	0.42	1
	19.000	1	-37.7	159.0	59.1	3				
			64.2	-166.7	-76.7	3	77	18	0.33	1
3	0.000	2-3	-59.1	159.0	-37.7	3				
			-166.7	-64.2	-76.7	3	90	41	0.38	1
	3.275	2-3	-68.6	35.4	-37.7	4				
			-166.7	-315.3	-76.7	4	78	27	0.33	1
	6.550	2-3	-78.0	-88.2	-37.7	4				
			-166.7	-566.3	-76.7	4	93	20	0.40	1
Nachweis nach 6.2.1(4) für QKL					4	mit wirksamen Querschnittswerten.				

VERSCHIEBUNGEN		v (cm)	und	Verdrehungen Phi		* = max/min Werte	
Knoten	v x	v y	v z	Phi x	Phi y	Phi z	
Nr.	(cm)	(cm)	(cm)				
1	0.000*	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	
	0.000*	0.000	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	
	0.000	0.000*	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	
	0.000	0.000*	0.000	0.00000	0.00000	0.00000	
	0.000	0.000	0.000*	0.00000	0.00000	0.00000	
	0.000	0.000	0.000*	0.00000	0.00000	0.00000	
2	0.659*	0.042	-0.007	-0.00017	0.00220	0.00000	
	-0.527*	0.042	-0.007	-0.00017	-0.00021	0.00000	
	0.007	2.078*	-0.008	-0.00595	0.00090	0.00607	
	-0.180	-0.043*	-0.005	-0.00002	0.00024	0.00003	
	0.000	0.000	0.000*	0.00000	0.00000	0.00000	
	0.007	1.263	-0.008*	-0.00364	0.00099	0.00364	
3	0.645*	0.042	-0.008	-0.00017	0.00040	0.00000	
	-0.540*	0.042	-0.008	-0.00017	-0.00201	0.00000	
	-0.007	1.911*	-0.008	-0.00556	-0.00090	-0.00601	

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 73
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

VERSCHIEBUNGEN		v (cm)	und	Verdrehungen Phi		* = max/min Werte
Knoten	v x	v y		v z	Phi x	Phi y
Nr.	(cm)	(cm)		(cm)		Phi z
4	0.000	0.000*		0.000	0.00000	0.00000
	0.000	0.000		0.000*	0.00000	0.00000
	-0.264	0.042		-0.008*	-0.00017	-0.00156
	0.000*	0.000		0.000	0.00000	0.00000
	0.000*	0.000		0.000	0.00000	0.00000
	0.000	0.000*		0.000	0.00000	0.00000
	0.000	0.000*		0.000	0.00000	0.00000
	0.000	0.000		0.000*	0.00000	0.00000
	0.000	0.000		0.000*	0.00000	0.00000
	0.000	0.000		0.000*	0.00000	0.00000

FELD VERSCHIEBUNGEN			1.Zeile Max_Werte			2. Zeile Min_Werte				
Stab	Ende 1		x/L =							Ende 2
Nr	0	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	1	
1	0.00	0.02	0.07	0.14	0.23	0.33	0.42	0.49	0.53	
	0.00	-0.01	-0.04	-0.08	-0.15	-0.24	-0.35	-0.49	-0.66	
	0.00	0.03	0.14	0.30	0.54	0.84	1.20	1.61	2.08	
	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.04	
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
	-0.01	-0.60	-1.17	-1.58	-1.72	-1.56	-1.14	-0.57	-0.01	
	2.08	3.64	5.14	6.17	6.51	6.09	4.99	3.47	1.91	
	-0.04	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	
3	0.65	0.59	0.50	0.39	0.27	0.17	0.08	0.02	0.00	
	-0.54	-0.39	-0.27	-0.18	-0.11	-0.06	-0.02	-0.01	0.00	
	1.91	1.48	1.09	0.76	0.49	0.28	0.12	0.03	0.00	
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 74
Kapitel / Vorgang: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993	Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt		
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025

2.4 Pos. 110 Auflagerkonstruktion und Verankerung

2.4.1 Pos. 110 - Geometrie

Detail A M 1:25

Verankerung Verkehrszeichenbrücke

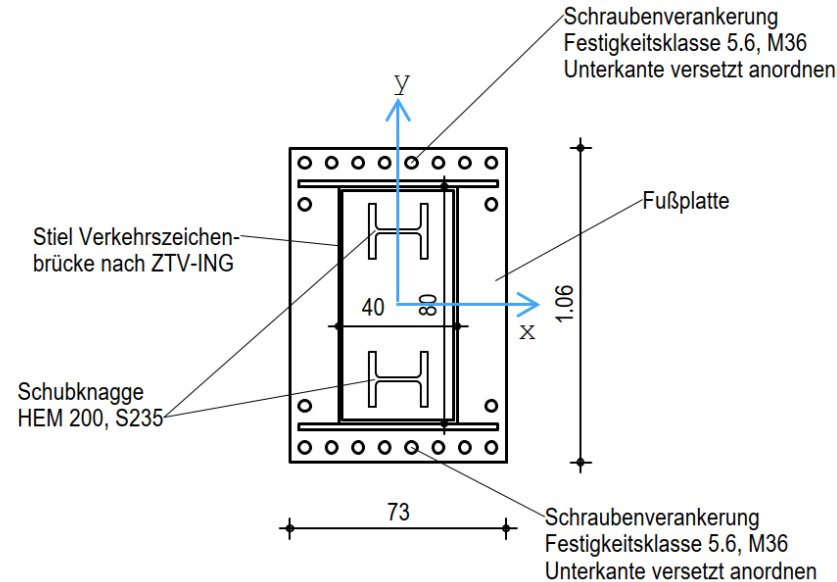


Abbildung 4 Schraubenbild für die Verankerung Fußplatte Rahmen

2.4.2 Pos. 110 - Statisches System

Für die Auflager der Verkehrszeichenbrücke wird vereinfacht nur der Nachweis der Schraubenverbindungen für die Abtragung der Einspannmomente geführt.

Für die Abtragung der Querkräfte und Torsionsmomente werden Schubknaggen (nicht Gegenstand der Entwurfsstatik) vorgesehen.

Die Momente werden wie folgt in Schraubenkräfte umgerechnet:

$$F_{\text{Schraube},d} = \frac{N_d}{n_{\text{quer}} + n_{\text{längs}}} + M_{x,d} * \frac{a_y}{I_x} + M_{y,d} * \frac{a_x}{I_y}$$

mit:

$M_{y,d}$	Bemessungsmoment um die globale y-Achse
n_{quer}	Anzahl der Schrauben in Richtung Rahmenebene je Seite, $n_{\text{quer}} = 10$
a_x	Abstand von Achse Fußplatte zur äußersten Schraubenachse in der Rahmenebene, $a_{\text{quer}} = 0,315 \text{ m}$

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 75
Kapitel / Vorgang:	Pos. 110 – Auflagerkonstruktion und Verankerung	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993	Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt		
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025

I_x	Flächenträgheitsmoment der Schraubengeometrie um die globale x-Achse, multipliziert mit dem Spannungsquerschnitt der Schraube, $I_{\text{längs}} = 1,077 \text{ m}^2$
$M_{x,d}$	Bemessungsmoment um die globale x-Achse
$n_{\text{längs}}$	Anzahl der Schrauben senkrecht zur Rahmenebene, $n_{\text{längs}} = 10$
a_y	Abstand von Achse Fußplatte zur äußersten Schraubenachse senkrecht zur Rahmenebene, $a_{\text{längs}} = 0,480 \text{ m}$
I_y	Flächenträgheitsmoment der Schraubengeometrie um die globale y-Achse, multipliziert mit dem Spannungsquerschnitt der Schraube, $I_y = 4,096 \text{ m}^2$

2.4.3 Pos. 110 - Einwirkungen

Für die Berechnung der Einwirkungen werden die max-/min-Werte der Auflagergrößen aus der Rahmenberechnung Kapitel 2.3.6 verwendet. Diese Einwirkungen werden mithilfe der obigen Formel in Schraubenkräfte umgewandelt:

Auflagerkräfte – Einwirkungen der Verankerung							
	A_x [kN]	A_y [kN]	A_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_d [kN]
Max	61,25	111,45	-54,28	118,1	112	168,47	
Min	-133,54	-99,92	-84,16	-624,4	-246,94	-0,72	
Resultierende Schraubenkräfte							
Max			-2,7	13,84	32,74		43,87
min			-4,2	-73,17	-72,2		-141,17
Einwirkungen Ermüdung BLF41-44 (30% Windlasten)							
	A_x [kN]	A_y [kN]	A_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	F_d [kN]
BLF 41							
1	0	25,94	0	-185,013	0	50,54	-14,22
4	0	22,998	0	-167,59	0	-50	-12,89
BLF 42							
1	0	-25,94	0	185,013	0	-50,54	14,22
4	0	-22,998	0	167,59	0	50	12,89
BLF 43							
1	2,25	0	0,46	0	10,367	0	3,03
4	2,25	0	-0,46	0	10,367	0	3,03
BLF 44							
1	-2,25	0	-0,46	0	-10,367	0	-3,03
4	-2,25	0	0,46	0	-10,367	0	-3,03

$\Delta F_d = F_{d,\text{Zug}}$ weil die Schraube im Schwellbereich belastet wird

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 76
Kapitel / Vorgang:	Pos. 110 – Auflagerkonstruktion und Verankerung	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

$$\Delta F_d = F_{d,Zug} = 14,22 \text{ kN}$$

2.4.4 Pos. 110 - Widerstände

Nach ZTV-ING [19] Teil 8 Abschnitt 3 – Verkehrszeichenbrücken: 3 Bau- und Werkstoffe (8) sind für die Verankerung des Fußpunktes feuerverzinkte Ankerschrauben der Güte 5.6 zu verwenden. Die Scherkräfte werden über die Schubknaggen abgetragen, somit ist die Zugfestigkeit nachzuweisen:

- Zugfestigkeit: **M36, 5.6:**

$$F_{t,Rd} = 0,9 \cdot 50,0 \cdot 8,17 / 1,25 = 294,1 \text{ kN}$$

- Betriebsfestigkeit/Ermüdungsfestigkeit nach [14] Abschnitt 7:

Kerbfall50 nach Tabelle 8.1 aus [14]

$$\Delta \sigma = 50 \text{ N/mm}^2$$

Größenabhängigkeitsfaktor

$$k_s = (30/36)^{0,25} = 0,955$$

Längsspannungsschwingbreite $\Delta \sigma_c$

$$\Delta \sigma_c = 0,955 \cdot 50 = 47,77 \text{ N/mm}^2$$

Dauerfestigkeit $\Delta \sigma_D$

$$\Delta \sigma_D = 0,737 \cdot 47,77 = 35,2 \text{ N/mm}^2$$

Spannungsspielzahl [19] (Kapitel 7.5) N_R

$$N_R = 1,5 \cdot 10^7$$

Beiwert für Ermüdungsfestigkeitskurve m

$$m = 5$$

$$\Delta \sigma_R^m \cdot N_R = \Delta \sigma_D^m \cdot 5 \cdot 10^6$$

$$\Delta \sigma_R = (\Delta \sigma_D^5 \cdot 5 \cdot 10^6 / N_R)^{1/5} = 28,26 \text{ N/mm}^2$$

$$\Delta F_R = A_S \cdot \Delta \sigma_R = 8,17 \cdot 2,83 = 23,08 \text{ kN}$$

2.4.5 Pos. 110 - Nachweise

- Grenzzugkraft $F_{t,d}$

$$|F_d| = 141,2 \text{ kN} < 294,1 \text{ kN} \quad \mu = 141,2/294,1 = 0,48 < 1,0 \quad \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

- Ermüdungsfestigkeit ΔF

$$\Delta F_d = 14,22 \text{ kN} < 23,08 \text{ kN} \quad \mu = 14,22/23,08 = 0,62 < 1,0 \quad \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 77
Kapitel / Vorgang: Pos. 110 – Auflagerkonstruktion und Verankerung	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993						Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt									
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.			Obj.: 04281			Datum: 09 / 2025			

3 Unterbau – Gründung und Verbau

3.1 Berechnungsgrundlagen

3.1.1 Baugrund

	RKS 1 – Randstreifen	RKS 2 – Mittelstreifen	Teufe [m]	γ / γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c_k [kN/m²]	E_{sk} [MN/m²]	q_c [MN/m²]
Schicht 1 Mächtigkeit	Auffüllung 1,0 m	Auffüllung* 1,1 m	326,80	20/11	30	2	20	0
Schicht 2 Mächtigkeit	Terassen- schotter 5,2 m	Terassen- schotter 4,9 m	325,80	19/10	32	2	40	15
Schicht 3 Mächtigkeit	Ton 0,5 m	Ton 1,0 m	320,6	Keine Angaben im Baugrundgutachten aufgrund sehr guter Tragfähigkeit S2				7,5

Tabelle 2 Bodenmechanische Kennwerte und Schichtenverhältnis

Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 78
Kapitel / Vorgang:	Berechnungsgrundlagen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993		Bauwerksnummer (ASB):					
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025					

	Pos. 100	Zusatzmoment aus F_y	Zusatzmoment aus F_x	Eigengewicht Anprallsockel	Schnittgrößen Gründungssohle
$F_{z,g,k}$ [kN]	-8,27	-	-	-	-8,27
$F_{y,g,k}$ [kN]	57,64	-	-	-	57,64
$F_{x,g,k}$ [kN]	-27,35	-	-	-	-27,35
$M_{y,g,k}$ [kNm]	-131,98	-	-71,11	-	-203,09
$M_{x,g,k}$ [kNm]	-411,14	149,86	-	-	-561,26
$M_{z,g,k}$ [kNm]	112,31	-	-	-	112,31

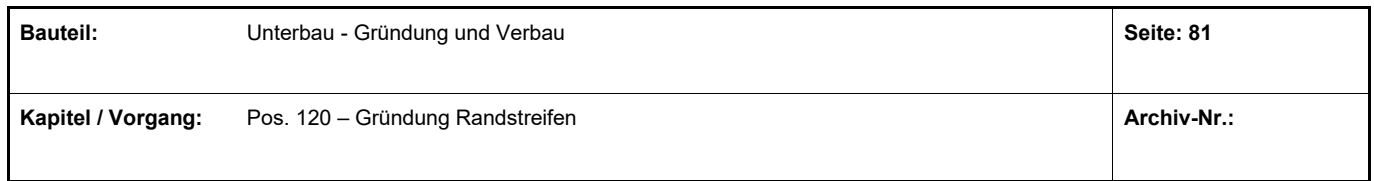
3.2.3 Pos. 120 - Nachweise

Folgende Nachweise wurden für die Gründung geführt:

Nachweis	Einwirkung	Widerstand	Sicherheit
Lagesicherheit/Kippen EQU	440,6 kNm	602,3 kNm	$0,732 < 1,0$
Gleitnachweis	184,22 kN	392,81 kN	$0,469 < 1,0$
Grundbruchnachweis	915,8 kN	2287,19 kN	$0,400 < 1,0$
SLS Exzentrizität ständige Lasten	$e_x = -0,185$ m $e_y = 0,009$ m	$b' = 1,631$ m $a' = 8,383$ m	1. Kernweite $e_x < 0,333$ m ($b/6$)
SLS Exzentrizität gesamte Lasten	$e_x = -0,482$ m $e_y = 0,837$ m	$b' = 1,036$ m $a' = 6,726$ m	2. Kernweite $e_x < 0,666$ m ($b/3$)

Bauteil: Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 80
Kapitel / Vorgang: Pos. 120 – Gründung Randstreifen	Archiv-Nr.:

3.2.4 Pos. 120 - Ausdruck



Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):				
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

3.3 Pos. 121 Gründung Mittelstreifen

Da die rechnerische Sicherheit der Gründung im Randstreifen mit $\mu_{\max} = 0,732$ ausreichend sicher war und sowohl die Verkehrszeichenbrücke als auch die Gründungen im Rand- und Mittelstreifen symmetrisch sind wird eine zusätzliche Bemessung der Gründung nicht durchgeführt.

Mit der vorhandenen Symmetrie wird sichergestellt, dass in der Gründungssohle nahezu identische Schnittgrößen auftreten, welche über die gleiche Fundamentgeometrie und Baugrundverhältnisse gleichermaßen zu Pos. 120 in Kapitel 3.2 abgetragen werden.

Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 82
Kapitel / Vorgang:	Pos. 121 – Gründung Mittelstreifen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993	Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt		
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025

3.4 Pos. 130 Verbau Randstreifen

3.4.1 Pos. 130 – Statisches System

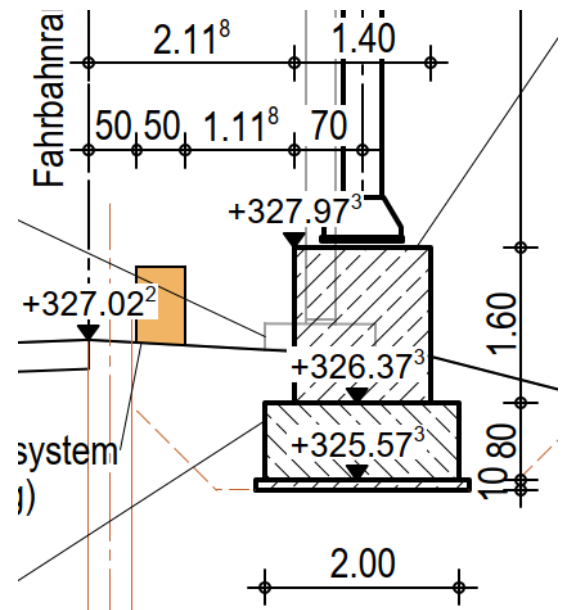
Der Verbau stützt den Baugrund und die Fahrbahn, um eine Arbeitsebene für die Herstellung der Gründung und des Anprallsockels zu ermöglichen.

$$H = 327,022 - 325,573 = 1,449 \text{ m} \approx 1,6 \text{ m}$$

Bemessungssituation: **BS-T**

Die Sicherung der Baugrube erfolgt mit Spundwänden, dabei ist vorgesehen, dass die Spundwände im Baugrund verbleiben.
Keine Stützung/Rückverankerung → keine Erddruckumlagerung

Gewähltes Profil: Doppelbohle GU 16N ($W_{el} = 1670 \text{ cm}^3/\text{m}$)



3.4.2 Pos. 130 – Einwirkungen

- Ständige Einwirkungen

aktiver Erddruck mit $\delta_a = 2/3 \phi$, $\delta_p = 0$

$$p_k = 10 \text{ kN/m}^2 \quad \text{nach EB 24 [20]}$$

- Veränderliche Einwirkungen

Baustellenverkehr Ersatzstreifenlast nach EB 57 [20] ohne Randabstand **Abstand a = 0,60 m** vom Spundwandkopf für **Baugeräte bis zu 10 t** Gewicht:

$$q'_k = 50 \text{ kN/m}^2 \quad \text{mit } b' = 1,5 \text{ m}$$

Verkehrslast LM1 auf Hinterfüllung

$$q_k = 52 \text{ kN/m}^2 \quad \text{mit } b' = 3,0 \text{ m im Abstand von } a = 3,0 \text{ m}$$

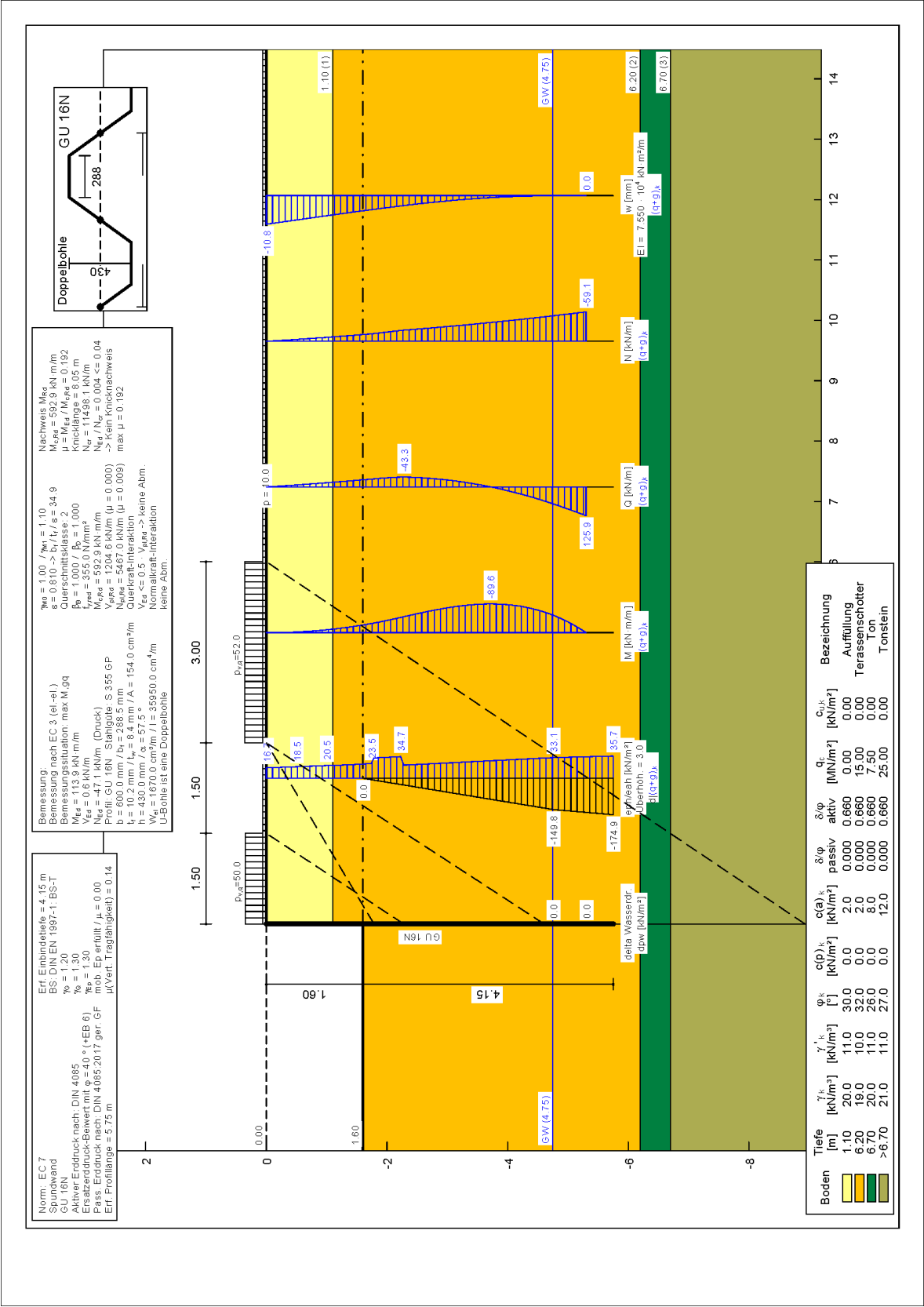
3.4.3 Pos. 130 – Nachweise

Nachweis	Einwirkung	Widerstand	Auslastung μ
Mobilisierter Erdwiderstand	0 kN	71,34 kN	$0 < 1,0$
Vertikale Tragfähigkeit	73,74 kN	527,8 kN	$0,14 < 1,0$
Aufbruchsicherheit	92,7 kN	517 kN	$0,18 < 1,0$
Profil	113,9 kNm	592,9 kNm	$0,19 < 1,0$
Kopfverformung	10,8 mm	$w_{zul} = 20 \text{ mm}$	$0,54 < 1,0$
Profillänge	Erf. L = 5,75 m	Gew. L = 5,75 m	$1,0 \leq 1,0$
Gewähltes Spundbohlenprofil: Doppelbohle GU 16 N ($W_{el} = 1670 \text{ cm}^3/\text{m}$)			

Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 83
Kapitel / Vorgang:	Pos. 130 – Verbau Randstreifen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025	

3.4.4
Pos. 130 – Ausdruck



Bauteil: Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 84
Kapitel / Vorgang: Pos. 130 – Verbau Randstreifen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993	Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt		
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025

3.5 Pos. 131 Verbau Mittelstreifen

3.5.1 Pos. 131 – Statisches System

Der Verbau stützt den Baugrund und die Fahrbahn, um eine Arbeitsebene für die Herstellung der Gründung und des Anprallssockels zu ermöglichen.

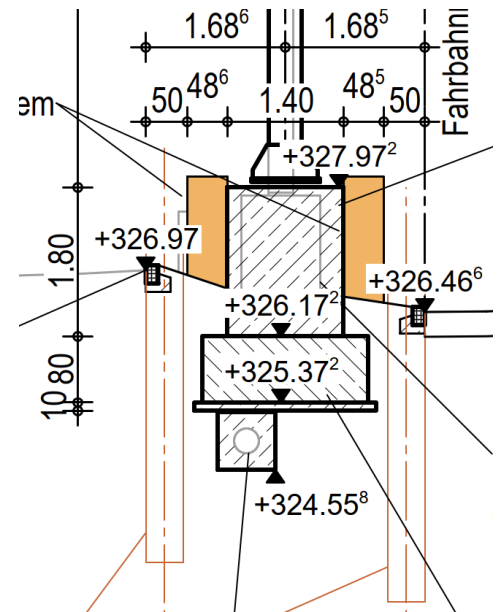
$$H_{ii} = 326,97 - 324,558 = 2,412 \text{ m} \approx \mathbf{2,5 \text{ m}}$$

$$H_{re} = 326,466 - 324,558 = 1,908 \text{ m} \approx \mathbf{2,0 \text{ m}}$$

Bemessungssituation: **BS-T**

Die Sicherung der Baugrube erfolgt mit Spundwänden, dabei ist vorgesehen, dass die Spundwände im Baugrund verbleiben. Keine Stützung/Rückverankerung → keine Erddruckumlagerung

Gewähltes Profil: Doppelbohle GU 16N ($W_{el} = 1670 \text{ cm}^3/\text{m}$)



3.5.2 Pos. 131 – Einwirkungen

aktiver Erddruck mit $\delta_a = 2/3 \phi$, $\delta_p = 0$

$p_k = 10 \text{ kN/m}^2$ nach EB 24 [20]

- Veränderliche Einwirkungen

Baustellenverkehr Ersatzstreifenlast nach EB 57 [20] mit **Abstand a = 0,60 m** vom Spundwandkopf für **Baugeräte bis zu 10 t** Gewicht:

$q'_k = 20 \text{ kN/m}^2$ mit $b' = 1,5 \text{ m}$

Verkehrslast LM1 auf Hinterfüllung

$q_k = 52 \text{ kN/m}^2$ mit $b' = 3,0 \text{ m}$ im Abstand von $a = 3,0 \text{ m}$

3.5.3 Pos. 131 – Nachweise

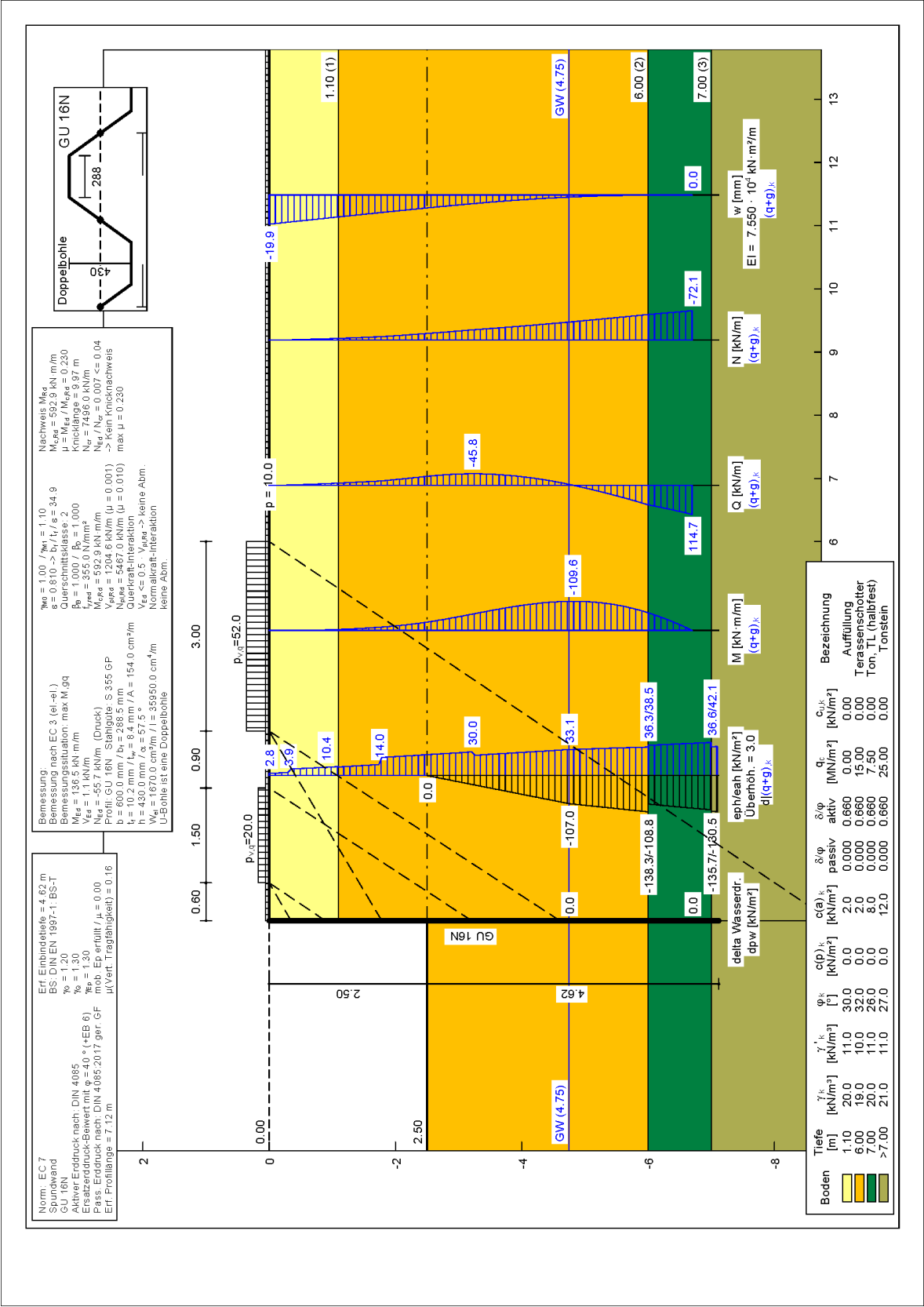
Nachweis	Einwirkung	Widerstand	Auslastung μ
Mobilisierter Erdwiderstand	0 kN	81,01 kN	$0 < 1,0$
Vertikale Tragfähigkeit	88,94 kN	571,11 kN	$0,16 < 1,0$
Aufbruchsicherheit	89,92 kN	773,71 kN	$0,12 < 1,0$
Profil	136,5 kNm	592,9 kNm	$0,23 < 1,0$
Kopfverformung	19,9 mm	$w_{zul} = 20 \text{ mm}$	$0,99 < 1,0$
Profillänge	Erf. L = 7,12 m	Gew. L = 7,25 m	$0,98 < 1,0$

Gewähltes Spundbohlenprofil: **Doppelbohle GU 16 N** ($W_{el} = 1670 \text{ cm}^3/\text{m}$)

Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 85
Kapitel / Vorgang:	Pos. 131 – Verbau Mittelstreifen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum:	09 / 2025

3.5.4 Pos. 131 – Ausdruck



Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 86
Kapitel / Vorgang:	Pos. 131 – Verbau Mitteltreifen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993	Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt								
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.:	04281	Datum:	09 / 2025				

4 Bemessungsergebnisse

4.1 Tragwerksoptimierung

Die Tragwerksoptimierung wird analog zu den bereits geführten Berechnungen durchgeführt, ein erneuter Ausdruck wird nicht beigefügt.

4.1.1 Pos. 100 – Verkehrszeichenbrücke

Gewählte optimierte Profile

- Riegel RRO 300x500x12 (HxBxT)
- Stiel oben RRO 500x300x12 (HxBxT)
- Stiel unten RRO 700x300x12 (HxBxT)

Nachweis	BLF	Stab	μ_{alt}	μ_{neu}	Erforderliche Sicherheit
Tragsicherheitsnachweis Riegel, GZT	21a-36	2	0,42	0,85	$\leq 1,0$
Tragsicherheitsnachweis Stiel, GZT	21a-36	1	0,43	0,81	$\leq 1,0$
Verformung Stiel quer, GZG	f Riegel hori.	1	1,39 cm	2,51 cm	$h_s/150 = 655/150 = 4,367\text{cm}$
Verformung Stiel längs, GZG	f Stiel	3	0,46 cm	0,72 cm	
Verformung Riegel vertikal, GZG	f Riegel vert.	2	1,3 cm	4,7 cm	$l_R/200 = 1900/200 = 9,5\text{cm}$
Verformung Riegel horizontal, GZG	f Riegel hori.	2	4,34 cm	8,37 cm	
Überhöhung unter, GZG	Überhöhung	2	0,76 cm	3,56 cm	$l_R/500 = 1900/500 = 3,8\text{cm}$

Bauteil:	Seite: 87
Kapitel / Vorgang: Bemessungsergebnisse	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 09 / 2025			

4.1.2 Pos. 110 – Verankerung

Detail A M 1:25

Verankerung Verkehrszeichenbrücke

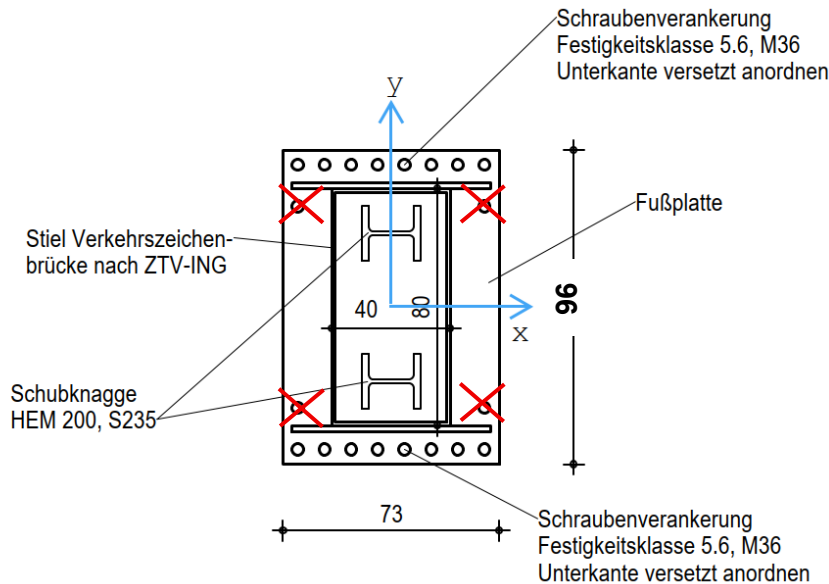


Abbildung 6 optimiertes Schraubenbild Fußverankerung und Fußplatte

Auflagerkräfte – Einwirkungen der Verankerung							
Resultierende Schraubenkräfte							
Max			-3,39	17,17	51,85		65,63
min			-5,26	-90,76	-114,32		-199,82
Einwirkungen Ermüdung BLF41-44 (30% Windlasten)							
	A _x [kN]	A _y [kN]	A _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _d [kN]
BLF 41							
1	0	25,94	0	-185,013	0	50,54	-19,7
4	0	22,998	0	-167,59	0	-50	-17,84

• Grenzzugkraft $F_{t,d}$
 $|F_d| = 199,82 \text{ kN} < 294,1 \text{ kN} \quad \mu = 199,82/294,1 = \underline{\underline{0,68 < 1,0}} \quad \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$

• Ermüdungsfestigkeit ΔF
 $\Delta F_d = 19,7 \text{ kN} < 23,08 \text{ kN} \quad \mu = 19,7/23,08 = \underline{\underline{0,85 < 1,0}} \quad \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$

Bauteil:	Seite: 88
Kapitel / Vorgang: Bemessungsergebnisse	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):				
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281	Datum: 09 / 2025				

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Verkehrszeichenbrücke und Verankerung

Gewählte Profile

- Riegel RRO 300x500x12 (HxBxT)
Überhöhung 3,56 cm + 3,8 cm = **73,6 mm**
- Stiel oben RRO 500x300x12 (HxBxT)
- Stiel unten RRO 700x300x12 (HxBxT)

Verankerung

- Fußplatte 960x730 mm²
- Schrauben 8x M36 5.6 pro Stirnseite (siehe Abbildung 6)

4.2.2 Anprallsockel und Gründung

- Mittelstreifen

Anprallsockel 1,8x5,0x1,4 m³ (HxLxB)

Gründung 0,8x8,4x2,0 m³ (HxLxB)

- Randstreifen

Anprallsockel 1,6x5,0x1,4 m³ (HxLxB)

Gründung 0,8x8,4x2,0 m³ (HxLxB)

Die Geometrie wurde für die äußere Standsicherheit gewählt. Betongüte und Bewehrungseisen sind im Zuge der inneren Standsicherheit in der Genehmigungsstatik zu wählen. Unter der Gründung ist zusätzlich eine 10 cm Sauberkeitsschicht vorgesehen.

4.2.3 Verbauten

Maximalgewicht für Bagger und Hebezeuge **10 t**

Nutzlast aus Baustellenverkehr und Baubetrieb **1 t/m²**

Abstand zum Straßenverkehr **3,0 m**

- Mittelstreifen

Mindestabstand für Bagger und Hebezeuge **0,60 m**

Spundwandprofil **Doppelbohle GU 16 N** ($W_{el} = 1670 \text{ cm}^3/\text{m}$)

Profillänge **7,25 m**

- Randstreifen

Mindestabstand für Bagger und Hebezeuge **0,0 m**

Spundwandprofil **Doppelbohle GU 16 N** ($W_{el} = 1670 \text{ cm}^3/\text{m}$)

Profillänge **5,75 m**

Falls im Mittelstreifen Steifen vorgesehen werden, sind die Spundwände erneut zu berechnen, da dadurch die Profillänge reduziert werden kann.

Bauteil:	Seite: 89
Kapitel / Vorgang: Bemessungsergebnisse	Archiv-Nr.: