

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206		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 185,206 RiFa Dresden -
Eisenach
Bundesautobahn A4, AS Magdala – RF DD, 500 m

Bauteil: Verkehrszeichenbrücke

Inhalt: Rahmentragwerk, Fundament und Verbauten

Seiten 1...91

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 185+206		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.....	7
1.3.3	Gutachten und Literatur	7
2	Rahmentragwerk	8
2.1	Berechnungsgrundlagen.....	8
2.2	Einwirkungen	9
2.2.1	Charakteristische Werte der Einwirkungen	9
2.2.2	Berücksichtigte Lastkombinationen.....	10
2.3	Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	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 Stabwerksberechnung	15
2.4	Pos. 110 Auflagerkonstruktion und Verankerung.....	16
2.4.1	Pos. 110 – Geometrie	16
2.4.2	Pos. 110 - Statisches System	16
2.4.3	Pos. 110 - Einwirkungen	17
2.4.4	Pos. 110 - Widerstände	17
2.4.5	Pos. 110 - Nachweise	18
3	Unterbau – Gründung und Verbau	19
3.1	Berechnungsgrundlagen.....	19

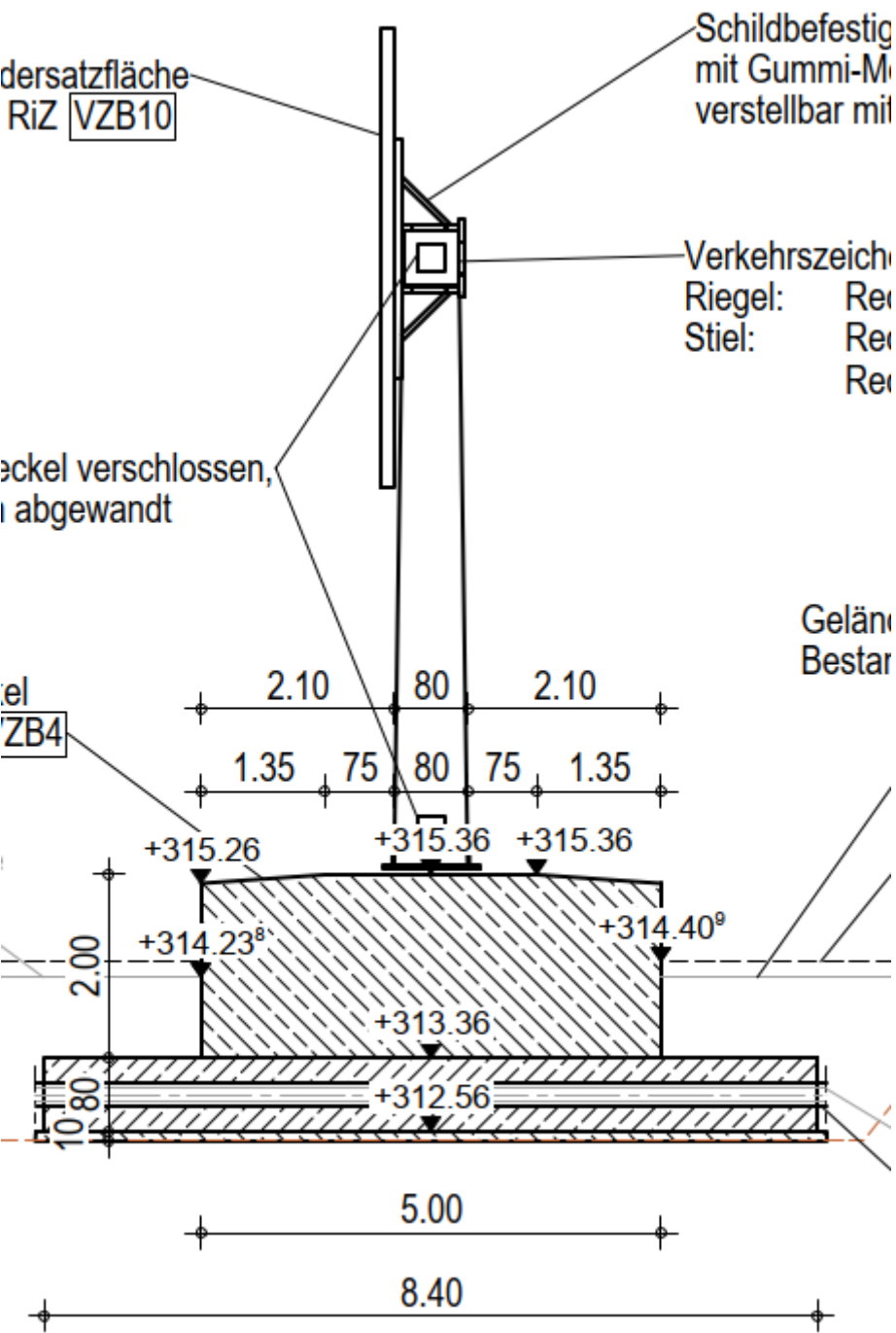
Bauteil:	Seite: 2
Kapitel / Vorgang: Allgemeines	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206			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	19
3.2	Pos. 120 Gründung Randstreifen	20
3.2.1	Pos. 120 - Statisches System	20
3.2.2	Pos. 120 – Einwirkungen	20
3.2.3	Pos. 120 - Nachweise	21
3.2.4	Pos. 120 – Ausdruck.....	22
3.3	Pos. 121 Gründung Mittelstreifen	23
3.4	Pos. 130 Verbau Randstreifen.....	24
3.4.1	Pos. 130 – Statisches System	24
3.4.2	Pos. 130 – Einwirkungen	24
3.4.3	Pos. 130 – Nachweise	24
3.4.4	Pos. 130 – Ausdruck.....	25
3.5	Pos. 131 Verbau Mittelstreifen.....	26
3.5.1	Pos. 131 – Statisches System	26
3.5.2	Pos. 131 – Einwirkungen	26
3.5.3	Pos. 131 – Nachweise	26
3.5.4	Pos. 131 – Ausdruck.....	27
3.6	Pos. 132 Verbau Böschung	28
3.6.1	Pos. 132 – Statisches System	28
3.6.2	Pos. 132 – Einwirkungen	28
3.6.3	Pos. 132 – Nachweise	28
3.6.4	Pos. 132 – Ausdruck.....	29
4	Bemessungsergebnisse.....	30
4.1	Verkehrszeichenbrücke und Verankerung	30
4.2	Anprallsockel und Gründung	30
4.3	Verbauten.....	30

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

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum:	10 / 2025



Bauteil:	Seite: 5
Kapitel / Vorgang: Allgemeines	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206	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

Dem Standsicherheitsnachweis liegen die folgenden Bemessungsvorschriften zugrunde:

NA...Nationaler Anhang;

A1...Änderung 1

1.3.1.1 Eurocode 0 – Grundlagen der Tragwerksplanung

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

1.3.1.2 Eurocode 1 – Einwirkungen auf Tragwerke

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

1.3.1.3 Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten

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

1.3.1.4 Geotechnische Vorschriften

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

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

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206	Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt								
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.:	04281	Datum:	10 / 2025				

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

1.3.1.5 Sonstige verbindliche Vorschriften

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

1.3.2 Verwendete EDV-Programme

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

1.3.3 Gutachten und Literatur

- [26] Baugrundgutachten – Ersatzneubau Verkehrszeichenbrücke BAB A4 – VZB 5034532 B, AS Magdala – RF DD, 500 m, km 185+206, erstellt von vgs InGeo GmbH, am 05.08.2025
- [27] Firmeninterne Vorplanungsunterlagen, erstellt von Ingenieurbüro Schulze & Rank Ingenieurgesellschaft mbH

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

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206			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 [cm²]	Gewicht [kN/m]
Riegelprofil	78,5	500x300x12	186,24	1,462
VM-Zuschlag 5%				<u>1,535</u>
Stielfprofil (verjüngt sich nach oben)		700x300x12	234,24	1,839
		500x300x12	186,24	1,462
				<u>1,651</u>
VM-Zuschlag 5%				<u>1,733</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) = 1,535+2,0 = 3,535 kN/m

Mg₁ = 0,6 kNm/m

g₂ (Stiel) = 1,733 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: $A = B \cdot H = 14,5 \cdot 5 = 72,5$ m²

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

Windersatzlast W in Rahmenebene:

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

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

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206		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

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

$$s_k = 1,45 \cdot 0,5 = \underline{\underline{0,75 \text{ kN/m}}}$$

2.2.1.2.4 Außergewöhnliche Einwirkungen

Fahrzeuganprall

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

- In Rahmenebene
- Rechtwinklig zur Rahmenebene

2.2.1.2.5 Ermüdungslastmodell

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

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

2.2.2 Berücksichtigte Lastkombinationen

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206						Bauwerksnummer (ASB):					
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt											
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.						Obj.: 04281		Datum: 10 / 2025			

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

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	

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

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206	Bauwerksnummer (ASB):										
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt											
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.:	04281	Datum:	10 / 2025							

BLF	g	+T _k	-T _k	+W _{⊥k}	-W _{⊥k}	+W _{∥k}	-W _{∥k}	sk	+F _{⊥A}	-F _{⊥A}	+F _{∥A}	-F _{∥A}
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 185+206		Bauwerksnummer (ASB):					
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025					

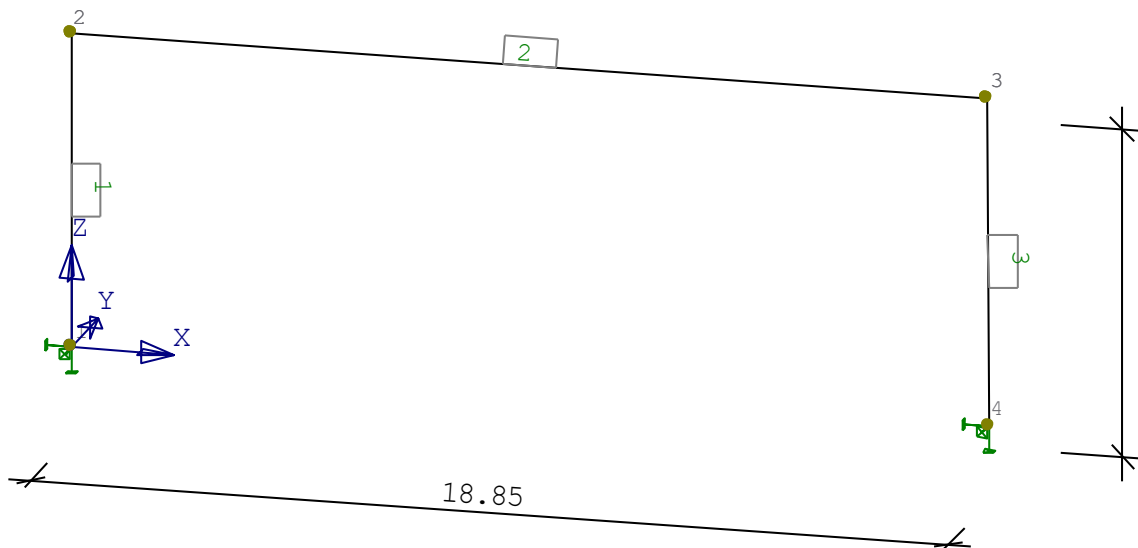
2.3 Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke

2.3.1 Pos. 100 - Geometrie

Für das Rahmentragwerk ergibt sich aus der Ansicht aus Kapitel 1.2.

2.3.2 Pos. 100 - Statisches System

Berechnet wird das Rahmentragwerk als 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: Pos. 100 - Verkehrszeichenbrücke	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206				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	71.11 *	0.00	-53.70	-5.69	43.78	0.02
	-40.33 *	51.62	-83.38	-374.90	-88.33	75.54
	-25.22	111.41 *	-54.31	-211.30	-55.25	16.19
	71.11	0.00 *	-53.70	-5.69	43.78	0.02
	71.11	0.00	-53.70 *	-5.69	43.78	0.02
	-40.33	51.62	-83.38 *	-374.90	-88.33	75.54
	71.11	0.00	-53.70	-5.69 *	43.78	0.02
	-36.50	86.03	-77.24	-619.72 *	-79.95	125.88
	71.11	0.00	-53.70	-5.69	43.78 *	0.02
	-38.15	0.00	-76.22	-7.67	-92.79 *	0.02
	-36.50	86.03	-77.24	-619.72	-79.95	125.88 *
	-25.22	99.94	-54.31	-129.70	-55.25	-0.59 *
4	48.42 *	0.00	-85.50	-7.59	139.21	0.02
	25.22 *	0.06	-55.10	-6.63	61.36	-0.58
	36.50	77.09 *	-78.33	-585.02	88.79	-117.51
	47.15	0.00 *	-79.35	-7.59	144.02	0.02
	25.22	0.06	-55.10 *	-6.63	61.36	-0.58
	48.42	0.00	-85.50 *	-7.59	139.21	0.02
	30.89	0.00	-55.71	-5.62 *	90.48	0.02
	36.50	77.09	-78.33	-585.02 *	88.79	-117.51
	47.15	0.00	-79.35	-7.59	144.02 *	0.02
	25.22	0.06	-55.10	-6.63	61.36 *	-0.58
	47.15	0.00	-79.35	-7.59	144.02	0.02 *
	36.50	77.09	-78.33	-585.02	88.79	-117.51 *

2.3.5 Pos. 100 - Nachweise

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

Nachweis	BLF	Stab	μ	Erforderliche Sicherheit
Tragsicherheitsnachweis Riegel, GZT	21a-36	2	0,84	≤ 1,0
Tragsicherheitsnachweis Stiel, GZT	21a-36	1	0,80	≤ 1,0
Verformung Stiel quer, GZG	f Riegel hori.	1	2,54 cm	h _s /150 = 650/150 = 4,333cm
Verformung Stiel längs, GZG	f Stiel	3	0,8 cm	
Verformung Riegel vertikal, GZG	f Riegel vert.	2	1,3 cm	I _R /200 = 1900/200 = 9,5 cm
Verformung Riegel horizontal, GZG	f Riegel hori.	2	8,34 cm	
Überhöhung unter, GZG	Überhöhung	2	3,48 cm + I _R /500 = 7,28 cm	

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

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206			Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt										
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025							

2.3.6 Pos. 100 - Ausdruck Stabwerksberechnung

\\surs2\projekte\04281\08 EP\Statik\BW6 km 185-206\Berechnungen\Frilo\Ausdruck frilo.docx

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025	

2.4 Pos. 110 Auflagerkonstruktion und Verankerung

2.4.1 Pos. 110 – Geometrie

Schraubenabstände **M36 5.6** → $d_0 = 38 \text{ mm}$ $2,2 \cdot d_0 = 83,6 \text{ mm}$

Randabstände **M36 5.6** → $d_0 = 38 \text{ mm}$ $1,5 \cdot d_0 = 57 \text{ mm}$

Fußplattengeometrie (8 Schrauben je Seite, Steifen $t=20 \text{ mm}$; Profilhöhe $h = 700 \text{ mm}$):

Breite: $b_{\text{Fuß}} = 2 \cdot 57 + 7 \cdot 83,6 = 699,2 \text{ mm} \approx$ **$b_{\text{Fuß}} = 700 \text{ mm}$**

Höhe: $h_{\text{Fuß}} = 4 \cdot 57 + 700 + 2 \cdot 20 = 968 \text{ mm} \approx$ **$h_{\text{Fuß}} = 1000 \text{ mm}$**

2.4.2 Pos. 110 - Statisches System

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

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

Die Momente werden wie folgt in Schraubenkräfte umgerechnet:

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

mit:

$M_{y,d}$	Bemessungsmoment um die globale y-Achse
n_{quer}	Anzahl der Schrauben in Richtung Rahmenebene je Seite, $n_{\text{quer}} = 8$
a_x	Abstand von Achse Fußplatte zur äußersten Schraubenachse in der Rahmenebene, $a_{\text{quer}} = 0,293 \text{ m}$
I_x	Flächenträgheitsmoment der Schraubengeometrie um die globale x-Achse, multipliziert mit dem Spannungsquerschnitt der Schraube, $I_{\text{längs}} = 0,589 \text{ m}^2$
$M_{x,d}$	Bemessungsmoment um die globale x-Achse
$n_{\text{längs}}$	Anzahl der Schrauben senkrecht zur Rahmenebene, $n_{\text{längs}} = 8$
a_y	Abstand von Achse Fußplatte zur äußersten Schraubenachse senkrecht zur Rahmenebene, $a_{\text{längs}} = 0,443 \text{ m}$
I_y	Flächenträgheitsmoment der Schraubengeometrie um die globale y-Achse, multipliziert mit dem Spannungsquerschnitt der Schraube, $I_y = 3,140 \text{ m}^2$

Bauteil:	Rahmentragwerk	Seite: 16
Kapitel / Vorgang:	Pos. 110 – Auflagerkonstruktion und Verankerung	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 10 / 2025			

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	71,11	111,41	-53,7	-5,69	43,78	125,88	
Min	-40,33	0	-83,38	-619,72	-92,79	0	
Resultierende Schraubenkräfte							
Max			-3,36	-0,80	21,77		25,93
min			-5,21	-87,43	-46,14		138,79
Einwirkungen Ermüdung BLF41-44 (30% Windlasten)							
	A _x [kN]	A _y [kN]	A _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	F _d [kN]
BLF 41							
1	0	25,81	0	-183,612	0	37,76	-17,13
4	0	23,13	0	-173,23	0	-35,26	-16,16
BLF 42							
1	0	-25,81	0	183,61	0	-37,76	17,13
4	0	-23,13	0	173,23	0	35,26	16,16
BLF 43							
1	2,367	0	0,487	0	10,743	0	5,34
4	2,133	0	-0,487	0	9,972	0	4,96
BLF 44							
1	-2,367	0	-0,487	0	-10,743	0	-5,34
4	-2,133	0	0,487	0	-9,972	0	-4,96

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

$$\Delta F_d = F_{d,Zug} = 17,13 + 5,34 = \mathbf{22,48 \text{ kN}}$$

2.4.4 Pos. 110 - Widerstände

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

- Zugfestigkeit: **M36, 5.6:**

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

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 17
Kapitel / Vorgang: Pos. 110 – Auflagerkonstruktion und Verankerung	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025	

- Betriebsfestigkeit/Ermüdungsfestigkeit nach [14] Abschnitt 7:

Kerbfall50 nach Tabelle 8.1 aus [14]

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

Größenabhängigkeitsfaktor

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

Längsspannungsschwingbreite $\Delta\sigma_c$

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

Dauerfestigkeit $\Delta\sigma_D$

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

Spannungsspielzahl [19] (Kapitel 7.5) N_R

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

Beiwert für Ermüdungsfestigkeitskurve m

$$m = 5$$

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

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

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

2.4.5 Pos. 110 - Nachweise

- Grenzzugkraft $F_{t,d}$

$$|F_d| = 138,79 \text{ kN} < 294,1 \text{ kN} \quad \mu = 138,79/294,1 = 0,47 < 1,0 \quad \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

- Ermüdungsfestigkeit ΔF

$$\Delta F_d = 22,48 \text{ kN} < 23,08 \text{ kN} \quad \mu = 22,48/23,08 = 0,97 < 1,0 \quad \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

Bauteil: Rahmentragwerk	Seite: 18
Kapitel / Vorgang: Pos. 110 – Auflagerkonstruktion und Verankerung	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206				Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281		Datum: 10 / 2025			

3 Unterbau – Gründung und Verbau

3.1 Berechnungsgrundlagen

3.1.1 Baugrund

	RKS 1 – Randstreifen	RKS 2 – Mittelstreifen	γ / γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c_k [kN/m²]	E_{sk} [MN/m²]	q_c [MN/m²]
Schicht 1 Mächtigkeit	Auffüllung 0,9 m	Auffüllung* 1,7 m	20/11	30	2	20	0
Schicht 2 Mächtigkeit	Ton 0,5 m	Ton 0,5 m	20/11	26	8	15	0
Schicht 3 Mächtigkeit	Festgestein 2,0 m	Festgestein 2,0 m	21/11	27	15	40	100

Tabelle 2 Bodenmechanische Kennwerte und Schichtenverhältnis

Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 19
Kapitel / Vorgang:	Berechnungsgrundlagen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme:	ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206	Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung:	BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt								
Aufsteller:	INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.:	04281	Datum:	10 / 2025				

3.2 Pos. 120 Gründung Randstreifen

3.2.1 Pos. 120 - Statisches System

Die Fundamentgeometrie ergibt sich aus den Darstellungen des Kapitels 1.2. Da sich die Gründungssohle in Schicht 2 befindet, werden ausschließlich die zugehörigen Kennwerte für die Bemessung verwendet.

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 Fundamentaußenseite abträgt.

charakteristische Auflagerkräfte	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
g	-24,2	0	-52,67	-5,69	-53,02	0,02
	24,2	0	-53,46	-5,62	58,88	0,02
sk	-5,101	0	-8,18	0	-11,17	0
	5,101	0	-8,22	0	12,41	0
+T	-4,253	0	0,034	0	-22,88	0
	4,253	0	-0,034	0	23,52	0
+w	0	57,35	0	-408,03	0	83,9
	0	51,4	0	-384,96	0	-78,36
+wII	5,261	0	1,082	0	23,87	0
	4,739	0	-1,082	0	22,16	0

3.2.2.1 Ständige Einwirkungen

Anprallsockel (2x5x1,6 m³) Fz = 16*25 = **400 kN**

ständige Lasten	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Knoten 1	24,2	0	453,46	5,69	58,88	0,02
Zusatzmoment aus Fx/Fy				0	48,4	
Summe	24,2	0	453,46	5,69	107,28	0,02

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, +T und +w_k.

Veränderliche Lasten	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Knoten 1	14,615	57,35	9,336	408,03	59,8	83,9
Zusatzmoment aus Fx/Fy				114,7	29,23	
Summe	14,615	57,35	9,336	522,73	89,03	83,9

Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite:	20
Kapitel / Vorgang:	Pos. 120 – Gründung Randstreifen	Archiv-Nr.:	

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206			Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt										
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025							

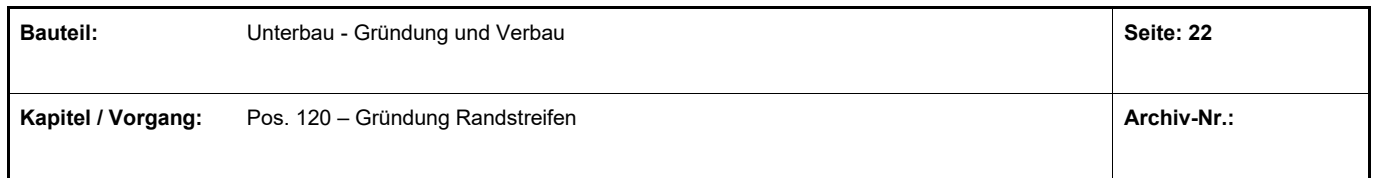
3.2.3 Pos. 120 - Nachweise

Folgende Nachweise wurden für die Gründung geführt:

Nachweis	Einwirkung	Widerstand	Sicherheit
Lagesicherheit/Kippen EQU	251,6 kNm	710,6 kNm	$0,354 < 1,0$
Gleitnachweis	101,89 kN	356,7 kN	$0,279 < 1,0$
Grundbruchnachweis	1079,84 kN	2639,78 kN	$0,409 < 1,0$
SLS Exzentrizität ständige Lasten	$e_x = 0,136 \text{ m}$ $e_y = -0,007 \text{ m}$	$b' = 1,728 \text{ m}$ $a' = 8,386 \text{ m}$	1. Kernweite $e_x < 0,333 \text{ m (b/6)}$
SLS Exzentrizität gesamte Lasten	$e_x = 0,246 \text{ m}$ $e_y = -0,661 \text{ m}$	$b' = 1,508 \text{ m}$ $a' = 7,077 \text{ m}$	2. Kernweite $e_x < 0,666 \text{ m (b/3)}$

Bauteil: Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 21
Kapitel / Vorgang: Pos. 120 – Gründung Randstreifen	Archiv-Nr.:

3.2.4 Pos. 120 – Ausdruck



Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206			Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt										
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025							

3.3 Pos. 121 Gründung Mittelstreifen

Da die rechnerische Sicherheit der Gründung im Randstreifen mit $\mu_{\max} = 0,409$ ausreichend sicher war und sowohl die Verkehrszeichenbrücke als auch die Gründungen im Rand- und Mittelstreifen symmetrisch sind wird eine zusätzliche Bemessung der Gründung nicht durchgeführt.

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

Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 23
Kapitel / Vorgang:	Pos. 121 – Gründung Mittelstreifen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum:	10 / 2025

3.4 Pos. 130 Verbau Randstreifen

3.4.1 Pos. 130 – Statisches System

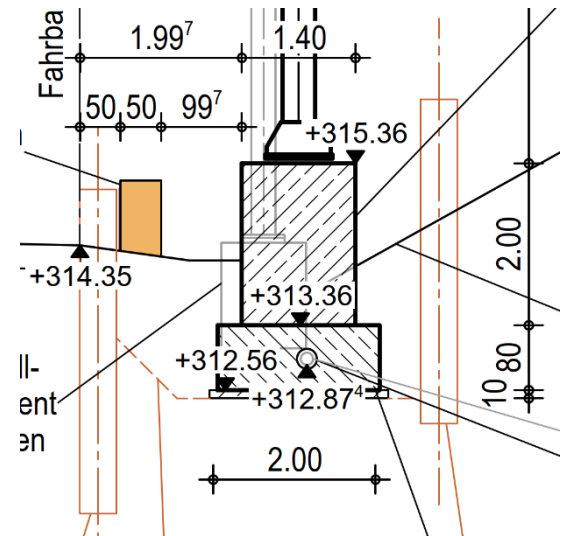
Der Verbau stützt den Baugrund und die Fahrbahn, um eine Arbeitsebene für die Herstellung der Gründung und des Anprallssockels zu ermöglichen.

$$H = 314,35 - 312,46 = 1,89 \text{ m} \approx \mathbf{2,0 \text{ m}}$$

Bemessungssituation: **BS-T**

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

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



3.4.2 Pos. 130 – Einwirkungen

- Ständige Einwirkungen

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

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

- Veränderliche Einwirkungen

Baustellenverkehr Ersatzstreifenlast nach EB 57 [20] ohne Randabstand **Abstand a = 0,00 m** vom Spundwandkopf für **Baugeräte bis zu 10 t** Gewicht:

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

Verkehrslast LM1 auf Hinterfüllung

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

3.4.3 Pos. 130 – Nachweise

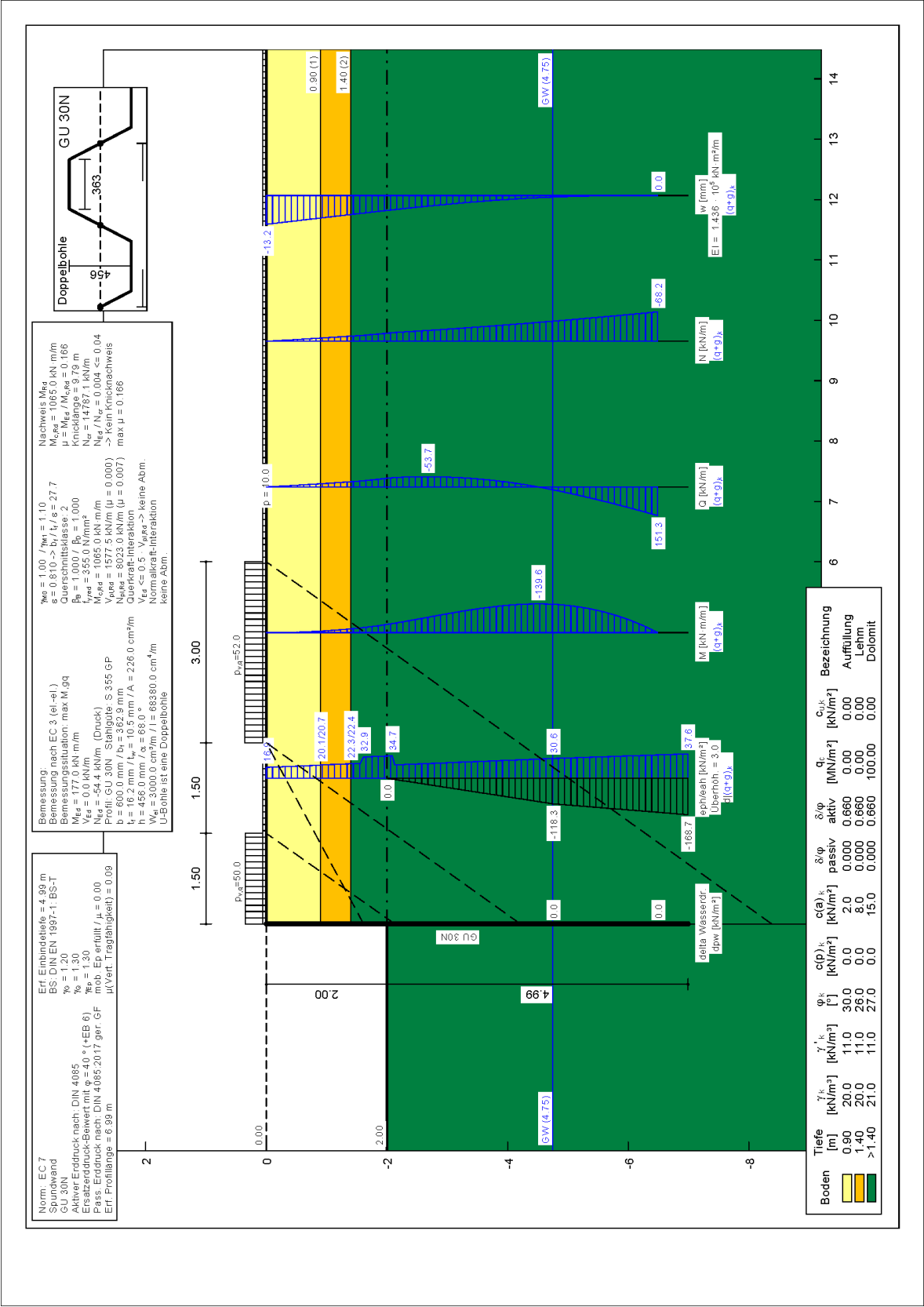
Nachweis	Einwirkung	Widerstand	Auslastung μ
Mobilisierter Erdwiderstand	0 kN	80,56 kN	$0 < 1,0$
Vertikale Tragfähigkeit	84,95 kN	911,29 kN	$0,09 < 1,0$
Aufbruchsicherheit	256,5 kN	1433,46 kN	$0,18 < 1,0$
Profil	177 kNm	1065 kNm	$0,17 < 1,0$
Kopfverformung	13,2 mm	$w_{zul} = 20 \text{ mm}$	$0,66 < 1,0$
Profillänge	Erf. L = 6,99 m	Gew. L = 7,0 m	$1,0 \leq 1,0$

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

Bauteil: Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 24
Kapitel / Vorgang: Pos. 130 – Verbau Randstreifen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum:	10 / 2025

3.4.4 Pos. 130 – Ausdruck



Bauteil: Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 25
Kapitel / Vorgang: Pos. 130 – Verbau Randstreifen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025	

3.5 Pos. 131 Verbau Mittelstreifen

3.5.1 Pos. 131 – Statisches System

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

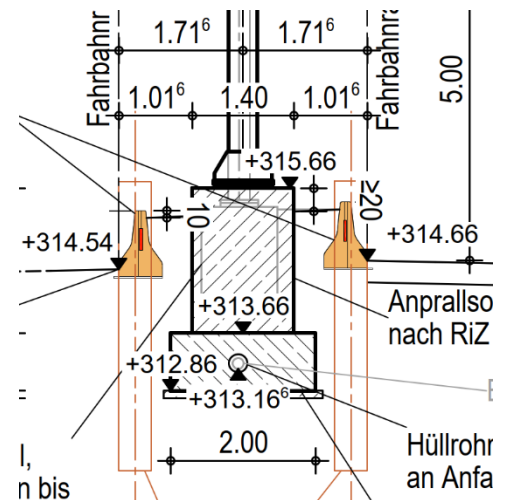
$$H_{li} = 314,54 - 312,76 = 1,78 \text{ m}$$

$$H_{re} = 314,66 - 312,76 = 1,9 \text{ m} \approx 2,0 \text{ m}$$

Bemessungssituation: **BS-T**

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

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



3.5.2 Pos. 131 – Einwirkungen

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

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

- Veränderliche Einwirkungen

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

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

Verkehrslast LM1 auf Hinterfüllung

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

3.5.3 Pos. 131 – Nachweise

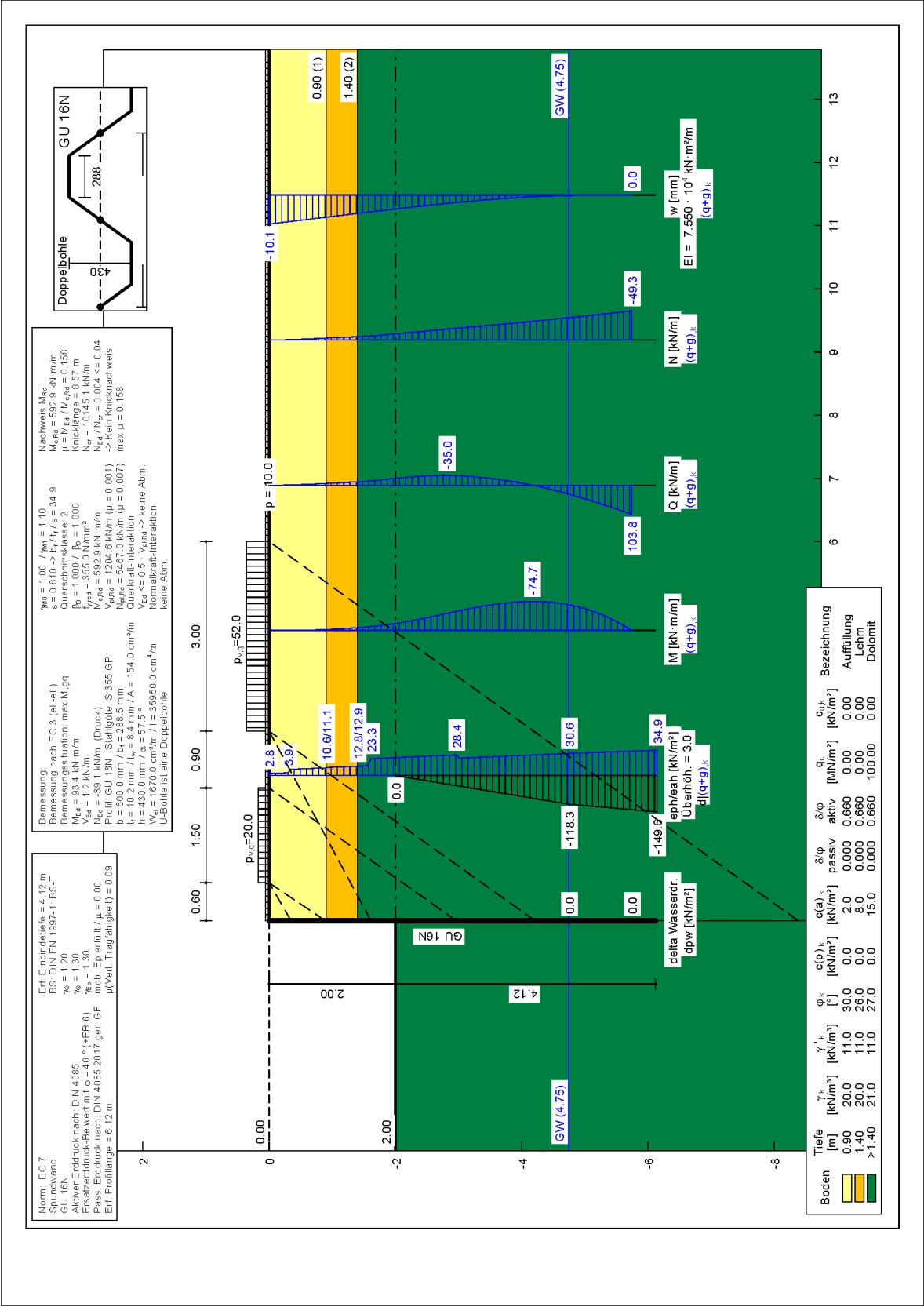
Nachweis	Einwirkung	Widerstand	Auslastung μ
Mobilisierter Erdwiderstand	0 kN	57,07 kN	$0 < 1,0$
Vertikale Tragfähigkeit	61,23 kN	666,38 kN	$0,09 < 1,0$
Aufbruchsicherheit	184,42 kN	1237,69 kN	$0,149 < 1,0$
Profil	93,4 kNm	592,9 kNm	$0,16 < 1,0$
Kopfverformung	10,1 mm	$w_{zul} = 20 \text{ mm}$	$0,5 < 1,0$
Profillänge	Erf. L = 6,12 m	Gew. L = 6,25 m	$0,98 < 1,0$

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

Bauteil: Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 26
Kapitel / Vorgang: Pos. 131 – Verbau Mittelstreifen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum:	10 / 2025

3.5.4
Pos. 131 – Ausdruck



Bauteil:	Unterbau - Gründung und Verbau	Seite: 27
Kapitel / Vorgang:	Pos. 131 – Verbau Mitteltreifen	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206			Bauwerksnummer (ASB):			
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt						
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025			

3.6 Pos. 132 Verbau Böschung

3.6.1 Pos. 132 – Statisches System

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

$$H = 315,36 - 312,46 = \mathbf{2,9\ m}$$

Bemessungssituation: **BS-T**

Die Sicherung der Baugrube erfolgt mit Spundwänden, dabei ist vorgesehen, dass die Spundwände im Baugrund verbleiben.

Keine Stützung/Rückverankerung → keine Erddruckumlagerung

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

3.6.2 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.

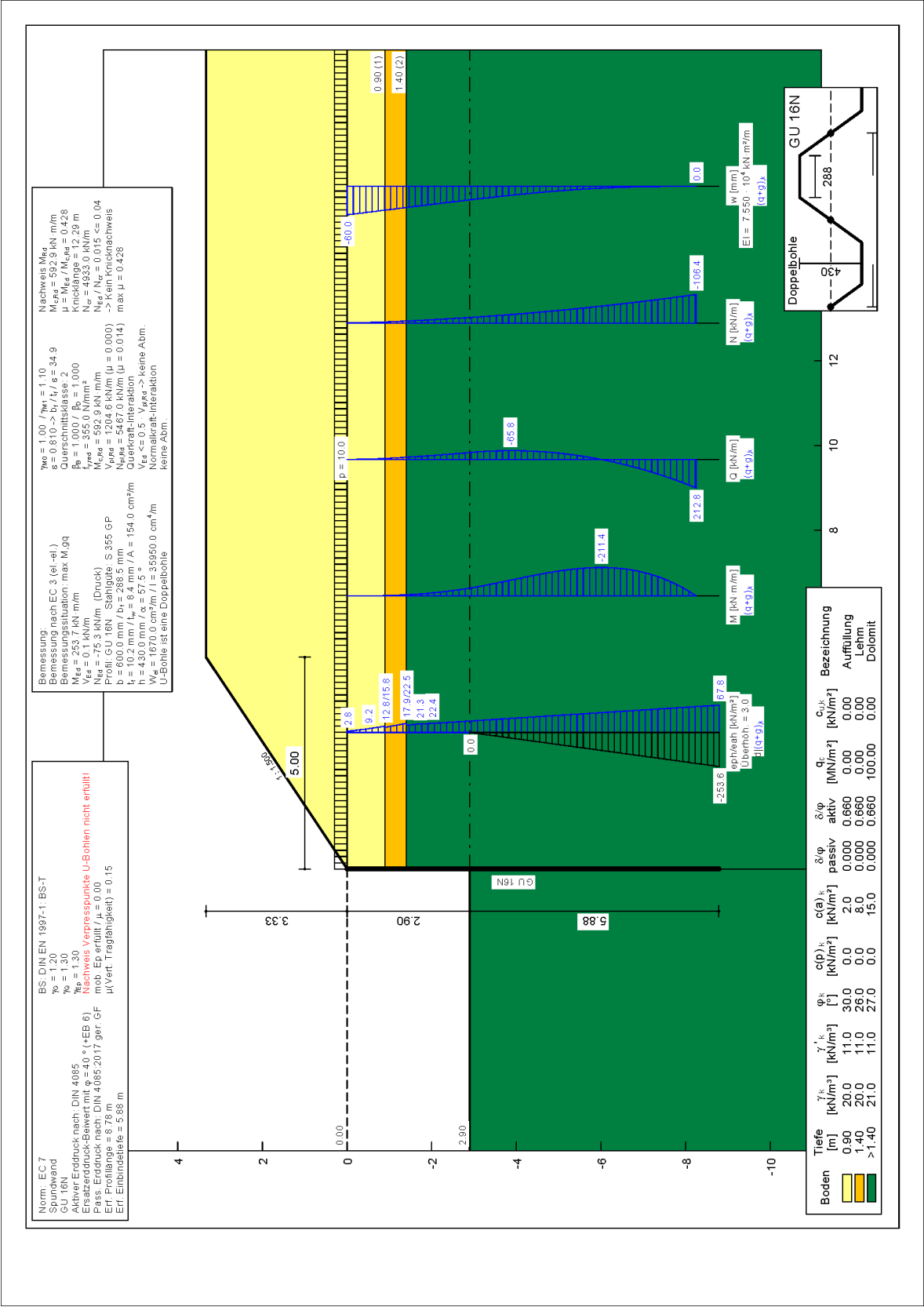
3.6.3 Pos. 132 – Nachweise

Nachweis	Einwirkung	Widerstand	Auslastung μ
Mobilisierter Erdwiderstand	0 kN	123,83 kN	$0 < 1,0$
Vertikale Tragfähigkeit	128,4 kN	833,86 kN	$0,15 < 1,0$
Aufbruchsicherheit	476,75 kN	3333,9 kN	$0,143 < 1,0$
Profil	253,7 kNm	592,9 kNm	$0,428 < 1,0$
Kopfverformung	60 mm	$w_{zul} = 60\ \text{mm}$	$1,0 \leq 1,0$
Profillänge	Erf. L = 8,78 m	Gew. L = 9,0 m	$0,98 \leq 1,0$
Gewähltes Spundbohlenprofil: Doppelbohle GU 16 N ($W_{el} = 1670\ \text{cm}^3/\text{m}$)			

Bauteil:	Seite: 28
Kapitel / Vorgang: Bemessungsergebnisse	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206		Bauwerksnummer (ASB):	
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt			
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025	

3.6.4
Pos. 132 – Ausdruck



Bauteil:	Seite: 29
Kapitel / Vorgang: Bemessungsergebnisse	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206			Bauwerksnummer (ASB):				
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt							
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.	Obj.: 04281		Datum: 10 / 2025				

4 Bemessungsergebnisse

4.1 Verkehrszeichenbrücke und Verankerung

Gewählte Profile **S235**

- Riegel RRO 300x500x12 (HxBxT)
Überhöhung 3,48 cm + 3,77 cm = **72,5 mm**
- Stiel oben RRO 500x300x12 (HxBxT)
- Stiel unten RRO 700x300x12 (HxBxT)

Verankerung

- Fußplatte **S235** 1000x700 mm²
- Schrauben 8x **M36 5.6** pro Stirnseite

4.2 Anprallsockel und Gründung

- Mittelstreifen

Anprallsockel **2,0x5,0x1,4 m³** (HxLxB)

Gründung **0,8x8,4x2,0 m³** (HxLxB)

- Randstreifen

Anprallsockel **2,0x5,0x1,4 m³** (HxLxB)

Gründung **0,8x8,4x2,0 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**

- Mittelstreifen

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

Spundwandprofil **S355** **Doppelbohle GU 16 N** ($W_{el} = 1670 \text{ cm}^3/\text{m}$)

Profil-/Einbindelänge **6,25 m/ 4,25 m**

max freie Höhe **2,0 m**

- Randstreifen

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

Spundwandprofil **S355** **Doppelbohle GU 30 N** ($W_{el} = 3000 \text{ cm}^3/\text{m}$)

Profil-/Einbindelänge **7,0 m/ 5,0 m**

max freie Höhe **2,0 m**

Bauteil:	Seite: 30
Kapitel / Vorgang: Bemessungsergebnisse	Archiv-Nr.:

Baumaßnahme: ENB Verkehrszeichenbrücke BAB 4: DD-Eisenach km 185+206			Bauwerksnummer (ASB):							
Straßenbauverwaltung: BAB NL Ost, Außenstelle Erfurt										
Aufsteller: INGENIEURBÜRO SCHULZE & RANK Ingenieurgesellschaft m.b.H.		Obj.: 04281	Datum: 10 / 2025							

- Böschung

Spundwandprofil **S355**
 Profil-/Einbindelänge
 max freie Höhe

Doppelbohle GU 16 N ($W_{el} = 1670 \text{ cm}^3/\text{m}$)
9,0 m/ 6,10 m
2,90 m

Bauteil:	Seite: 31
Kapitel / Vorgang: Bemessungsergebnisse	Archiv-Nr.: