

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 206+654		Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt									
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 10 / 2025					

STANDSICHERHEITSNACHWEIS

Ersatzneubau Verkehrszeichenbrücke BAB 4

Bauherr:	Die Autobahn Niederlassung Ost Außenstelle Erfurt Gustav-Weißkopf-Straße 4, 99092 Erfurt
Projekt:	Ersatzneubau Verkehrszeichenbrücke km 206,654 RiFa Dresden - Eisenach Bundesautobahn A4, AS EF-Vieselbach, Gemarkung Eichelborn
Bauteil:	Verkehrszeichenbrücke
Inhalt:	Kragträger, Fundament und Verbauten
Seiten 1...98	
Statik Revision „0“:	14.10.2025
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 206+654		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 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.....	8
1.3.3	Gutachten und Literatur	8
2	Rahmentragwerk	9
2.1	Berechnungsgrundlagen.....	9
2.2	Einwirkungen	10
2.2.1	Charakteristische Werte der Einwirkungen	10
2.2.2	Berücksichtigte Lastkombinationen.....	11
2.3	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	13
2.3.1	Pos. 100 - Geometrie.....	13
2.3.2	Pos. 100 - Statisches System	13
2.3.3	Pos. 100 - Kombinationen.....	13
2.3.4	Pos. 100 - Auflagerkräfte	14
2.3.5	Pos. 100 - Nachweise	14
2.3.6	Pos. 100 – Ausdruck.....	15
2.4	Pos. 110 Auflagerkonstruktion und Verankerung	86
2.4.1	Pos. 110 - Geometrie.....	86
2.4.2	Pos. 110 - Statisches System	86
2.4.3	Pos. 110 - Einwirkungen	87
2.4.4	Pos. 110 - Widerstände	88
2.4.5	Pos. 110 - Nachweise	88
3	Unterbau – Gründung und Verbau	89
3.1	Berechnungsgrundlagen.....	89

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

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 206+654		Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt									
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025						

3.1.1	Baugrund	89
3.2	Pos. 120 Gründung Randstreifen	90
3.2.1	Pos. 120 - Statisches System	90
3.2.2	Pos. 120 – Einwirkungen	90
3.2.3	Pos. 120 - Nachweise	91
3.2.4	Pos. 120 – Ausdruck.....	92
3.3	Pos. 130 Verbau Randstreifen.....	93
3.3.1	Pos. 130 – Statisches System	93
3.3.2	Pos. 130 – Einwirkungen	93
3.3.3	Pos. 130 – Nachweise	93
3.3.4	Pos. 130 – Ausdruck.....	94
3.4	Pos. 132 Verbau Böschung	95
3.4.1	Pos. 132 – Statisches System	95
3.4.2	Pos. 132 – Einwirkungen	95
3.4.3	Pos. 132 – Nachweise	95
3.4.4	Pos. 132 – Ausdruck.....	96
4	Bemessungsergebnisse.....	98
4.1	Verkehrszeichenbrücke und Verankerung	98
4.2	Anprallsockel und Gründung	98
4.3	Verbauten.....	98

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

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 206+654		Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt									
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 10 / 2025					

1.2 Beschreibung des Gesamtbauwerks und der Herstellung

Die Bundesrepublik Deutschland vertreten durch die Autobahn GmbH des Bundes, plant im Zuge der BAB A4 bei den Anschlussstellen Gotha, Vieselbach, Magdala, Stadtroda und Hermsdorf Ost die Erneuerung der Fahrbahn und der Fahrzeugrückhaltesysteme in beiden Fahrtrichtungen. Im Zuge der Baumaßnahme sollen die Verkehrszeichenbrücken und Seitenaufsteller einschließlich Gründung erneuert werden.

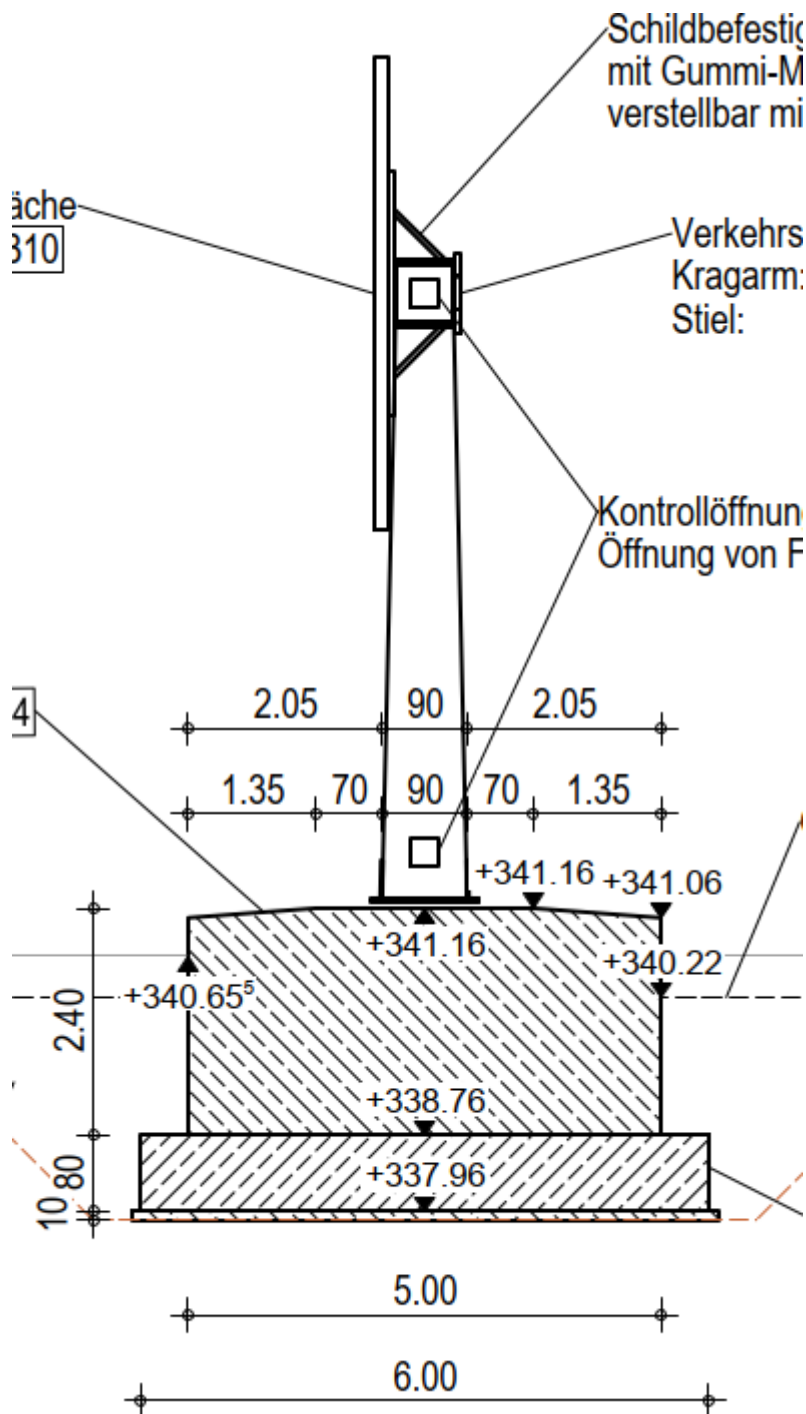
Es handelt sich um folgende Bauwerke:

- | | |
|--|-------------------|
| • VZB 1 RF DD-ESA Abfahrt 42 Gotha | Rahmen |
| • VZB 3 RF ESA-DD Abfahrt 47b EF Vieselbach | Kragträger |
| • VZB 5 RF ESA-DD Abfahrt 51 Magdala | Kragträger |
| • VZB 6 RF ESA-DD Abfahrt 51 Magdala | Rahmen |
| • VZB 7 RF ESA-DD Abfahrt 51 Magdala | Kragträger |
| • VZB 8 RF DD-ESA Abfahrt 55 Stadtroda | Kragträger |
| • VZB 9 RF DD-ESA Abfahrt 55 Stadtroda | Rahmen |
| • VZB 10 RF DD-ESA Abfahrt 55 Stadtroda | Kragträger |
| • VZB 11 RF DD-ESA Abfahrt 56b Hermsdorf Ost | Kragträger |
| • VZB 12 RF DD-ESA Abfahrt 56b Hermsdorf Ost | Rahmen |
| • VZB 13 RF DD-ESA Abfahrt 56b Hermsdorf Ost | Rahmen |

Es erfolgt die statische Berechnung der VZB 3. Als Planungsgrundlage werden firmeninterne Vorplanungsunterlagen verwendet [27].

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

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 206+654		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025	



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

1.3.1 Technische Vorschriften

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

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 206+654	Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt		
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025

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	
[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

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

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 206+654	Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt								
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.:	04281	Datum:	10 / 2025				

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 5032572 C, AS EF-Vieselbach – RF DD, 1000 m, km 206+654, erstellt von vgs InGeo GmbH, am 05.08.2025
- [27] Firmeninterne Vorplanungsunterlagen, erstellt von Ingenieurbüro Schulze & Rank Ingenieurgesellschaft mbH

Bauteil:	Seite: 8
Kapitel / Vorgang: Allgemeines	Archiv-Nr.:

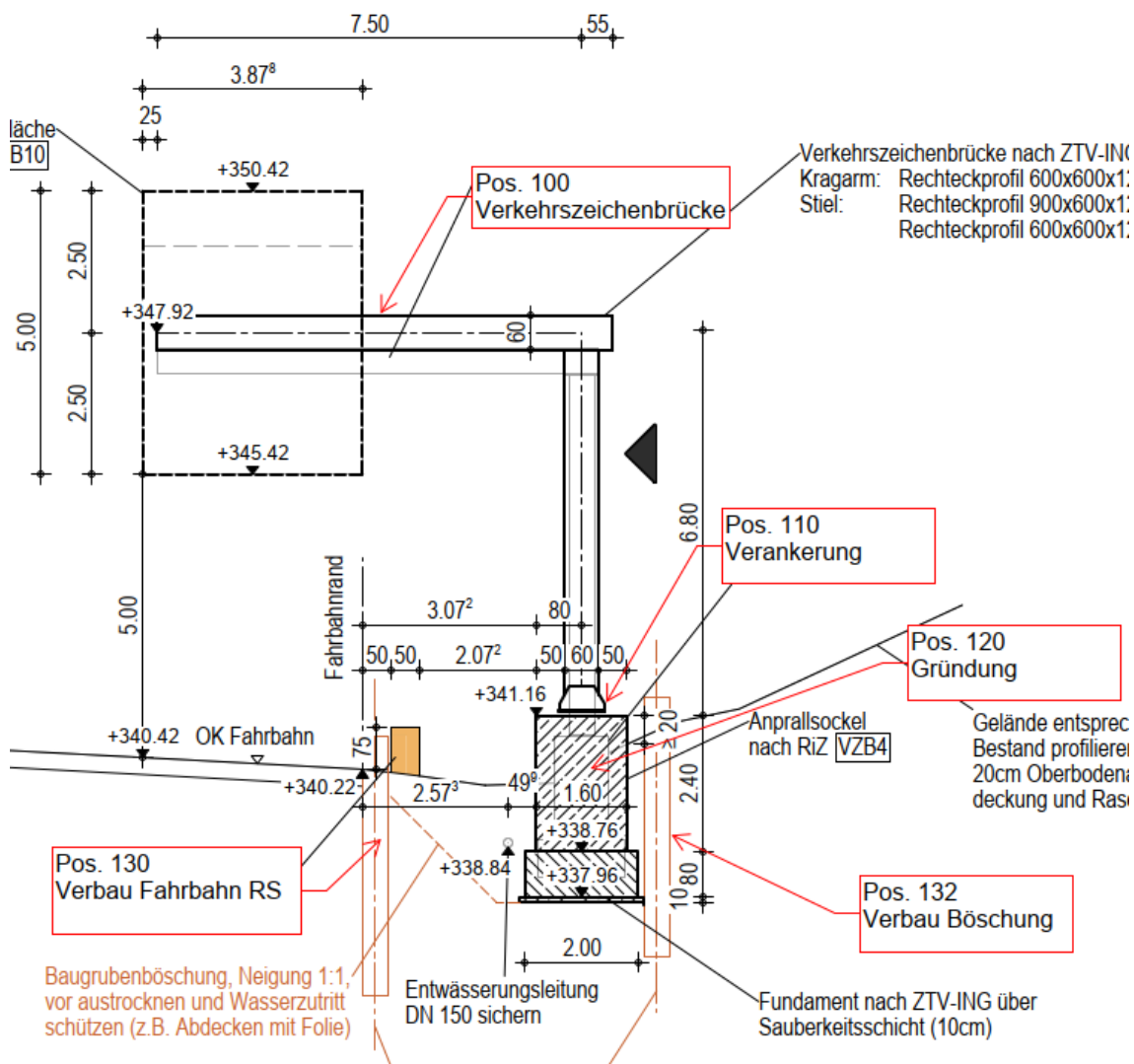
Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 206+654		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025	

2 Rahmentragwerk

2.1 Berechnungsgrundlagen

Im Zuge der statischen Berechnung aller Verkehrszeichenbrücken werden die folgenden Positionen stets gleich vergeben, auch wenn nicht alle Positionen vorhanden sind.

Statisches System



- **Pos. 100:** Verkehrszeichenbrücke
- **Pos. 110:** Verankerung
- **Pos. 120:** Gründung Randstreifen
- **Pos. 121:** Gründung Mittelstreifen
- **Pos. 130:** Baugrubenverbau Fahrbahn Randstreifen
- **Pos. 132:** Baugrubenverbau Böschung

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

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 206+654	Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt		
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 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	500x500x12	0,025824	2,027
VM-Zuschlag 5%				<u>2,128</u>
Stielprofil (verjüngt sich nach oben)		800x500x12	0,028224	2,216
		500x500x12	0,023424	1,839
				2,028
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

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: $A = B \cdot H = 4 \cdot 5 = 20$ 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:

$W_I = 1,2 \rightarrow 8$ kN dann gilt für $W_{II} = 1,5 \rightarrow \underline{\underline{10 \text{ kN}}}$ (ohne Besichtigungssteg)

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

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 206+654		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025	

2.2.1.2.3 Schneeeinwirkungen

- Keine Eislasten

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

$F_{Ak} = 100 \text{ kN}$ 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 $\Delta\sigma$ 30% w_k
- Spannungsspielzahl mit $n = 1,5 \cdot 10^7$

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: 11
Kapitel / Vorgang: Einwirkungen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 206+654							Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt										
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.					Obj.: 04281		Datum: 10 / 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: 12
Kapitel / Vorgang: Einwirkungen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 206+654		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025	

Für die Berechnung der Verformungen und Überhöhung werden seltene charakteristische Kombinationen gebildet.

2.3 Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke

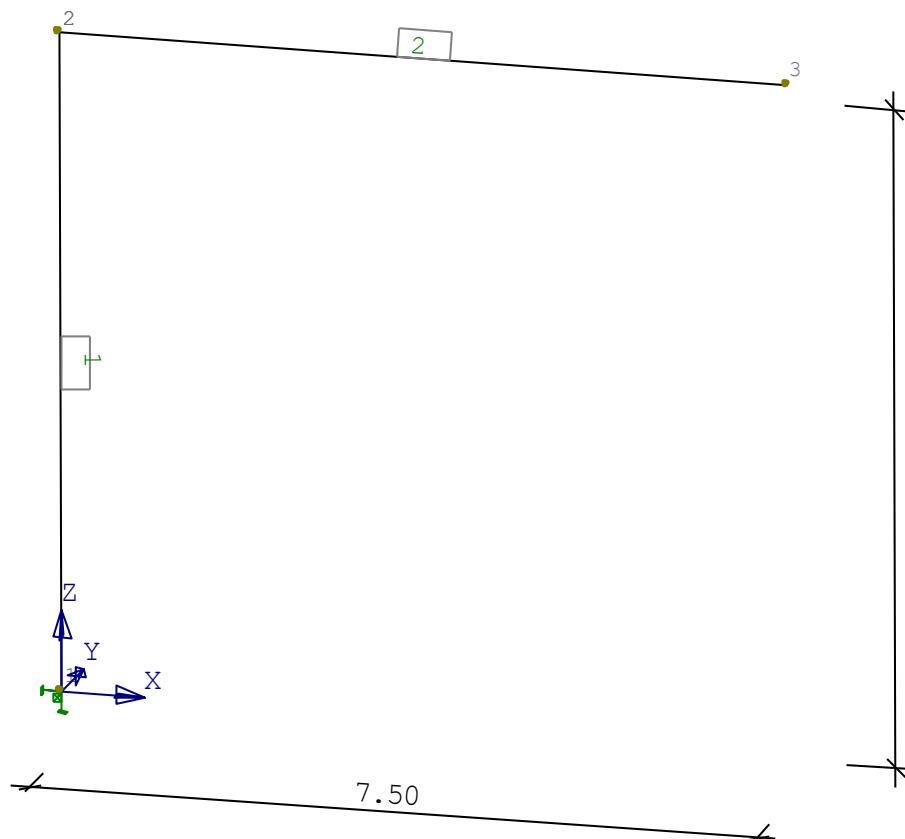
2.3.1 Pos. 100 - Geometrie

Für das Rahmentragwerk ergibt sich aus der Ansicht aus Kapitel 1.2. Für das Statische Modell werden die Achsmaße verwendet:

Riegellänge:	7,50 m
Stiellänge/-höhe:	6,80 m
Schildersatzfläche:	4,0 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: 13
Kapitel / Vorgang: Einwirkungen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 206+654	Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt		
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 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	102.00 *	0.00	-46.74	-4.50	259.59	0.00
	0.00 *	27.00	-71.13	-214.99	193.44	148.50
	0.00	106.00 *	-46.74	-175.93	120.99	33.00
	102.00	0.00 *	-46.74	-4.50	259.59	0.00
	0.00	100.00	-46.74 *	-129.50	120.99	0.00
	9.00	0.00	-71.13 *	-6.08	254.64	0.00
	102.00	0.00	-46.74	-4.50*	259.59	0.00
	0.00	45.00	-66.23	-354.26*	175.09	247.50
	15.00	0.00	-66.23	-6.08	277.09 *	0.00
	0.00	100.00	-46.74	-129.50	120.99 *	0.00
	0.00	45.00	-66.23	-354.26	175.09	247.50 *
	102.00	0.00	-46.74	-4.50	259.59	0.00 *

2.3.5 Pos. 100 - Nachweise

Verformung Kragarm (einzeln)

$$E = 210000 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$I = 46774 \text{ cm}^4$$

$$l_3 = 750 \text{ cm}$$

$$q = 4.2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 0.87 \frac{\text{kN}}{\text{m}} = 5.07 \text{ kN/m}$$

$$w_{k3} = \frac{q \cdot l_3^4}{8 \cdot E \cdot I} = \frac{5.07 \text{ kN/m} \cdot (750 \text{ cm})^4}{8 \cdot 210000 \text{ N/mm}^2 \cdot 46774 \text{ cm}^4} = 20.41 \text{ mm}$$

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

Nachweis	BLF	Stab	μ	Erforderliche Sicherheit
Tragsicherheitsnachweis Riegel, GZT	21a-36	1	0,43	$\leq 1,0$
Tragsicherheitsnachweis Stiel, GZT	21a-36	2	0,49	$\leq 1,0$
Verformung Stiel quer, GZG	f Riegel hori.	1	1,46 cm	$h_s/150 = 655/150 = 4,533 \text{ cm}$
Verformung Stiel längs, GZG	f Stiel	1	0,88 cm	
Verformung Kragarm vertikal einzeln, GZG	Handrechnung	2	2,41 cm	$l_k/200 = 750/200 = 3,75 \text{ cm}$
Verformung Kragarm horizontal, GZG	f Riegel hori.	2	7,44 cm	$l/100 = 1430/100 = 14,3 \text{ cm}$
Überhöhung unter Eigengewicht, GZG	Überhöhung	2	$\ddot{u} = 3,33 \text{ cm} + l_R/250 = 6,33 \text{ cm}$	

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 mbH		Obj.: 04281		Datum: 10 / 2025						

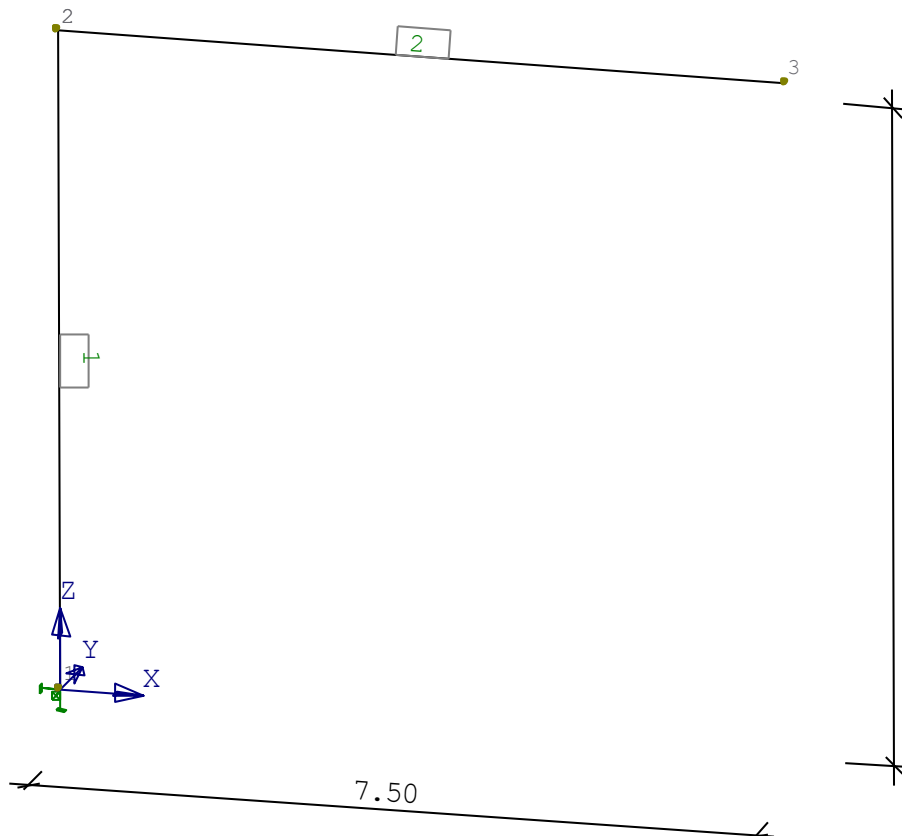
2.3.6 Pos. 100 – Ausdruck

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

Position: BW3_VZB_K

Räumliches Stabwerk RS1 02/2019H (FRILO R-2025-2/P04)

System M 1 : 75



BAUSTOFF :	S235	E-Modul	E =	21000	kN/cm ²	$\gamma_M=1.10$
		Schub-Modul	G =	8076.92	kN/cm ²	
		spez. Gewicht	:	7.85	kg/dm ³	

QUERSCHNITTSWERTE :		für die Schnittgrössenermittlung			A = Fläche
		J = Trägheitsmoment			normal
		B i e g u n g			A
Querschnitt		J-I	J-II	J-T	
Nr. Mat.		(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ⁴)	(cm ²)
1	1 RRO500x500	93028	93028	139457	234.2
2	1 RRO 500x50	93028	93028	139457	234.2
3	1 RRO 800x50	135902	279755	278133	306.2

Querschnitt 1 : RRO500x500x12(sd)

Querschnitt 2 : RRO 500x500x12 (sd)

Querschnitt 3 : RRO 800x500x12 (sd)

Um 90 Grad gedrehte Profile:

Nr 2 3

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	RRO500x500x1	3721	3721	5715	234.2	**	**
2	1	RRO 500x500x	3721	3721	5715	234.2	**	**
3	1	RRO 800x500x	5436	6994	9229	306.2	**	**
** Die Schubspannung wird aus			Tau=Q*S/(J*t)			gerechnet.		

PLASTISCHE SCHNITTGRÖßEN						
Nr	Mat	NPl (kN)	Mply (kNm)	Qplz (kN)	Mplz (kNm)	Qply (kN)
1	1	5504.6	1007.6	1589.1	1007.6	1589.1
2	1	5504.6	1007.6	1589.1	1007.6	1589.1
3	1	7196.6	1420.4	1589.1	1960.1	2565.9

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

SYSTEM : Projektionen				Querschnitt		Knoten	
Stab	Lx	Ly	Lz	Q1	Q2	Ende 1	Ende 2
Nr.	(m)	(m)	(m)				
1	0.000	0.000	6.800	3	2	1	2
2	7.500	0.000	0.000	1	1	2	3

Vouten sind mit linearisierten Querschnittsabmessungen gerechnet.

AUFLAGER : -1 = starr , 0 = frei , > 0 = elastisch				(kN/cm , kNcm)		
Knoten in Richtung				u m A c h s e		
Nr.	x	y	z	x	y	z
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

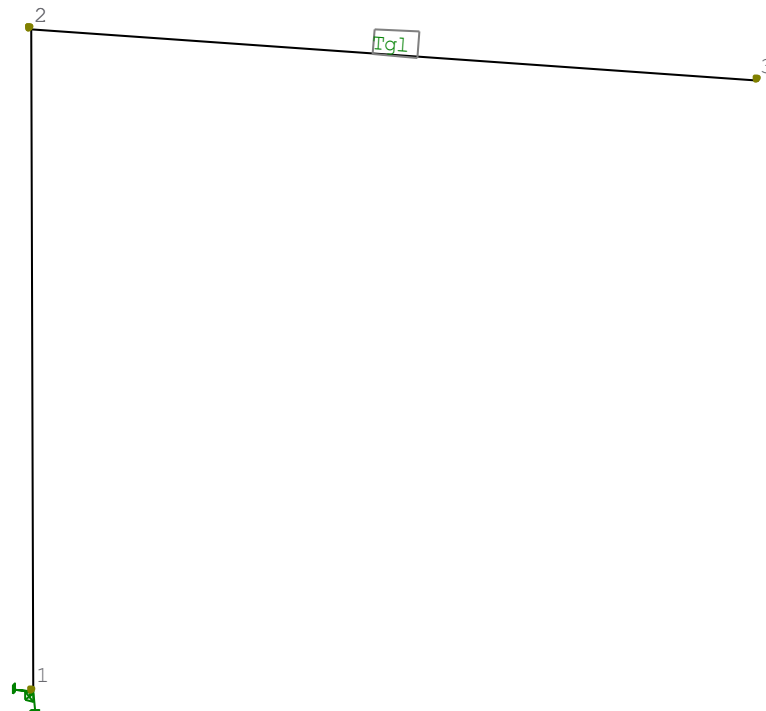
Gewicht der Konstruktion	G =	2822 kg
--------------------------	-----	---------

BELASTUNG Nr. 1 Lastfall: +Tk
 Einwirkung Nr. 12 Temperatureinwirkungen $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Temperaturlasten von Stab Nr.	(Grad) bis Stab Nr.	Ric	const. T	Delta T	Alpha
2	2	1	35.0	0.0	0.0000120

AUFLAGERKRÄFTE	Th. 1.Ord.	Lastfall 1 : +Tk				
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Summe :	0.000	0.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 1 M 1 : 75

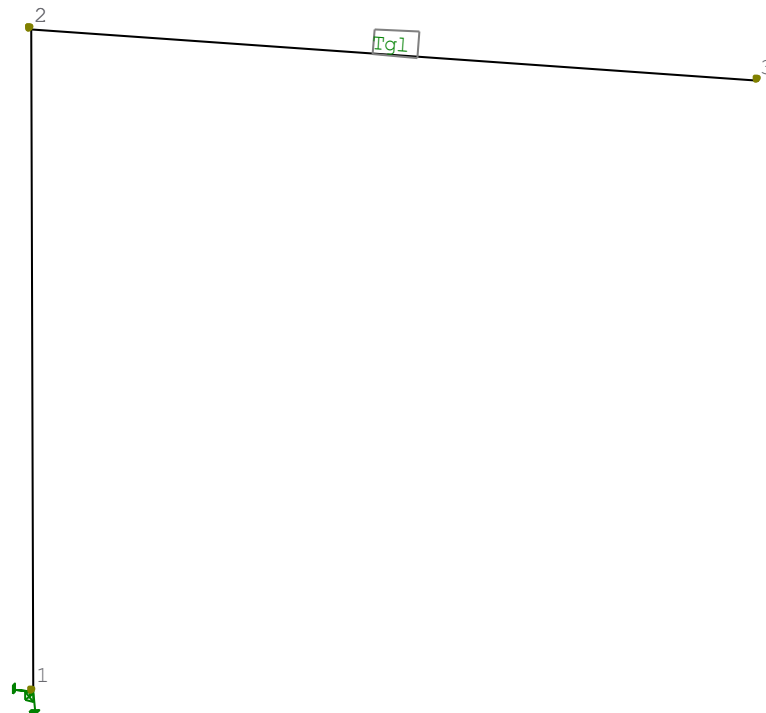


BELASTUNG Nr. 2 Lastfall: -Tk
 Einwirkung Nr. 12 Temperatureinwirkungen $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Temperaturlasten von Stab Nr.	(Grad) bis Stab Nr.	Ric	const. T	Delta T	Alpha
2	2	1	-35.0	0.0	0.0000120

AUFLAGERKRÄFTE	Th. 1.Ord.		Lastfall 2 : -Tk			
Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Summe :	0.000	0.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 2 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 3 Lastfall: +wk
 Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

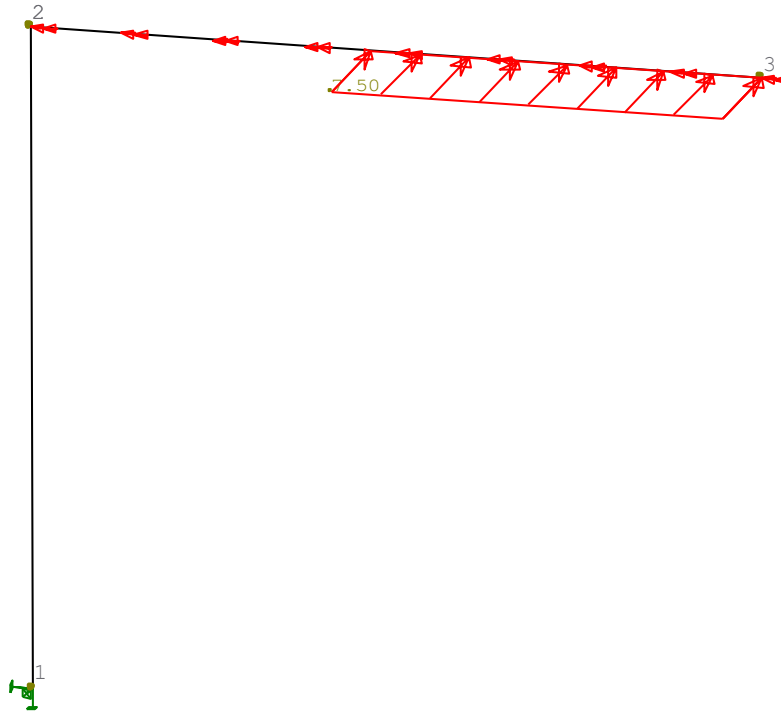
Stablasten						
Art : 1=Einzellast (kN)			2=Einzelmoment(kNm)			
3=Voll-Trapezlast (kN/m)			4=Teil-Tapezlast(kN/m)			
5=Streckentorsion(kNm/m)						
Richtung : 1,7=x , 2,8=y , 3,9=z , 4=laengs , 5=quer I , 6=quer II						
1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse						
7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion						
Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse						
Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	4	2	7.500	7.500	3.500	4.000
2	5	2	-3.750	-3.750		

Summe aller äußeren Lasten(kN)			
Gesamt	Fx	Fy	Fz
	0.000	30.000	0.000

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x	=	1.00	* L	Max_f =	7.42	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	---------	------	----

AUFLAGERKRÄFTE	Th. 1.Ord.		Lastfall 3 : +wk			
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	0.000	30.000	0.000	-232.125	0.000	165.000
Summe :	0.000	30.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 3 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 4 Lastfall: -wk
 Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) 2=Einzelmoment(kNm)
 3=Voll-Trapezlast (kN/m) 4=Teil-Tapezlast(kN/m)

5=Streckentorsion(kNm/m)

Richtung : 1,7=x, 2,8=y, 3,9=z, 4=laengs, 5=quer I, 6=quer II

1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse

7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion

Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	4	2	-7.500	-7.500	3.500	4.000
2	5	2	3.750	3.750		

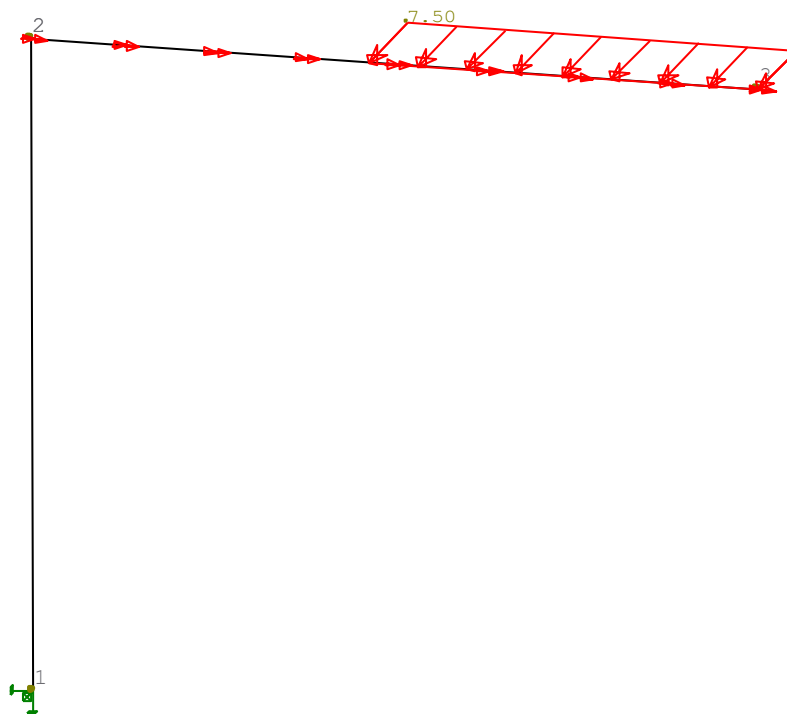
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fy	Fz
	0.000	-30.000	0.000

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 7.42 cm

AUFLAGERKRÄFTE		Th. 1.Ord.	Lastfall 4 : -wk			
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	0.000	-30.000	0.000	232.125	0.000	-165.000
Summe :	0.000	-30.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 4 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 5 Lastfall: +Wk II
 Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Kaßbergstr. 41

Tel: 0371/35190

Projekt: BW3_VZB_km_206,654

9112 Chemnitz

Fax: 0371/3519-111

Position: BW3_VZB_K

kontakt@schulze-rank.de

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN)

2=Einzelmoment(kNm)

3=Voll-Trapezlast (kN/m)

4=Teil-Tapezlast(kN/m)

5=Streckentorsion(kNm/m)

Richtung : 1,7=x , 2,8=y , 3,9=z , 4=laengs , 5=quer I , 6=quer II

1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse

7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion

Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	1	10.000		9.500	

Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fy	Fz
	10.000	0.000	0.000

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 0.68 cm

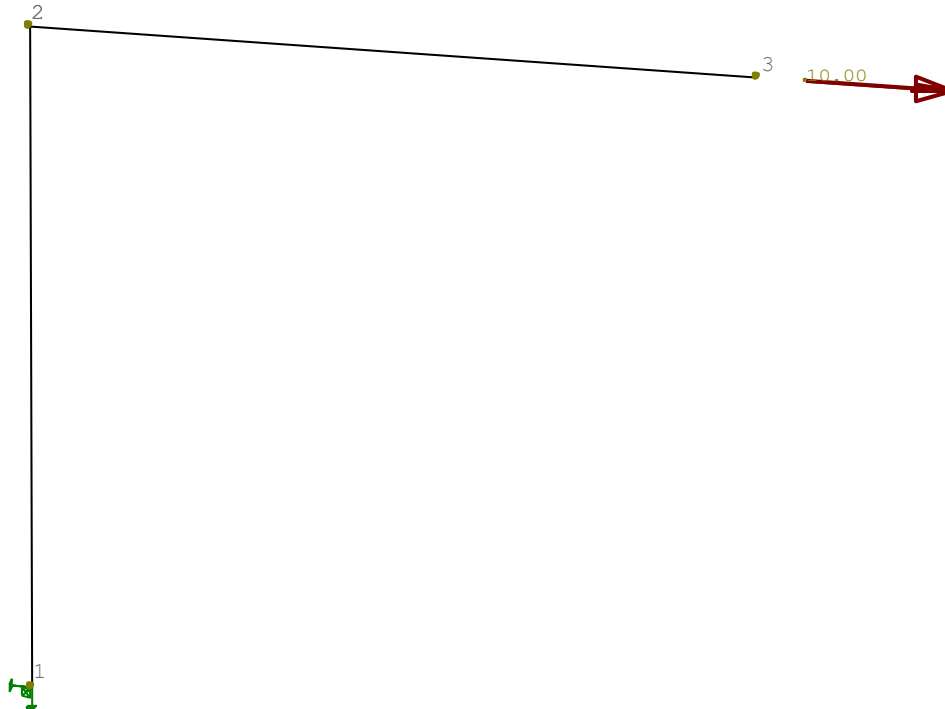
AUFLAGERKRÄFTE

Th. 1.Ord.

Lastfall 5 : +Wk II

Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	10.000	0.000	0.000	0.000	68.000	0.000
Summe :	10.000	0.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 5 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 6 Lastfall: -Wk II
 Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) 2=Einzelmoment(kNm)
 3=Voll-Trapezlast (kN/m) 4=Teil-Tapezlast(kN/m)
 5=Streckentorsion(kNm/m)

Richtung : 1,7=x, 2,8=y, 3,9=z, 4=laengs, 5=quer I, 6=quer II

1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse

7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion

Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	1	-10.000		9.500	

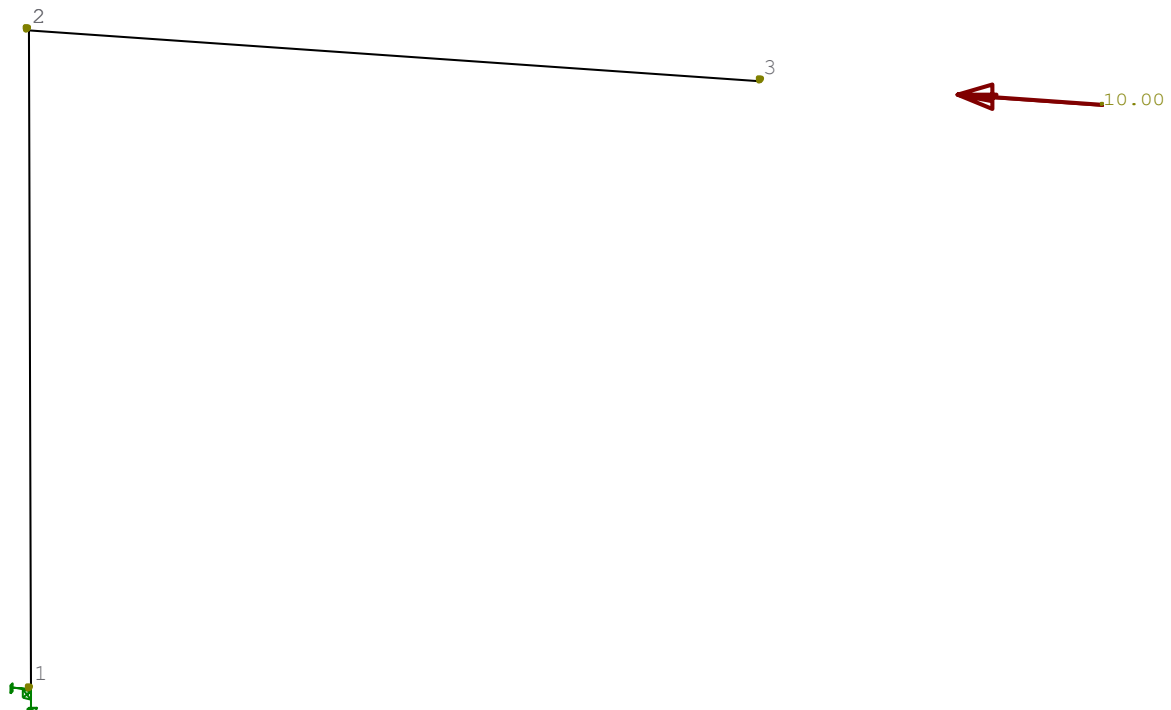
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fy	Fz
	-10.000	0.000	0.000

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 0.68 cm

AUFLAGERKRÄFTE		Th. 1.Ord.	Lastfall 6 : -Wk II			
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	-10.000	0.000	0.000	0.000	-68.000	0.000
Summe :	-10.000	0.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 6 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 7 Lastfall: sk
 Einwirkung Nr. 10 Schnee bis NN +1000m $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) 2=Einzelmoment(kNm)
 3=Voll-Trapezlast (kN/m) 4=Teil-Tapezlast(kN/m)
 5=Streckentorsion(kNm/m)

Richtung : 1,7=x , 2,8=y , 3,9=z , 4=laengs , 5=quer I , 6=quer II

1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse

7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion

Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse

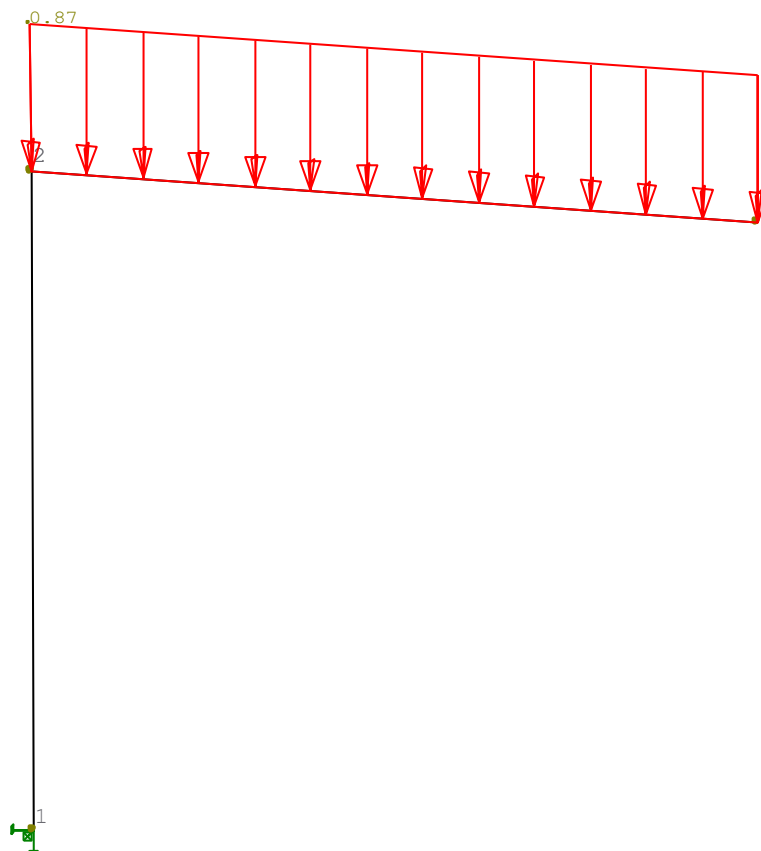
Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	3	9	-0.870	-0.870		

Summe aller äußeren Lasten(kN)			
Gesamt	Fx	Fy	Fz
	0.000	0.000	-6.525

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x = 1.00 * L	Max_f = 0.70 cm
-------------------------------	---	------------------	-----------------

AUFLAGERKRÄFTE		Th. 1.Ord.	Lastfall 7 : sk			
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	0.000	0.000	-6.525	0.000	24.469	0.000
Summe :	0.000	0.000	-6.525			

Belastung Lastfall Nr. 7 M 1 : 75



Kaßbergstr. 41

Tel: 0371/35190

Projekt: BW3_VZB_km_206,654

9112 Chemnitz

Fax: 0371/3519-111

Position: BW3_VZB_K

kontakt@schulze-rank.de

BELASTUNG Nr. 8 Lastfall: +FAk
 Einwirkung Nr. 15 außergewöhnliche Lasten $\gamma = 1.00$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten
 Art : 1=Einzellast (kN) 2=Einzelmoment(kNm)
 3=Voll-Trapezlast (kN/m) 4=Teil-Tapezlast(kN/m)
 5=Streckentorsion(kNm/m)
 Richtung : 1,7=x, 2,8=y, 3,9=z, 4=laengs, 5=quer I, 6=quer II
 1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse
 7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion
 Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse

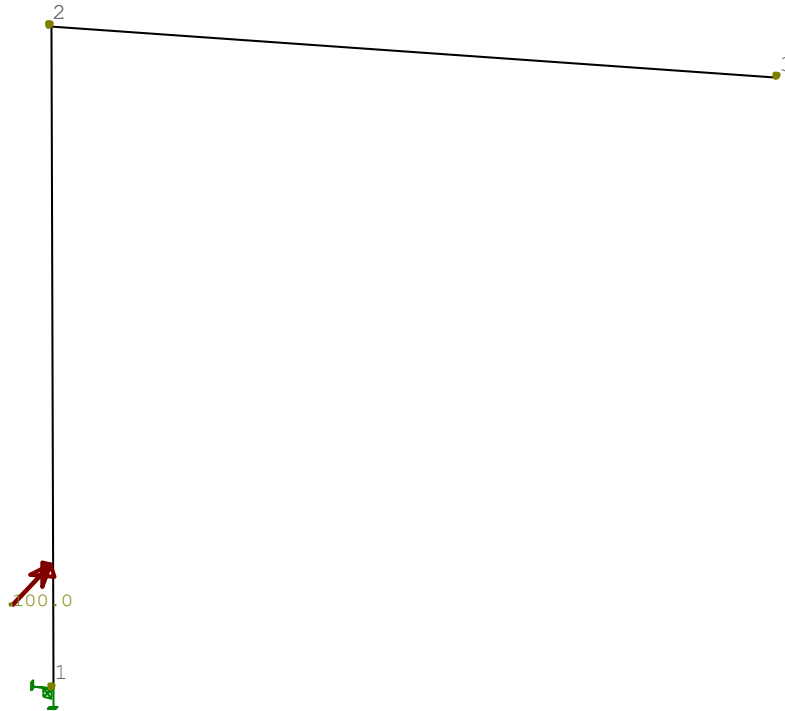
Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	1	2	100.000		1.250	

Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fy	Fz
	0.000	100.000	0.000

AUFLAGERKRÄFTE	Th. 1.Ord.		Lastfall 8 : +FAk			
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	0.000	100.000	0.000	-125.000	0.000	0.000
Summe :	0.000	100.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 8 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 9 Lastfall: -FAk
 Einwirkung Nr. 15 außergewöhnliche Lasten $\gamma = 1.00$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) 2=Einzelmoment(kNm)
 3=Voll-Trapezlast (kN/m) 4=Teil-Tapezlast(kN/m)

5=Streckentorsion(kNm/m)

Richtung : 1,7=x, 2,8=y, 3,9=z, 4=laengs, 5=quer I, 6=quer II

1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse

7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion

Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse

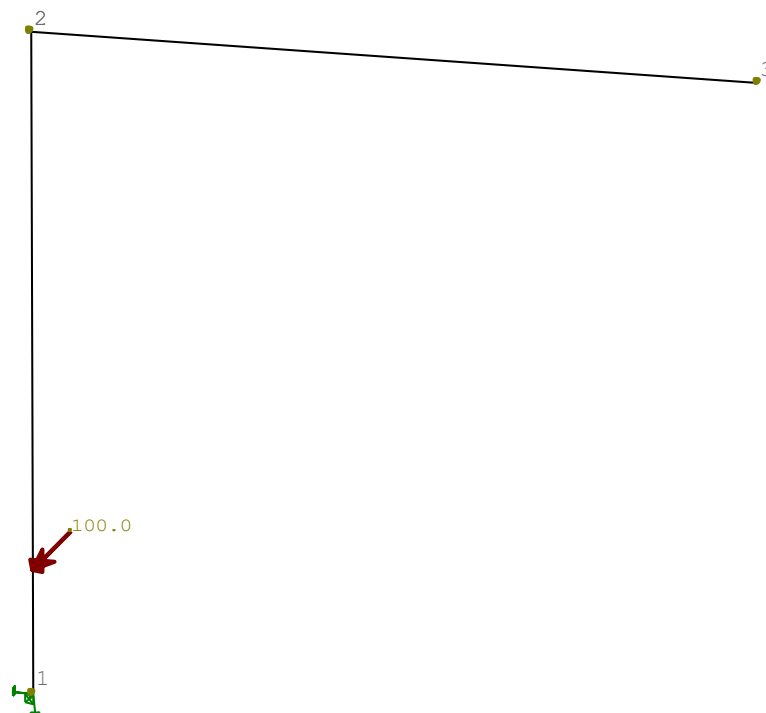
Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	1	2	-100.000		1.250	

Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fy	Fz
	0.000	-100.000	0.000

AUFLAGERKRÄFTE	Th. 1.Ord.		Lastfall 9 : -FAk			
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	0.000	-100.000	0.000	125.000	0.000	0.000
Summe :	0.000	-100.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 9 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 10 Lastfall: +FAk II
 Einwirkung Nr. 15 außergewöhnliche Lasten $\gamma = 1.00$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten
 Art : 1=Einzellast (kN) 2=Einzelmoment(kNm)
 3=Voll-Trapezlast (kN/m) 4=Teil-Tapezlast(kN/m)
 5=Streckentorsion(kNm/m)
 Richtung : 1,7=x, 2,8=y, 3,9=z, 4=laengs, 5=quer I, 6=quer II
 1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse
 7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion
 Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse

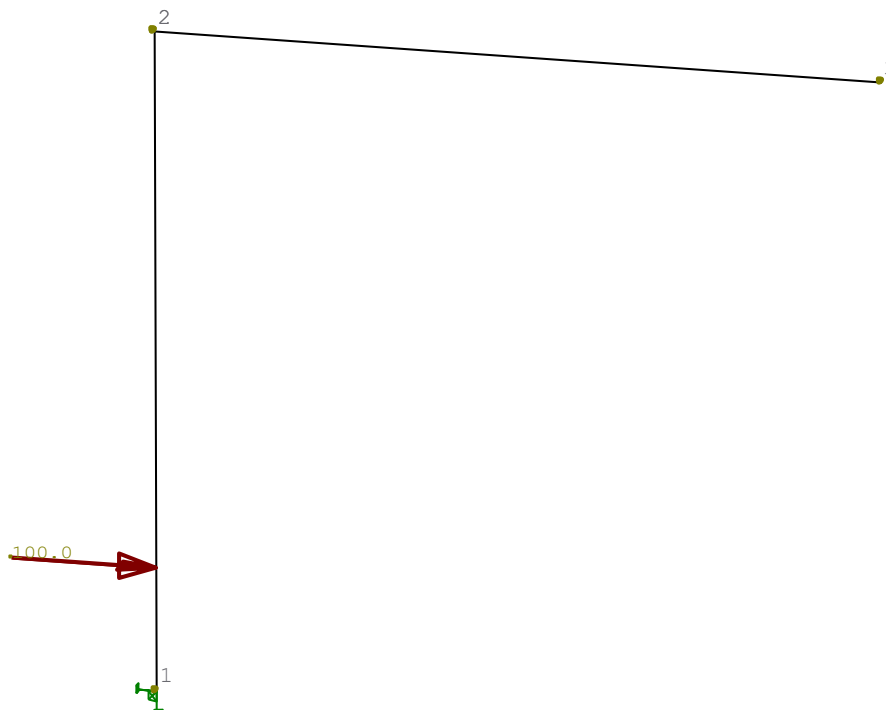
Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	1	1	100.000		1.250	

Summe aller äußeren Lasten(kN)			
Gesamt	Fx	Fy	Fz
	100.000	0.000	0.000

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x = 1.00 * L	Max_f = 0.21 cm
-------------------------------	---	------------------	-----------------

AUFLAGERKRÄFTE		Th. 1.Ord.	Lastfall 10 : +FAk II			
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	100.000	0.000	0.000	0.000	125.000	0.000
Summe :	100.000	0.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 10 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 11	Lastfall: -FAk II
Einwirkung Nr. 15	außergewöhnliche Lasten $\gamma = 1.00$
Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten	

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN)

2=Einzelmoment(kNm)

3=Voll-Trapezlast (kN/m)

4=Teil-Tapezlast(kN/m)

5=Streckentorsion(kNm/m)

Richtung : 1,7=x , 2,8=y , 3,9=z , 4=laengs , 5=quer I , 6=quer II

1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse

7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion

Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	1	1	-100.000		1.250	

Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fy	Fz
	-100.000	0.000	0.000

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 0.21 cm

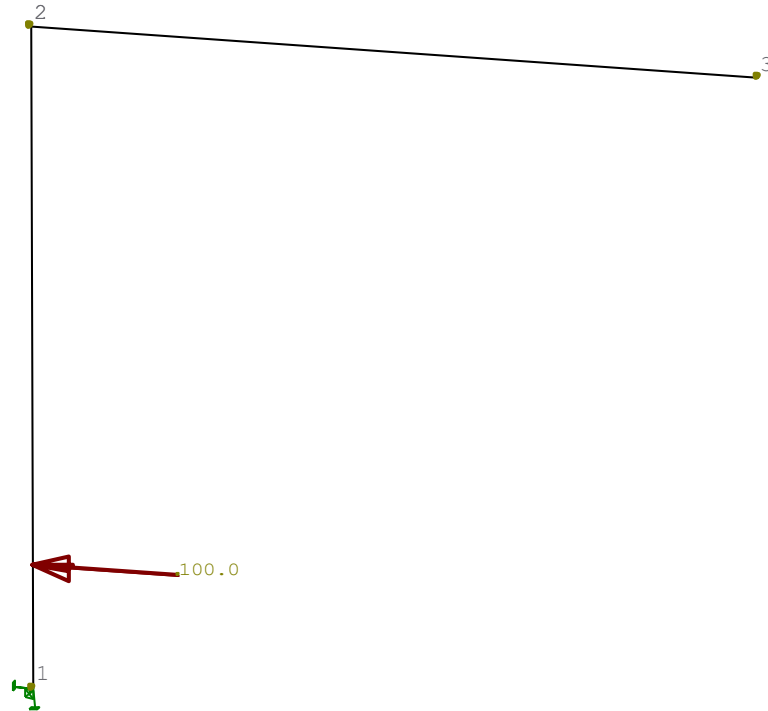
AUFLAGERKRÄFTE

Th. 1.Ord.

Lastfall 11 : -FAk II

Knoten Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	-100.000	0.000	0.000	0.000	-125.000	0.000
Summe :	-100.000	0.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 11 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 12 Lastfall: Eigengewicht
 Einwirkung Nr. 99 Ständige Lasten $\gamma = 1.35$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) 2=Einzelmoment(kNm)
 3=Voll-Trapezlast (kN/m) 4=Teil-Tapezlast(kN/m)

5=Streckentorsion(kNm/m)

Richtung : 1,7=x, 2,8=y, 3,9=z, 4=laengs, 5=quer I, 6=quer II

1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse

7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion

Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
1	3	3	-2.129	-2.129		
2	3	3	-4.128	-4.128		
2	5	3	-0.600	-0.600		

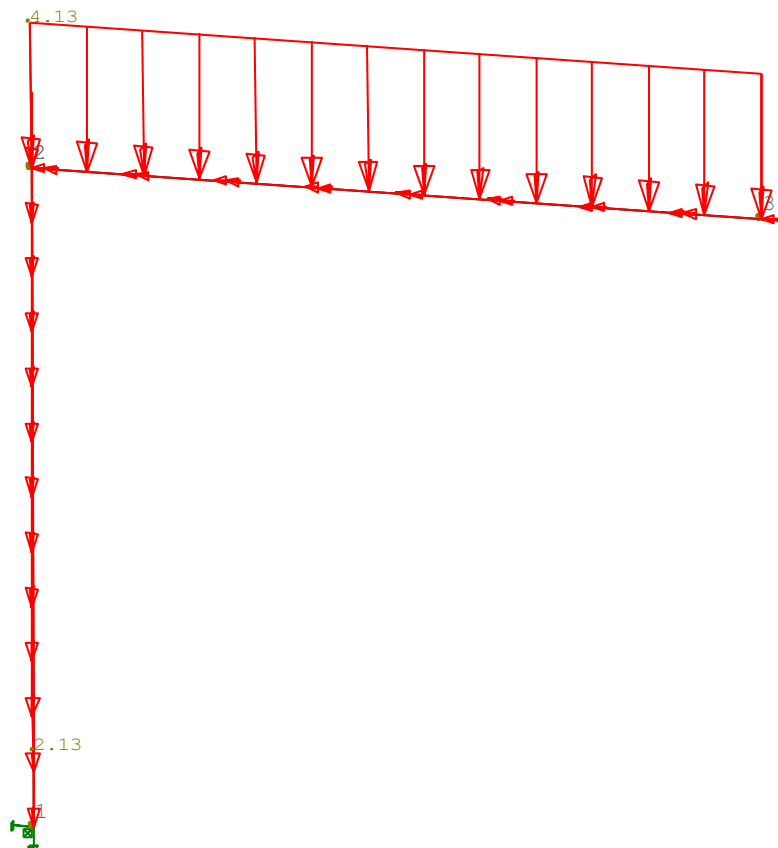
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fy	Fz
	0.000	0.000	-45.437

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 3.33 cm

AUFLAGERKRÄFTE		Th. 1.Ord.					Lastfall 12 : Eigengewicht	
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz		
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)		
1	0.000	0.000	-45.437	-4.500	116.100	0.000		
Summe :	0.000	0.000	-45.437					

Belastung Lastfall Nr. 12 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 13 Lastfall: +wk**
 Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

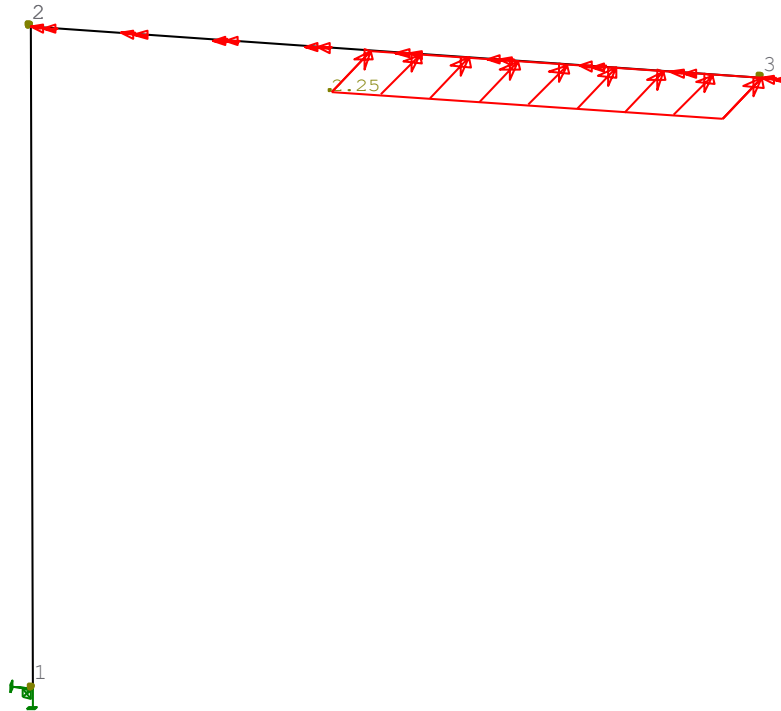
Stablasten						
Art : 1=Einzellast (kN)			2=Einzelmoment(kNm)			
3=Voll-Trapezlast (kN/m)			4=Teil-Tapezlast(kN/m)			
5=Streckentorsion(kNm/m)						
Richtung : 1,7=x , 2,8=y , 3,9=z , 4=laengs , 5=quer I , 6=quer II						
1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse						
7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion						
Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse						
Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	4	2	2.250	2.250	3.500	4.000
2	5	2	-1.125	-1.125		

Summe aller äußeren Lasten(kN)			
Gesamt	Fx	Fy	Fz
	0.000	9.000	0.000

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x	=	1.00	* L	Max_f =	2.22	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	---------	------	----

AUFLAGERKRÄFTE	Th. 1.Ord.		Lastfall 13 : +wk**			
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	0.000	9.000	0.000	-69.638	0.000	49.500
Summe :	0.000	9.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 13 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 14 Lastfall: -wk**
 Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) 2=Einzelmoment(kNm)
 3=Voll-Trapezlast (kN/m) 4=Teil-Tapezlast(kN/m)
 5=Streckentorsion(kNm/m)

Richtung : 1,7=x, 2,8=y, 3,9=z, 4=laengs, 5=quer I, 6=quer II

1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse

7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion

Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	4	2	-2.250	-2.250	3.500	4.000
2	5	2	1.125	1.125		

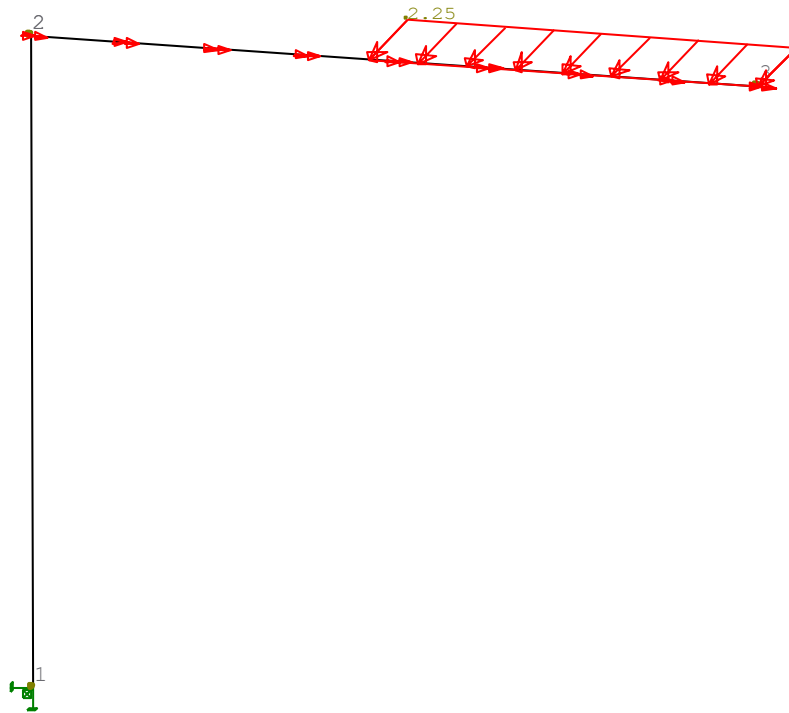
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fy	Fz
	0.000	-9.000	0.000

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 2.22 cm

AUFLAGERKRÄFTE		Th. 1.Ord.	Lastfall 14 : -wk**			
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	0.000	-9.000	0.000	69.638	0.000	-49.500
Summe :	0.000	-9.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 14 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 15 Lastfall: +Wk II**
 Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN)

2=Einzelmoment(kNm)

3=Voll-Trapezlast (kN/m)

4=Teil-Tapezlast(kN/m)

5=Streckentorsion(kNm/m)

Richtung : 1,7=x , 2,8=y , 3,9=z , 4=laengs , 5=quer I , 6=quer II

1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse

7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion

Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	1	3.000		9.500	

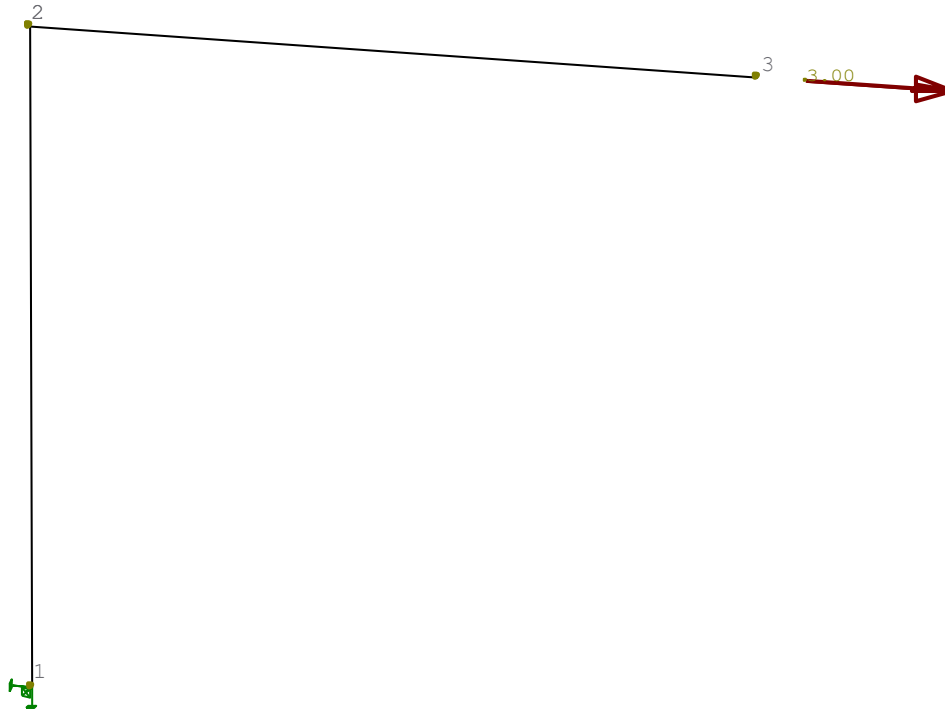
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fy	Fz
	3.000	0.000	0.000

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x	=	1.00	* L	Max_f =	0.21	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	---------	------	----

AUFLAGERKRÄFTE		Th. 1.Ord.		Lastfall 15 : +Wk II**		
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	3.000	0.000	0.000	0.000	20.400	0.000
Summe :	3.000	0.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 15 M 1 : 75



BELASTUNG Nr. 16 Lastfall: -Wk II**
 Einwirkung Nr. 9 Windlasten $\gamma = 1.50$
 Auflagerkräfte, Schnittgrößen und Verschiebungen für 1-fache Lasten

Stablasten

Art : 1=Einzellast (kN) 2=Einzelmoment(kNm)
 3=Voll-Trapezlast (kN/m) 4=Teil-Tapezlast(kN/m)
 5=Streckentorsion(kNm/m)

Richtung : 1,7=x, 2,8=y, 3,9=z, 4=laengs, 5=quer I, 6=quer II

1 ... 6 Lastordinaten bezogen auf Stabachse

7 ... 9 Lastordinaten bezogen auf Projektion

Richtung 3 : positiv in Richtung positiver z-Achse

Stab	Art	Richtung	p1	p2	Abstand a	Länge b
2	1	1	-3.000		9.500	

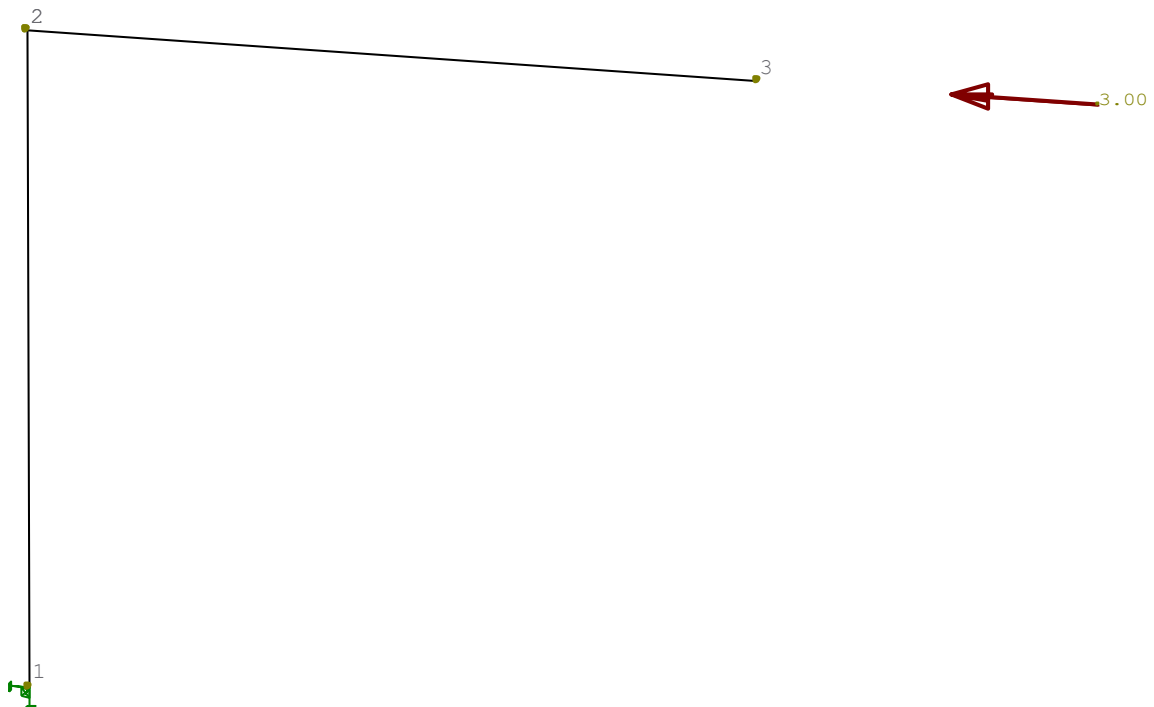
Summe aller äußeren Lasten(kN)

Gesamt	Fx	Fy	Fz
	-3.000	0.000	0.000

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 0.21 cm

AUFLAGERKRÄFTE		Th. 1.Ord.	Lastfall 16 : -Wk II**			
Knoten	A Fx	A Fy	A Fz	A Mx	A My	A Mz
Nr.	(kN)	(kN)	(kN)	(kNm)	(kNm)	(kNm)
1	-3.000	0.000	0.000	0.000	-20.400	0.000
Summe :	-3.000	0.000	0.000			

Belastung Lastfall Nr. 16 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 1

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

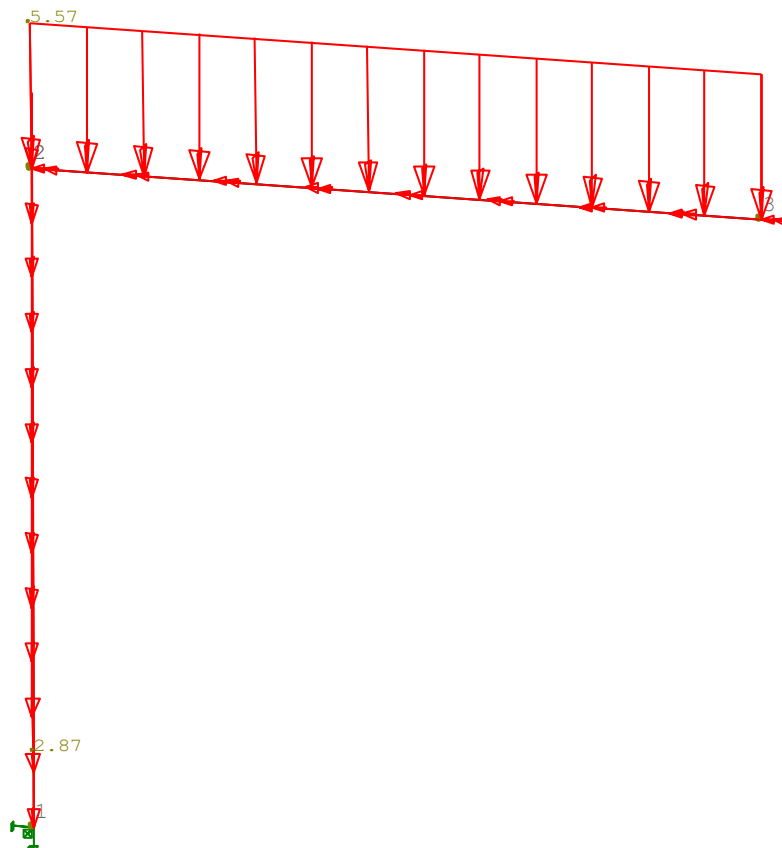
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 1 : BLF 1

Lastfall Nr. 12 : * 1.35 (EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 4.50 cm

Belastung Überlagerung Nr. 1 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 2

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

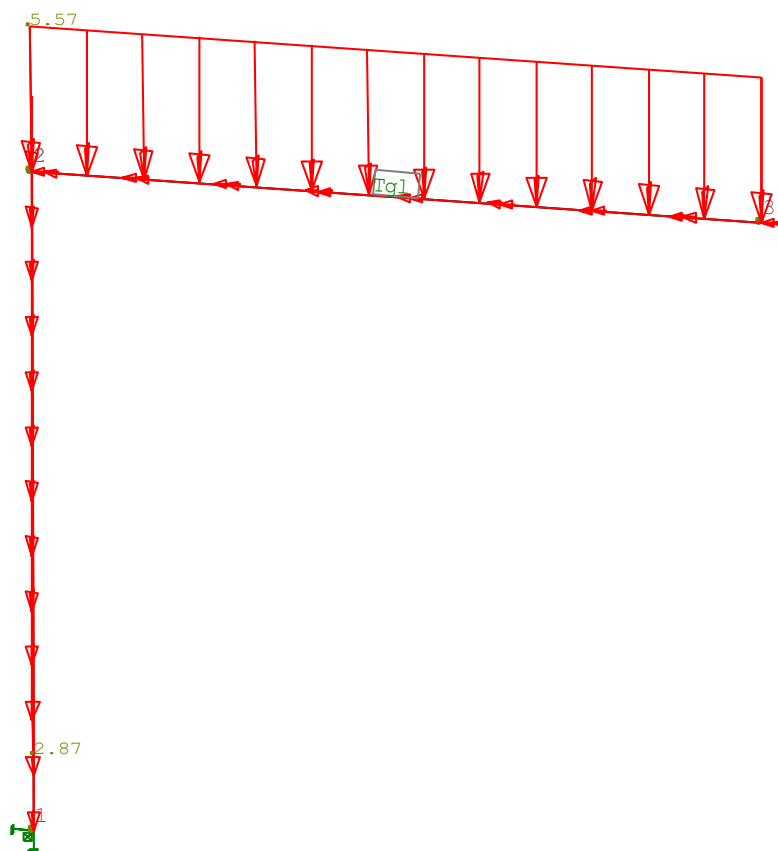
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 2 : BLF 2

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

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1.00 \cdot L$ Max_f = 4.50 cm

Belastung Überlagerung Nr. 2 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 3

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

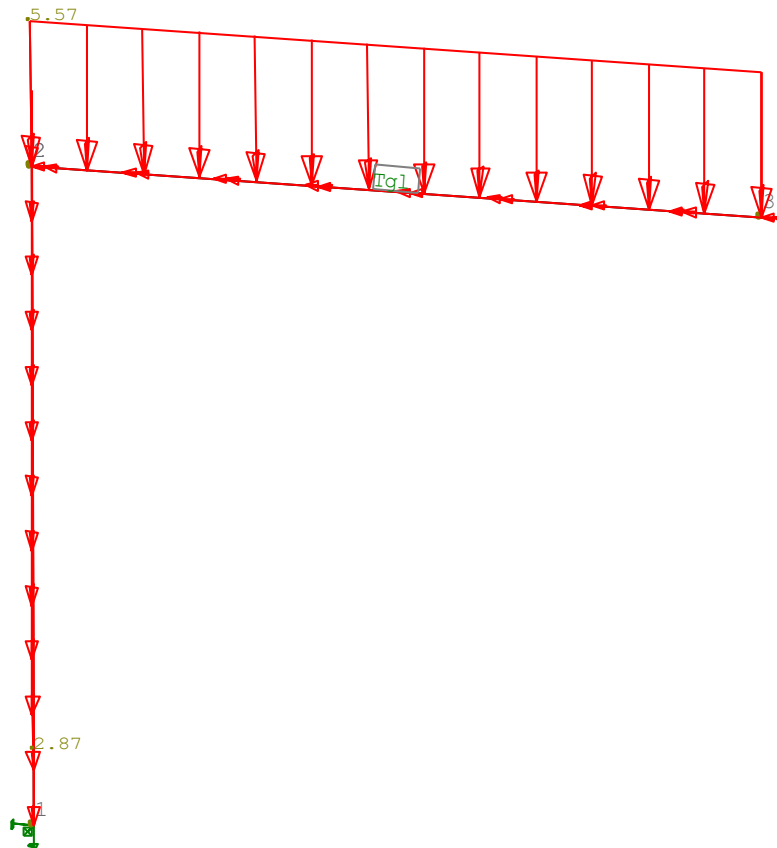
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 3 : BLF 3

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

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1.00 \cdot L$ Max_f = 4.50 cm

Belastung Überlagerung Nr. 3 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 4

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

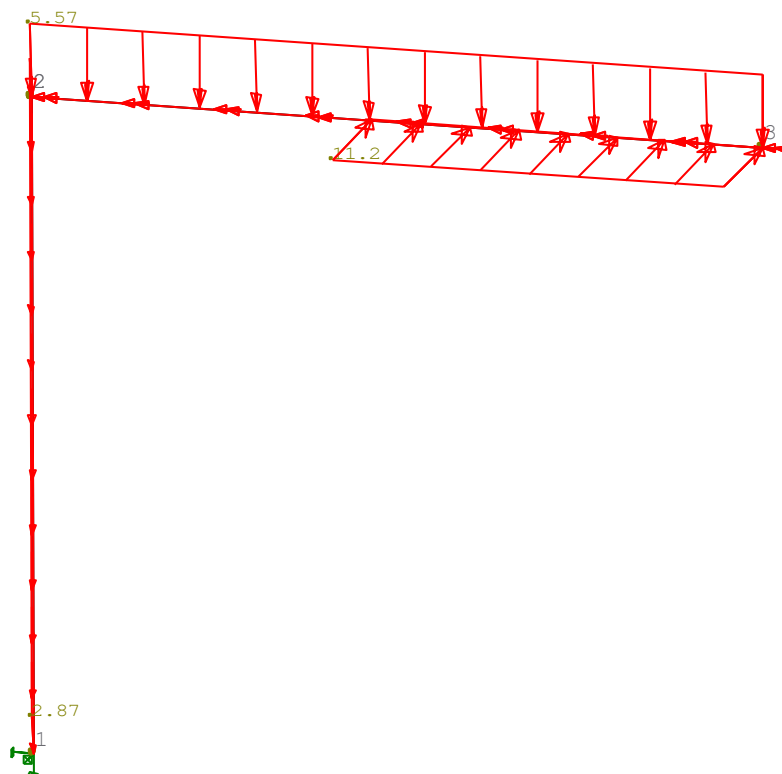
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3
--	------------

ÜBERLAGERUNG Nr. 4 : BLF 4

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

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x	=	1.00	* L	Max_f =	11.2	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	---------	------	----

Belastung Überlagerung Nr. 4 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 5

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

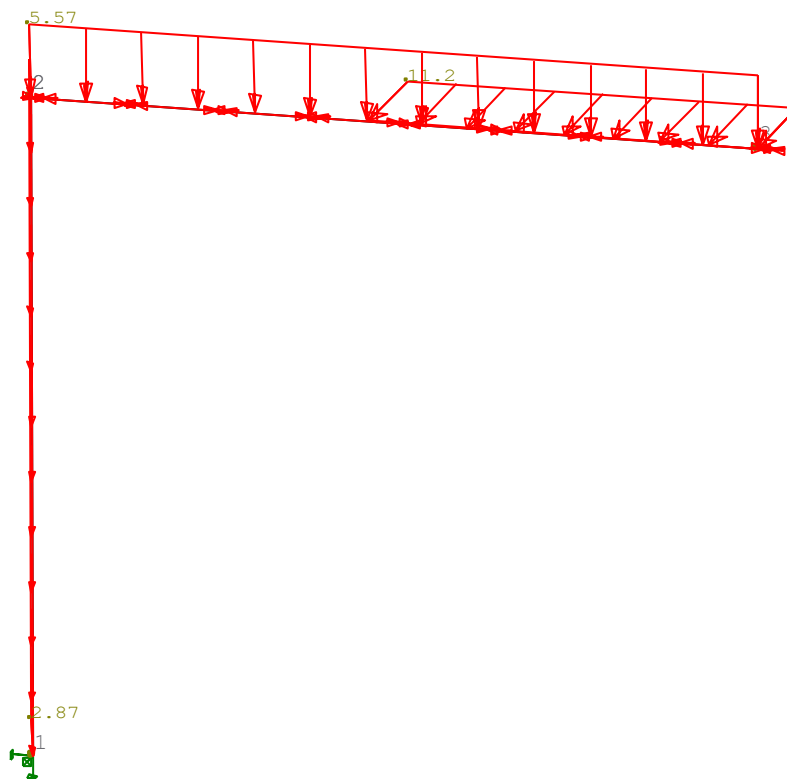
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3
--	------------

ÜBERLAGERUNG Nr. 5 : BLF 5

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

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1.00 \cdot L$ Max_f = 11.1 cm

Belastung Überlagerung Nr. 5 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 6

Einwirkungen:

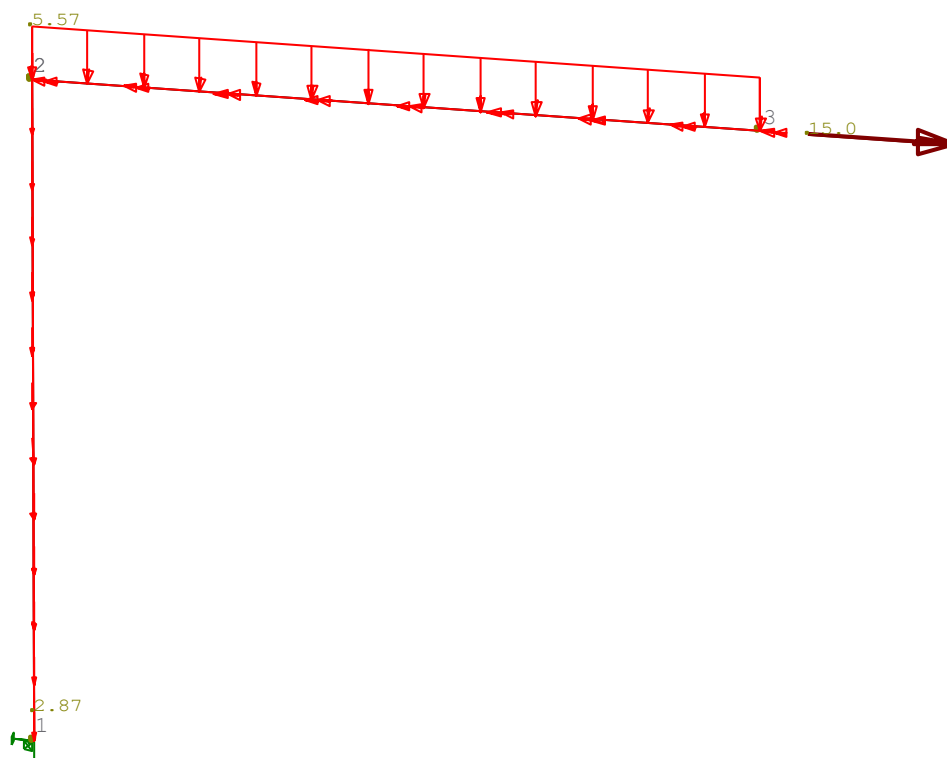
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I 4		Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J 3		Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L 5		Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

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 = 1.00 * L	Max_f = 5.53 cm
-------------------------------	---	------------------	-----------------

Belastung Überlagerung Nr. 6 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 7					
Einwirkungen:		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

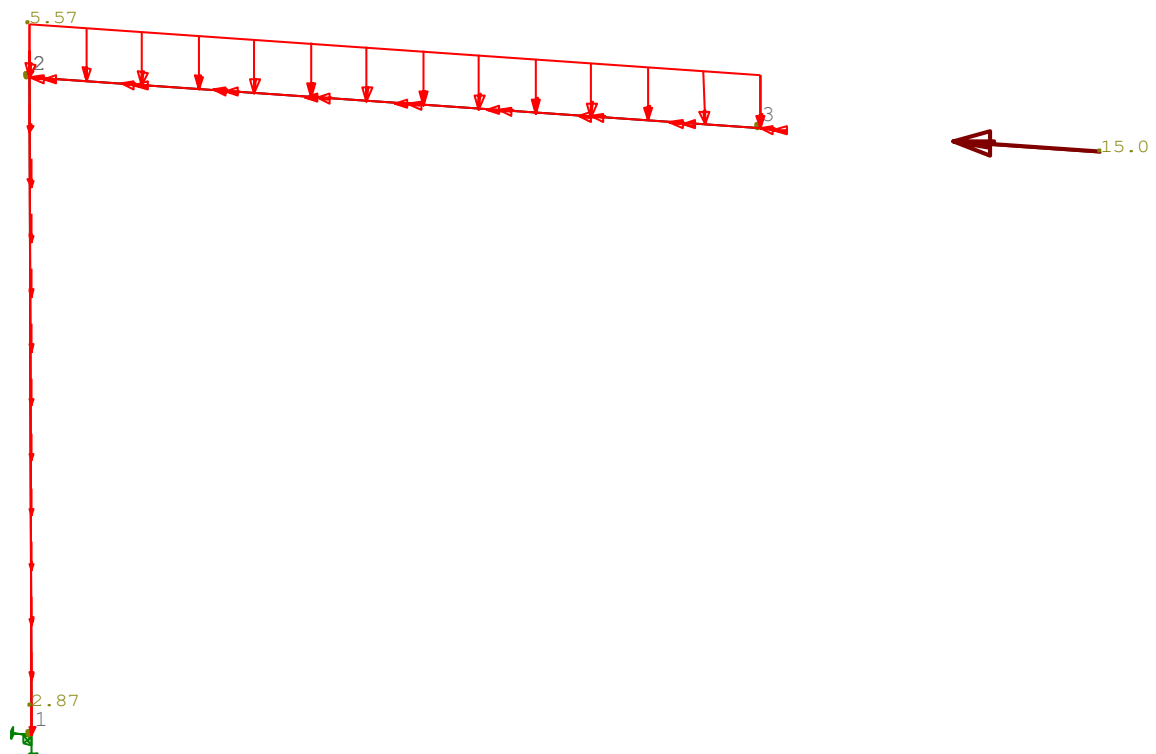
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990 6.4.3
--	------------

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 $x = 1.00 \cdot L$ Max_f = 3.47 cm

Belastung Überlagerung Nr. 7 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 8

Einwirkungen:

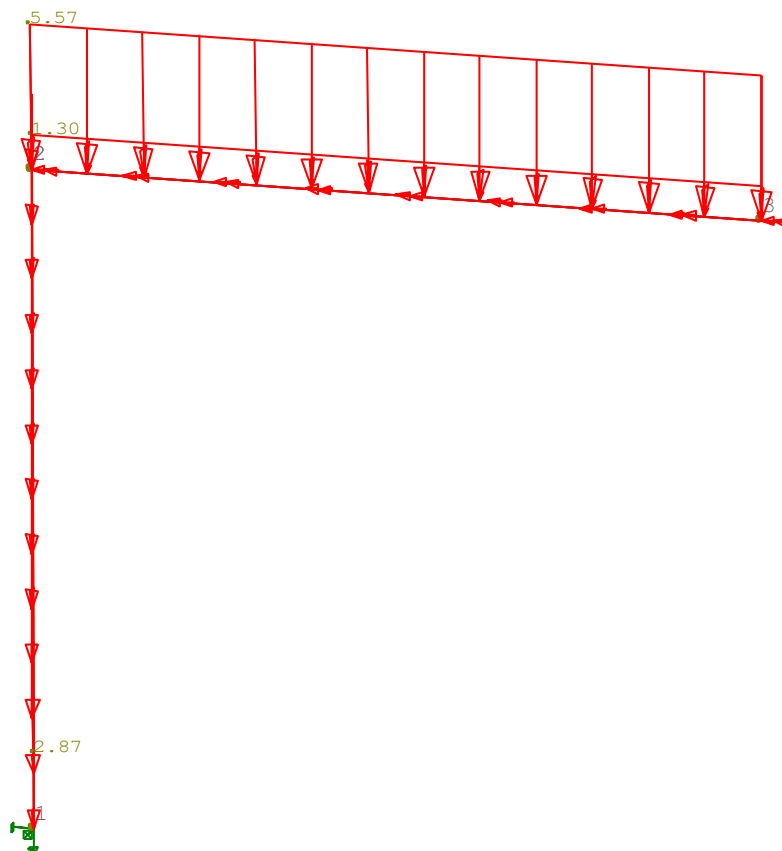
Nr	Kl	Bezeichnung	ψ_0	ψ_1	ψ_2	γ
g		Ständige Lasten	1,00	1,00	1,00	1,35
I	4	Windlasten	0,60	0,20	0,00	1,50
J	3	Schnee bis NN +1000m	0,50	0,20	0,00	1,50
L	5	Temperatureinwirkungen	0,60	0,50	0,00	1,50
O		außergewöhnliche Lasten	1,00	1,00	1,00	1,00

Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

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

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x =	1.00	* L	Max_f =	5.55	cm
-------------------------------	---	---------	------	-----	---------	------	----

Belastung Überlagerung Nr. 8 M 1 : 75



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

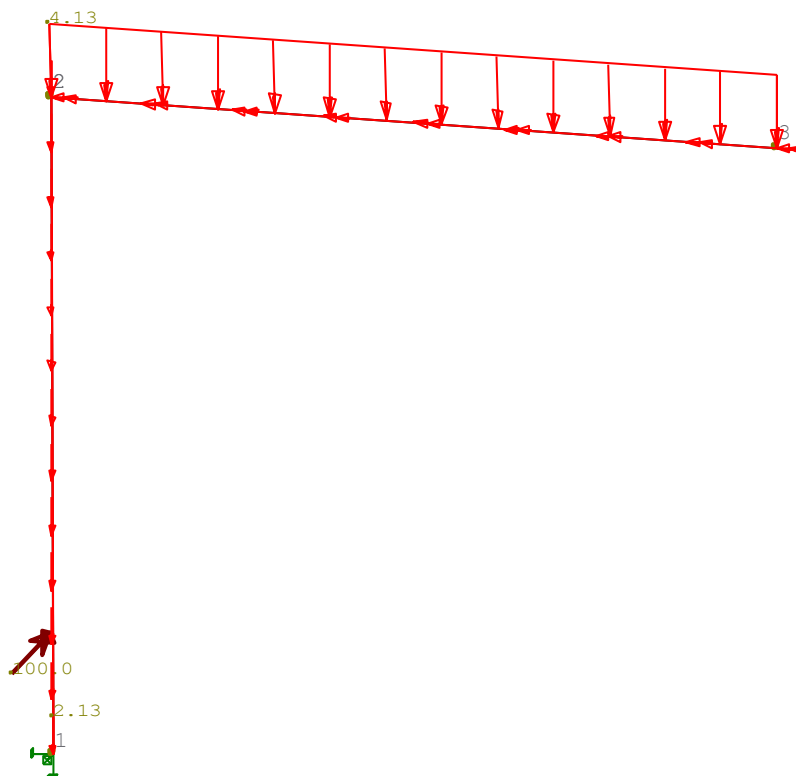
Lastfall Nr. 8 : * 1.00 (EWG15) +FAk

Nr. 12 : * 1.00 (EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab

2 bei $x = 1.00 \cdot L$ Max_f = 3.33 cm

Belastung Überlagerung Nr. 9 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 10

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:

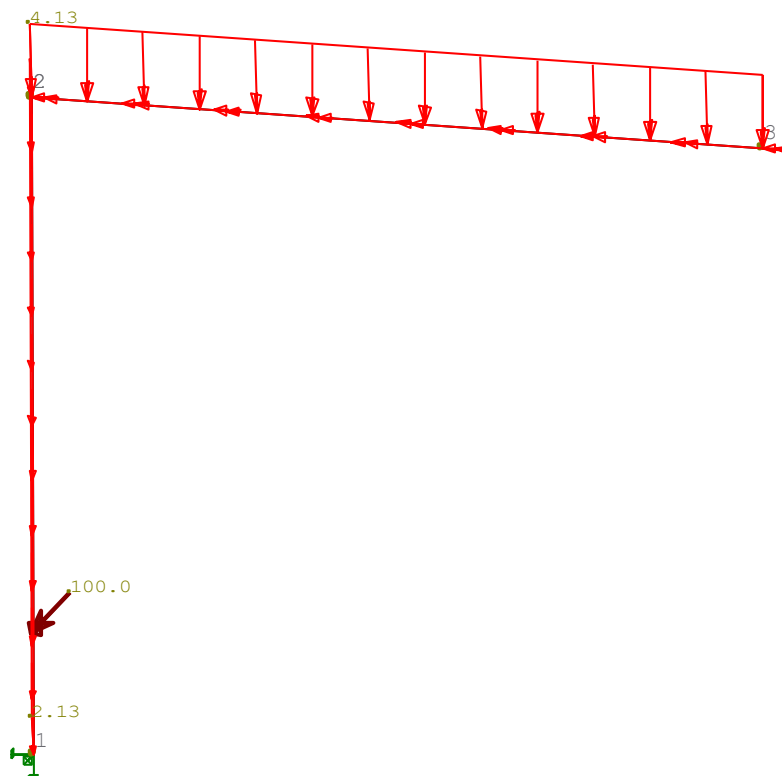
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 10 : BLF 10

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

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1.00 \cdot L$ Max_f = 3.33 cm

Belastung Überlagerung Nr. 10 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 11

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. 11 : BLF 11

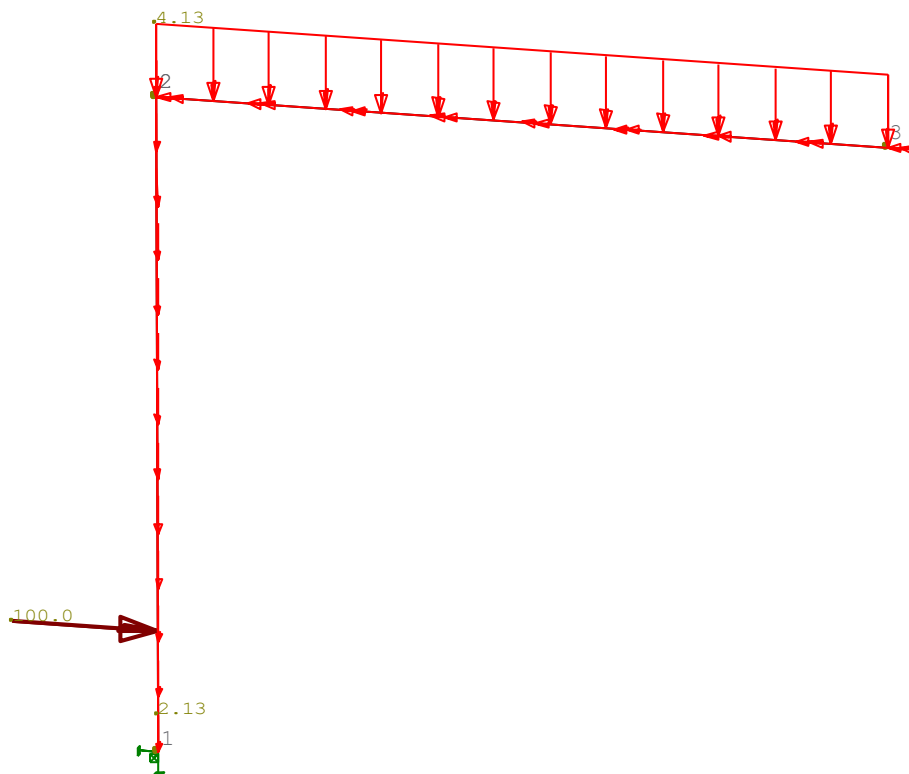
Lastfall Nr. 10 : * 1.00 (EWG15) +FAk II

Nr. 12 : * 1.00 (EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab

2 bei $x = 1.00 \cdot L$ Max_f = 3.54 cm

Belastung Überlagerung Nr. 11 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 12

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:

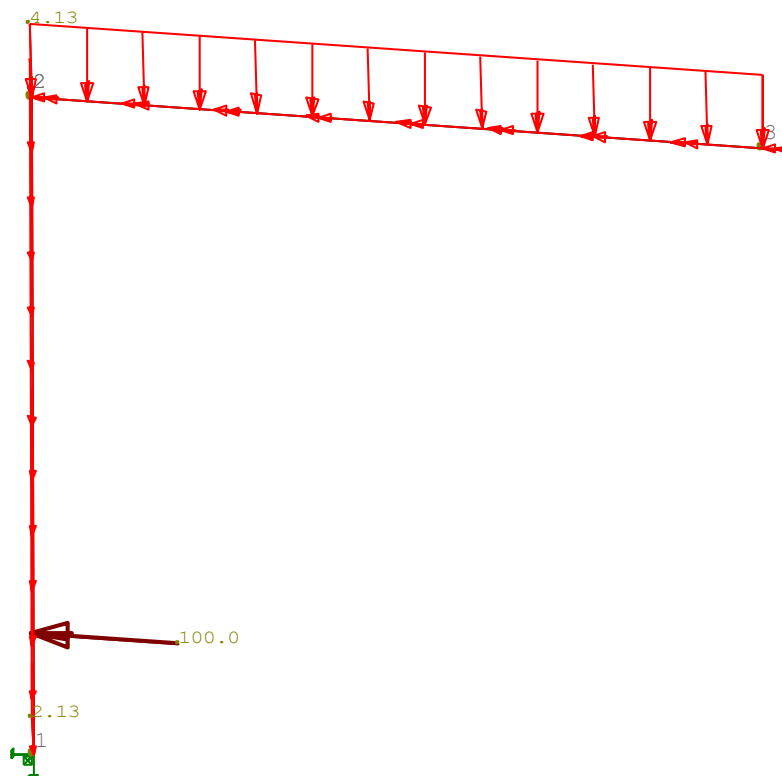
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN 1990 6.4.3

ÜBERLAGERUNG Nr. 12 : BLF 12

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

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1.00 \cdot L$ Max_f = 3.12 cm

Belastung Überlagerung Nr. 12 M 1 : 75



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

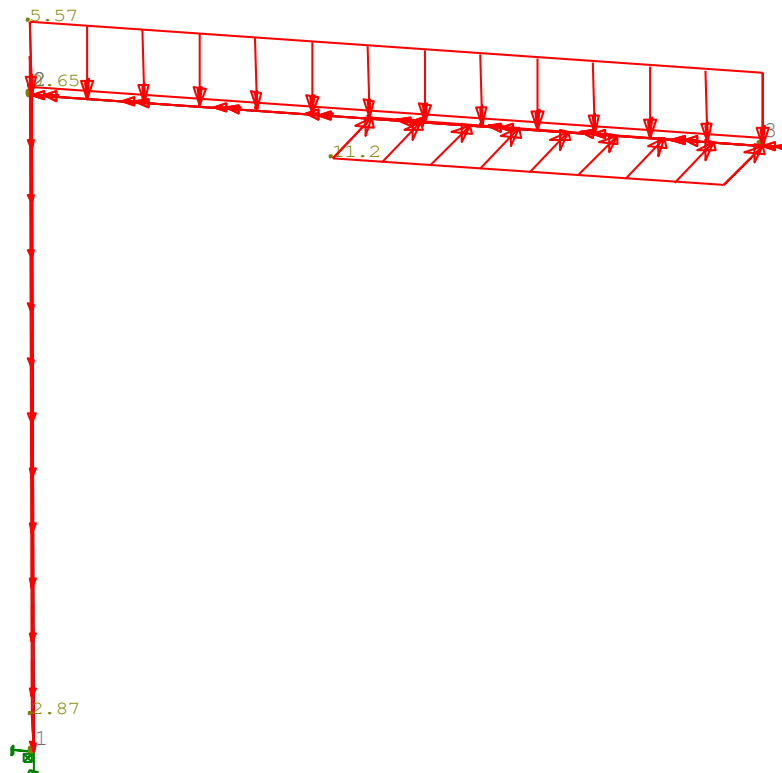
Lastfall Nr.	3	:	*	1.50	*(EWG9)	+wk
Nr.	7	:	*	0.75	(EWG10)	sk
Nr.	12	:	*	1.35	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1.00 \cdot L$ Max_f = 11.2 cm

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	-66.23	247.50	.00	175.09	45.00	-354.26
		.50	-56.46	247.50	.00	175.09	45.00	-201.26
2	2	2	-46.69	247.50	.00	175.09	45.00	-48.26
2	1	2	.00	-48.26	-46.69	175.09	45.00	-247.50
		.50	.00	-24.13	-23.34	43.77	42.19	-79.10
1	3	3	.00	.00	.00	.00	.00	.00

Belastung Überlagerung Nr. 13 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 14

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. 14 : BLF 21b

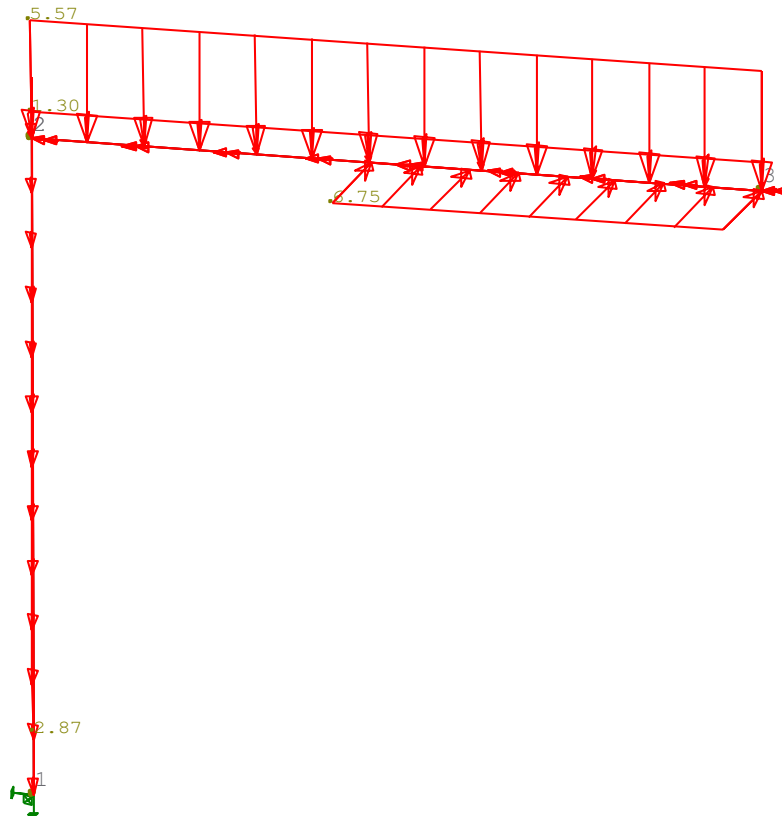
Lastfall Nr.	3	:	*	0.90	(EWG9)	+wk
	Nr.	7	:	*	1.50	*(EWG10) sk
	Nr.	12	:	*	1.35	(EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 6.71 cm

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	-71.13	148.50	.00	193.44	27.00	-214.99
		.50	-61.36	148.50	.00	193.44	27.00	-123.19
	2	2	-51.58	148.50	.00	193.44	27.00	-31.39
2	1	2	.00	-31.39	-51.58	193.44	27.00	-148.50
		.50	.00	-15.69	-25.79	48.36	25.31	-47.46
	1	3	.00	.00	.00	.00	.00	.00

Belastung Überlagerung Nr. 14 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 15

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. 15 : BLF 22

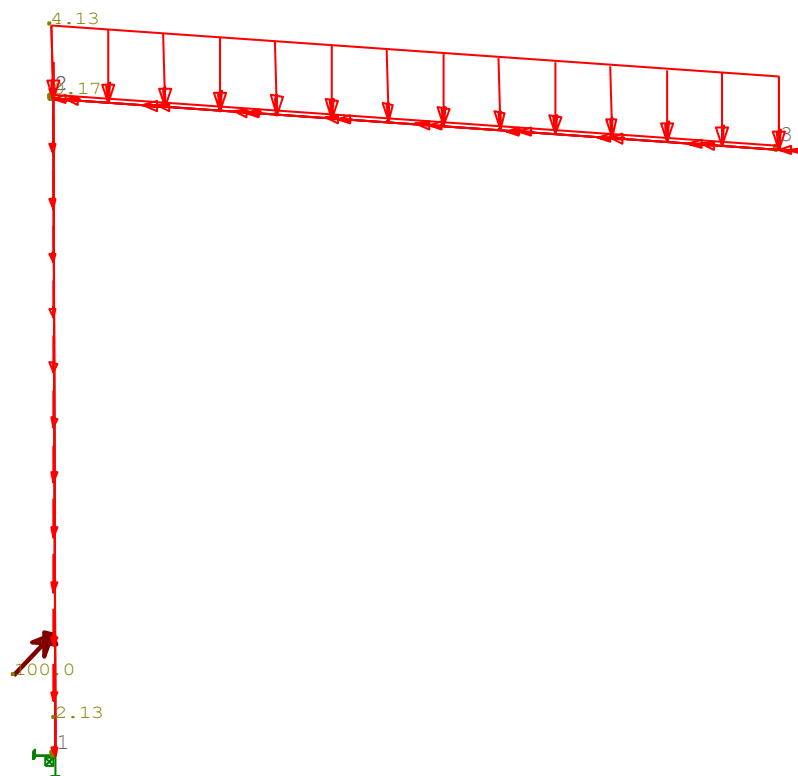
Lastfall Nr.	7	:	*	0.20	(EWG10)	sk
Nr.	8	:	*	1.00	(EWG15)	+FAk
Nr.	12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 3.47 cm

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	-46.74	.00	.00	120.99	100.00	-129.50
		.50	-39.50	.00	.00	120.99	.00	-4.50
	2	2	-32.27	.00	.00	120.99	.00	-4.50
2	1	2	.00	-4.50	-32.26	120.99	.00	.00
		.50	.00	-2.25	-16.13	30.25	.00	.00
1	3		.00	.00	.00	.00	.00	.00

Belastung Überlagerung Nr. 15 M 1 : 75



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

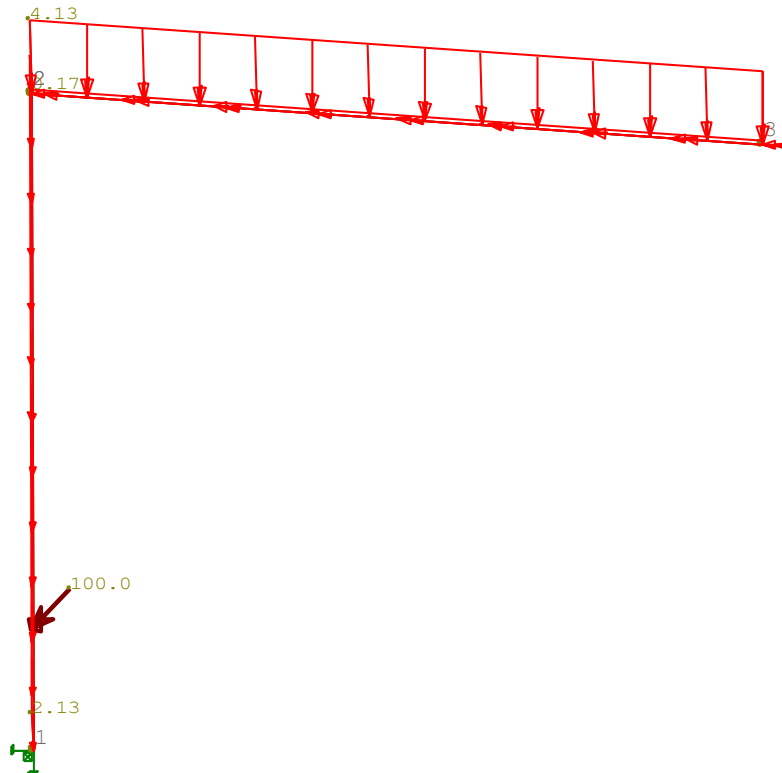
Außergewöhnliche Kombination:			
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990	6.4.3	

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	=	1.00	* L	Max_f	=	3.47	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	-------	---	------	----

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	-46.74	.00	.00	120.99	-100.00	120.50	
		.50	-39.50	.00	.00	120.99	.00	-4.50	
2	2	2	-32.27	.00	.00	120.99	.00	-4.50	
2	1	2	.00	-4.50	-32.26	120.99	.00	.00	
		.50	.00	-2.25	-16.13	30.25	.00	.00	
1	3	3	.00	.00	.00	.00	.00	.00	

Belastung Überlagerung Nr. 16 M 1 : 75



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

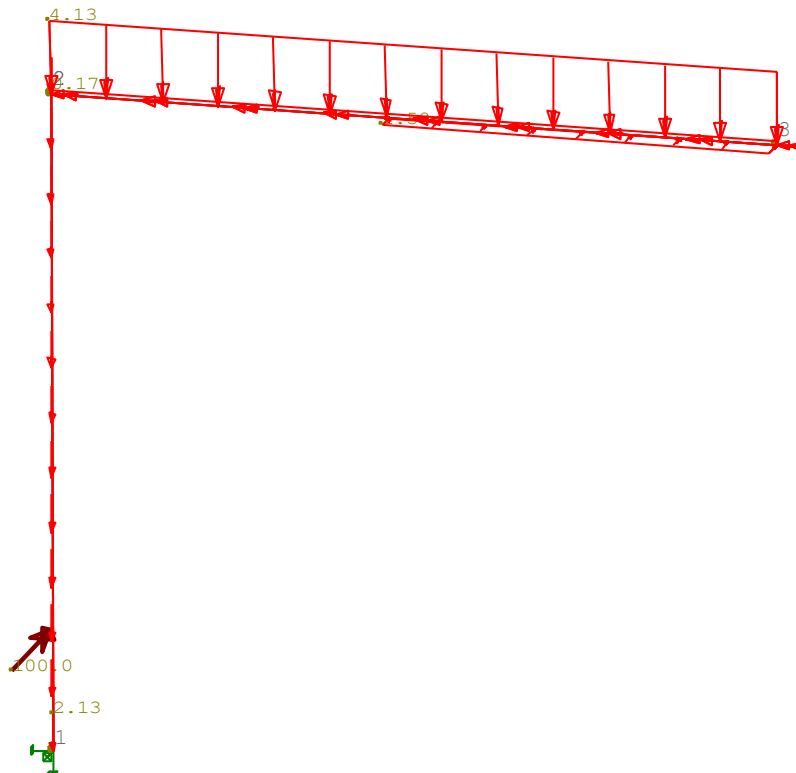
ÜBERLAGERUNG Nr. 17 : BLF 24

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 = 1.00 * L Max_f = 3.47 cm

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	-46.74	33.00	.00	120.99	106.00	-175.93	
		.50	-39.50	33.00	.00	120.99	6.00	-30.52	
	2	2	-32.27	33.00	.00	120.99	6.00	-10.12	
2	1	2	.00	-10.13	-32.26	120.99	6.00	-33.00	
		.50	.00	-5.06	-16.13	30.25	5.63	-10.55	
1	3		.00	.00	.00	.00	.00	.00	

Belastung Überlagerung Nr. 17 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 18

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. 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 $x = 1.00 \cdot L$ Max_f = 3.47 cm

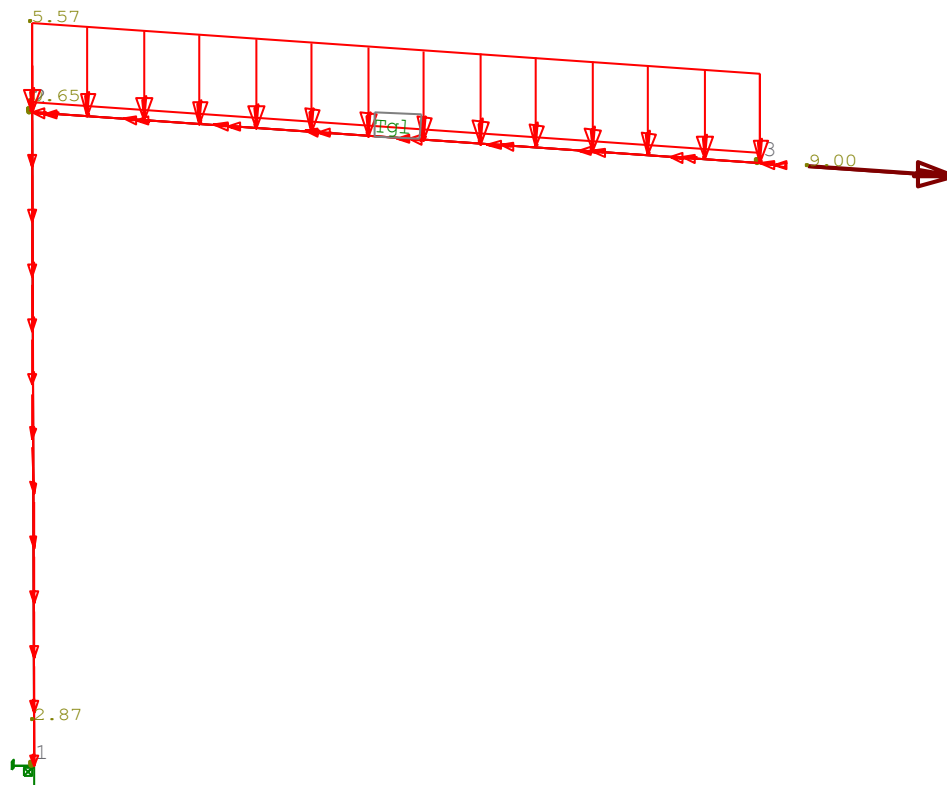
SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 18 : BLF 25

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	-46.74	33.00	.00	120.99	-94.00	74.07
		.50	-39.50	33.00	.00	120.99	6.00	-30.53
	2	2	-32.27	33.00	.00	120.99	6.00	-10.12
2	1	2	.00	-10.12	-32.26	120.99	6.00	-33.00
		.50	.00	-5.06	-16.13	30.25	5.62	-10.55
	1	3	.00	.00	.00	.00	.00	.00

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	-66.23	.00	-9.00	236.29	.00	-6.08	
		.50	-56.46	.00	-9.00	205.69	.00	-6.07	
	2	2	-46.69	.00	-9.00	175.09	.00	-6.07	
2	1	2	11.40	-6.08	-46.69	175.09	.00	.00	
		.50	11.40	-3.04	-23.34	43.77	.00	.00	
1	3		11.40	.00	.00	.00	.00	.00	

Belastung Überlagerung Nr. 19 M 1 : 75



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

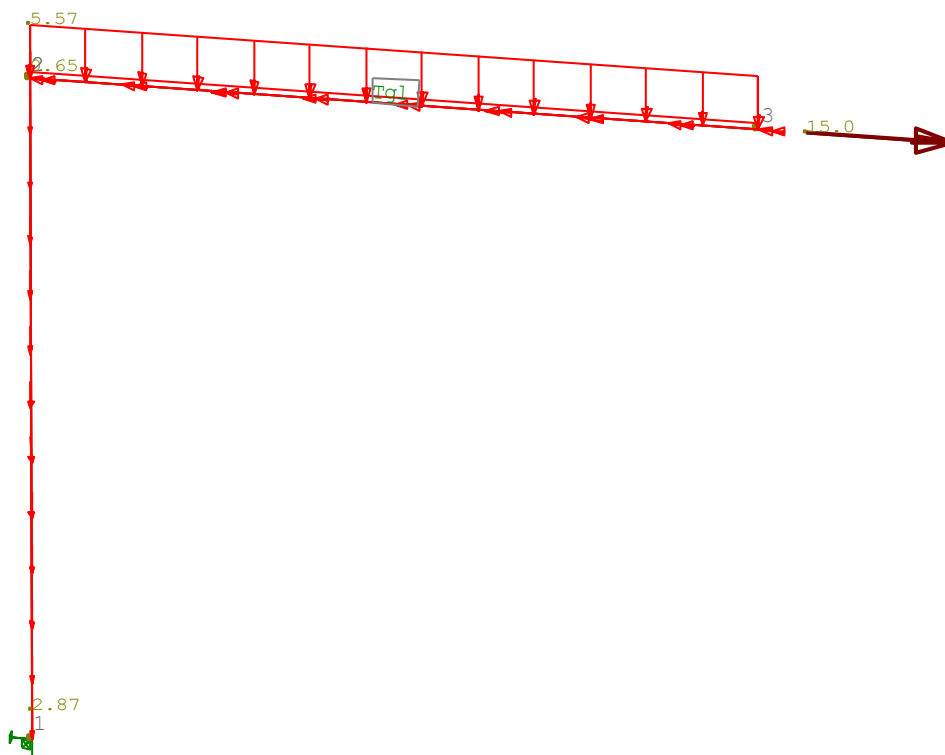
Lastfall Nr.	1	:	*	0.90	(EWG12)	+Tk
Nr.	5	:	*	1.50	*(EWG9)	+Wk II
Nr.	7	:	*	0.75	(EWG10)	sk
Nr.	12	:	*	1.35	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1.00 \cdot L$ Max_f = 6.05 cm

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	-66.23	.00	-15.00	277.09	.00	-6.08
		.50	-56.46	.00	-15.00	226.09	.00	-6.07
	2	2	-46.69	.00	-15.00	175.09	.00	-6.07
2	1	2	19.00	-6.08	-46.69	175.09	.00	.00
		.50	19.00	-3.04	-23.34	43.77	.00	.00
	1	3	19.00	.00	.00	.00	.00	.00

Belastung Überlagerung Nr. 20 M 1 : 75



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

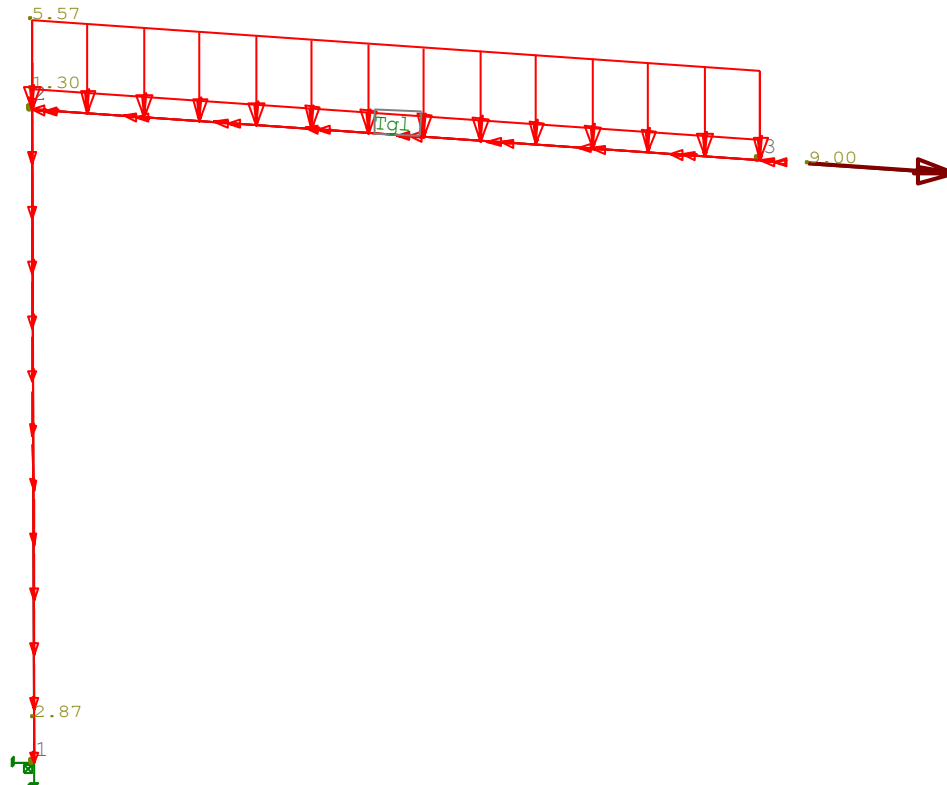
Lastfall Nr.	1	:	*	0.90	(EWG12)	+Tk
	Nr.	5	:	*	0.90	(EWG9) +Wk II
	Nr.	7	:	*	1.50	*(EWG10) sk
	Nr.	12	:	*	1.35	(EWG99) Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 6.17 cm

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	-71.13	.00	-9.00	254.64	.00	-6.08
		.50	-61.36	.00	-9.00	224.04	.00	-6.07
	2	2	-51.58	.00	-9.00	193.44	.00	-6.07
2	1	2	11.40	-6.08	-51.58	193.44	.00	.00
		.50	11.40	-3.04	-25.79	48.36	.00	.00
	1	3	11.40	.00	.00	.00	.00	.00

Belastung Überlagerung Nr. 21 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 22

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

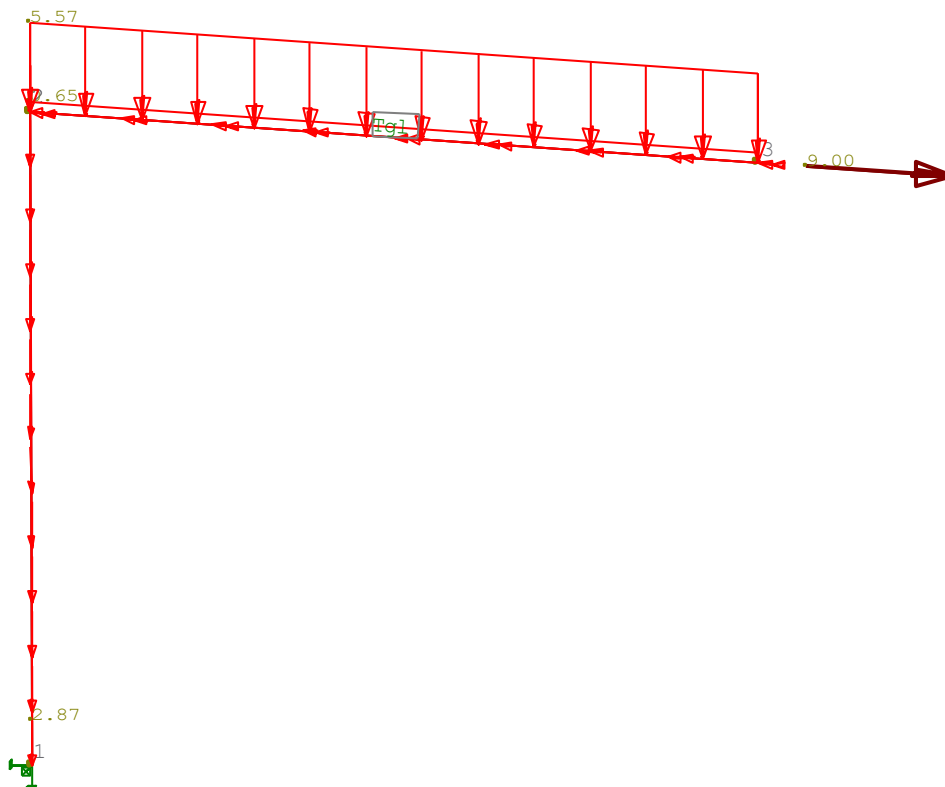
ÜBERLAGERUNG Nr. 22 : BLF 32a

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 = 1.00 * L Max_f = 5.64 cm

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	-66.23	.00	-9.00	236.29	.00	-6.08	
		.50	-56.46	.00	-9.00	205.69	.00	-6.07	
		2	-46.69	.00	-9.00	175.09	.00	-6.07	
2	1	2	11.40	-6.08	-46.69	175.09	.00	.00	
		.50	11.40	-3.04	-23.34	43.77	.00	.00	
		1	11.40	.00	.00	.00	.00	.00	

Belastung Überlagerung Nr. 22 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 23

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

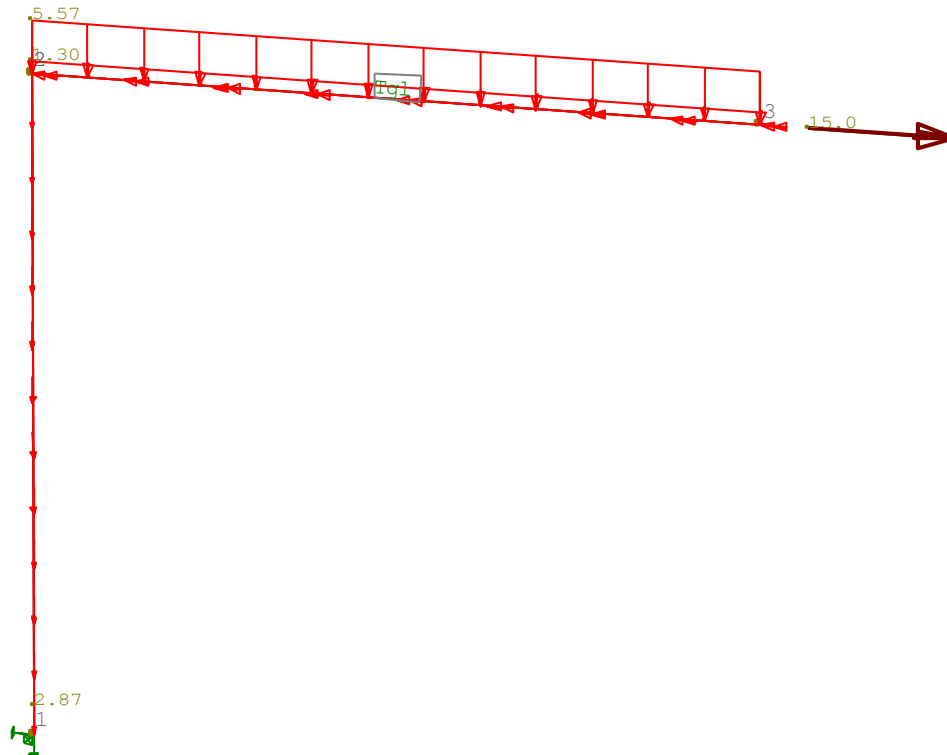
Grenzzustand der Tragfähigkeit nach EN	1990	6.4.3
--	------	-------

ÜBERLAGERUNG Nr. 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	=	1.00	* L	Max_f	=	6.58	cm
-------------------------------	---	-------	---	------	-----	-------	---	------	----

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	-71.13	.00	-15.00	295.44	.00	-6.08
		.50	-61.36	.00	-15.00	244.44	.00	-6.07
	2	2	-51.58	.00	-15.00	193.44	.00	-6.07
2	1	2	19.00	-6.08	-51.58	193.44	.00	.00
		.50	19.00	-3.04	-25.79	48.36	.00	.00
	1	3	19.00	.00	.00	.00	.00	.00

Belastung Überlagerung Nr. 23 M 1 : 75



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

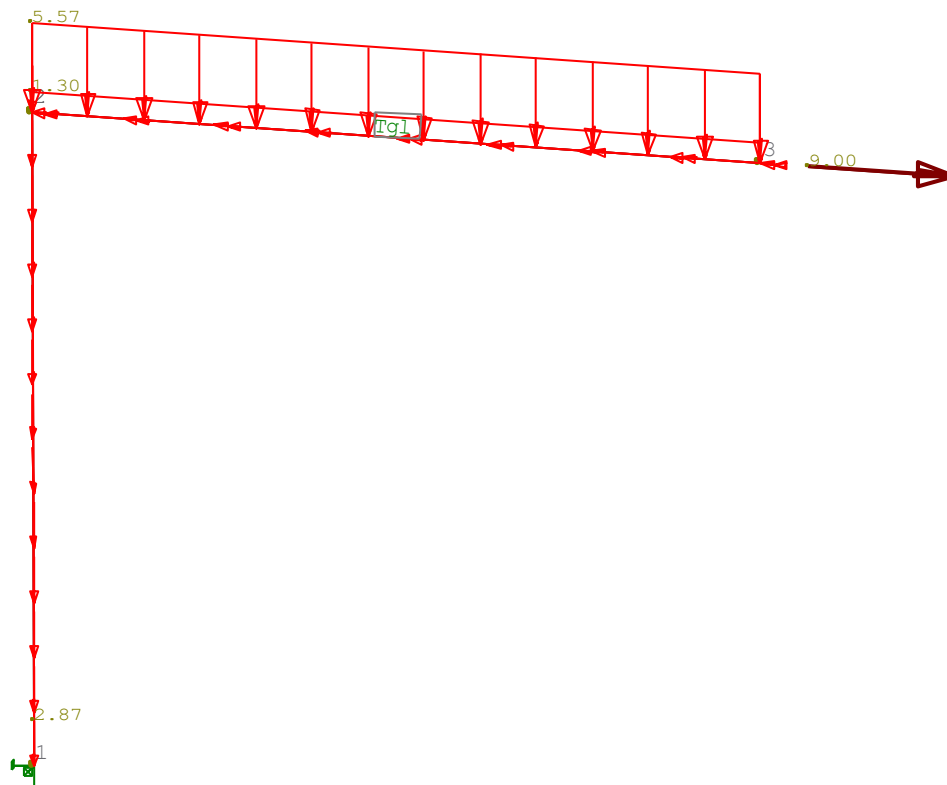
Lastfall Nr.	2	:	*	0.90	(EWG12)	-Tk	
	Nr.	5	:	*	0.90	(EWG9)	+Wk II
	Nr.	7	:	*	1.50	*(EWG10)	sk
	Nr.	12	:	*	1.35	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 6.17 cm

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	-71.13	.00	-9.00	254.64	.00	-6.08
		.50	-61.36	.00	-9.00	224.04	.00	-6.07
	2	2	-51.58	.00	-9.00	193.44	.00	-6.07
2	1	2	11.40	-6.08	-51.58	193.44	.00	.00
		.50	11.40	-3.04	-25.79	48.36	.00	.00
1	3	1	11.40	.00	.00	.00	.00	.00

Belastung Überlagerung Nr. 24 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 25

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. 25 : BLF 33

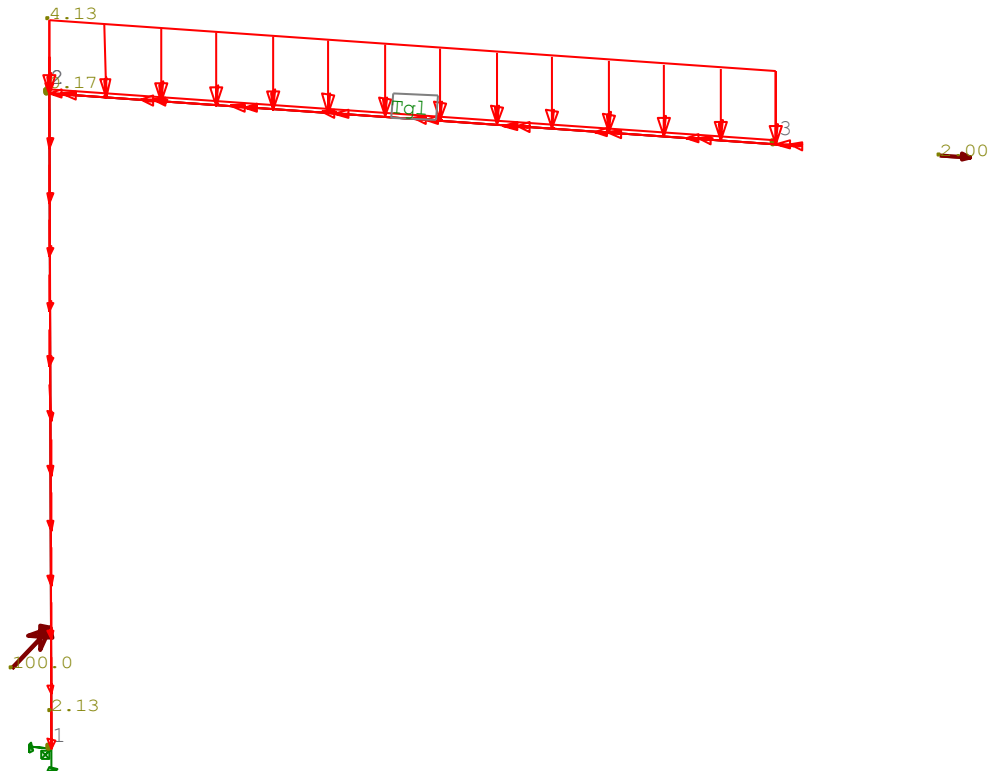
Lastfall Nr.	1	:	*	0.50	(EWG12)	+Tk
Nr.	5	:	*	0.20	(EWG9)	+Wk II
Nr.	7	:	*	0.20	(EWG10)	sk
Nr.	8	:	*	1.00	(EWG15)	+FAk
Nr.	12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1.00 \cdot L$ $Max_f = 3.61 \text{ cm}$

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	-46.74	.00	-2.00	134.59	100.00	-129.50
		.50	-39.50	.00	-2.00	127.79	.00	-4.50
	2	2	-32.27	.00	-2.00	120.99	.00	-4.50
2	1	2	2.53	-4.50	-32.26	120.99	.00	.00
		.50	2.53	-2.25	-16.13	30.25	.00	.00
	1	3	2.53	.00	.00	.00	.00	.00

Belastung Überlagerung Nr. 25 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 26

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. 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 = 1.00 * L Max_f = 3.61 cm

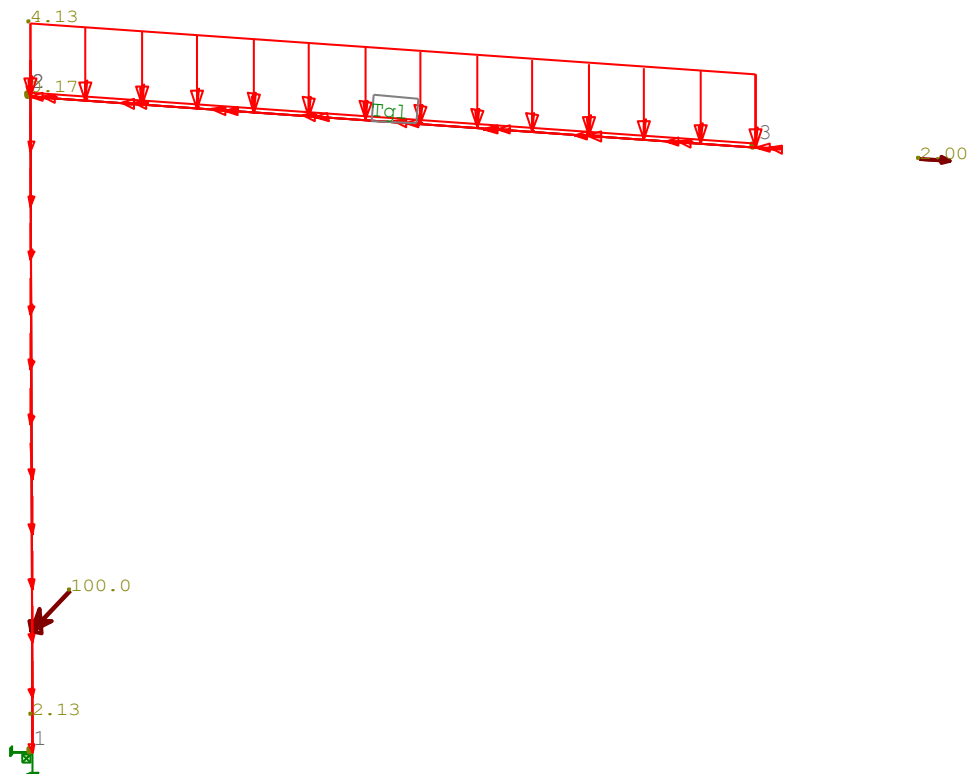
SCHNITTGRÖSSEN : Th. 1.Ord. ÜBERLAGERUNG Nr. 26 : BLF 34

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	-46.74	.00	-2.00	134.59	-100.00	120.50
		.50	-39.50	.00	-2.00	127.79	.00	-4.50
2	2	2	-32.27	.00	-2.00	120.99	.00	-4.50
2	1	2	2.53	-4.50	-32.26	120.99	.00	.00
		.50	2.53	-2.25	-16.13	30.25	.00	.00
1	3	2.53	.00	.00	.00	.00	.00	.00

Belastung Überlagerung Nr. 26 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 27

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. 27 : BLF 35

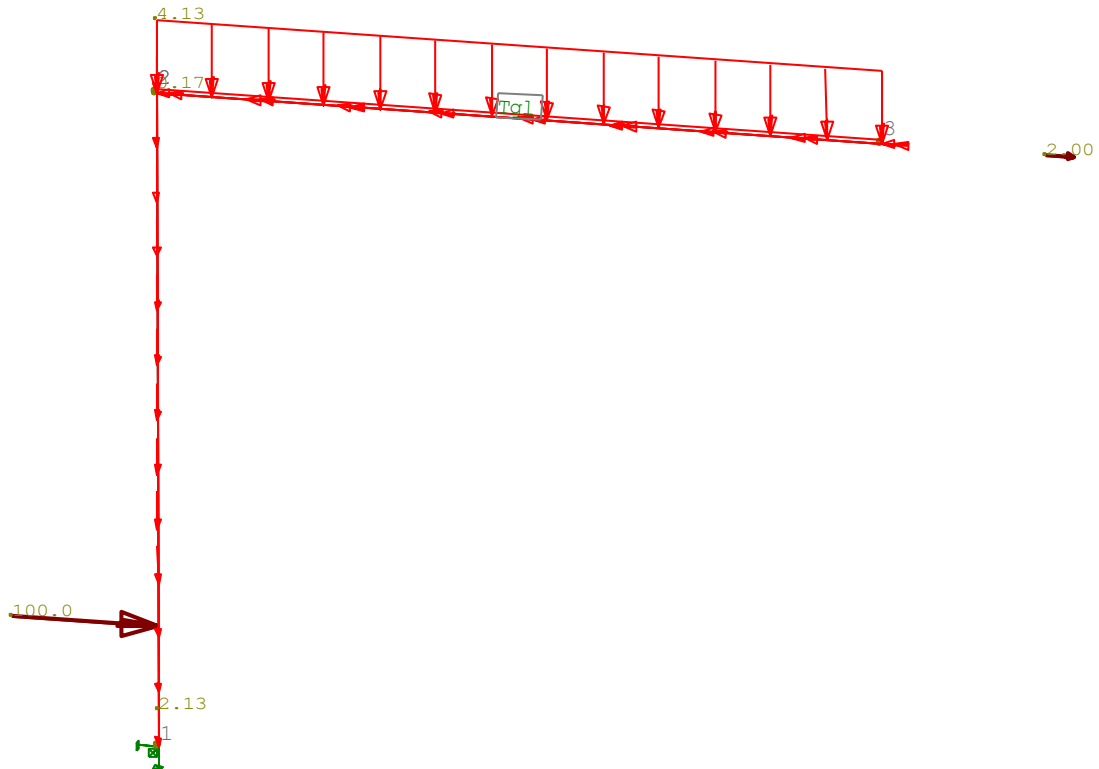
Lastfall Nr.	1	:	*	0.50	(EWG12)	+Tk
	Nr. 5	:	*	0.20	(EWG9)	+Wk II
	Nr. 7	:	*	0.20	(EWG10)	sk
	Nr. 10	:	*	1.00	(EWG15)	+FAk II
	Nr. 12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei $x = 1.00 \cdot L$ Max_f = 3.82 cm

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	-46.74	.00	-102.00	259.59	.00	-4.50
		.50	-39.50	.00	-2.00	127.79	.00	-4.50
	2	2	-32.27	.00	-2.00	120.99	.00	-4.50
2	1	2	2.53	-4.50	-32.27	120.99	.00	.00
		.50	2.53	-2.25	-16.13	30.25	.00	.00
	1	3	2.53	.00	.00	.00	.00	.00

Belastung Überlagerung Nr. 27 M 1 : 75



LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 28

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. 28 : BLF 36

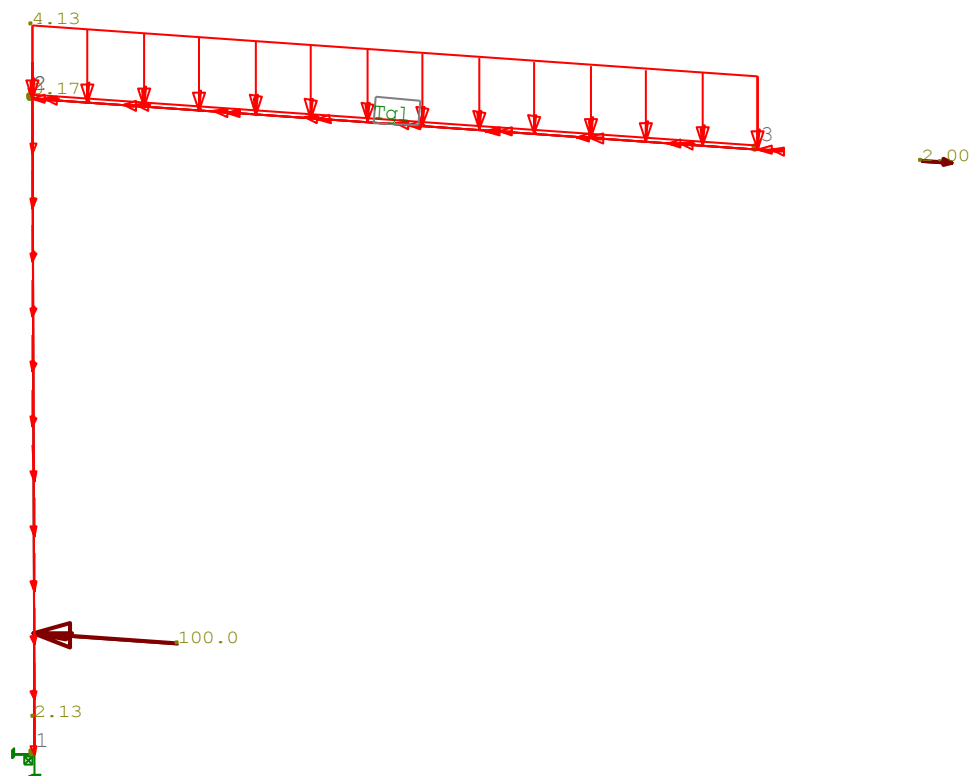
Lastfall Nr.	1	:	*	0.50	(EWG12)	+Tk
	Nr. 5	:	*	0.20	(EWG9)	+Wk II
	Nr. 7	:	*	0.20	(EWG10)	sk
	Nr. 11	:	*	1.00	(EWG15)	-FAk II
	Nr. 12	:	*	1.00	(EWG99)	Eigengewicht

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 3.40 cm

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	-46.74	.00	98.00	9.59	.00	-4.50
		.50	-39.50	.00	-2.00	127.79	.00	-4.50
	2	2	-32.27	.00	-2.00	120.99	.00	-4.50
2	1	2	2.53	-4.50	-32.27	120.99	.00	.00
		.50	2.53	-2.25	-16.13	30.25	.00	.00
1	3	3	2.53	.00	.00	.00	.00	.00

Belastung Überlagerung Nr. 28 M 1 : 75



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 =	1.00	* L	Max_f =	3.34	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	13.500	0.000	-104.456	0.000	74.250
Summe :	0.000	13.500	0.000			

LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 30					
------------------------------	--	--	--	--	--

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. 30 : BLF 42					
Lastfall Nr.	14	:	*	1.50	(EWG9) -wk**

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei x =	1.00	* L	Max_f =	3.34	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	-13.500	0.000	104.456	0.000	-74.250
Summe :	0.000	-13.500	0.000			

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**

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 0.31 cm

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	4.500	0.000	0.000	0.000	30.600	0.000
Summe :	4.500	0.000	0.000			

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**

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 0.31 cm

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	-4.500	0.000	0.000	0.000	-30.600	0.000
Summe :	-4.500	0.000	0.000			

LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 33

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

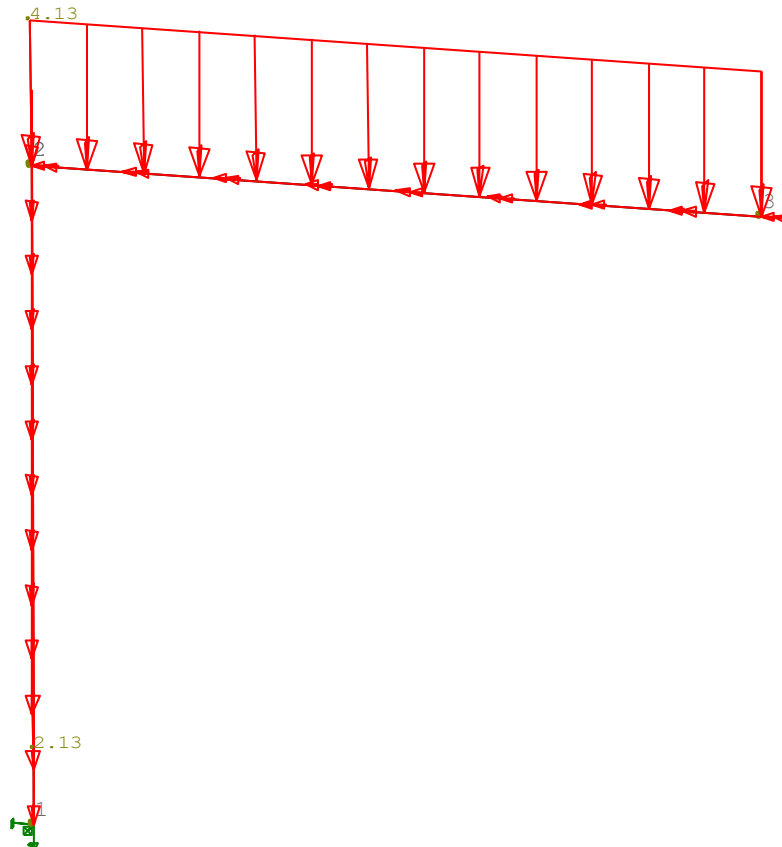
ÜBERLAGERUNG Nr. 33 : Überhöhung

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

Maximale Verschiebung im Stab	2	bei $x = 1.00 \cdot L$	$\text{Max}_f = 3.33 \text{ cm}$
-------------------------------	---	------------------------	----------------------------------

[illegible]

Belastung Überlagerung Nr. 33 M 1 : 75



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

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 = 1.00 * L Max_f = 4.03 cm

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

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	1.283	0.025	-0.005	-0.00009	0.00402	0.00000
3	0.968	0.025	-4.035	-0.00024	0.00582	0.00000

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

Stab Nr	Ende 1 0	1/8	2/8	3/8	x/L = 4/8	5/8	6/8	7/8	Ende 2 1
1	0.00	-0.02	-0.07	-0.17	-0.30	-0.48	-0.70	-0.97	-1.28
	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03
2	-0.01	-0.41	-0.87	-1.36	-1.87	-2.40	-2.94	-3.49	-4.03
	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

LASTFALL-ÜBERLAGERUNG Nr. 35

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. 35 : f Riegel hori.

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

Maximale Verschiebung im Stab 2 bei x = 1.00 * L Max_f = 7.44 cm

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

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	1.060	0.883	-0.005	-0.00236	0.00332	0.00696
3	1.060	7.441	-3.332	-0.00344	0.00481	0.00939

[illegible]

Maxwerte aus 9 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#	17	:	0.20	*	Lf	3	0.20	*	Lf	7	1.00	*	Lf	8
			1.00	*	Lf	12								
5	19	:	1.50	*	Lf	1	0.90	*	Lf	5	0.75	*	Lf	7
			1.35	*	Lf	12								
6	20	:	0.90	*	Lf	1	1.50	*	Lf	5	0.75	*	Lf	7
			1.35	*	Lf	12								
7	21	:	0.90	*	Lf	1	0.90	*	Lf	5	1.50	*	Lf	7
			1.35	*	Lf	12								
8#	25	:	0.50	*	Lf	1	0.20	*	Lf	5	0.20	*	Lf	7
			1.00	*	Lf	8	1.00	*	Lf	12				
9#	27	:	0.50	*	Lf	1	0.20	*	Lf	5	0.20	*	Lf	7
			1.00	*	Lf	10	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 Nr.	A Fx (kN)	A Fy (kN)	A Fz (kN)	A Mx (kNm)	A My (kNm)	A Mz (kNm)
1	102.00 *	0.00	-46.74	-4.50	259.59	0.00
	0.00 *	27.00	-71.13	-214.99	193.44	148.50
	0.00	106.00 *	-46.74	-175.93	120.99	33.00
	102.00	0.00 *	-46.74	-4.50	259.59	0.00
	0.00	100.00	-46.74 *	-129.50	120.99	0.00
	9.00	0.00	-71.13 *	-6.08	254.64	0.00
	102.00	0.00	-46.74	-4.50*	259.59	0.00
	0.00	45.00	-66.23	-354.26*	175.09	247.50
	15.00	0.00	-66.23	-6.08	277.09 *	0.00
	0.00	100.00	-46.74	-129.50	120.99 *	0.00
	0.00	45.00	-66.23	-354.26	175.09	247.50 *
	102.00	0.00	-46.74	-4.50	259.59	0.00 *

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	-46.74 *	0.00	-2.00	134.6	100.0	-129.5
	1	-71.13 *	0.00	-9.00	254.6	0.00	-6.08
	1	-66.23	247.5 *	0.00	175.1	45.00	-354.3
	1	-46.74	0.00 *	-102.0	259.6	0.00	-4.50
	1	-71.13	148.5	0.00 *	193.4	27.00	-215.0
	1	-46.74	0.00	-102.0 *	259.6	0.00	-4.50
	1	-66.23	0.00	-15.00	277.1 *	0.00	-6.08
	1	-46.74	33.00	0.00	121.0 *	106.0	-175.9
	1	-46.74	33.00	0.00	121.0	106.0 *	-175.9
	1	-46.74	0.00	-102.0	259.6	0.00 *	-4.50
	1	-46.74	0.00	-102.0	259.6	0.00	-4.50 *
	1	-66.23	247.5	0.00	175.1	45.00	-354.3 *
0.5	0	-39.50 *	0.00	-2.00	127.8	0.00	-4.50
	0	-61.36 *	0.00	-9.00	224.0	0.00	-6.07
	0	-56.46	247.5 *	0.00	175.1	45.00	-201.3
	0	-39.50	0.00 *	-2.00	127.8	0.00	-4.50
	0	-61.36	148.5	0.00 *	193.4	27.00	-123.2
	0	-56.46	0.00	-15.00 *	226.1	0.00	-6.07
	0	-56.46	0.00	-15.00	226.1 *	0.00	-6.07
	0	-39.50	33.00	0.00	121.0 *	6.00	-30.52
	0	-56.46	247.5	0.00	175.1	45.00 *	-201.3
	0	-39.50	0.00	-2.00	127.8	0.00 *	-4.50
	0	-39.50	0.00	-2.00	127.8	0.00	-4.50 *
	0	-56.46	247.5	0.00	175.1	45.00	-201.3 *
1	2	-32.27 *	0.00	-2.00	121.0	0.00	-4.50
	2	-51.58 *	0.00	-9.00	193.4	0.00	-6.07
	2	-46.69	247.5 *	0.00	175.1	45.00	-48.26
	2	-32.27	0.00 *	-2.00	121.0	0.00	-4.50
	2	-51.58	148.5	0.00 *	193.4	27.00	-31.39
	2	-46.69	0.00	-15.00 *	175.1	0.00	-6.07
	2	-51.58	0.00	-9.00	193.4 *	0.00	-6.07
	2	-32.27	33.00	0.00	121.0 *	6.00	-10.12
	2	-46.69	247.5	0.00	175.1	45.00 *	-48.26
	2	-32.27	0.00	-2.00	121.0	0.00 *	-4.50
	2	-32.27	0.00	-2.00	121.0	0.00	-4.50 *
	2	-46.69	247.5	0.00	175.1	45.00	-48.26 *
2	2	19.00 *	-6.08	-46.69	175.1	0.00	0.00
	2	0.00 *	-10.13	-32.26	121.0	6.00	-33.00
	2	2.53	-4.50 *	-32.27	121.0	0.00	0.00
	2	0.00	-48.26 *	-46.69	175.1	45.00	-247.5
	2	0.00	-10.13	-32.26 *	121.0	6.00	-33.00
	2	11.40	-6.08	-51.58 *	193.4	0.00	0.00
	2	11.40	-6.08	-51.58	193.4 *	0.00	0.00

SCHNITTGRÖSSEN		* = max/min Werte					
Stab	Knoten	N	T	Q II	M I	Q I	M II
Nr.	Nr.	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)	(kN)	(kNm)
	2	0.00	-10.13	-32.26	121.0 *	6.00	-33.00
	2	0.00	-48.26	-46.69	175.1	45.00 *	-247.5
	2	2.53	-4.50	-32.27	121.0	0.00 *	0.00
	2	2.53	-4.50	-32.27	121.0	0.00	0.00 *
	2	0.00	-48.26	-46.69	175.1	45.00	-247.5 *
	0.5 0	19.00 *	-3.04	-23.34	43.77	0.00	0.00
	0.5 0	0.00 *	-5.06	-16.13	30.25	5.63	-10.55
	0.5 0	2.53	-2.25 *	-16.13	30.25	0.00	0.00
	0.5 0	0.00	-24.13 *	-23.34	43.77	42.19	-79.10
	0.5 0	0.00	-5.06	-16.13 *	30.25	5.63	-10.55
	0.5 0	11.40	-3.04	-25.79 *	48.36	0.00	0.00
	0.5 0	11.40	-3.04	-25.79	48.36 *	0.00	0.00
	0.5 0	0.00	-5.06	-16.13	30.25 *	5.63	-10.55
	0.5 0	0.00	-24.13	-23.34	43.77	42.19 *	-79.10
	0.5 0	2.53	-2.25	-16.13	30.25	0.00 *	0.00
	0.5 0	2.53	-2.25	-16.13	30.25	0.00	0.00 *
	0.5 0	0.00	-24.13	-23.34	43.77	42.19	-79.10 *
2	3	19.00 *	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00 *	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	11.40	0.00 *	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00 *	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	11.40	0.00	0.00 *	0.00	0.00	0.00
	3	2.53	0.00	0.00 *	0.00	0.00	0.00
	3	11.40	0.00	0.00	0.00 *	0.00	0.00
	3	2.53	0.00	0.00	0.00 *	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 *	0.00
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 *	0.00
	3	11.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 *
	3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 *

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	RRO500x500 1	235	5505	1008	1589	1008	1589
-23	RRO500x500 1	235	5505	1008	1589	1008	1589
-23	RRO800x500 1	235	7197	1420	1598	1960	2557

Kaßbergstr. 41

Tel: 0371/35190

Projekt: BW3_VZB_km_206,654

9112 Chemnitz

Fax: 0371/3519-111

Position: BW3_VZB_K

kontakt@schulze-rank.de

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	-66.2	175.1	0.0	3				
			247.5	-354.3	45.0	3	96	31	0.41	1
	3.400	3-2	-56.5	175.1	0.0	3				
			247.5	-201.3	45.0	3	98	38	0.42	1
	6.800	3-2	-46.7	175.1	0.0	3				
			247.5	-48.3	45.0	3	102	50	0.43	1
2	0.000	1	0.0	175.1	-46.7	3				
			-48.3	-247.5	45.0	3	115	15	0.49	1
	3.750	1	0.0	43.8	-23.3	3				
			-24.1	-79.1	42.2	3	34	9	0.15	1
	7.500	1	19.0	0.0	0.0	1				
			0.0	0.0	0.0	1	1	0	0.00	6

VERSCHIEBUNGEN		v (cm)		und	Verdrehungen Phi		* = max/min Werte	
Knoten Nr.	v x (cm)	v y (cm)	v z (cm)		Phi x	Phi y	Phi z	
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	2.200*	0.034	-0.007		-0.00012	0.00638	0.00000	
	0.000*	0.000	0.000		0.00000	0.00000	0.00000	
	1.598	1.320*	-0.007		-0.00352	0.00501	0.01044	
	0.000	0.000*	0.000		0.00000	0.00000	0.00000	
	0.000	0.000	0.000*		0.00000	0.00000	0.00000	
	2.127	0.034	-0.007*		-0.00012	0.00636	0.00000	
3	2.486*	0.034	-6.052		-0.00033	0.00862	0.00000	
	0.000*	0.000	0.000		0.00000	0.00000	0.00000	
	1.598	11.158*	-5.025		-0.00513	0.00725	0.01408	
	0.000	0.000*	0.000		0.00000	0.00000	0.00000	
	0.000	0.000	0.000*		0.00000	0.00000	0.00000	
	2.412	0.034	-6.168*		-0.00033	0.00883	0.00000	

[illegible]

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993	Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt		
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft mbH	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025

a_x	Abstand von Achse Fußplatte zur äußersten Schraubenachse in der Rahmenebene, $a_{\text{quer}} = 0,338 \text{ m}$
I_x	Flächenträgheitsmoment der Schraubengeometrie um die globale x-Achse, multipliziert mit dem Spannungsquerschnitt der Schraube, $I_{\text{längs}} = 1,320 \text{ m}^2$
$M_{x,d}$	Bemessungsmoment um die globale x-Achse
$n_{\text{längs}}$	Anzahl der Schrauben senkrecht zur Rahmenebene, $n_{\text{längs}} = 11$
a_y	Abstand von Achse Fußplatte zur äußersten Schraubenachse senkrecht zur Rahmenebene, $a_{\text{längs}} = 0,478 \text{ m}$
I_y	Flächenträgheitsmoment der Schraubengeometrie um die globale y-Achse, multipliziert mit dem Spannungsquerschnitt der Schraube, $I_y = 4,583 \text{ m}^2$

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	102	106	-46,74	-4,5	277,09	247,5	
Min	0	0	-71,13	-354,26	120,99	0	
Resultierende Schraubenkräfte							
Max			-2,23	-0,47	70,96		73,65
min			-3,39	-36,95	30,98		71,32
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	13,5	0	-104,46	0	74,25	-7,70
BLF 42							
1	0	-13,5	0	104,46	0	-74,25	7,70
BLF 43							
1	4,5	0	0	0	30,6	0	7,84
BLF 44							
1	-4,5	0	0	0	-30,6	0	7,84

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

$\Delta F_d = F_{d,\text{Zug}} = 7,7 + 7,84 = 15,54 \text{ kN}$

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 87
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 mbH	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025					

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:**

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

- Betriebsfestigkeit/Ermüdungsfestigkeit nach [14] Abschnitt 7:

Kerbfall50 nach Tabelle 8.1 aus [14]

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

Größenabhängigkeitsfaktor

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

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

$$m = 5$$

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

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

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

2.4.5 Pos. 110 - Nachweise

- Grenzzugkraft $F_{t,d}$

$$|F_d| = 73,65 \text{ kN} < 294,1 \text{ kN} \quad \mu = 73,65/294,1 = \mathbf{0,25 < 1,0} \quad \rightarrow \mathbf{\text{Nachweis erfüllt}}$$

- Ermüdungsfestigkeit ΔF

$$\Delta F_d = 15,54 \text{ kN} < 23,08 \text{ kN} \quad \mu = 15,54/23,08 = \mathbf{0,67 < 1,0} \quad \rightarrow \mathbf{\text{Nachweis erfüllt}}$$

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 88
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 mbH		Obj.: 04281		Datum: 10 / 2025			

3 Unterbau – Gründung und Verbau

3.1 Berechnungsgrundlagen

3.1.1 Baugrund

	RKS 1 – Randstreifen	γ / γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c_k [kN/m²]	E_{sk} [MN/m²]	q_c [MN/m²]
Schicht 1 Mächtigkeit	Auffüllung 0,7 m	20/11	30	2	20	0
Schicht 2 Mächtigkeit	Lehm 1,1 m	19/10	26	6	8	7,5
Schicht 3 Mächtigkeit	Schutt 0,2 m	20/11	28	4	20	7,5
Schicht 3 Mächtigkeit	Festgestein 2,1 m	21/11	27	12	40	100

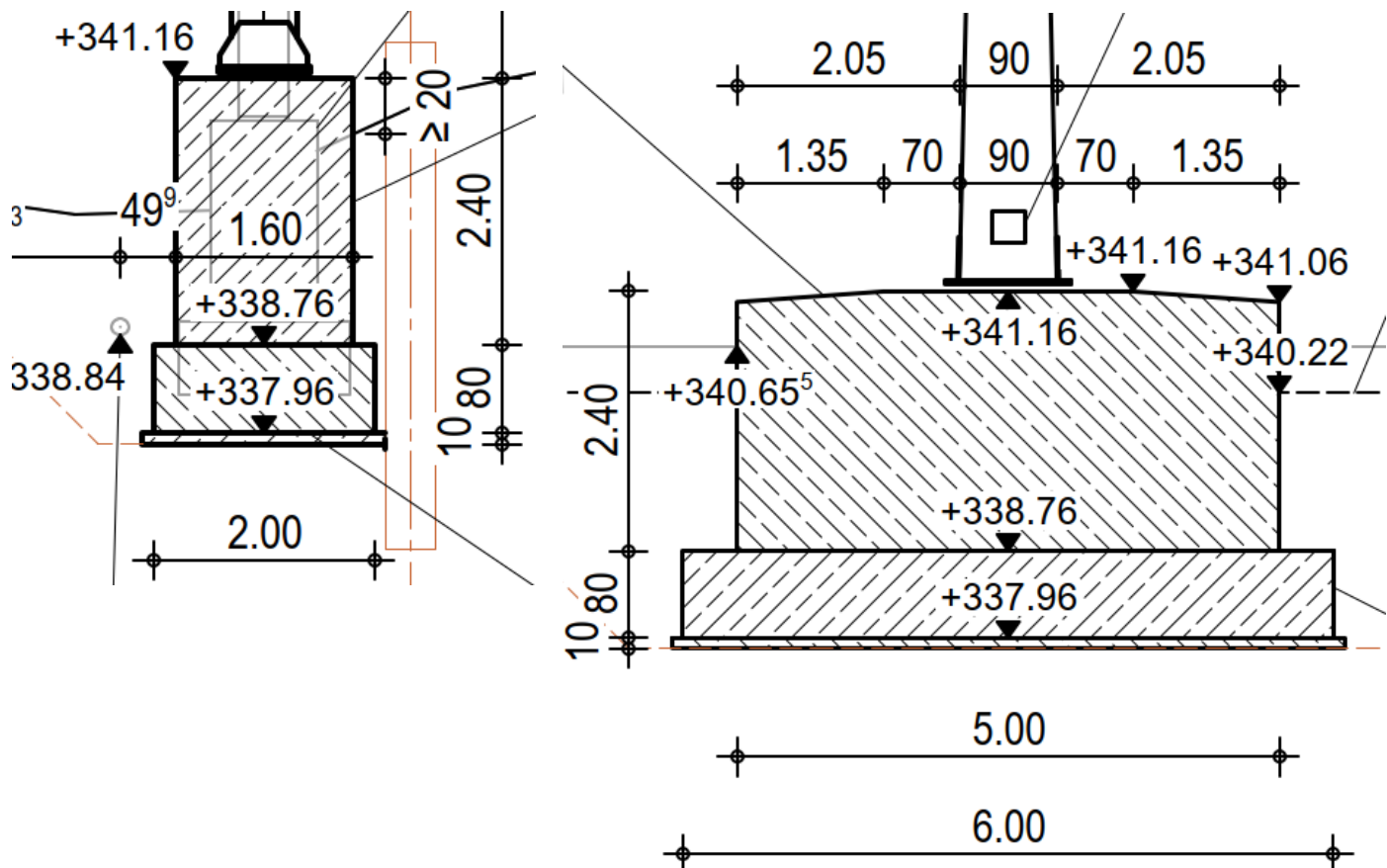
Tabelle 2 Bodenmechanische Kennwerte und Schichtenverhältnis

Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 89
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	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025	

3.2 Pos. 120 Gründung Randstreifen

3.2.1 Pos. 120 - Statisches System



3.2.2 Pos. 120 – Einwirkungen

Die Einwirkungen werden charakteristisch aus Kapitel 2.3.6 übernommen und zusammengefasst. Dabei ist zu beachten, dass die Auflagergrößen keine Reaktionsgrößen sind und entsprechend dem globalen Koordinatensystem wirken, ein Vorzeichenwechsel ist nicht erforderlich. Das Torsionsmoment wird nicht berücksichtigt, da es sich über Reibung in der Sohlfuge und Erddruck an der Fundamentaßenseite abträgt.

charakteristische Auflagerkräfte	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
g	0	0	-45,44	-4,5	116,1	0
sk	0	0	-6,53	0	24,47	0
+w	0	30	0	-232,13	0	165
+wII	10	0	0	0	68	0

3.2.2.1 Ständige Einwirkungen

Anprallsockel (2,4x5x1,6 m³) $F_z = 19,2 \cdot 25 = 480 \text{ kN}$

ständige Lasten	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Knoten 1	0	0	525,44	-4,5	116,1	0

Bauteil: Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 90
Kapitel / Vorgang: Pos. 120 – Gründung 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 mbH	Obj.:	04281	Datum:	10 / 2025				

3.2.2.2 Veränderliche Einwirkungen

Die Veränderlichen Einwirkungen werden vereinfacht für die Bemessung der Unterbauten charakteristisch addiert, ohne sie zu kombinieren. Addiert werden s_k und $+w_k$.

Veränderliche Lasten	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Knoten 1	10	30	0	-232,13	92,47	0
Zusatzmoment aus Fx/Fy	0	0	0	-72	24	0
Summe	10	30	6,53	304,13	116,47	165

3.2.3 Pos. 120 - Nachweise

Folgende Nachweise wurden für die Gründung geführt:

Nachweis	Einwirkung	Widerstand	Sicherheit
Lagesicherheit/Kippen EQU	302,4 kNm	688,9 kNm	$0,439 < 1,0$
Gleitnachweis	47,43 kN	379,03 kN	$0,125 < 1,0$
Grundbruchnachweis	1043,14 kN	2893,26 kN	$0,361 < 1,0$
SLS Exzentrizität ständige Lasten	$e_x = 0,152 \text{ m}$ $e_y = -0,400 \text{ m}$	$b' = 1,697 \text{ m}$ $a' = 5,988 \text{ m}$	1. Kernweite $e_x/e_y < b/6$
SLS Exzentrizität gesamte Lasten	$e_x = 0,301 \text{ m}$ $e_y = -0,400 \text{ m}$	$b' = 1,397 \text{ m}$ $a' = 5,200 \text{ m}$	2. Kernweite $e_x/e_y < b/3$

Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite:	91
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 mbH	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025	

3.3 Pos. 130 Verbau Randstreifen

3.3.1 Pos. 130 – Statisches System

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

$$H = 340,22 - 337,86 = 2,36 \text{ m} \approx \mathbf{2,5 \text{ m}}$$

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 20N ($W_{el} = 2000 \text{ cm}^3/\text{m}$)

3.3.2 Pos. 130 – Einwirkungen

- Ständige 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] ohne Randabstand **Abstand a = 0,60 m** vom Spundwandkopf für **Baugeräte bis zu 10 t** Gewicht:

$q'_k = 50 \text{ kN/m}^2$ 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 $a = 3,0 \text{ m}$

3.3.3 Pos. 130 – Nachweise

Nachweis	Einwirkung	Widerstand	Auslastung μ
Mobilisierter Erdwiderstand	0 kN	80,0 kN	$0 < 1,0$
Vertikale Tragfähigkeit	84,03 kN	761,88 kN	$0,11 < 1,0$
Aufbruchsicherheit	143,44 kN	995,18 kN	$0,144 < 1,0$
Profil	153,6 kNm	681,6 kNm	$0,225 < 1,0$
Kopfverformung	20,7 mm	$w_{zul} = 20 \text{ mm}$	$1,0 \leq 1,0$
Profillänge	Erf. L = 7,28 m	Gew. L = 7,5 m	$0,97 \leq 1,0$
Gewähltes Spundbohlenprofil: Doppelbohle GU 20 N ($W_{el} = 2000 \text{ cm}^3/\text{m}$)			

Bauteil: Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 93
Kapitel / Vorgang: Pos. 130 – Verbau Randstreifen	Archiv-Nr.:

Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 94
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 mbH		Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025			

3.4 Pos. 132 Verbau Böschung

3.4.1 Pos. 132 – Statisches System

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

$$H = 341,16 - 337,86 = 3,3 \text{ m} \approx \mathbf{3,4 \text{ m}}$$

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 30N ($W_{el} = 3000 \text{ cm}^3/\text{m}$)

3.4.2 Pos. 132 – Einwirkungen

- Ständige Einwirkungen

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

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

Böschung mit der Neigung 1:1,5 auf eine Breite von 5,0 m.

3.4.3 Pos. 132 – Nachweise

Nachweis	Einwirkung	Widerstand	Auslastung μ
Mobilisierter Erdwiderstand	0 kN	182,88 kN	$0 < 1,0$
Vertikale Tragfähigkeit	190,12 kN	1124,88 kN	$0,17 < 1,0$
Aufbruchsicherheit	607,74 kN	4220,07 kN	$0,144 < 1,0$
Profil	443,8 kNm	1065,0 kNm	$0,417 < 1,0$
Kopfverformung	78,8 mm	$w_{zul} = 60 \text{ mm}$	$\mathbf{1,31 > 1,0}$
Profillänge	Erf. L = 10,49 m	Gew. L = 10,5 m	$1,0 \leq 1,0$
Gewähltes Spundbohlenprofil: Doppelbohle GU 30 N ($W_{el} = 3000 \text{ cm}^3/\text{m}$)			

Die hohe Kopfverformung ist in der Genehmigungsstatik erneut zu untersuchen.

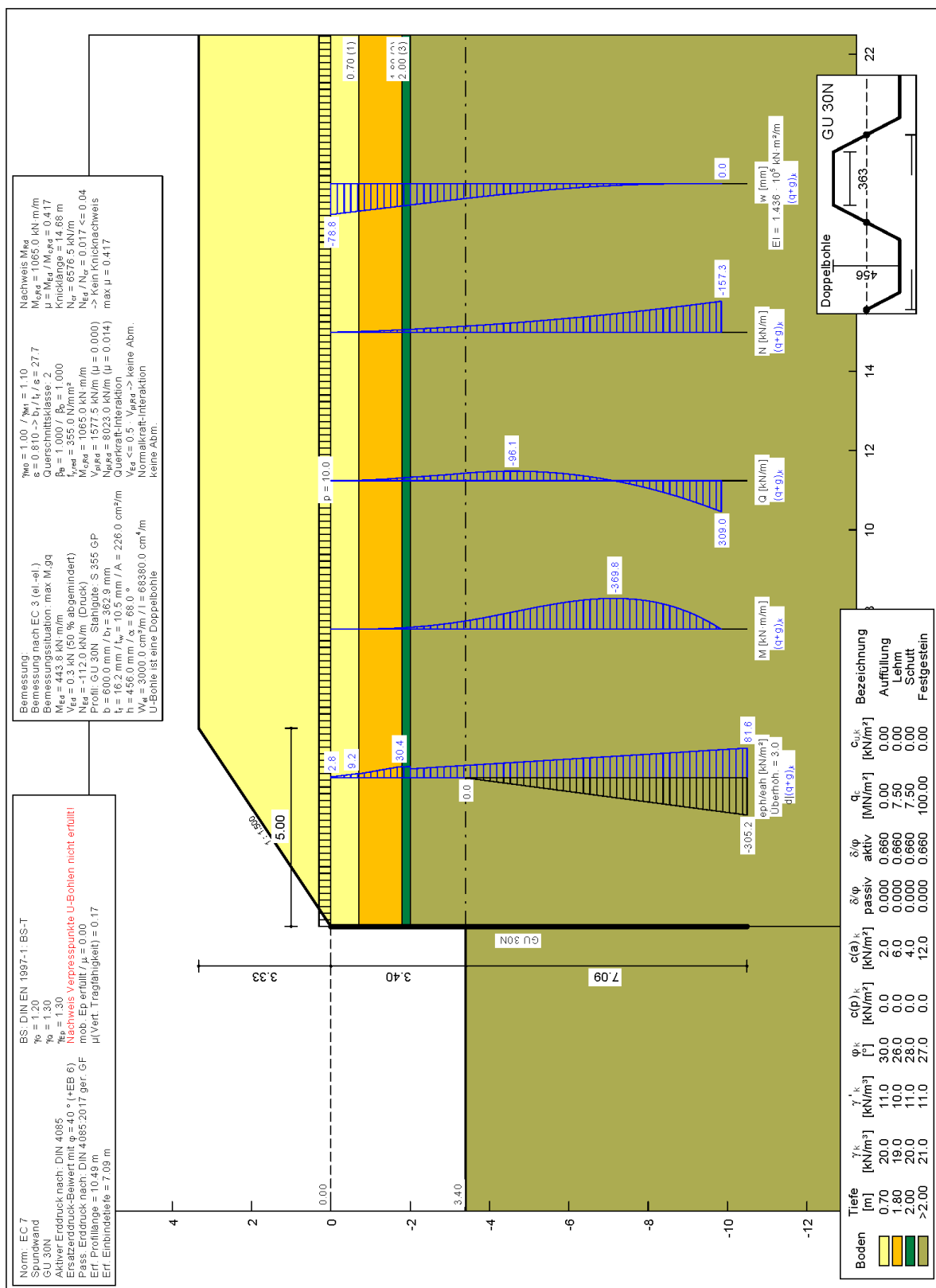
Bauteil: Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 95
Kapitel / Vorgang: Pos. 130 – Verbau Randstreifen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 237,993			Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt										
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft mbH		Obj.: 04281		Datum: 10 / 2025						

3.4.4 Pos. 132 – Ausdruck

Bauteil: Unterbau - Gründung und Verbau		Seite: 96
Kapitel / Vorgang: Pos. 130 – Verbau Randstreifen		Archiv-Nr.:

Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 97
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 mbH	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025	

4 Bemessungsergebnisse

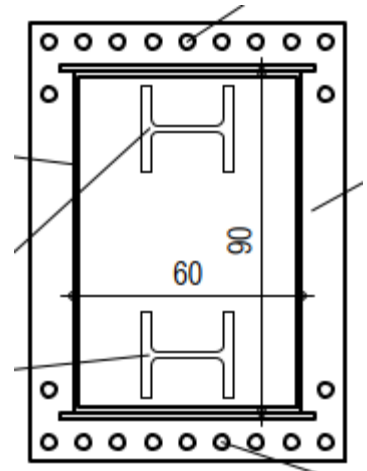
4.1 Verkehrszeichenbrücke und Verankerung

Gewählte Profile **S235**

- Riegel (HxBxT) **RRO 500x500x12**
- Überhöhung 3,33 cm + 3 cm = **63,3 mm**
- Stiel oben (HxBxT) **RRO 500x500x12**
- Stiel unten (HxBxT) **RRO 800x500x12**

Verankerung **S235, M36 5.6**

- Fußplatte **1070x790 mm²**
- Schrauben **9x pro Stirnseite, 4 innen**



4.2 Anprallsockel und Gründung

- Randstreifen

Anprallsockel

2,4x5,0x1,6 m³ (HxLxB)

Gründung

0,8x6,0x2,0 m³ (HxLxB)

Betongüte und Bewehrung im Zuge der Genehmigungsstatik, zusätzlich 10 cm Sauberkeitsschicht

4.3 Verbauten

Maximalgewicht für Bagger und Hebezeuge

10 t

Nutzlast aus Baustellenverkehr und Baubetrieb

1 t/m²

Abstand zum Straßenverkehr

3,0 m

- Randstreifen

Mindestabstand für Bagger und Hebezeuge

0,60 m

Spundwandprofil **S355**

Doppelbohle GU 20 N ($W_{el} = 2000 \text{ cm}^3/\text{m}$)

Profil-/Einbindelänge

7,50 m / 5,0 m

max freie Höhe

2,50 m

- Böschung

Spundwandprofil **S355**

Doppelbohle GU 30 N ($W_{el} = 3000 \text{ cm}^3/\text{m}$)

Profil-/Einbindelänge

10,5 m / 7,10 m

max freie Höhe

3,40 m

Alternative TBW, weil Spundwand hohe Kopfverformung w = 78 mm !

Trägerprofil **S235**

HEM 400, a = 2,0 m, L = 9,75 m

Bohlen aus Beton

C20/25, d = 20 cm

Bauteil:	Seite: 98
Kapitel / Vorgang: Bemessungsergebnisse	Archiv-Nr.: