

Anhang A: Entwurfsstatik

Betreff	Erhöhung des Landesschutzdeiches in Bremen Farge-West, Bernhardtring
Bauherr	Bremischer Deichverband am rechten Weserufer
Auftraggeber	Bremischer Deichverband am rechten Weserufer
Auftrag Nr.	1306-14-002
Anhang A:	Teil 2: Entwurfsstatik – Hochwasserschutzwand



Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: August 2017

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	II
Aufstellernachweis	III
1. Vorbemerkungen	1-1
1.1. Allgemeines	1-2
1.2. Bauablauf	1-3
1.3. Bemessungsschnitte.....	1-4
2. Spundwandbemessung.....	2-1
2.1. Schnitt 1-1.....	2-1
2.2. Schnitt 1-2.....	2-7
2.3. Schnitt 1-3.....	2-12
2.4. Schnitt 2-1.....	2-17
2.5. Schnitt 2-2.....	2-23
2.6. Schnitt 2-3.....	2-24
2.7. Schnitt 3-1.....	2-30
2.8. Schnitt 4-1.....	2-35
2.9. Schnitt 4-2.....	2-40
2.10. Schnitt 4-2-1	2-45
2.11. Schnitt 4-3.....	2-50
2.12. Schnitt 5-1.....	2-55
2.13. Schnitt 5-2.....	2-60
2.14. Fußsicherungsspundwand Deckwerk.....	2-65
2.15. Zusammenfassung der Ergebnisse der Spundwandbemessung.....	2-67
3. Gurtung.....	3-1
3.1. Schnitt 1.1.....	3-2
3.2. Schnitt 1.2.....	3-2
3.3. Schnitt 1.3.....	3-2
3.1. Schnitt 2.1.....	3-3
3.2. Schnitt 2.2.....	3-3
3.3. Schnitt 2.3.....	3-3
3.4. Schnitt 3.1	3-3
3.5. Schnitt 4.1.....	3-3
3.6. Schnitt 4.2.....	3-3
3.7. Schnitt 4.2.1	3-4

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Seite: la	Archiv-Nr.:
Block:		
Vorgang: Inhaltsverzeichnis		

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: August 2017
<p>3.8. Schnitt 4.3..... 3-4</p> <p>3.9. Schnitt 5.1..... 3-4</p> <p>3.10. Schnitt 5.2..... 3-4</p> <p>4. Anker 4-1</p> <p>4.1. Schnitt 1.1..... 4-4</p> <p>4.2. Schnitt 1.2..... 4-6</p> <p>4.3. Schnitt 1.3..... 4-8</p> <p>4.4. Schnitt 2.1..... 4-10</p> <p>4.5. Schnitt 4.2..... 4-12</p> <p>4.6. Schnitt 4.2.1..... 4-14</p> <p>4.7. Schnitt 4.3..... 4-16</p> <p>4.8. Schnitt 5.1..... 4-18</p> <p>4.9. Schnitt 5.2..... 4-18</p> <p>5. Ankerwand..... 5-1</p> <p>5.1. Ankerwand..... 5-2</p> <p>5.2. Gurtung..... 5-6</p> <p>Abbildungsverzeichnis</p> <p>Bild 1: Übersichtskizze..... 1-2</p> <p>Bild 2: Übersicht Berechnungsschnitte..... 1-4</p> <p>Bild 3: Abwicklung (unmaßstäblich), 10-fach überhöht..... 1-5</p>	
Bauteil: Hochwasserschutzwand	Archiv-Nr.:
Block:	Seite: Ila
Vorgang: Inhaltsverzeichnis	

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

Aufstellernachweis

Statische Berechnung (Entwurfsstatik) Teil 2 – Hochwasserschutzwand Bremen-Farge West, Deckblatt, Seiten Ia bis IIIa, 1-1 bis 1-4, 1-5a bis 1-19a, 1-20, 2-1a bis 2-30a, 2-31 bis 2-34, 2-35a bis 2-55a, 2-56 bis 2-59, 2-60a, 2-61 bis 2-64, 2-65a, 2-66 bis 2-67, 2-68a bis 2-70a, 3-1, 3-2a bis 3-4a, 4-1 bis 4-3, 4-4a bis 4-18a, 5-1a bis 5-6a

Aufgestellt:

Hannover, den 08.01.2018



 Dipl.-Ing. Harold Kötz



 M.Sc. Johanna Grotjahn



Bauteil: Hochwasserschutzwand	Seite: IIIa	Archiv-Nr.:
Block:		
Vorgang: Aufstellernachweis		

Verfasser: Sweco GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: August 2017
<p style="text-align: center;">1. Vorbemerkungen</p> <p>Im Zuge der Fortschreibung der Planung wurden der Deichverteidigungsweg und der Treibselräumweg sowie die binnenseitige Regenwasserkanalisation umgeplant, die weserseitige Uferböschung wird nunmehr steiler ausgebildet (bis 1:2,15 geneigt) und durch ein Deckwerk mit Fußsicherungsspundwand ertüchtigt.</p> <p>Diese Planungsänderungen erfordern eine komplette Neuberechnung der Hochwasserschutzwand.</p> <p>Diese Berechnung ersetzt die statische Vorberechnung vom August 2015 sowie die statische Berechnung vom April 2017.</p> <p>Die Neuvorlage der statischen Berechnung beinhaltet die Änderung der Fußauflager der Hochwasserschutzwand. Der Berechnungsansatz der Fußauflager mit elastischer Bettung in Anlehnung an die EA-Pfähle wird in Rücksprache mit dem Bodengutachter nicht in Ansatz gebracht. Aus der Änderung der Nachweisführung resultieren geringere Einbindetiefen der Hochwasserschutzwand in statischer Hinsicht sowie geringere Ankerkräfte.</p> <p>Wir empfehlen, die geplante Hochwasserschutzwand hinsichtlich der Grundwasserhältnisse (Abfließen des Grundwassers in die Weser, erforderliche Einbindelänge zur Verhinderung einer Umströmung der Spundwand im Hochwasserfall - zeitabhängige Betrachtung, ggf. planmäßige Lochung im unteren Bereich) zu überprüfen.</p>	
Bauteil: Hochwasserschutzwand Block: 1. Vorbemerkungen	Archiv-Nr.: Seite: 1-1
Vorgang: 1.1 Allgemeines	

1.1. Allgemeines

In der vorliegenden statischen Berechnung (Entwurfsstatik) werden die Standsicherheitsnachweise für das Bauwerk Hochwasserschutzwand Bremen-Farge, Bernhardtring, geführt. Die Hochwasserschutzwand schließt eine Lücke des Deiches. Das Gewerbegebiet Bernhardtring liegt dann hinter der Deichlinie.

Die Bemessungsgrundlagen sind im Lastenheft [1] zusammengestellt und dienen als Grundlage für die nachfolgende statische Berechnung des Bauwerks.



Bild 1: Übersichtsskizze

Verfasser: Sweco GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: August 2017
<p>1.2. Bauablauf</p> <ul style="list-style-type: none"> - Freimachen des Baufeldes, Räumen der Rammtrassen (ggf. Herstellen von Arbeitsebenen zum Einbringen der Spundwände) - Ortung vorhandener Leitungen im Baufeld (ggf. Handschachtung - Mediendücker) - Rammen der Hochwasserschutzwand (OK NHN + 8,10 m) - Ziehen / Abbrennen der vorhandenen HWSW - Herstellen der Regenwasserleitung im Bereich der HWSW (Rohrbrille) evtl. gesonderte gespundete Baugrube weseiseitig zum Herstellen zweier Schächte und der Rohrbrille mit Rohrdurchführung und Schiebern (Schnitt 4-4) - Herstellen der Anker und Gurtung - Herstellen des Deichverteidigungsweges - Herstellen des Treibselräumweges, Uferbefestigung Weseiseitig der HWSW 	
Bauteil: Hochwasserschutzwand Block: 1. Vorbemerkungen	Archiv-Nr.: Seite: 1-3
Vorgang: 1.2 Bauablauf	

1.3. Bemessungsschnitte



Bild 2: Übersicht Berechnungsschnitte

Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

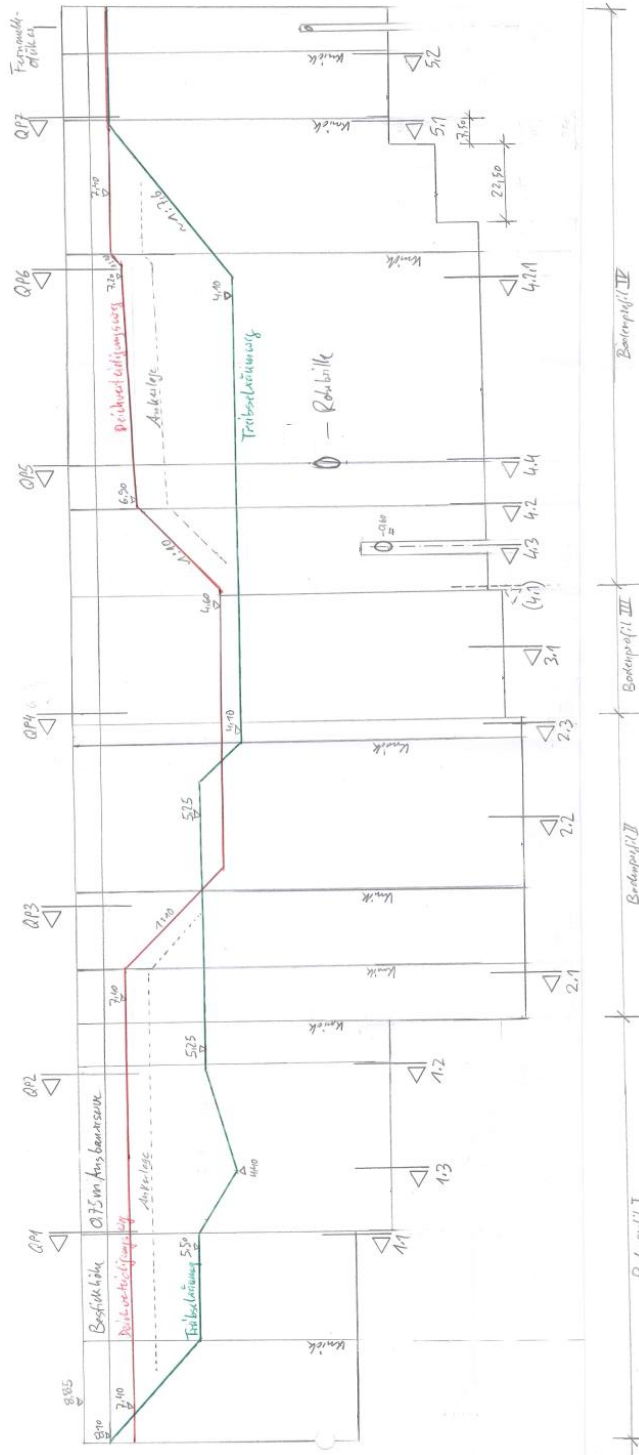


Bild 3: Abwicklung (unmaßstäblich), 10-fach überhöht

Bauteil: Hochwasserschutzwand

Block: 1. Vorbemerkungen

Seite: 1-5a

Archiv-Nr.:

Vorgang: 1.3 Berechnungsschnitte

Verfasser: Sweco GmbH

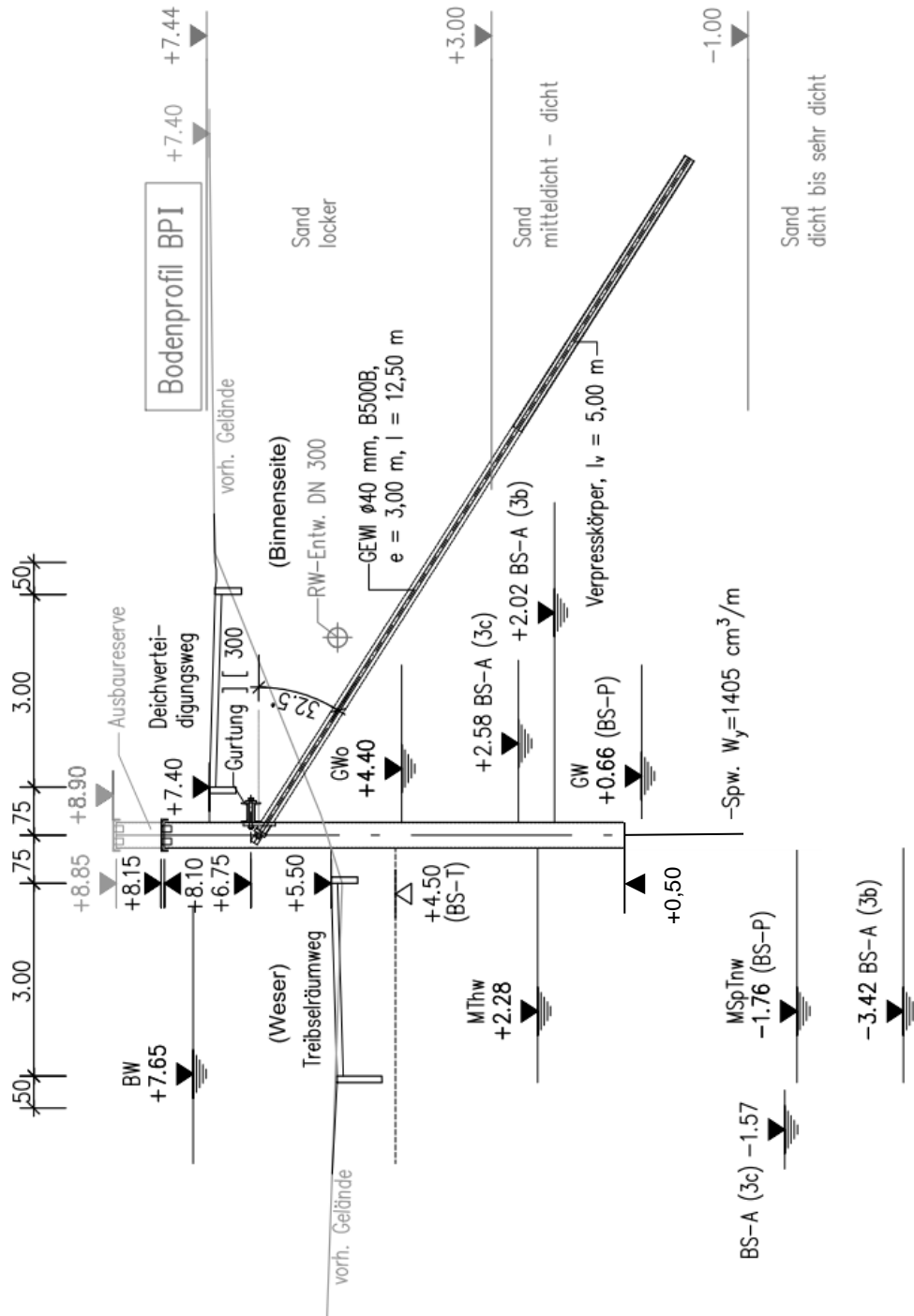
Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

Schnitt 1-1



Bauteil: Hochwasserschutzwand

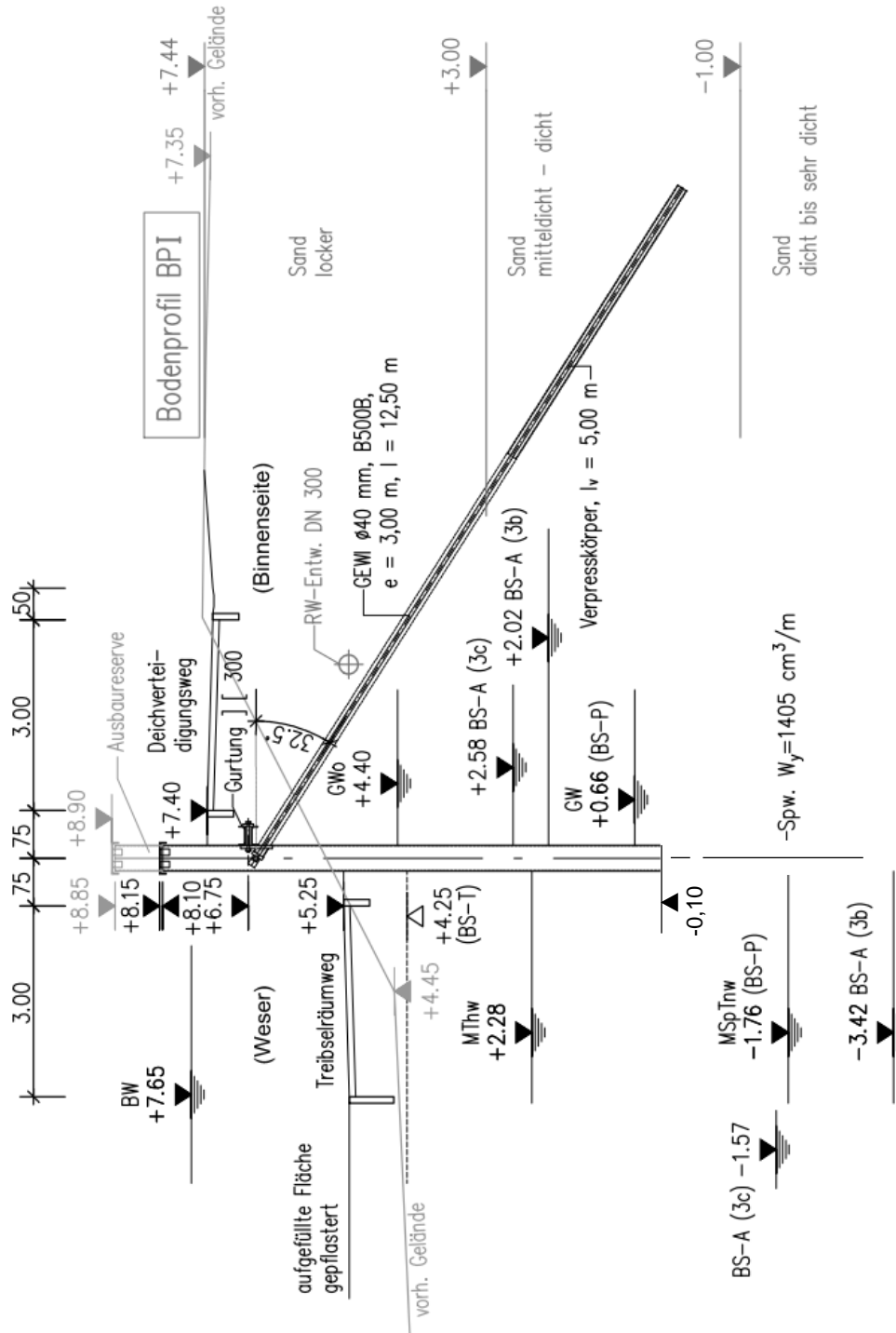
Block: 1. Vorbemerkungen

Seite: 1-6a

Archiv-Nr.:

Vorgang: 1.3 Berechnungsschnitte

Schnitt 1-2



Verfasser: Sweco GmbH

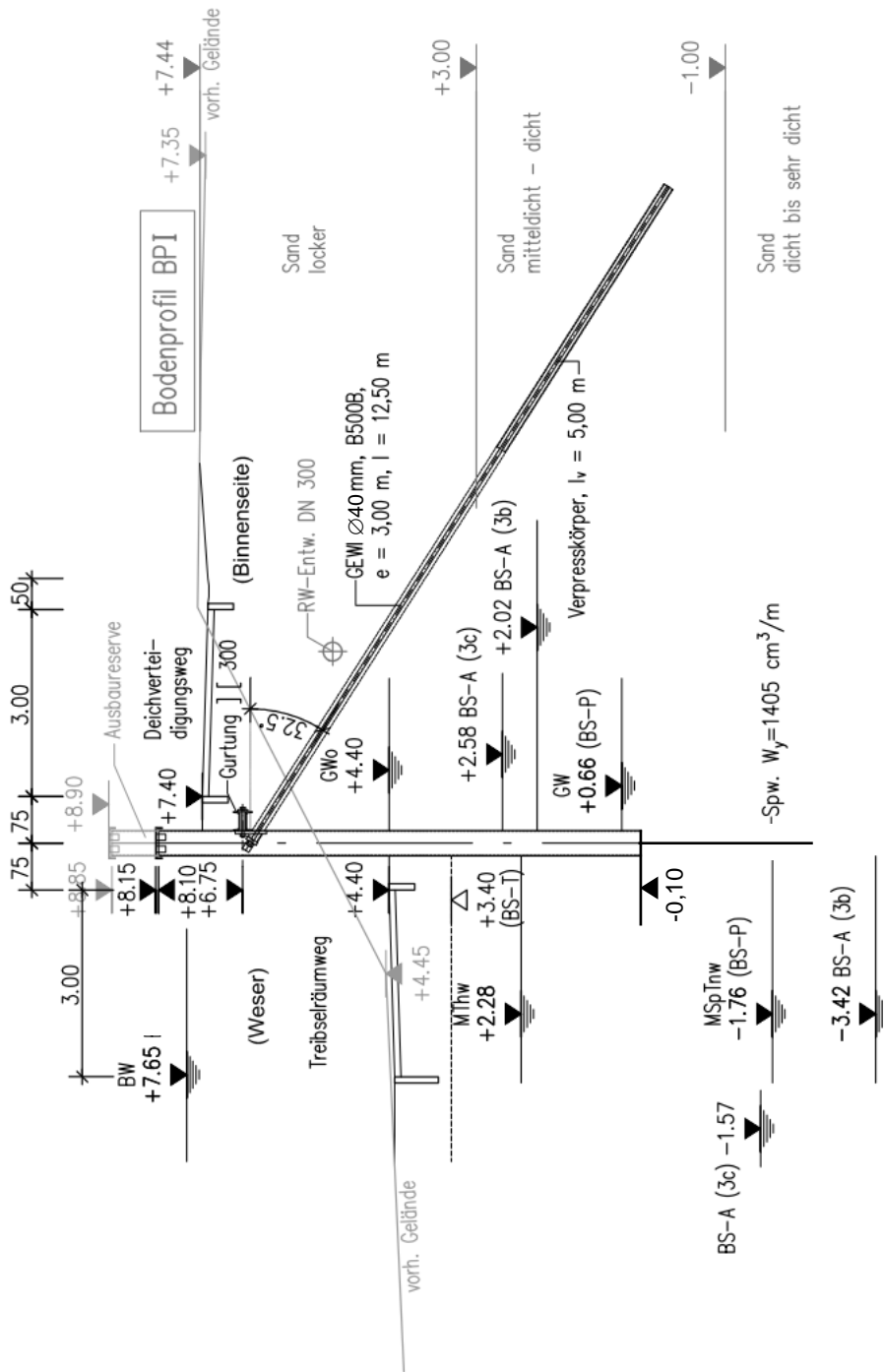
Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

Schnitt 1-3



Bauteil: Hochwasserschutzwand

Block: 1. Vorbemerkungen

Seite: 1-8a

Archiv-Nr.:

Vorgang: 1.3 Berechnungsschnitte

Verfasser: Sweco GmbH

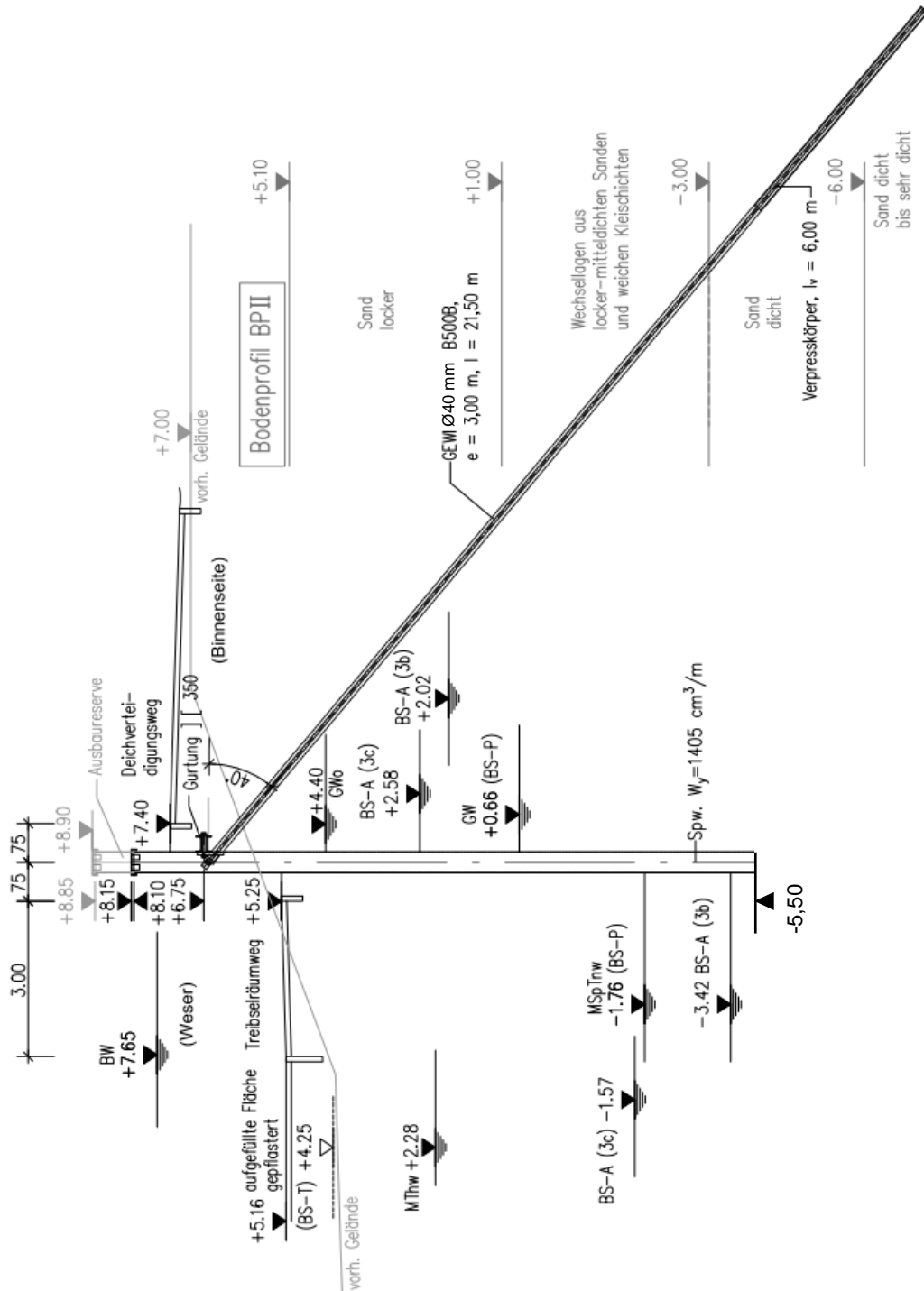
Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

Schnitt 2-1



Bauteil: Hochwasserschutzwand

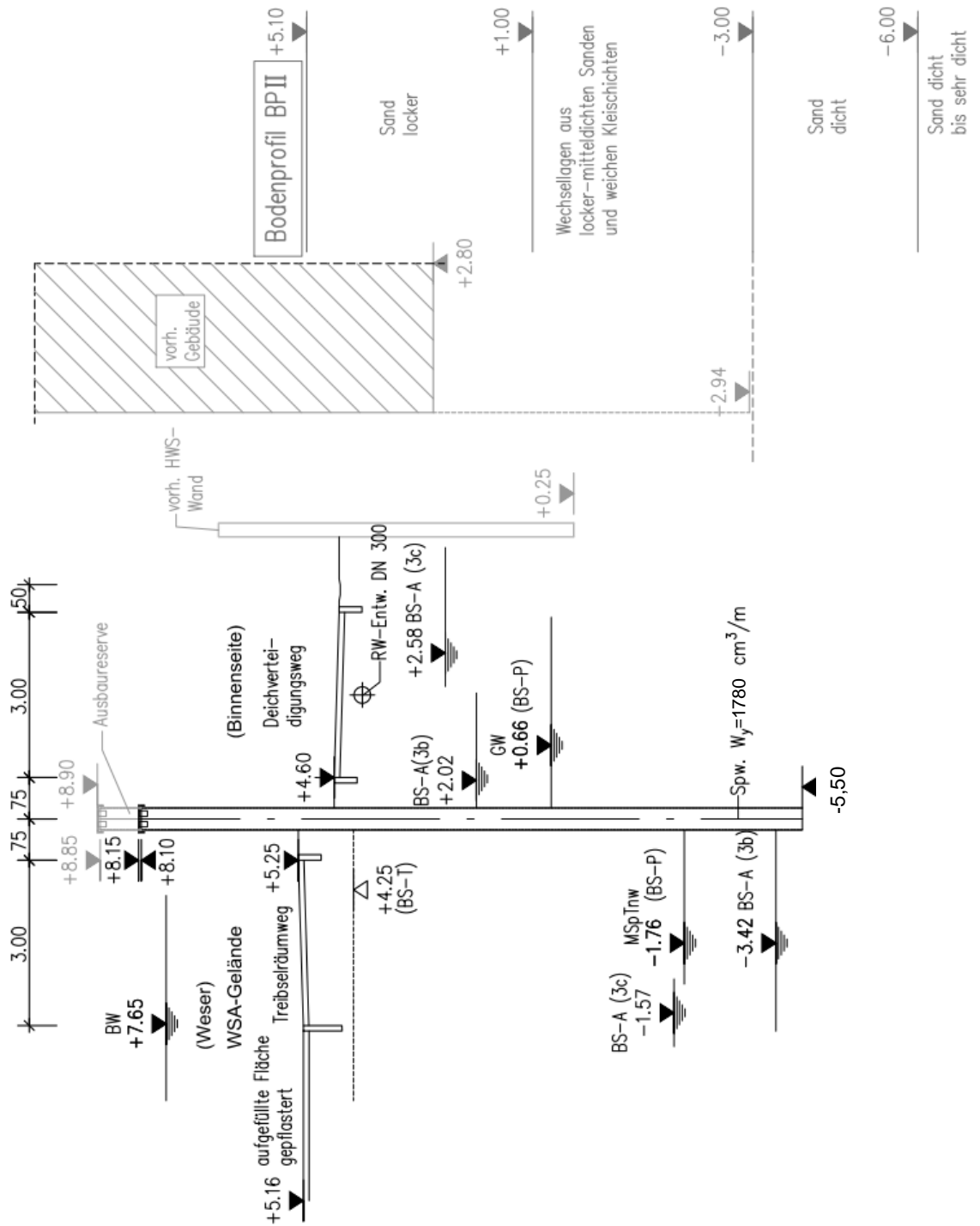
Block: 1. Vorbemerkungen

Seite: 1-9a

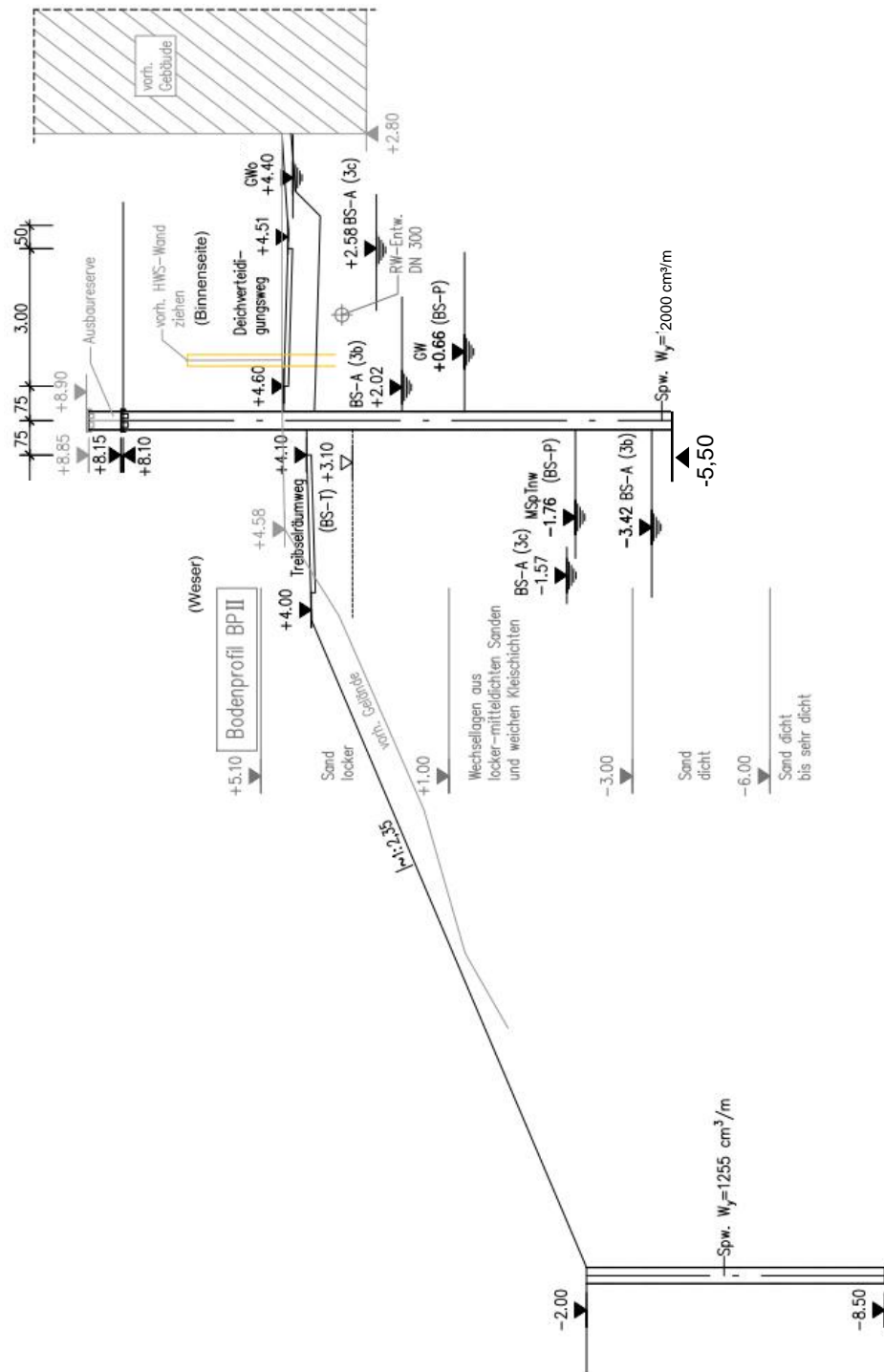
Archiv-Nr.:

Vorgang: 1.3 Berechnungsschnitte

Schnitt 2-2



Schnitt 2-3



Verfasser: Sweco GmbH

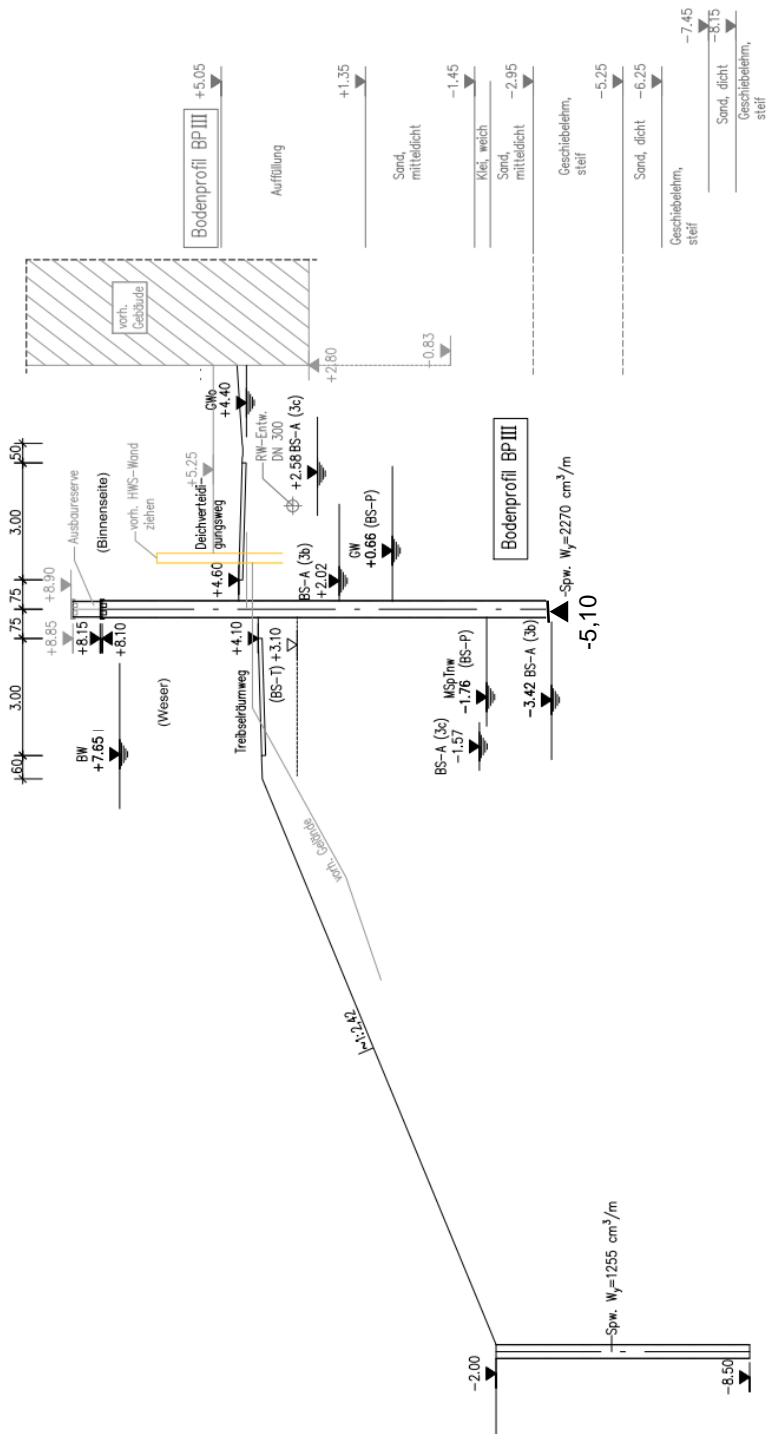
Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

Schnitt 3-1



Bauteil: Hochwasserschutzwand
Block: 1. Vorbemerkungen

Seite: 1-12a

Archiv-Nr.:

Vorgang: 1.3 Berechnungsschnitte

Verfasser: Sweco GmbH

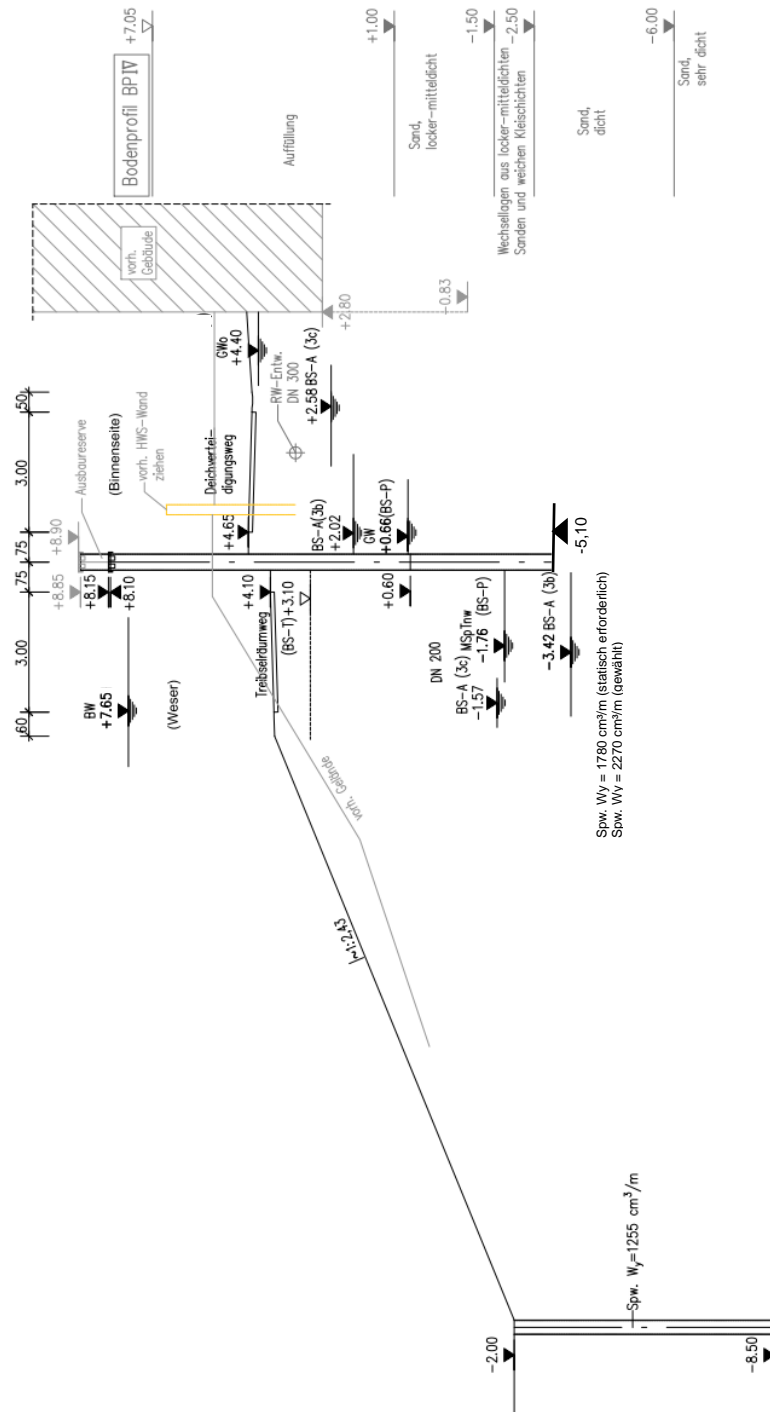
Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

Schnitt 4-1



Bauteil: Hochwasserschutzwand

Block: 1. Vorbemerkungen

Seite: 1-13a

Archiv-Nr.:

Vorgang: 1.3 Berechnungsschnitte

Verfasser: Sweco GmbH

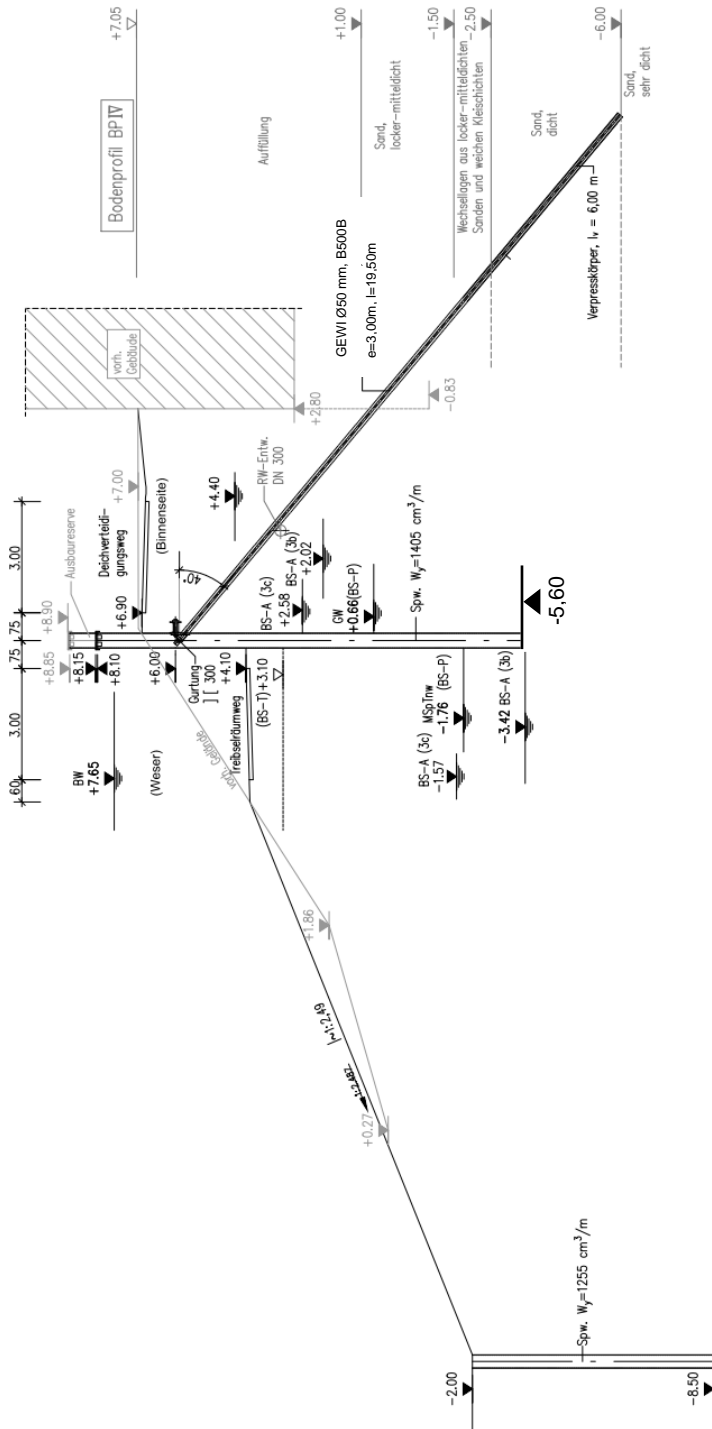
Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

Schnitt 4-2



Bauteil: Hochwasserschutzwand

Block: 1. Vorbemerkungen

Seite: 1-14a

Archiv-Nr.:

Vorgang: 1.3 Berechnungsschnitte

Verfasser: Sweco GmbH

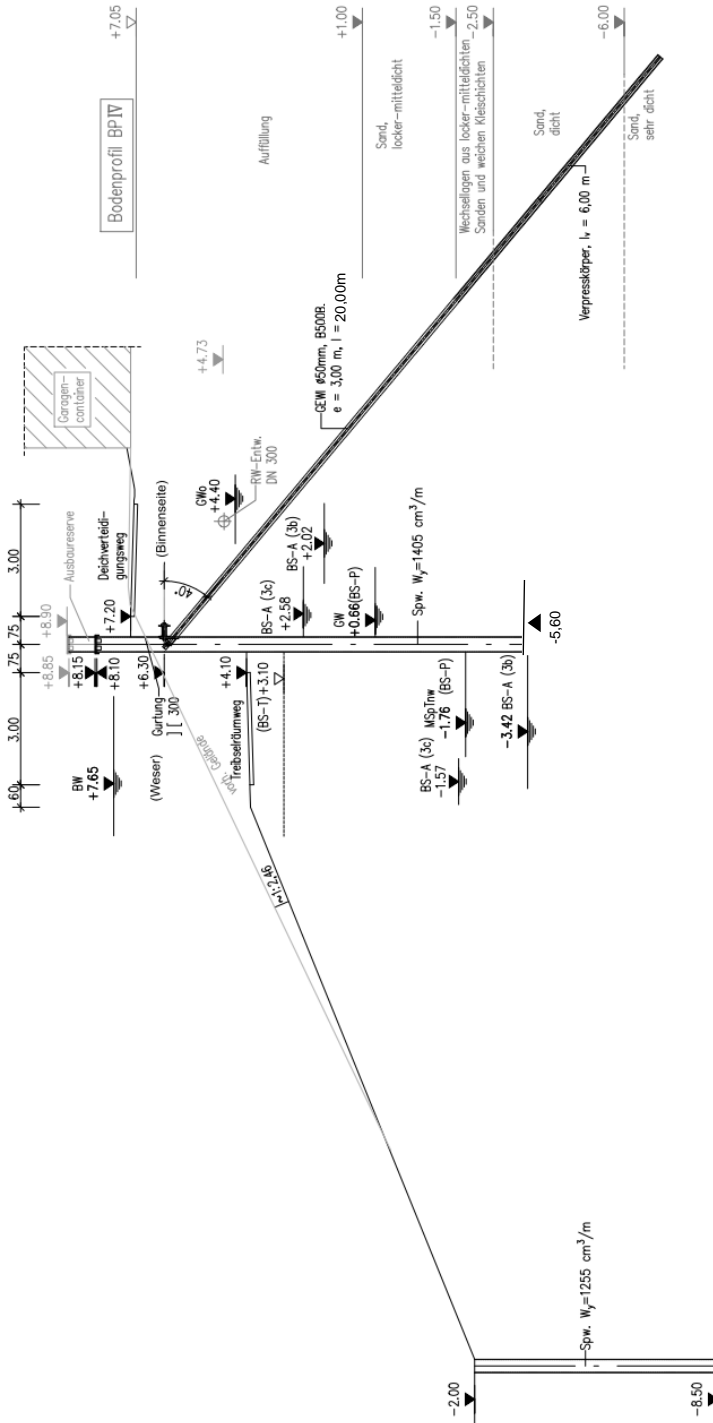
Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

Schnitt 4-2-1



Bauteil: Hochwasserschutzwand

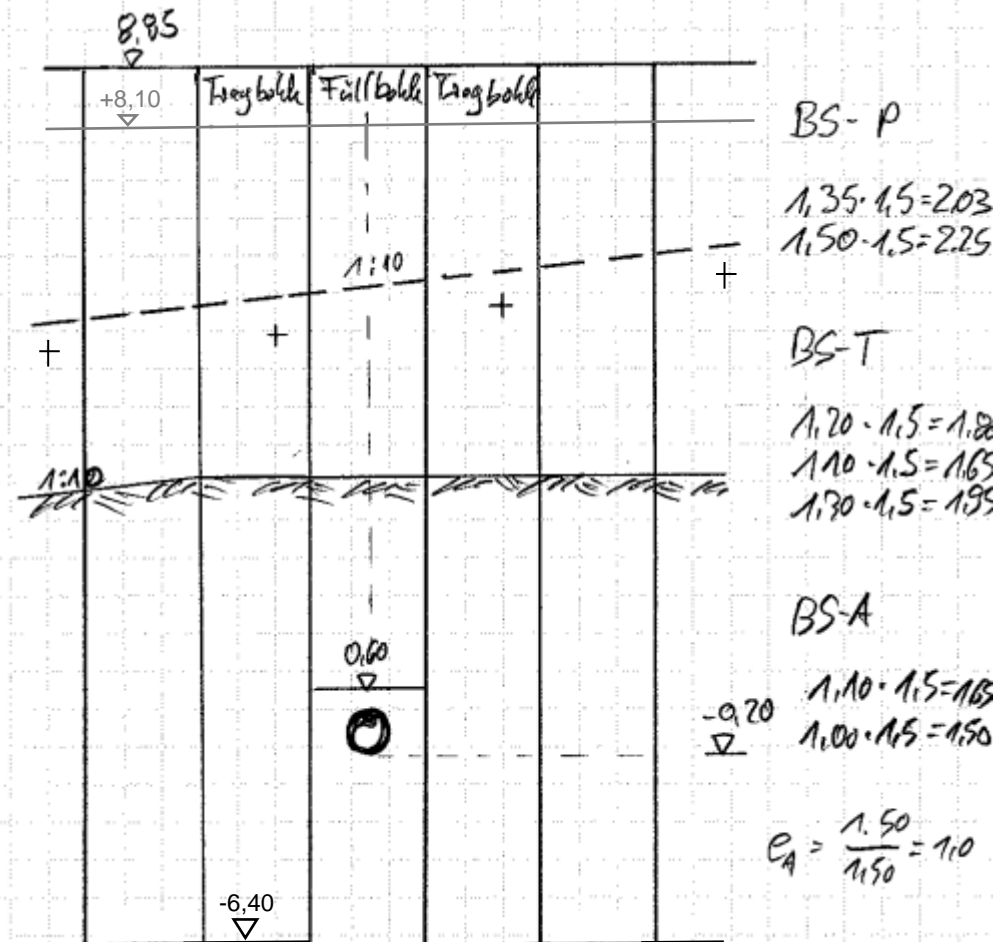
Block: 1. Vorbemerkungen

Seite: 1-15a

Archiv-Nr.:

Vorgang: 1.3 Berechnungsschnitte

Schnitt 4-3



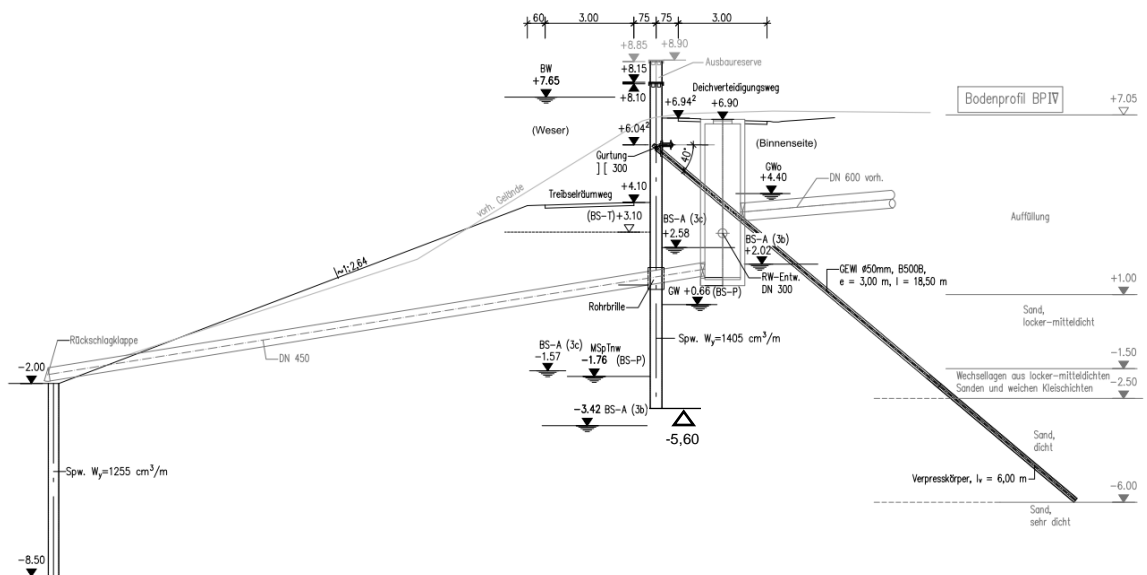
Für den statischen Nachweis werden die Teilsicherheitsbeiwerte der Tragbohlen auf der Aktivseite mit dem Faktor 1,5 beaufschlagt. Trag- und Füllbohle werden auf einem Meter Höhe miteinander verschweißt.

Schnitt 4-4

Rohrbrille Regenwasserleitung DN 700

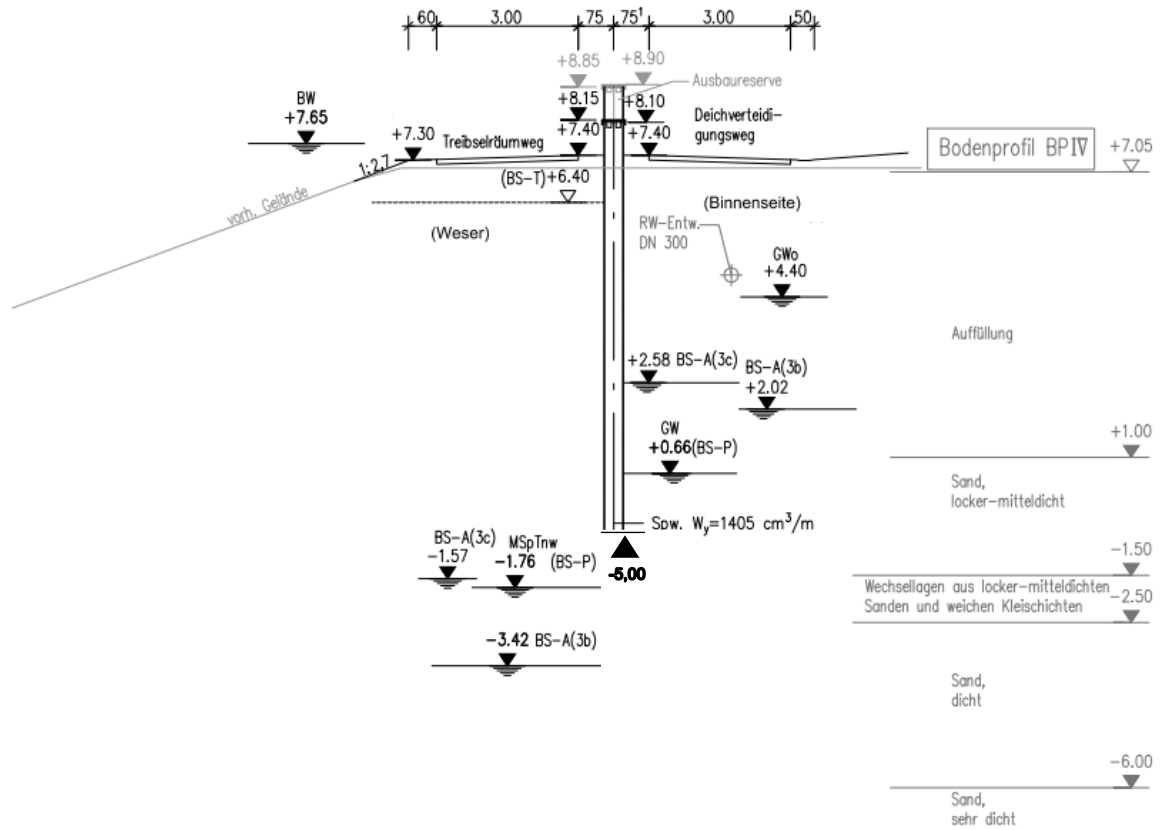
Die Regenwasserleitung wird im Zuge der Rammarbeiten umgelegt (Lage- und Höhenmäßig). Bauzeitlich ist das Umpumpen des Niederschlagswassers in die Weser möglich. Alternativ erfolgt der Lückenschluss im Bereich der bestehenden Kreuzung der Regenwasserleitung mit der geplanten Hochwasserschutzwand im Nachgang (z.B. zwei Doppelbohlen aussparen, Rohrbrille und Durchlass herstellen, umklemmen und dann Rückbau der vorh. Leitung) möglich.

Genauere Lage und zugehörige Baugrube siehe gesonderte Berechnung.



Der Schnitt 4-4 ist analog zu Schnitt 4-2 und wird nicht gesondert berechnet. Es gelten die GGU-Berechnungen von Schnitt 4-2.

Schnitt 5-1



Verfasser: Sweco GmbH

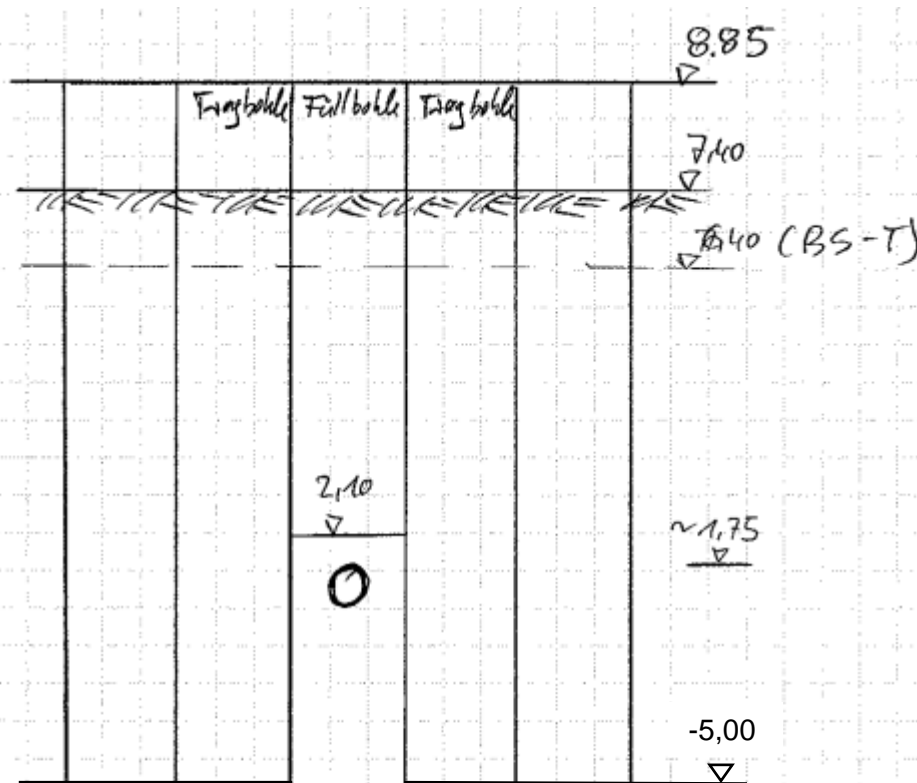
Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

Schnitt 5-2



Bodenprofil BP IV

Für den statischen Nachweis werden die Teilsicherheitsbeiwerte der Tragbohlen auf der Aktivseite mit dem Faktor 1,5 beaufschlagt. Trag- und Füllbohle werden auf einem Meter Höhe miteinander verschweißt.

Bauteil: Hochwasserschutzwand

Block: 1. Vorbemerkungen

Seite: 1-19a

Archiv-Nr.:

Vorgang: 1.3 Bemessungsschnitte

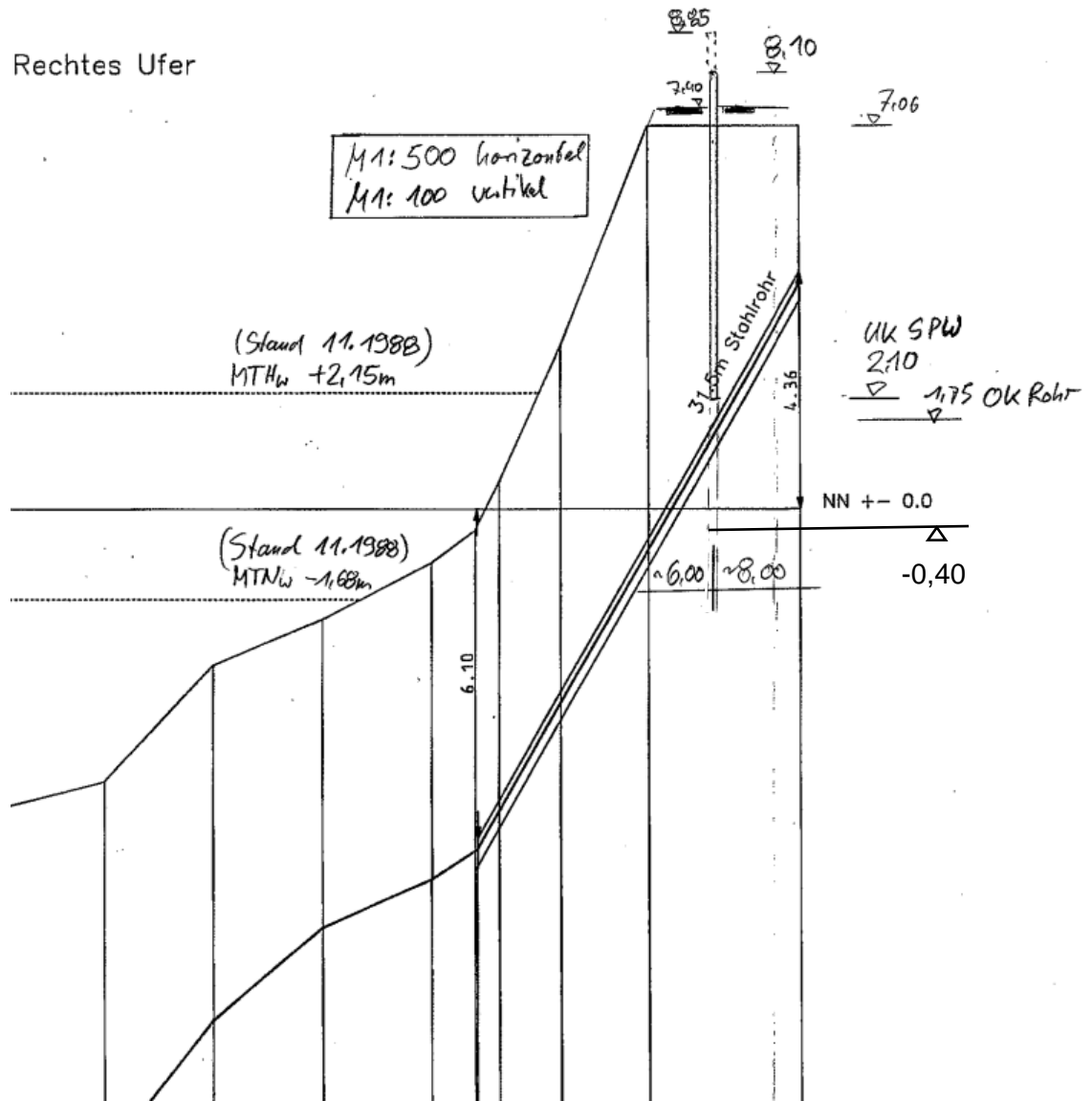
Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: August 2017



Bauteil: Hochwasserschutzwand

Block: 1. Vorbemerkungen

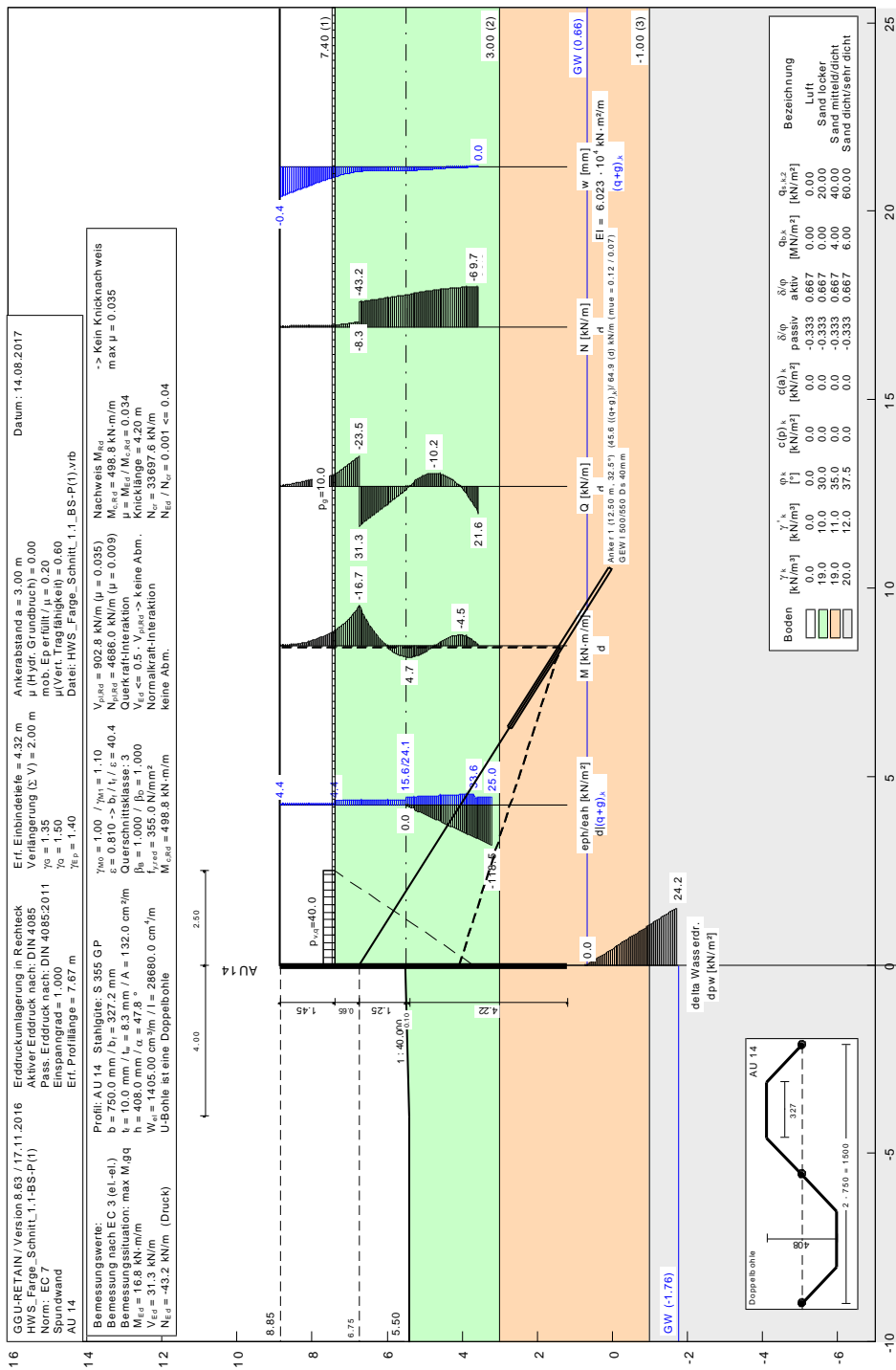
Seite: 1-20

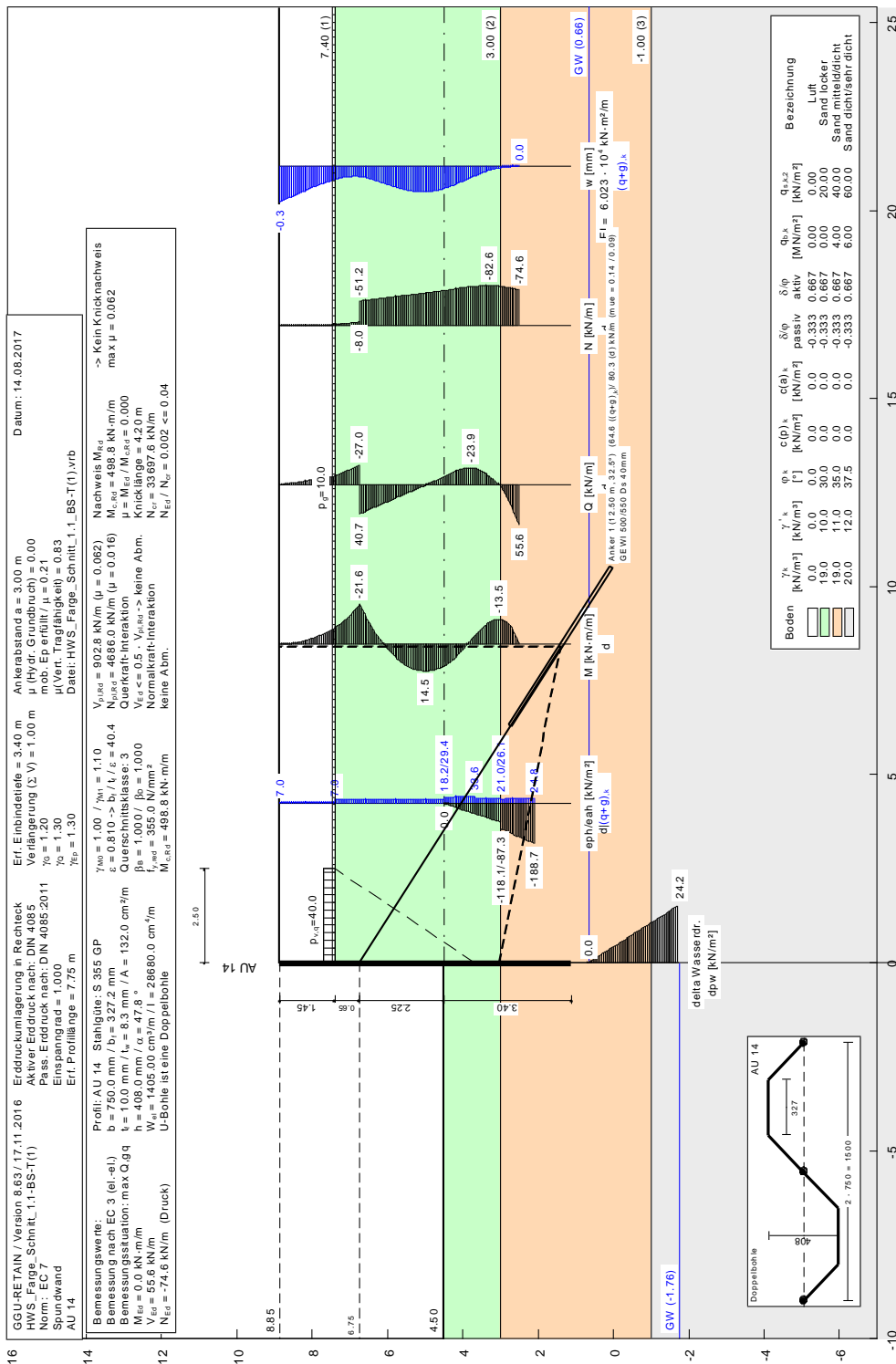
Archiv-Nr.:

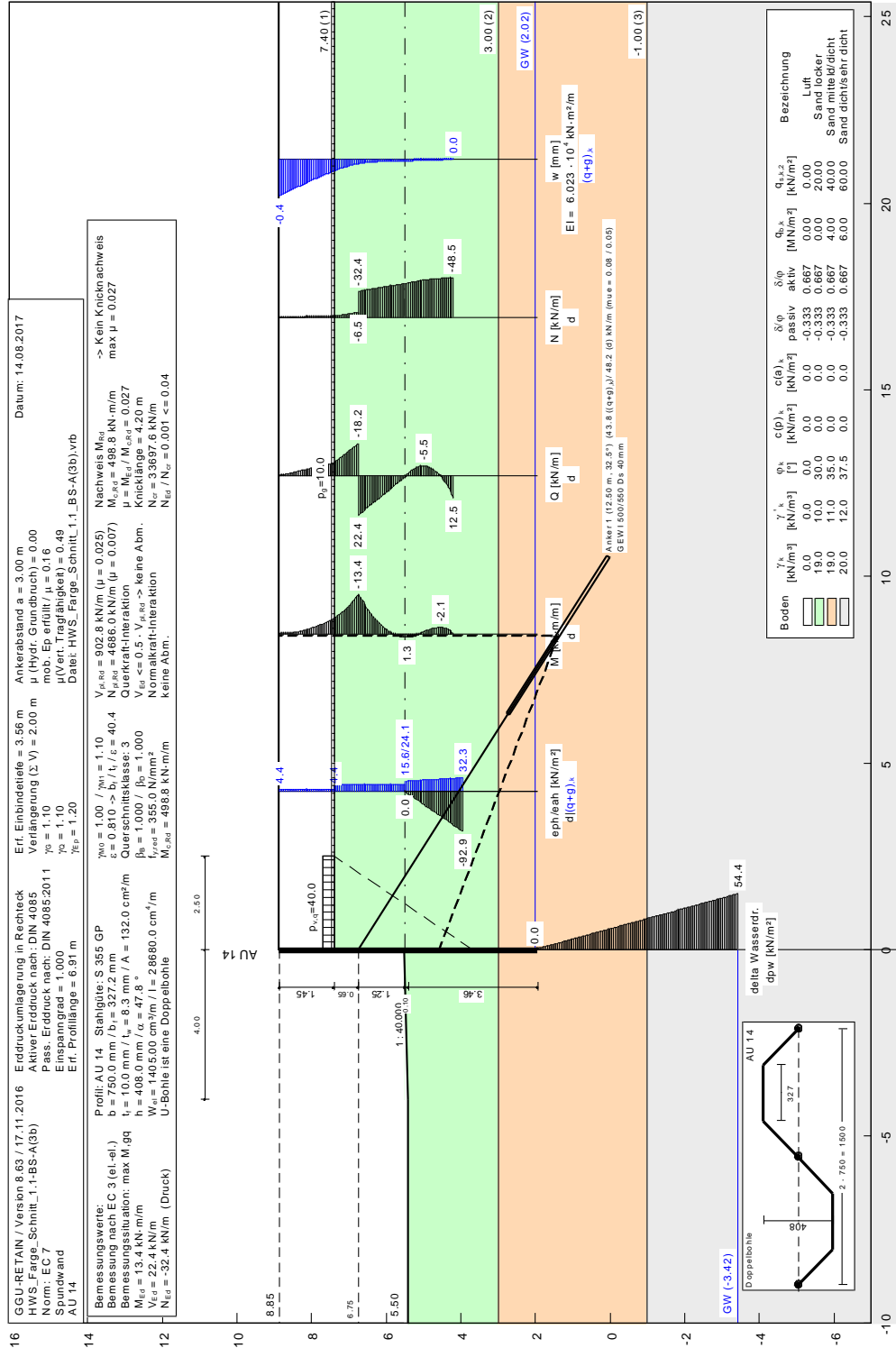
Vorgang: 1.3 Berechnungsschnitte

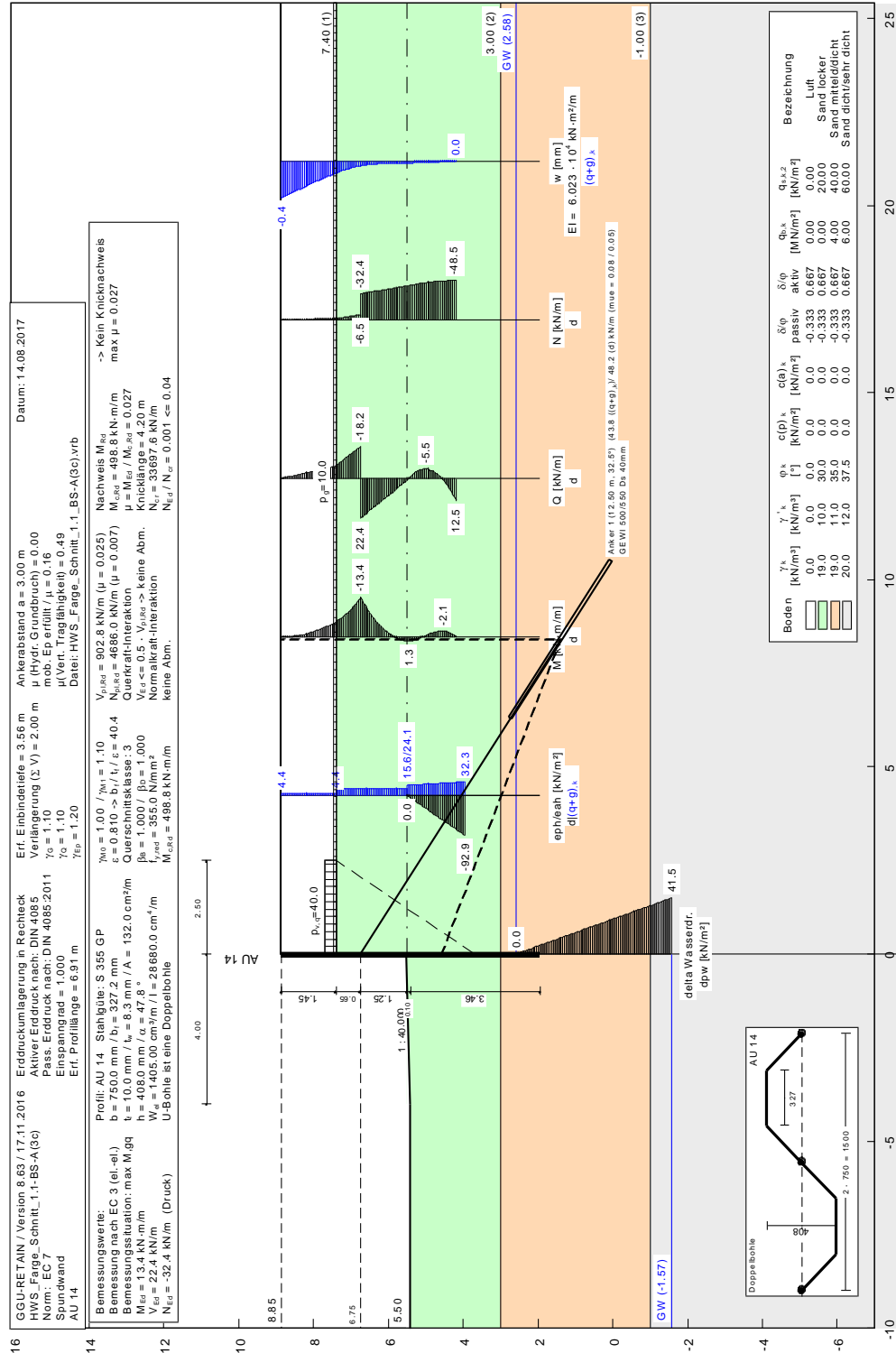
Verfasser: Sweco GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: August 2017
<h2>2. Spundwandbemessung</h2> <p><u>Hinweis:</u></p> <p>Die Hochwasserschutzwand wird im Bereich der Böschung zur Weser hin (Schnitte 2.3, 3.1, 4.1 bis 4.4) auf der sicheren Seite liegend für die maximale Böschungsneigung (1:2,15 – vgl. Querprofil Nr. 4) statisch nachgewiesen.</p> <p>Der statische Nachweis der Uferbefestigung (Deckwerk) erfolgt im Entwurf Anhang C. Im Kapitel 2.14 wird lediglich die Sicherungsspundwand als Sicherungselement des Deckwerks für den ungünstigsten Schnitt (Bodenprofil III) statisch nachgewiesen.</p> <p>Die Anker und Gurte werden im Nachgang (vgl. Kapitel 3 und 4) gesondert nachgewiesen. Die Ankerangaben in den Ausdrucken der Berechnungsschnitte sind nicht maßgebend!</p> <p>In der außergewöhnlichen Bemessungssituation „bordvoll“ wird das System programmintern in GGU gedreht. Der Wasserstand auf der Landseite wird auf GOK angesetzt, weserseitig auf Höhe OK der Spundwand inkl. Ausbaureserve bei +8,85 m. Da die Anker hierbei als Druckanker wirken, werden sie in den entsprechenden Bemessungsschnitten vernachlässigt. Weiterhin werden in dieser Bemessungssituation keine Verkehrslasten berücksichtigt. Die Teilsicherheitsbeiwerte in der BS-A werden mindestens nach EAU 2012 angesetzt.</p>	
Bauteil: Hochwasserschutzwand Block: 2 Spundwandbemessung	Archiv-Nr.: Seite: 2-1a
Vorgang: Hinweis	

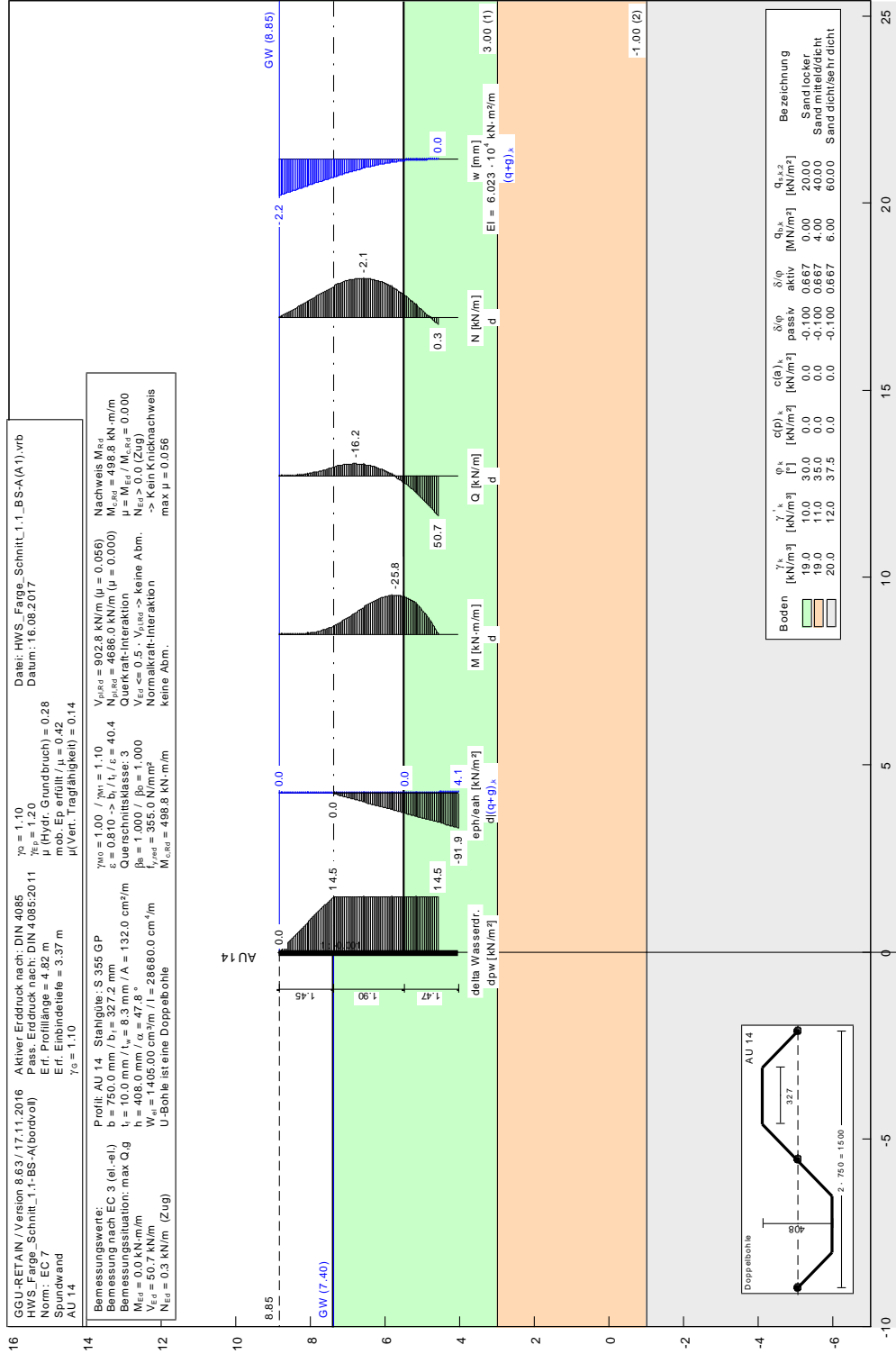
2.1. Schnitt 1-1



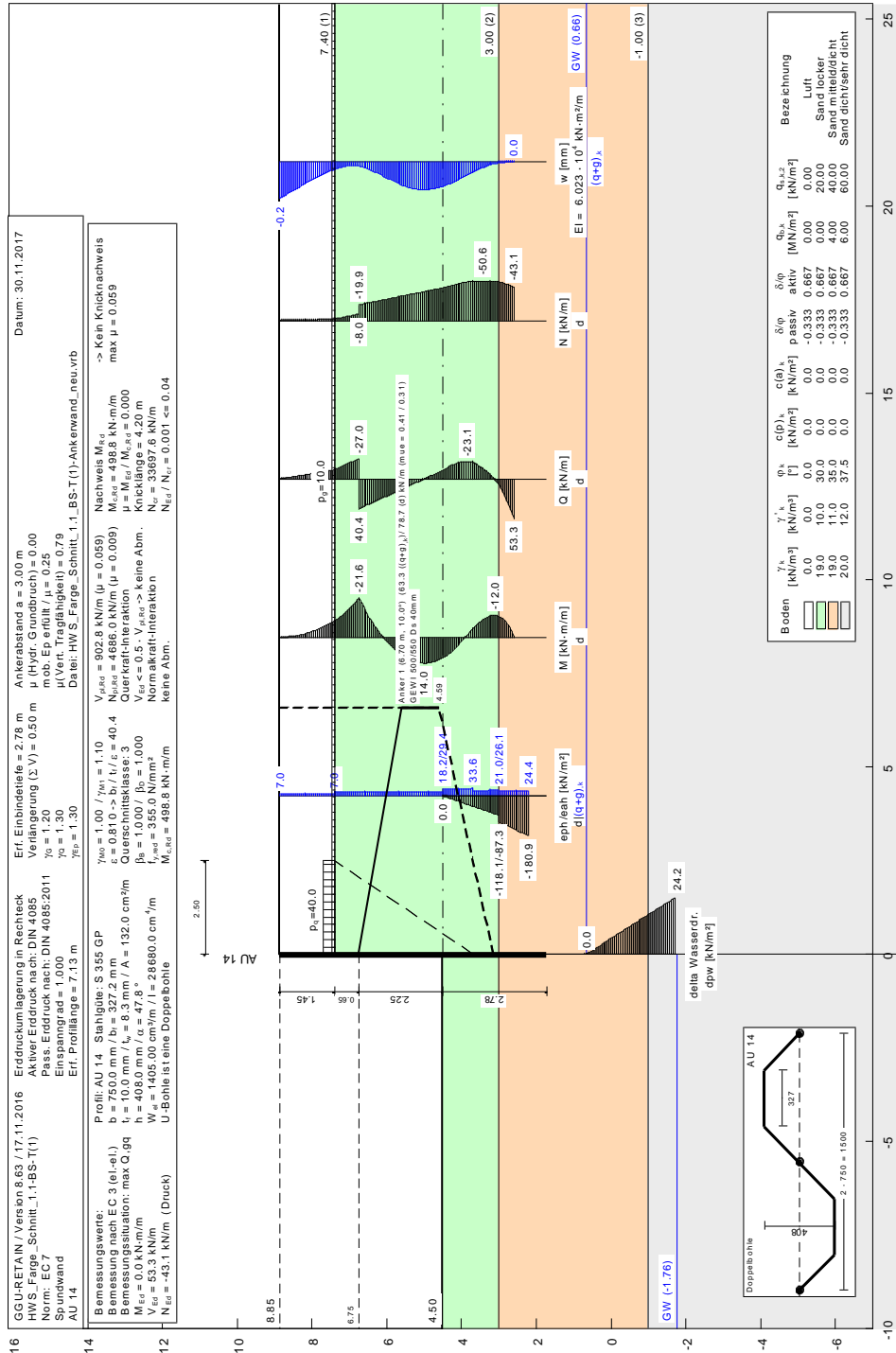


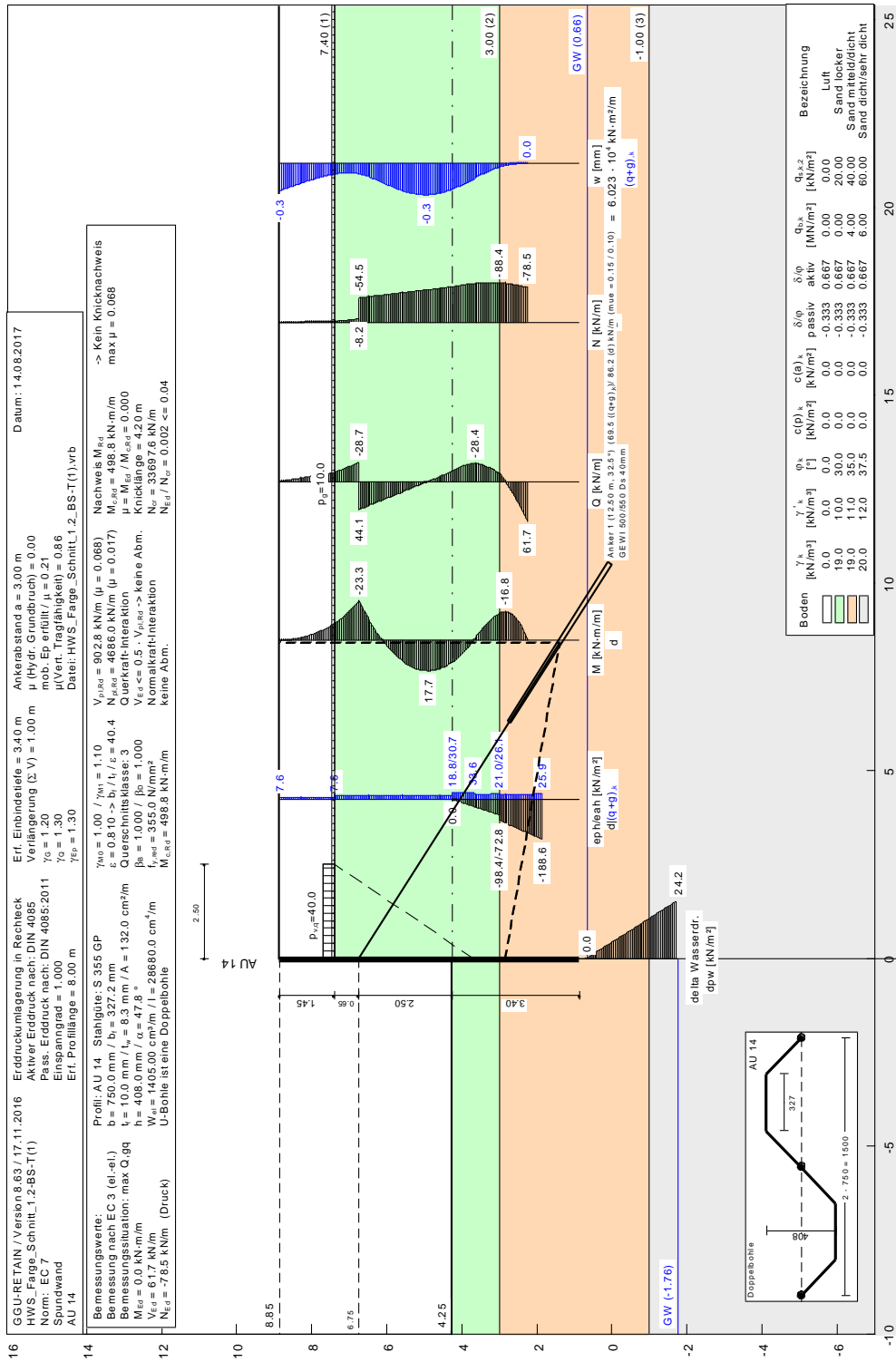


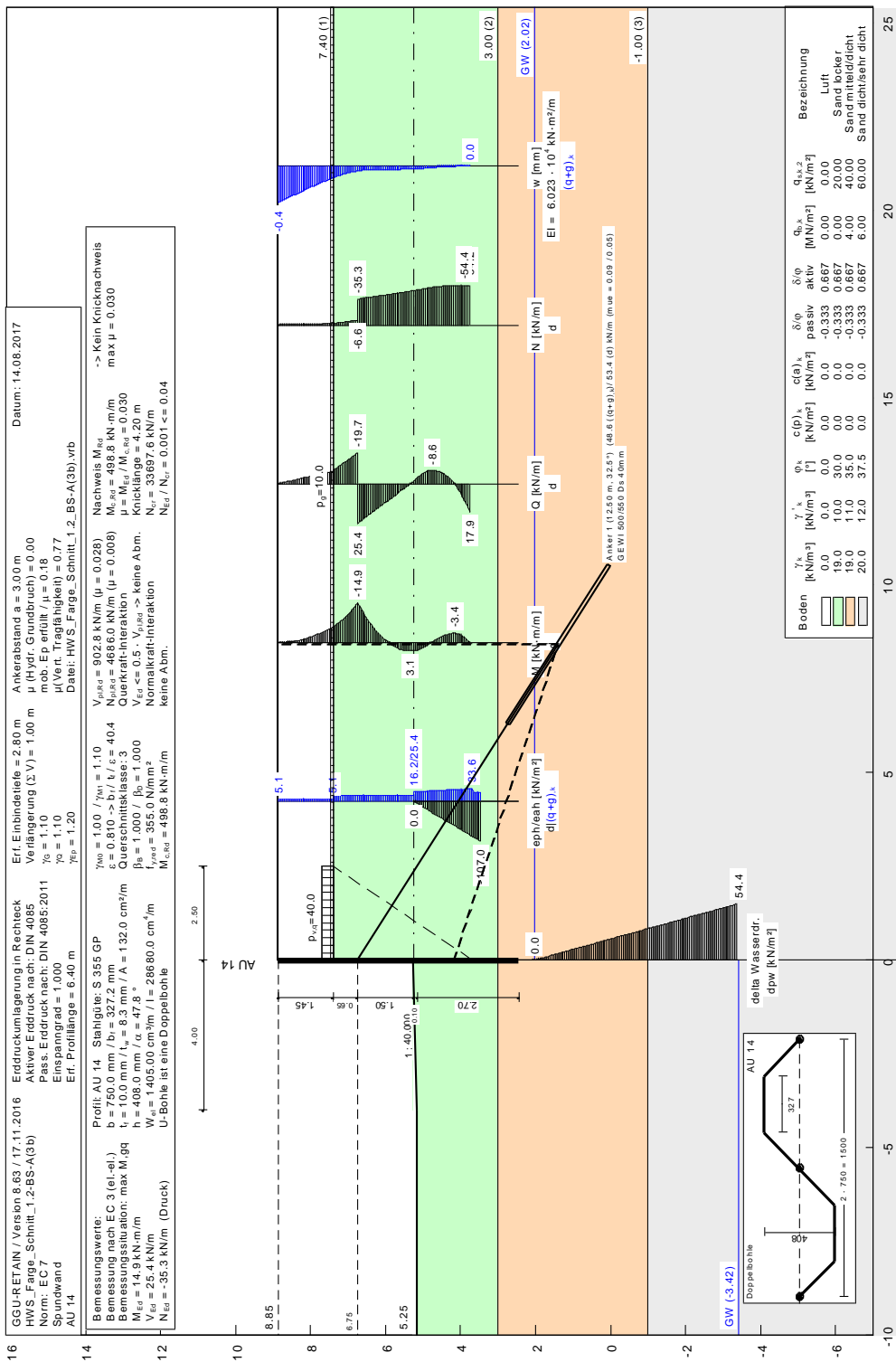


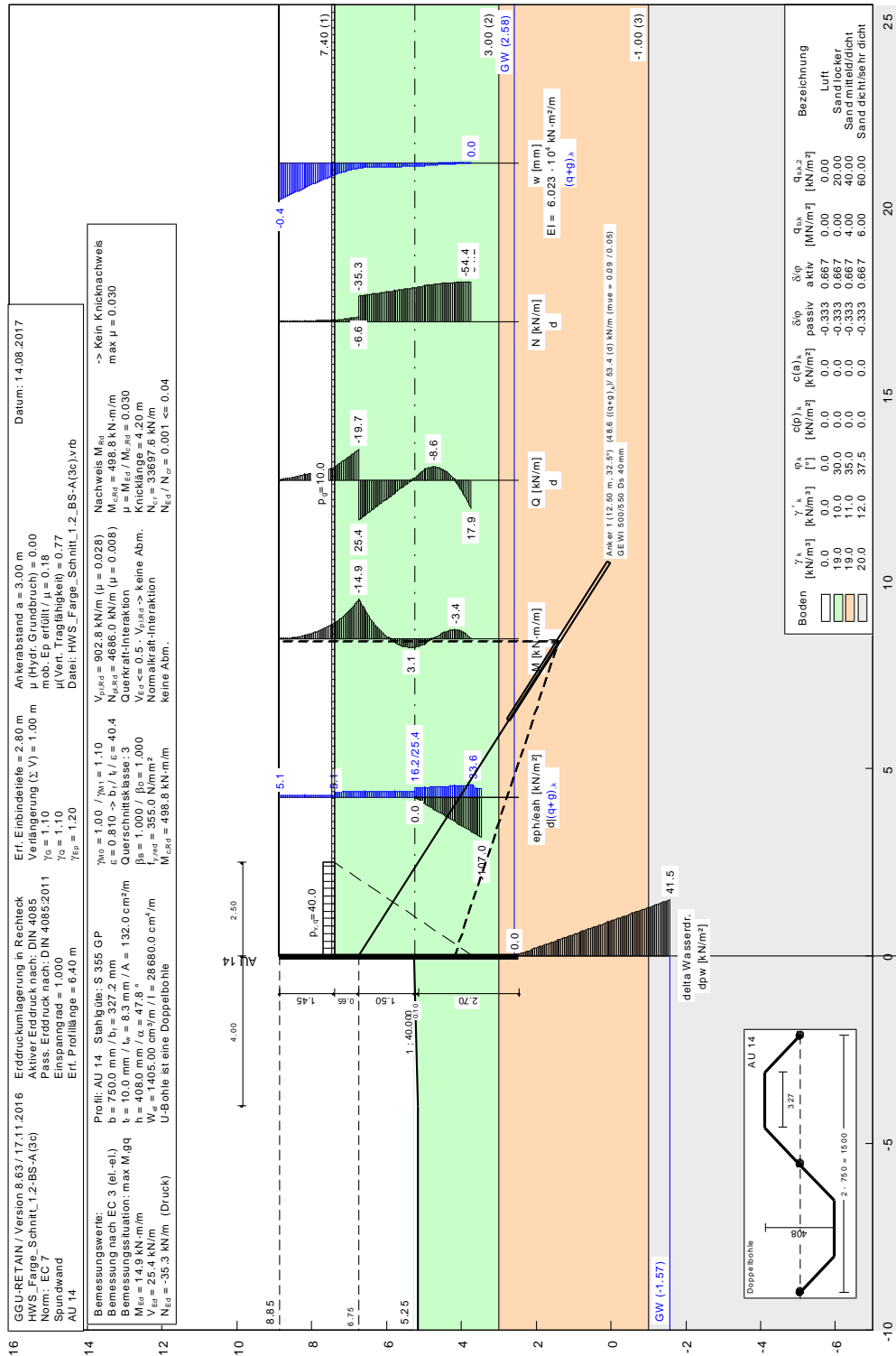


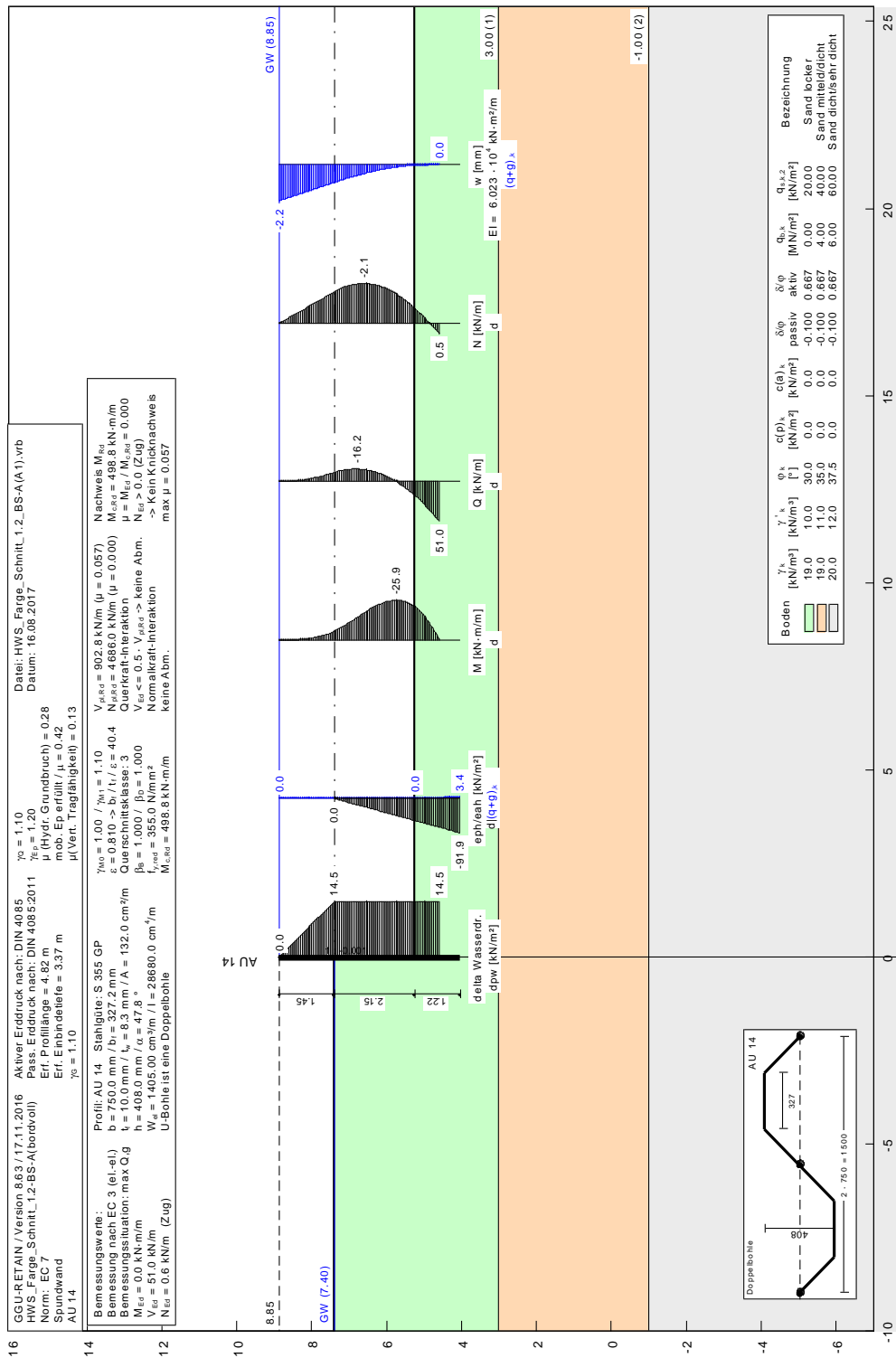
Schnitt 1-1 (Ankerwand)



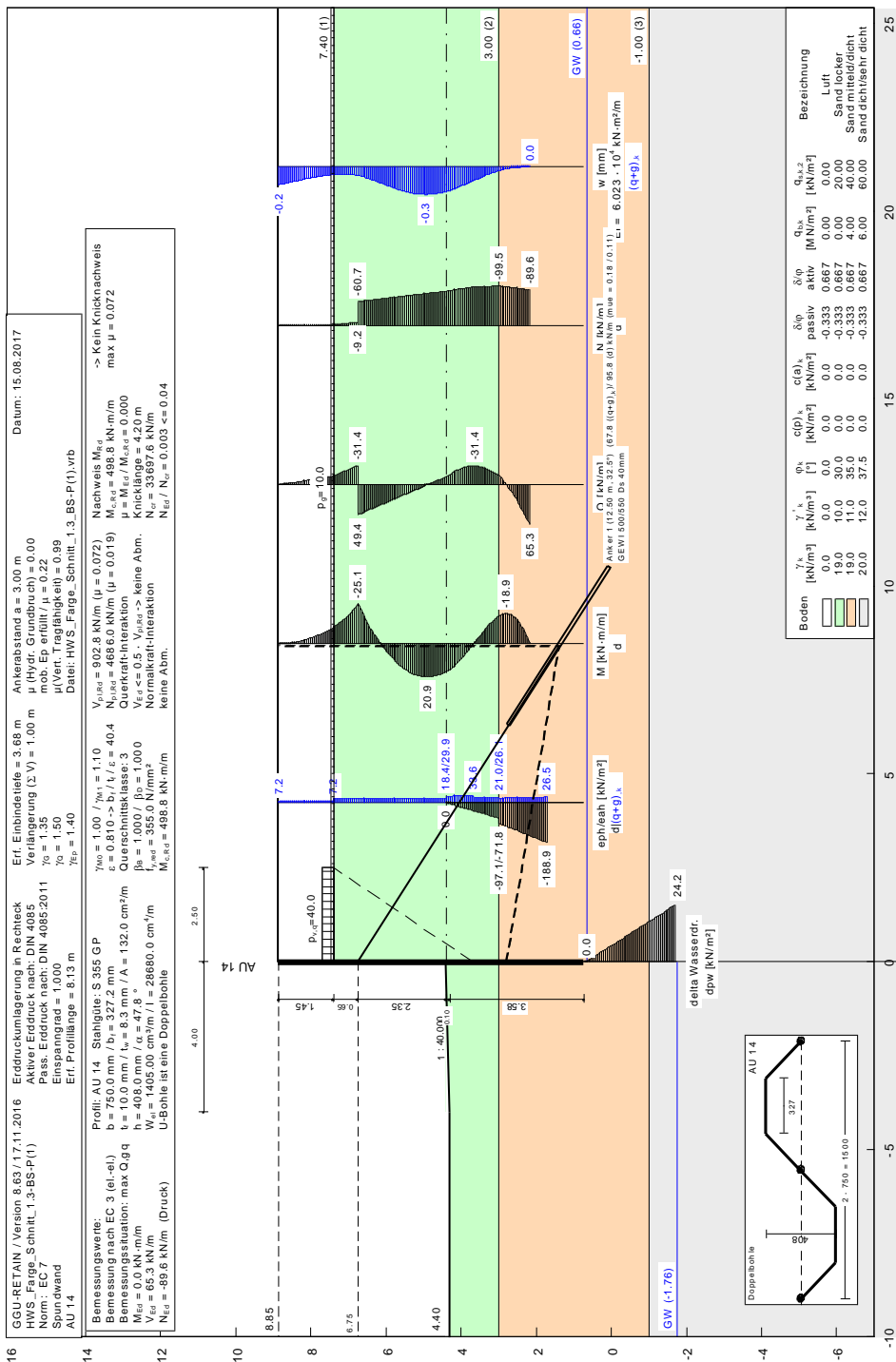


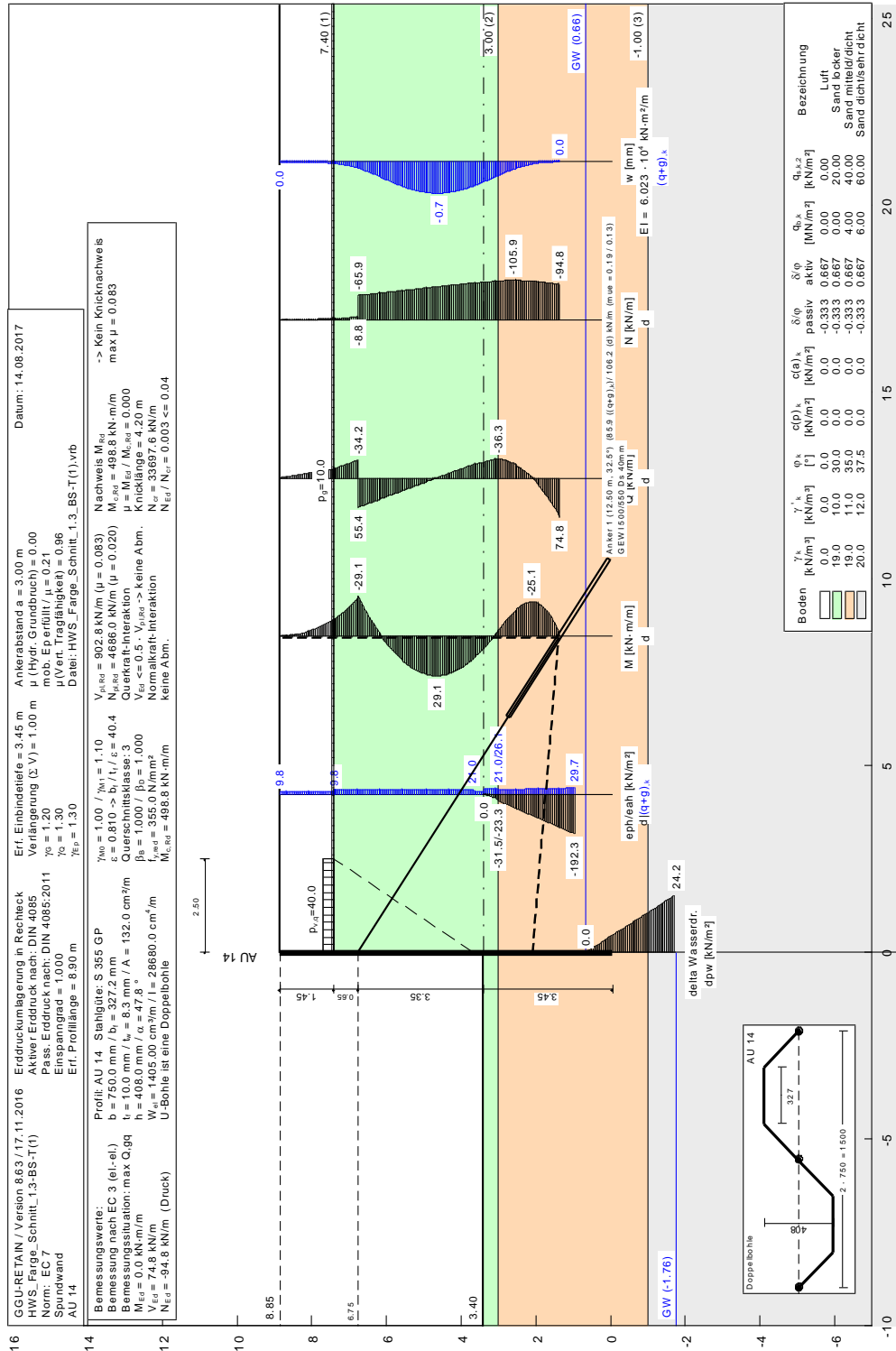






2.3. Schnitt 1-3





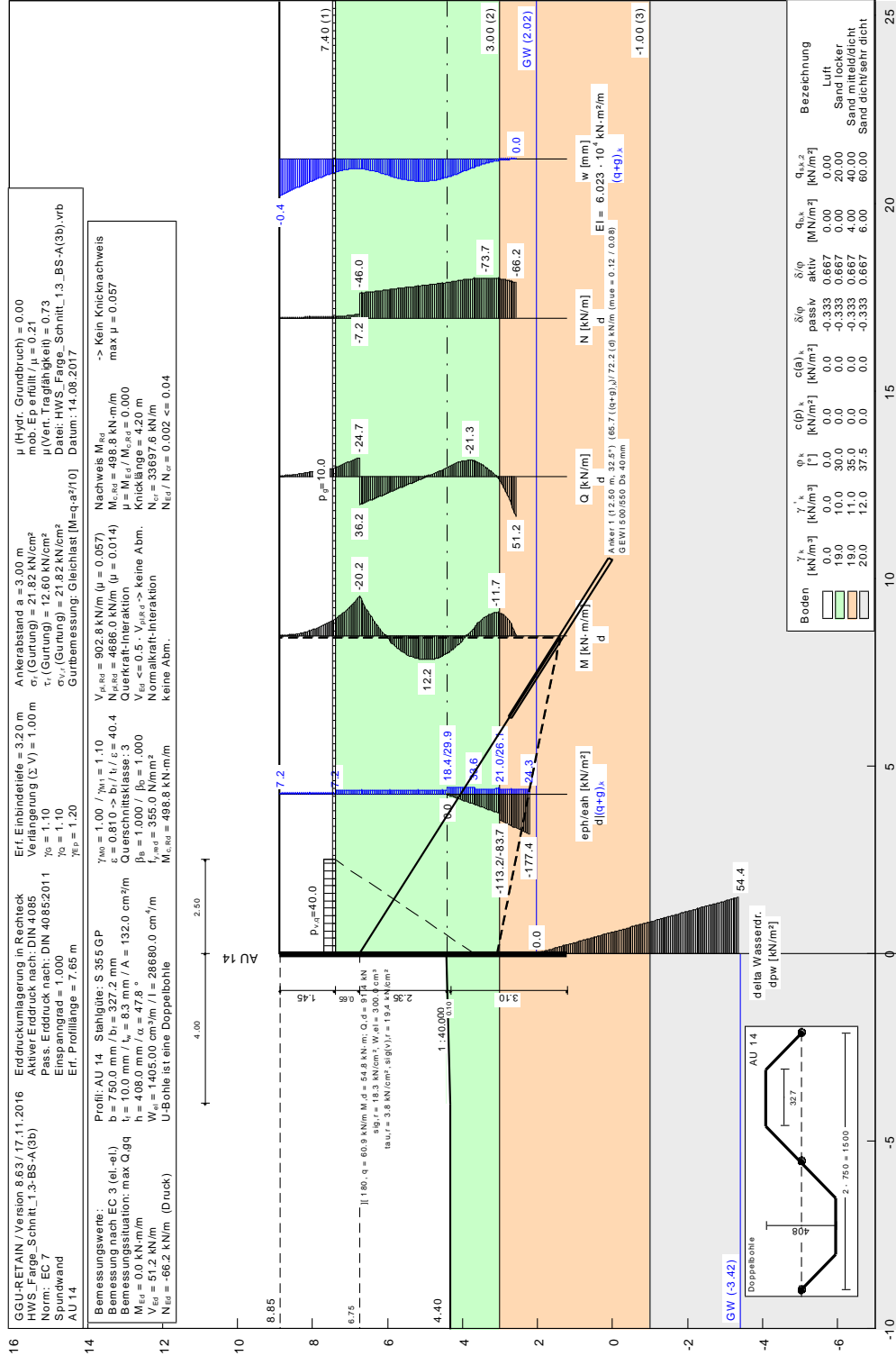
Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: August 2017

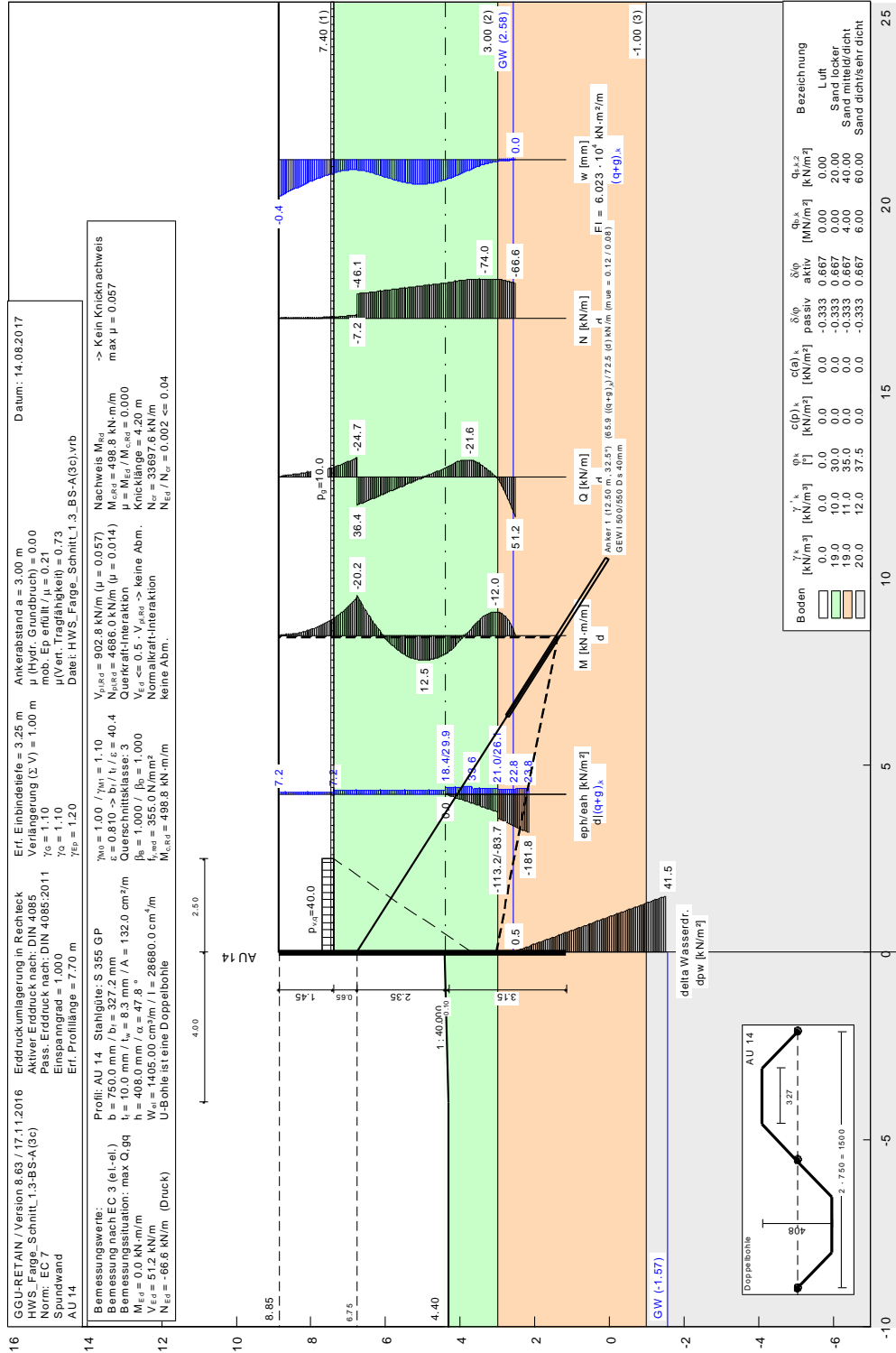


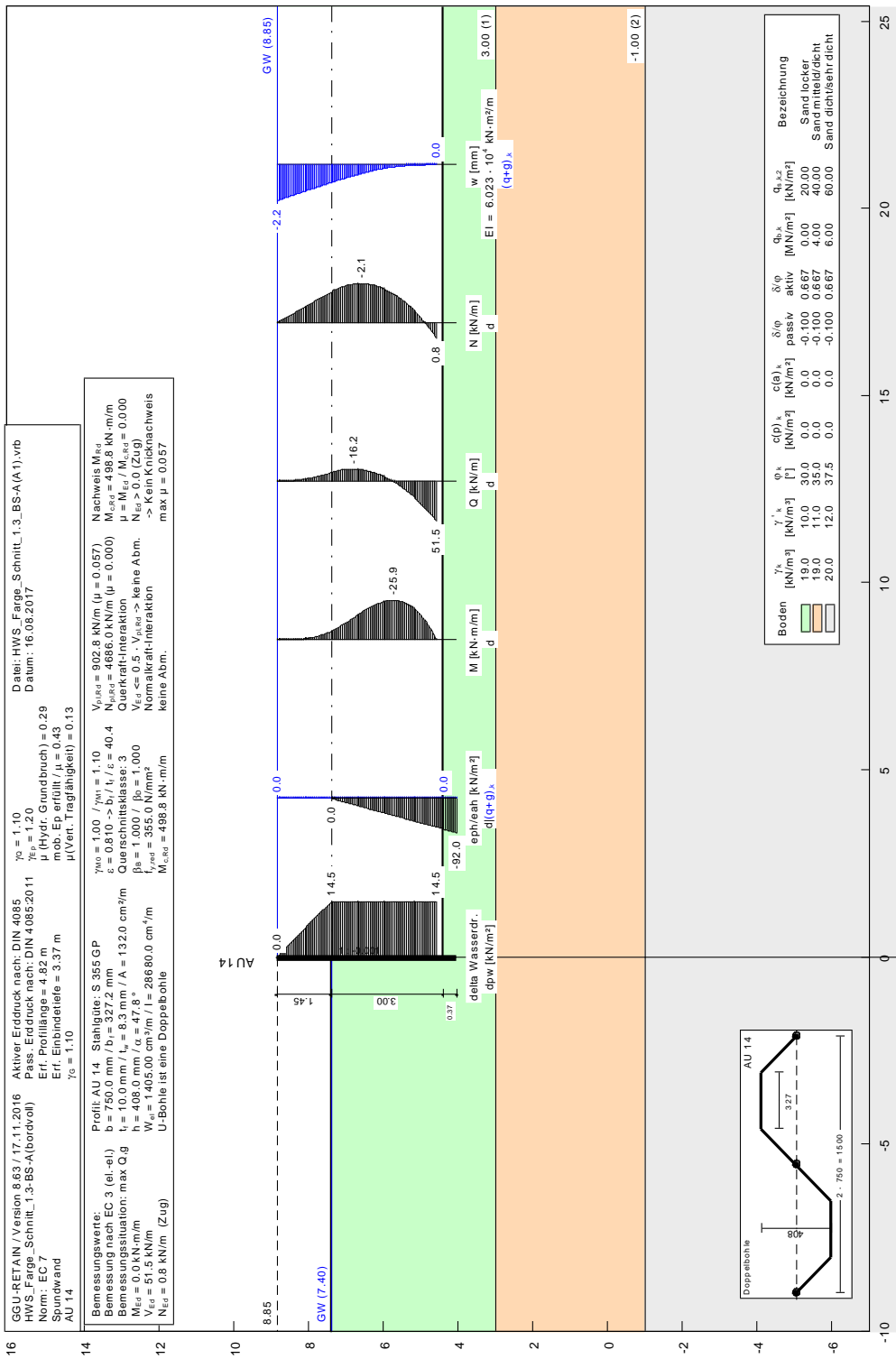
Bauteil: Hochwasserschutzwand
 Block: 2 Spundwandbemessung

Seite: 2-14a

Archiv-Nr.:

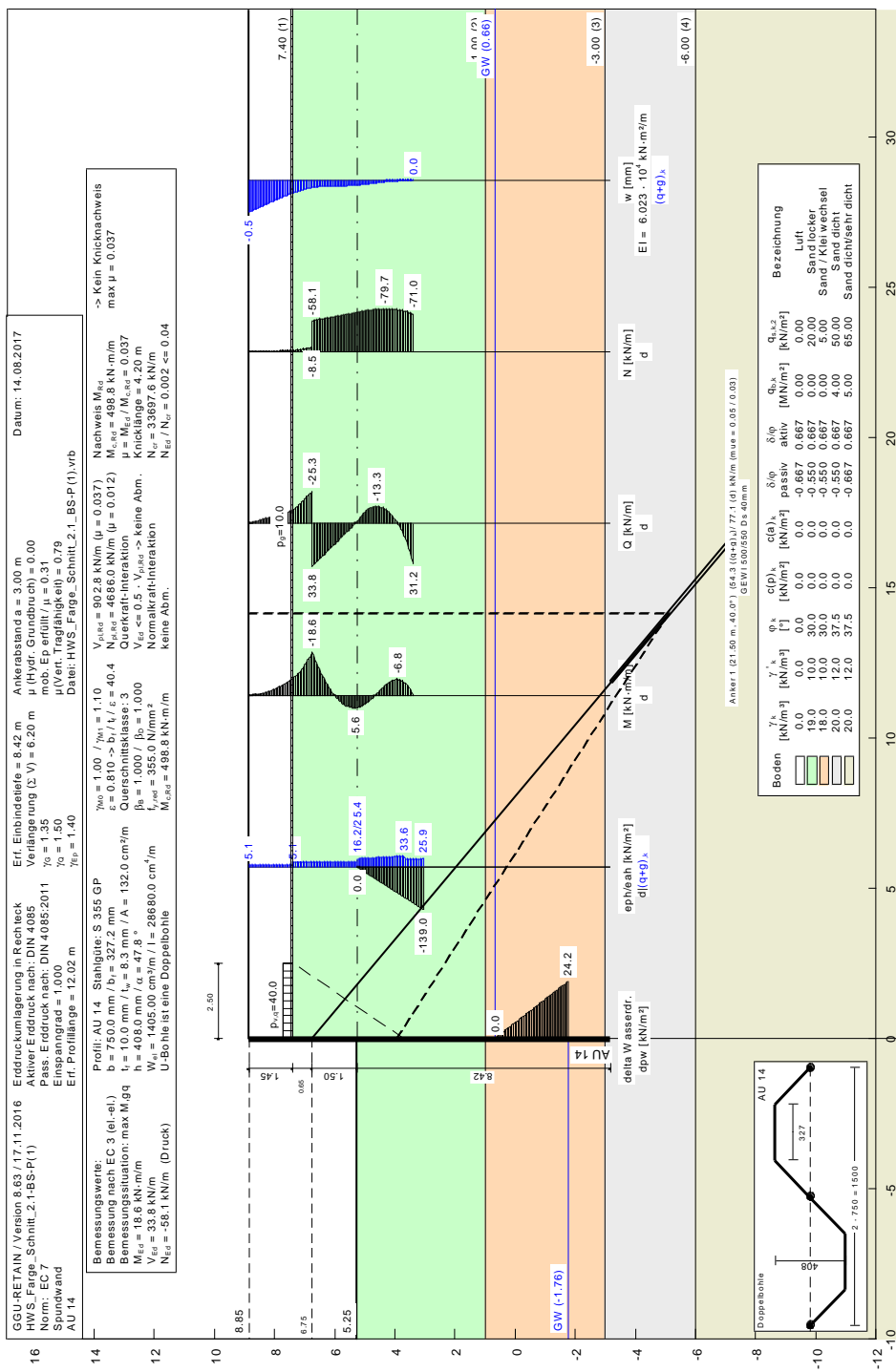
Vorgang: 2.3 Schnitt 1-3





Bauteil: Hochwasserschutzwand
 Block: 2 Spundwandbemessung

2.4. Schnitt 2-1



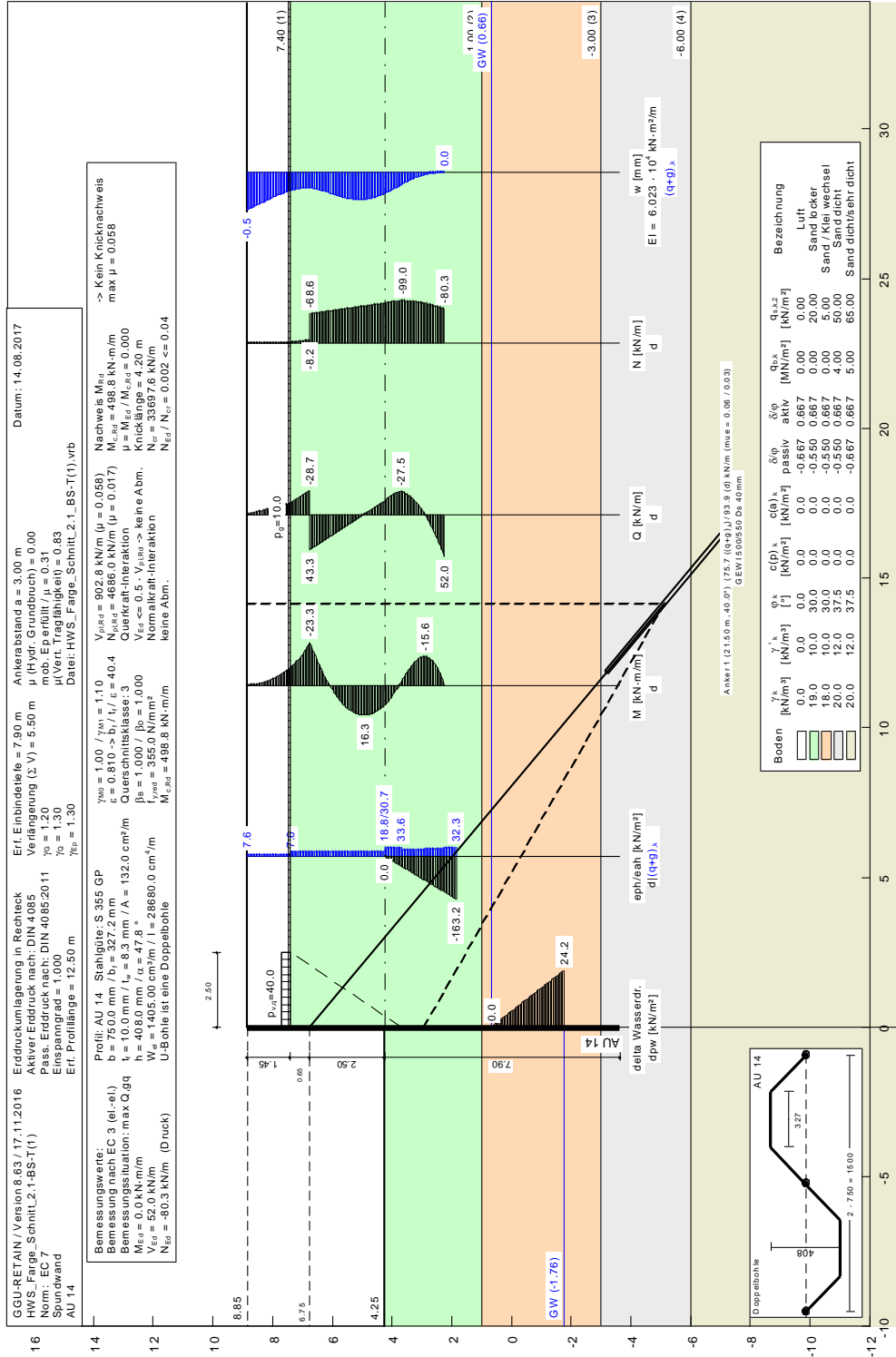
Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

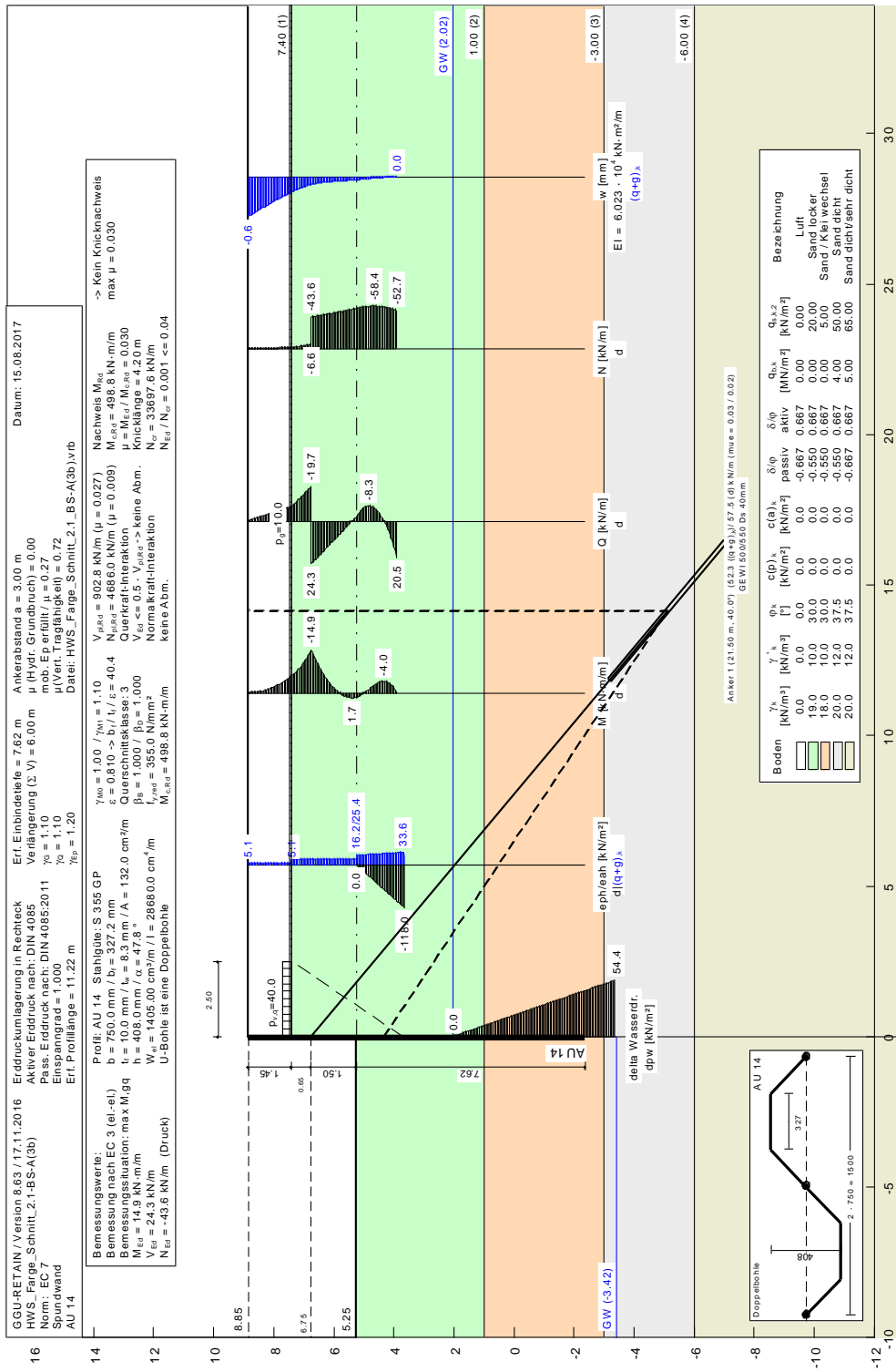


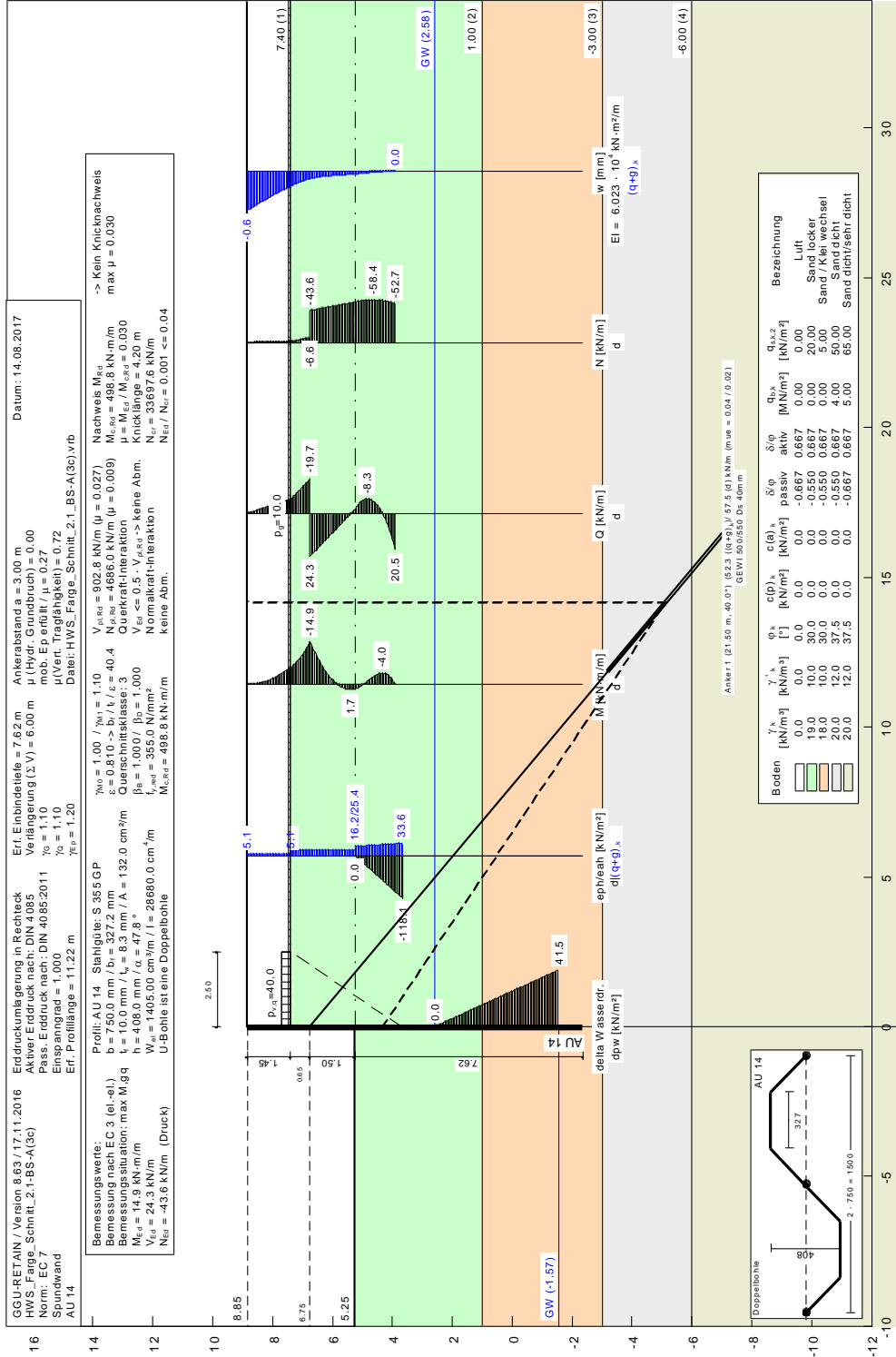
Bauteil: Hochwasserschutzwand
Block: 2. Spundwandbemessung

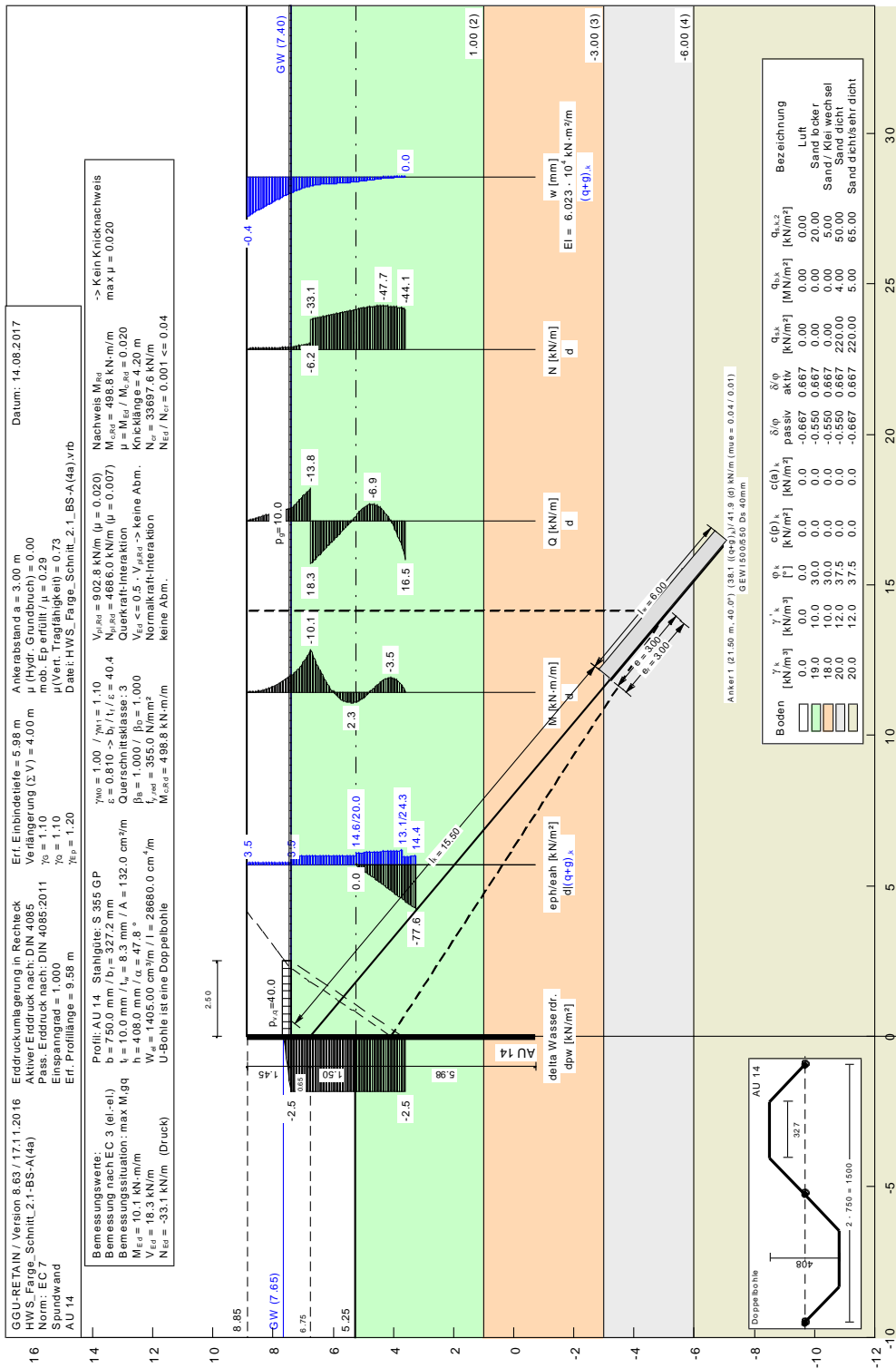
Seite: 2-18a

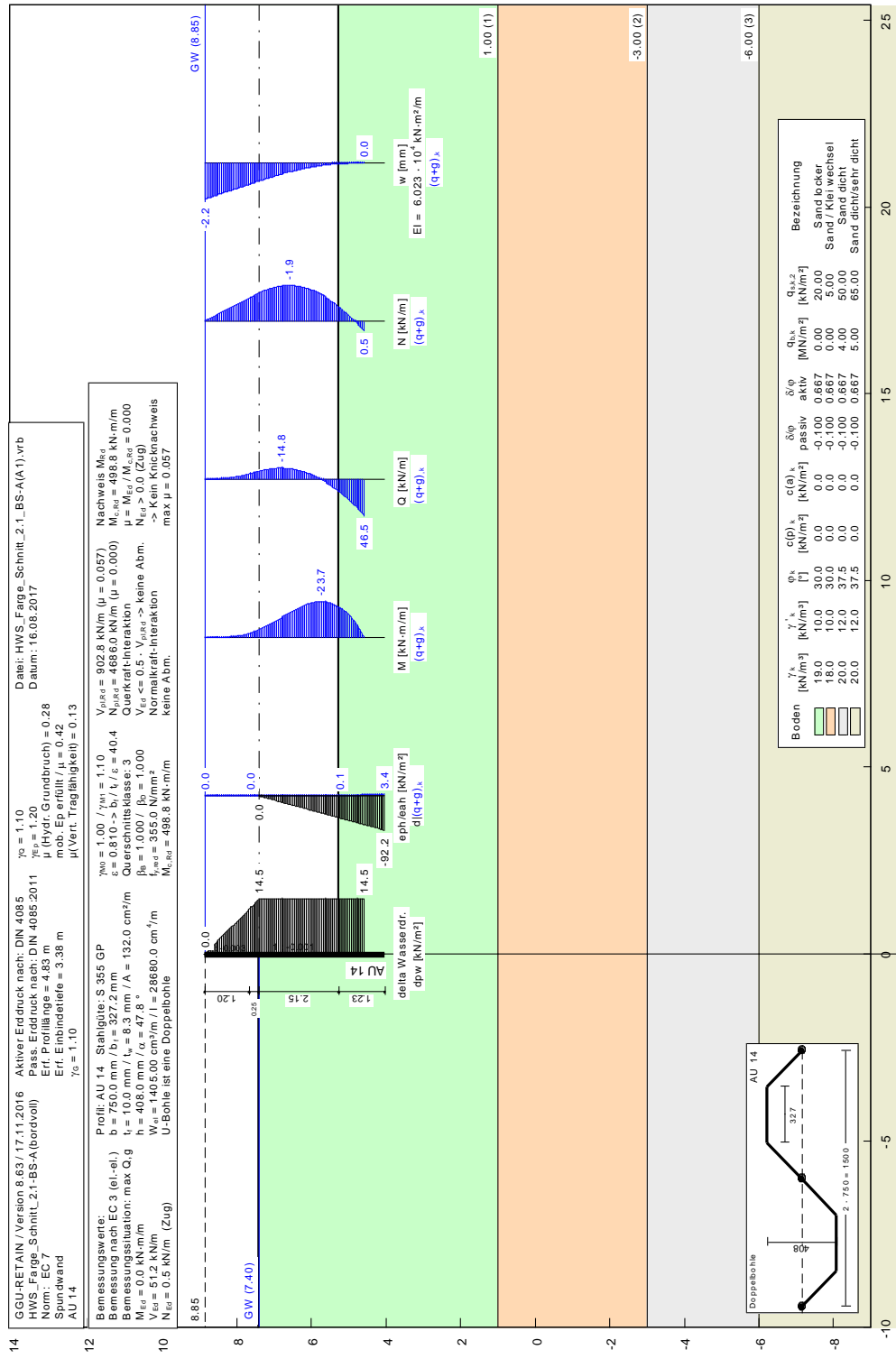
Archiv-Nr.:

Vorgang: 2.4 Schnitt 2-1



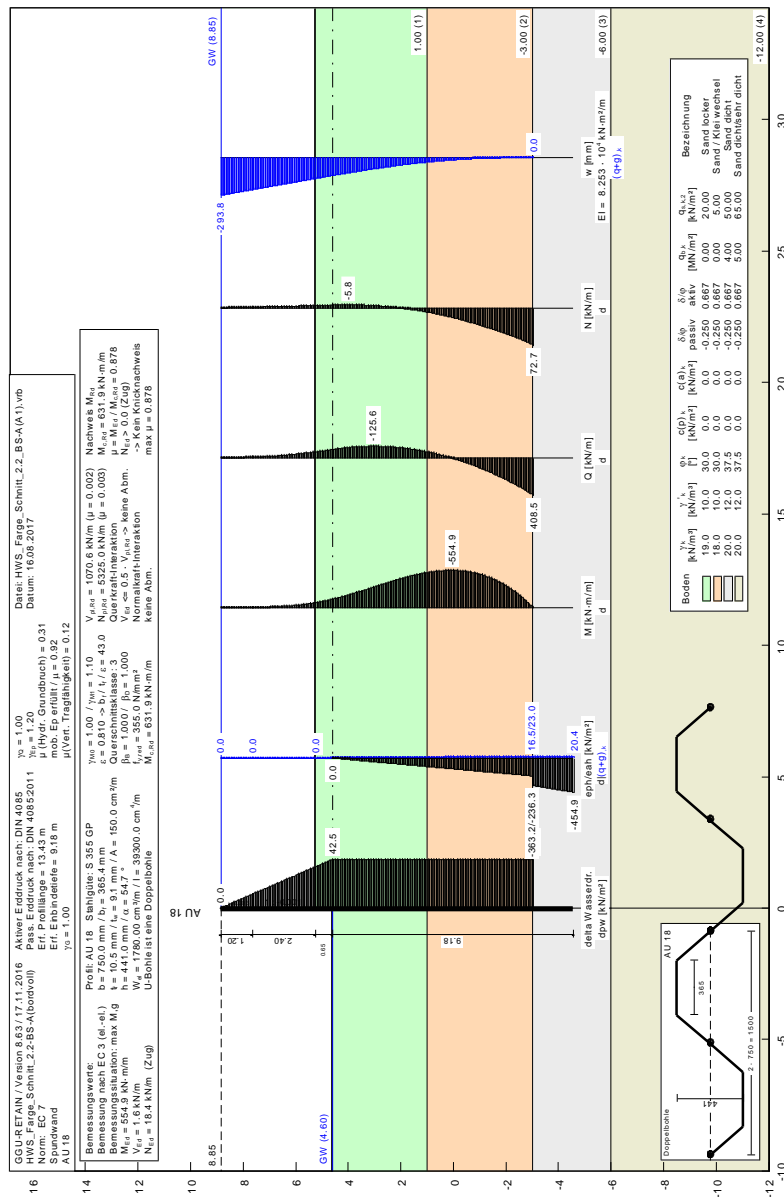




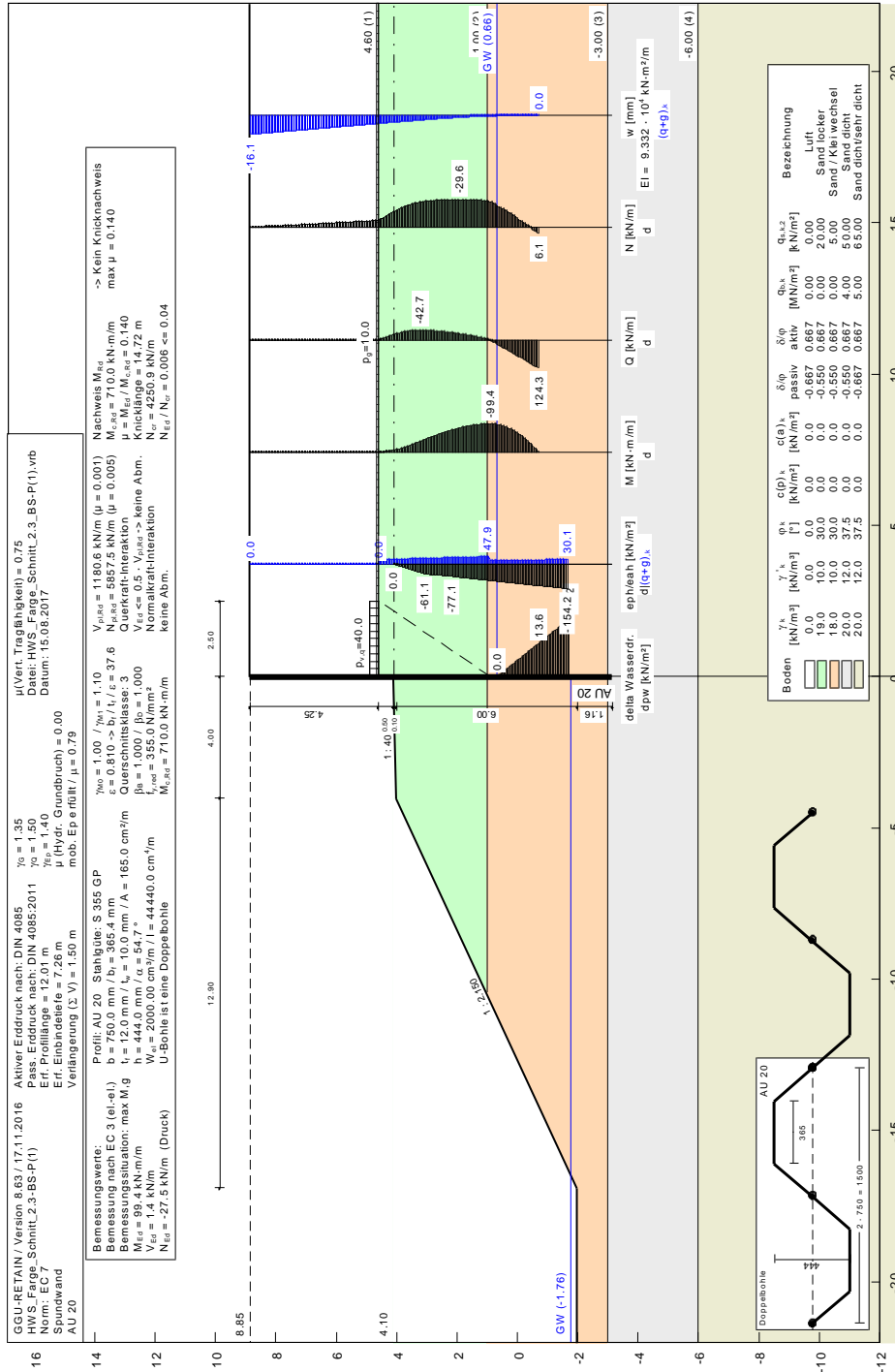


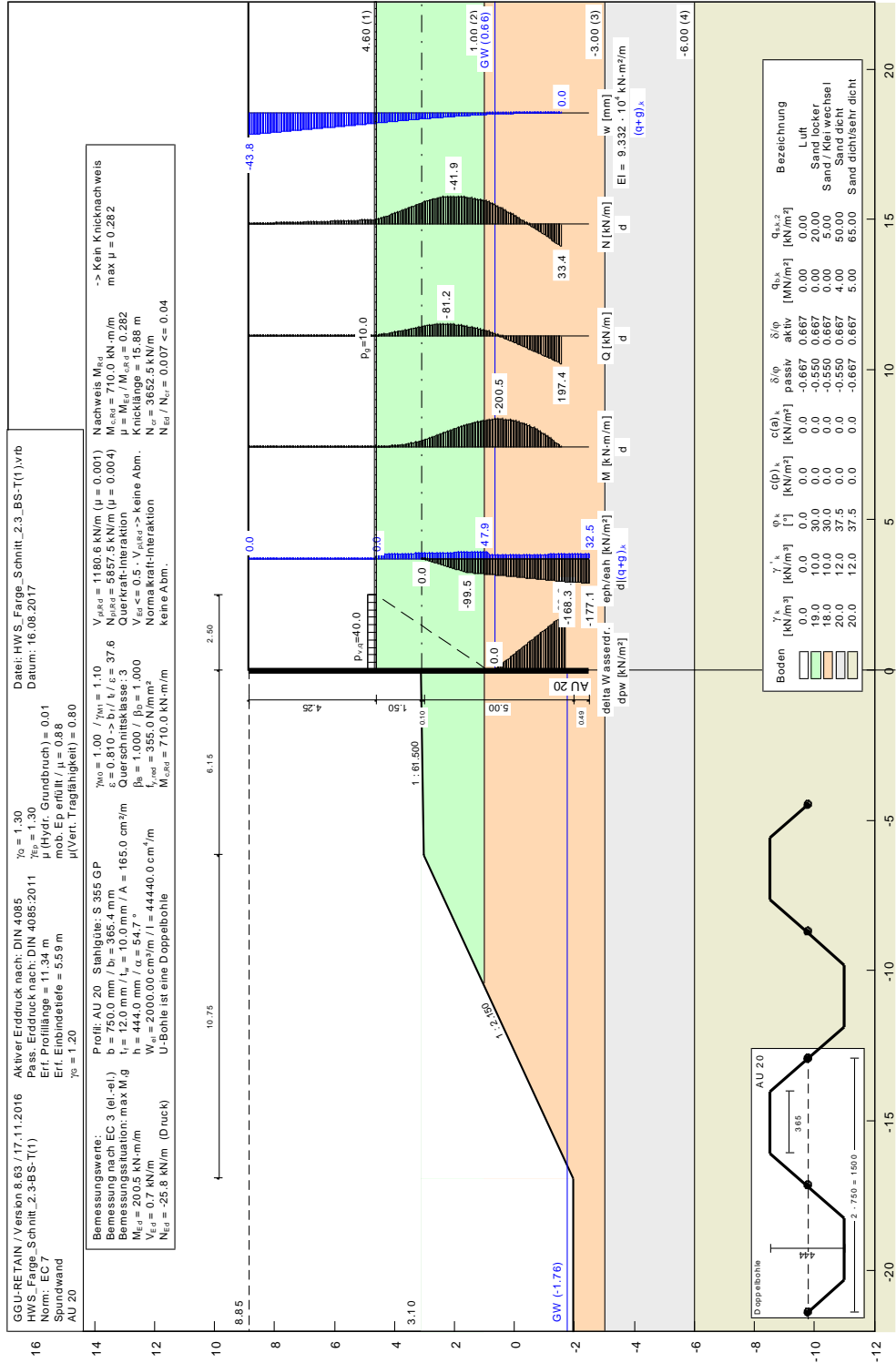
2.5. Schnitt 2-2

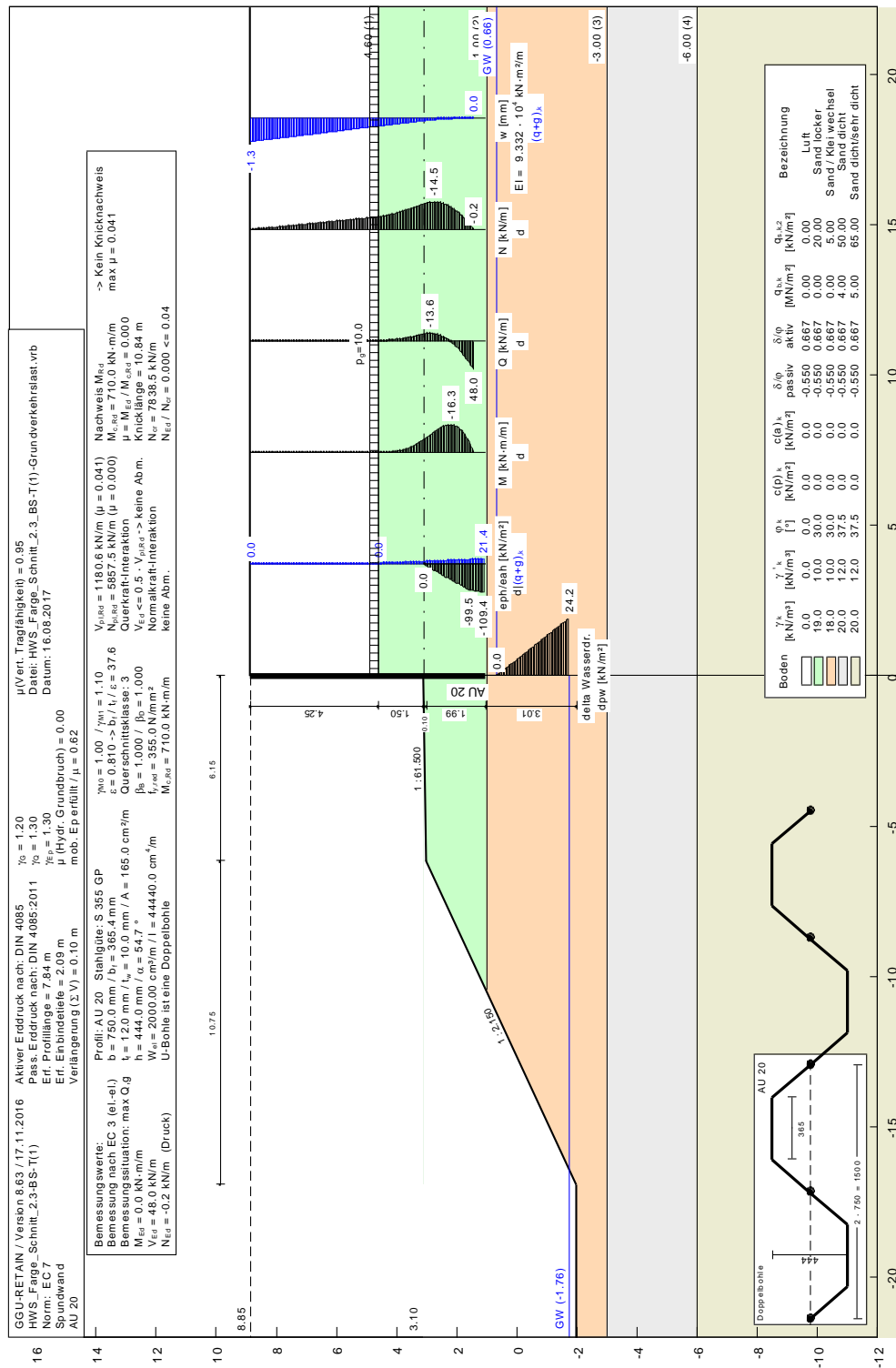
Aufgrund des geringen Geländehöhenunterschiedes wird beim Schnitt 2-2 lediglich der Lastfall maximales Weserhochwasser untersucht. Der Wasserstand auf der Binnenseite wird auf der sicheren Seite liegend auf GOK (NHN+4,60 m) angenommen.

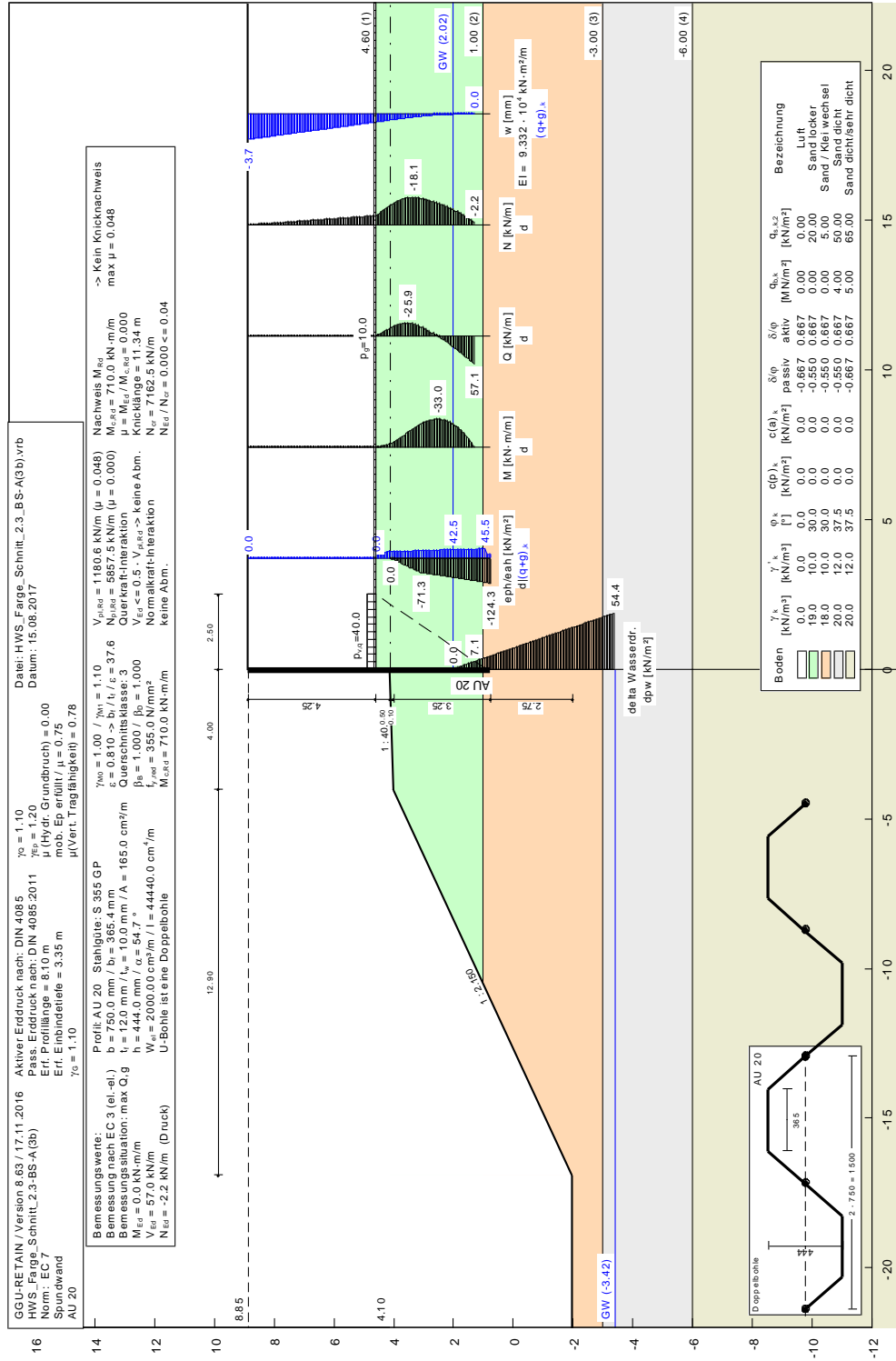


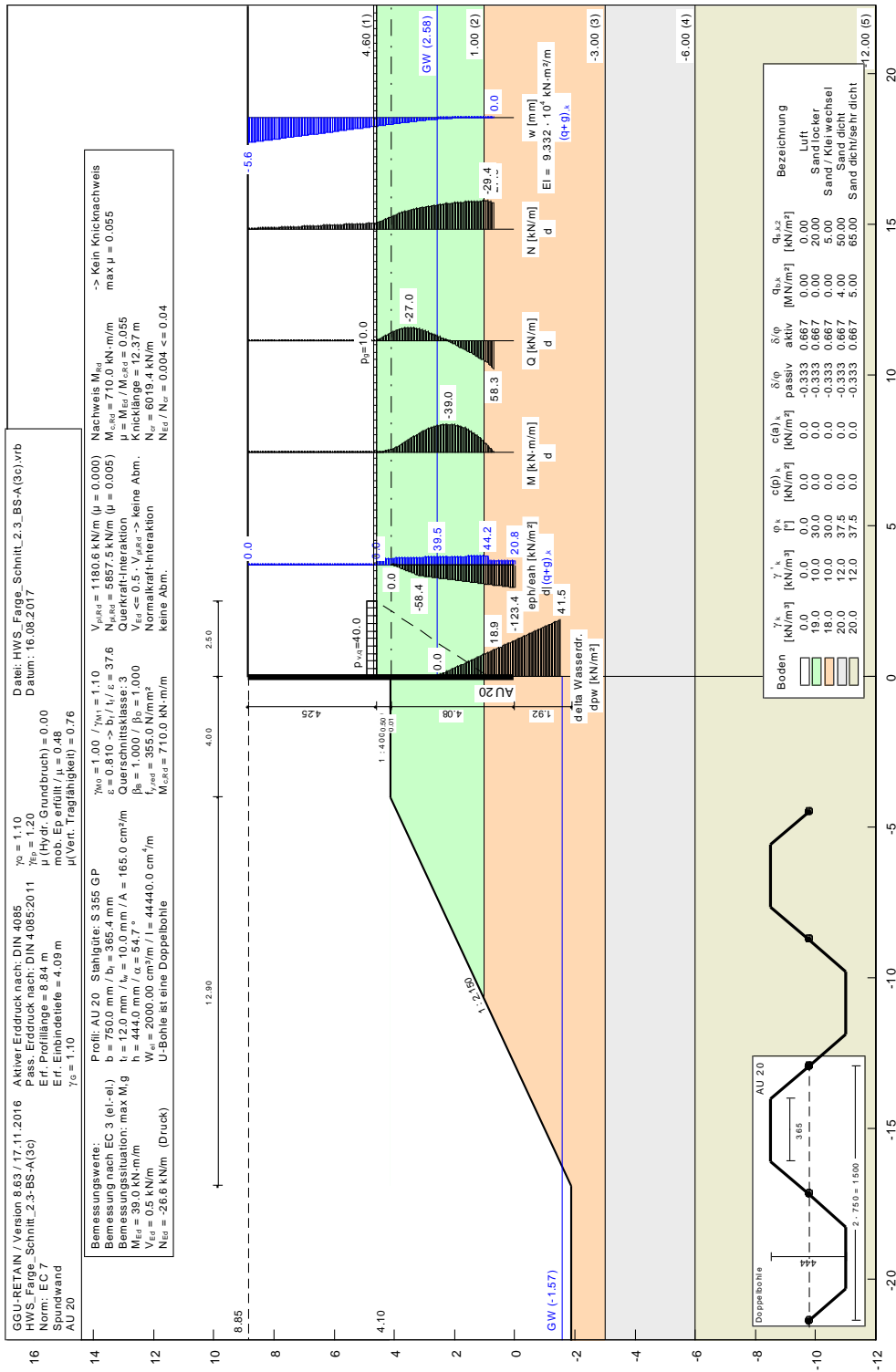
2.6. Schnitt 2-3

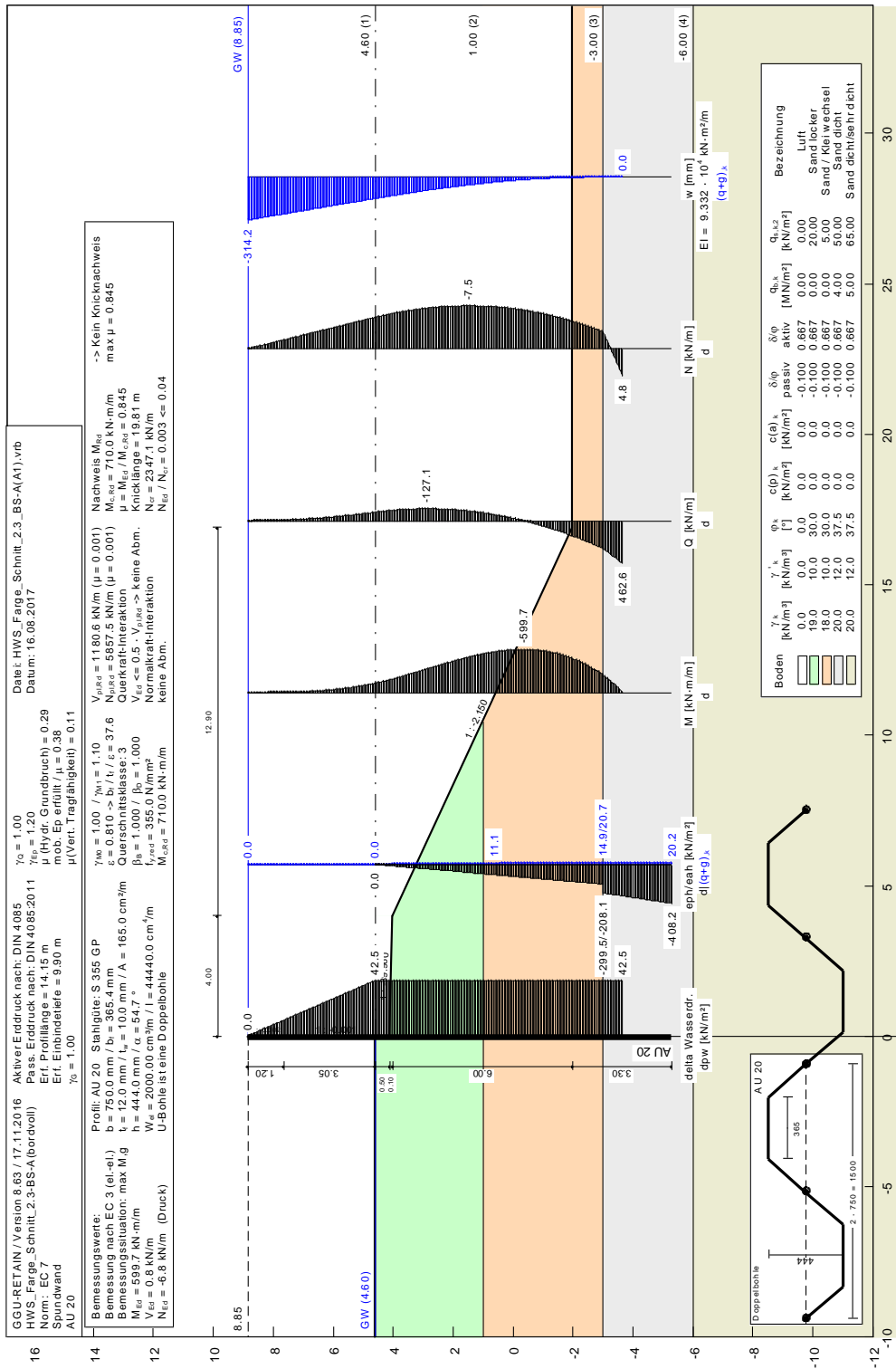












Verfasser: Sweco GmbH

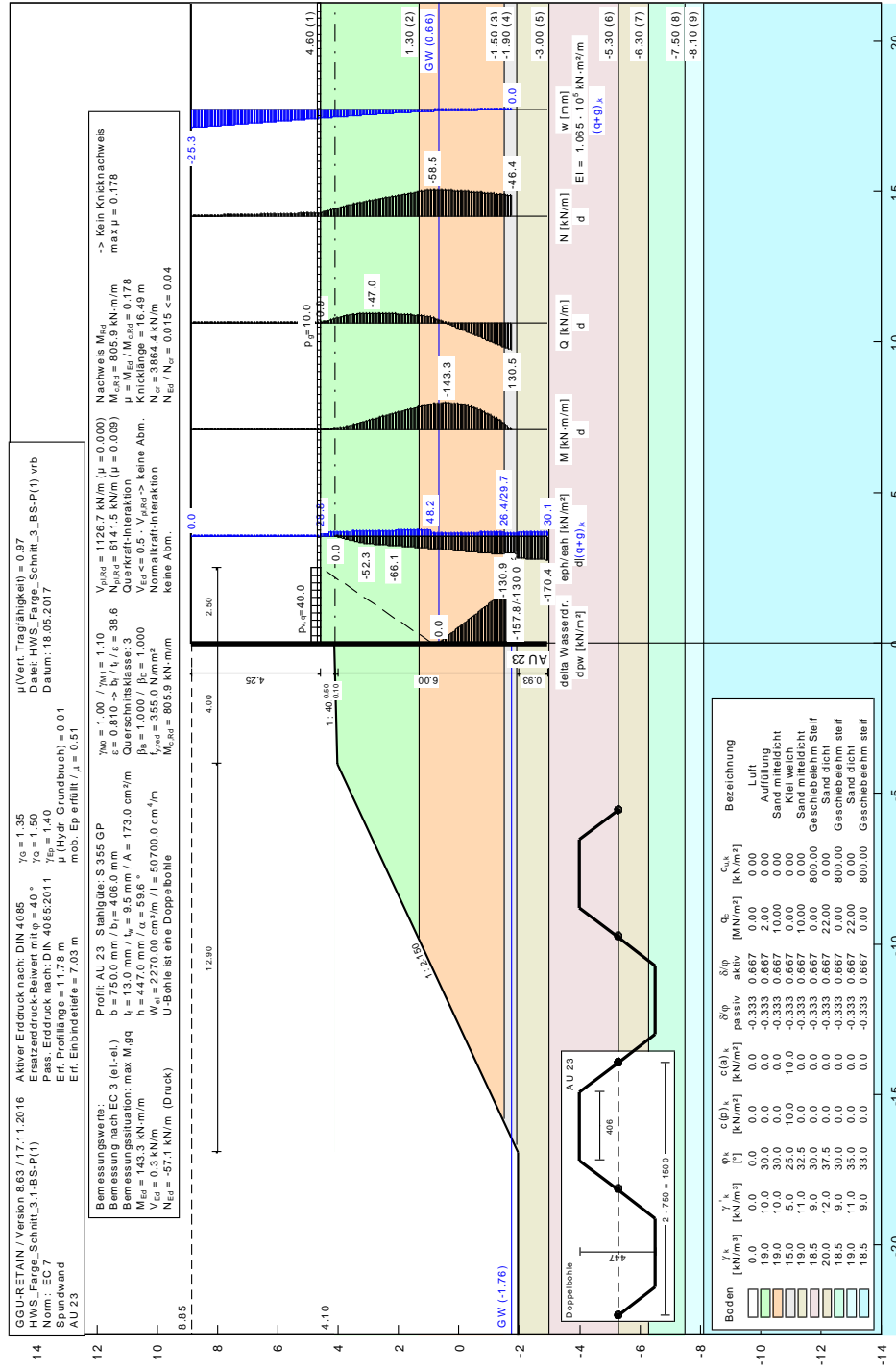
Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: August 2017

2.7. Schnitt 3-1



Bauteil: Hochwasserschutzwand

Block: 2. Spundwandbemessung

Seite: 2-30

Archiv-Nr.:

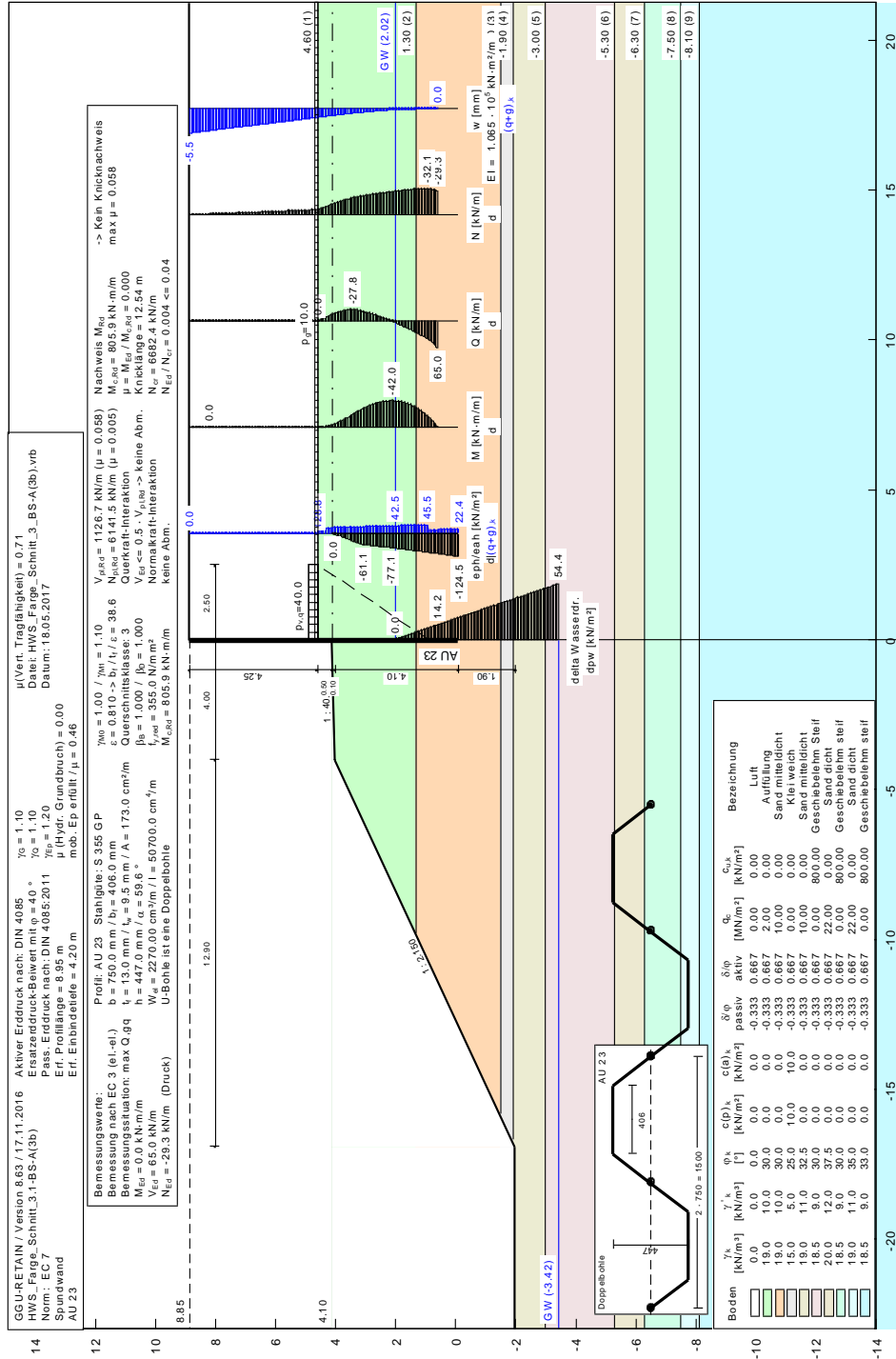
Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: August 2017

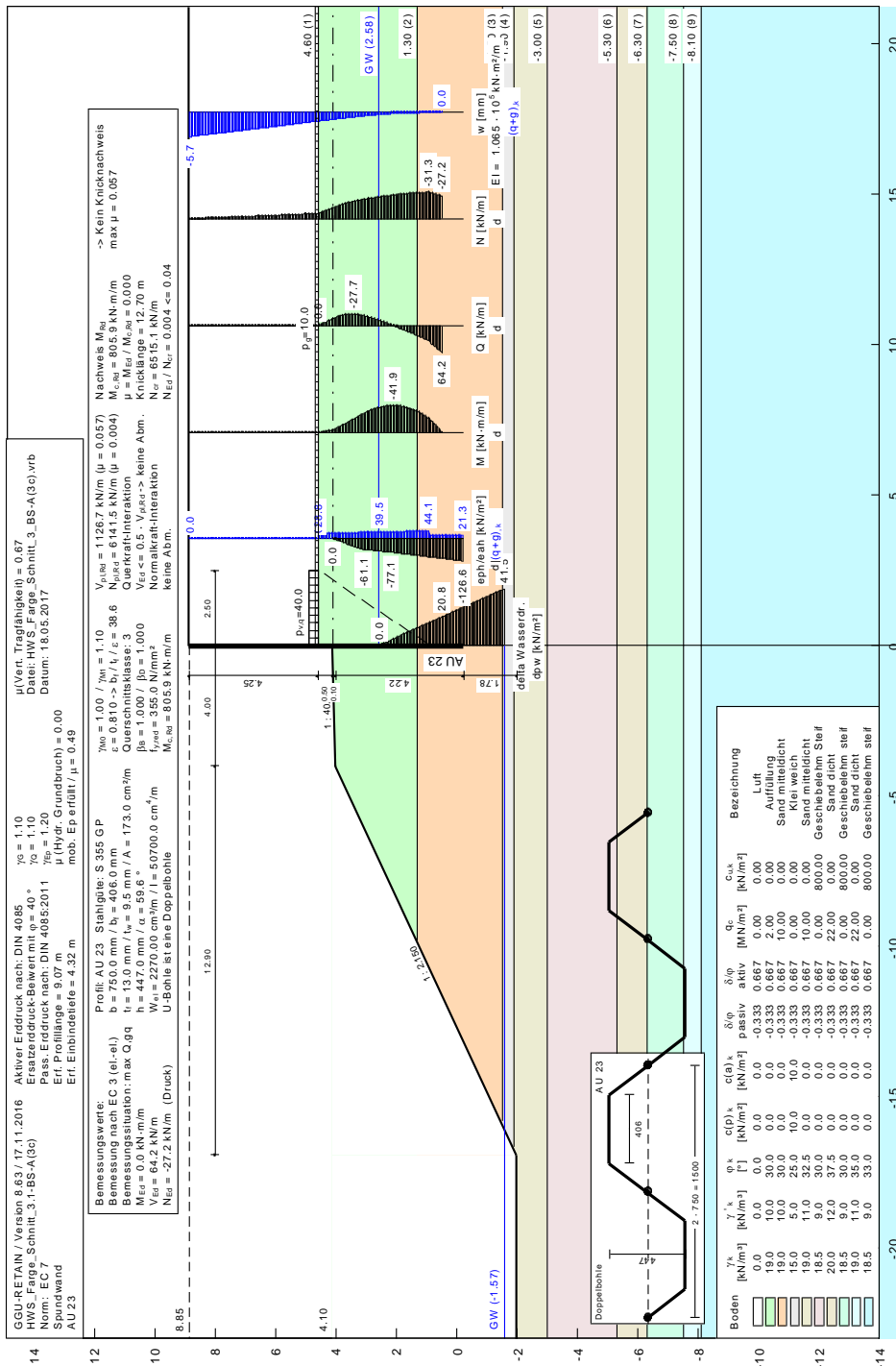


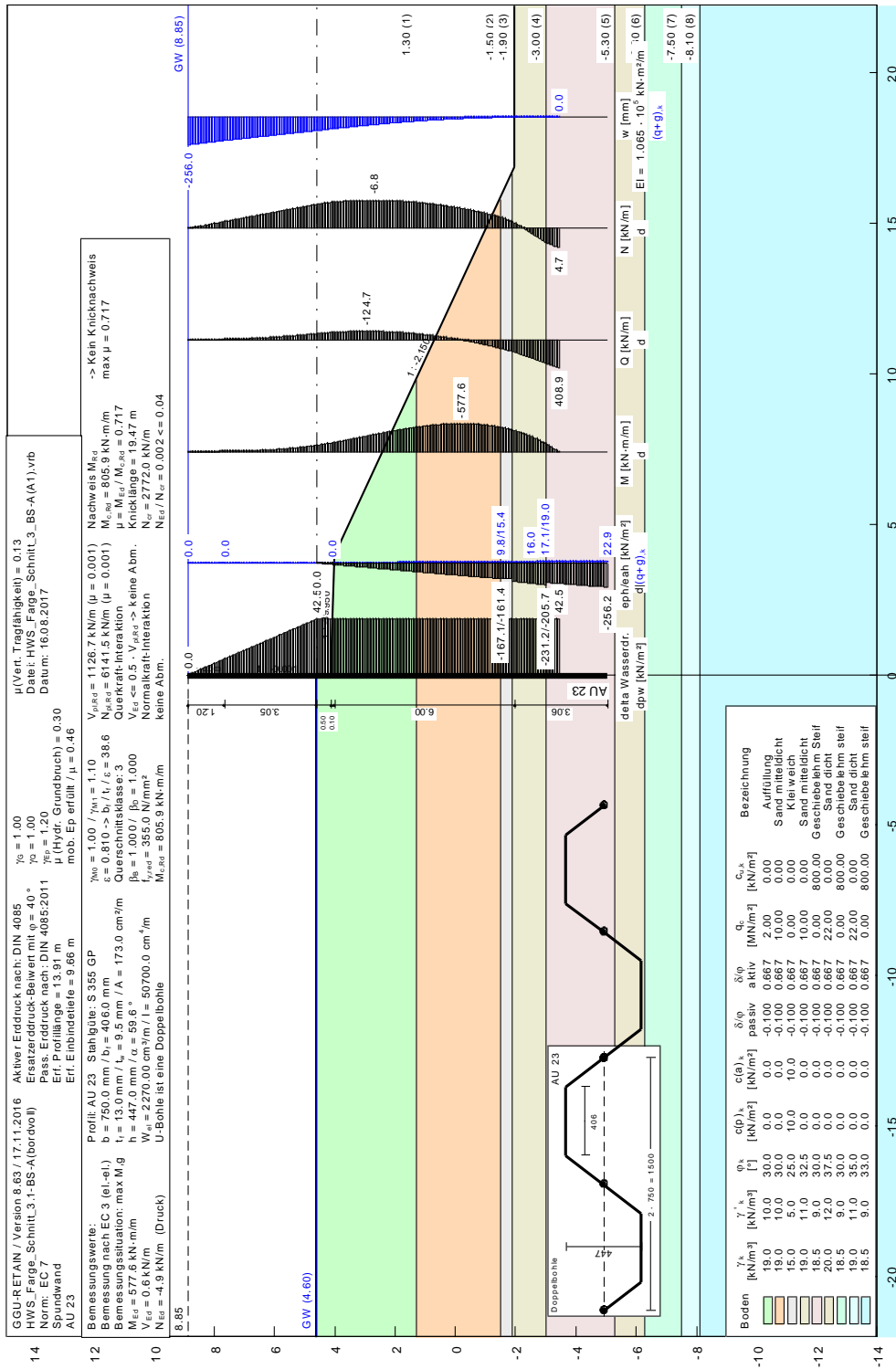
Bauteil: Hochwasserschutzwand
Block: 2. Spundwandbemessung

Seite: 2-32

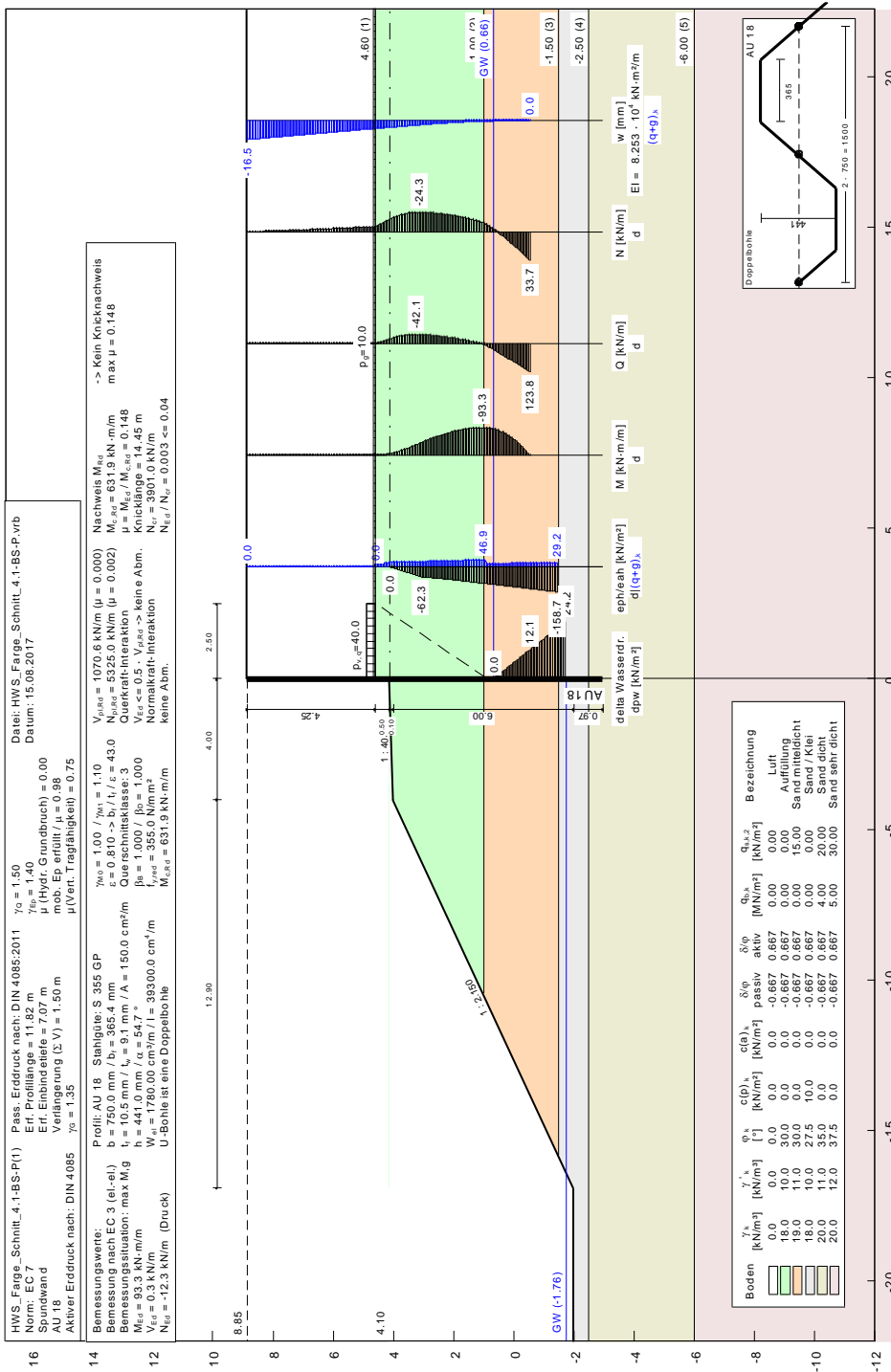
Archiv-Nr.:

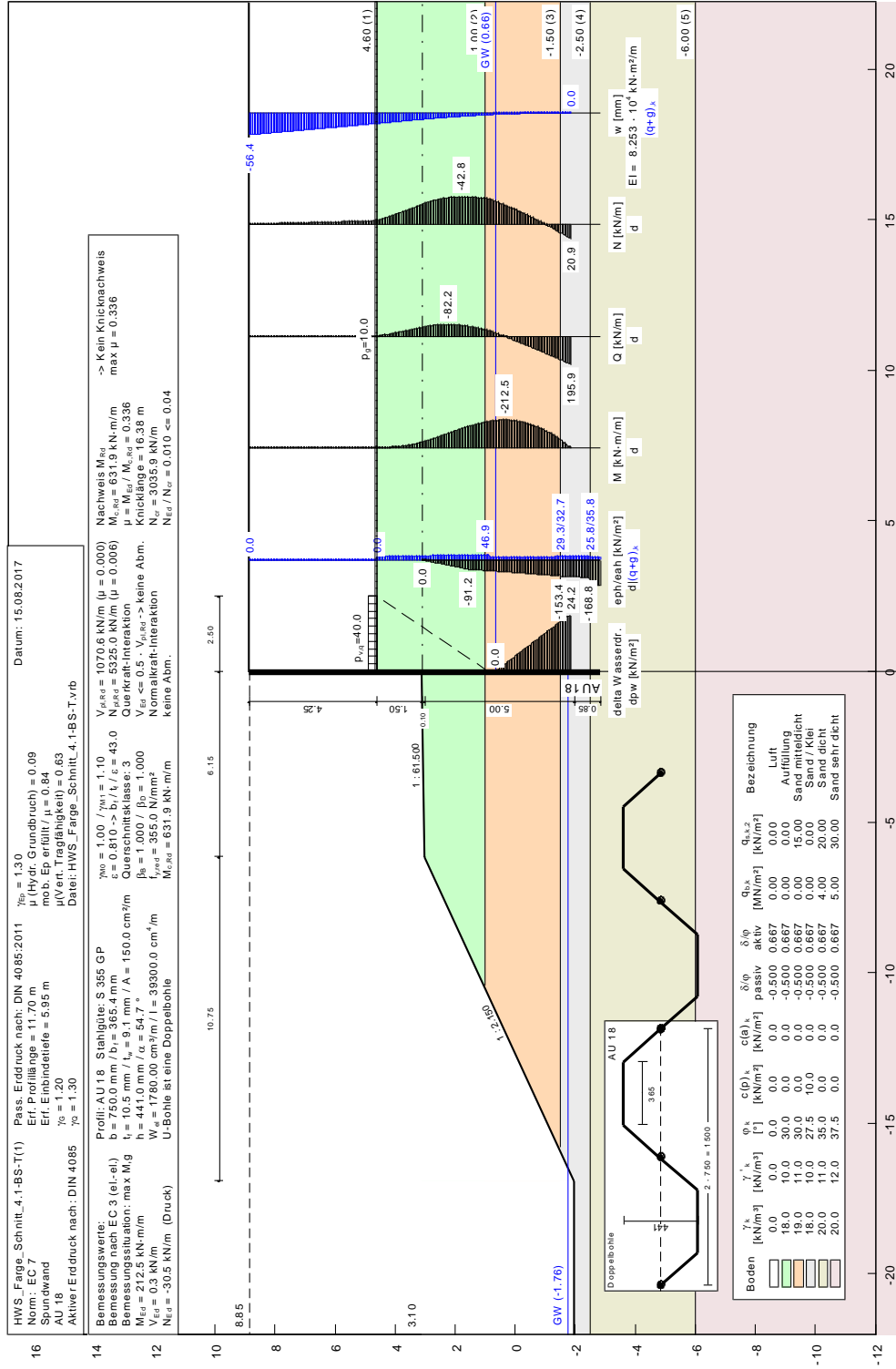
Vorgang: 2.7 Schnitt 3-1

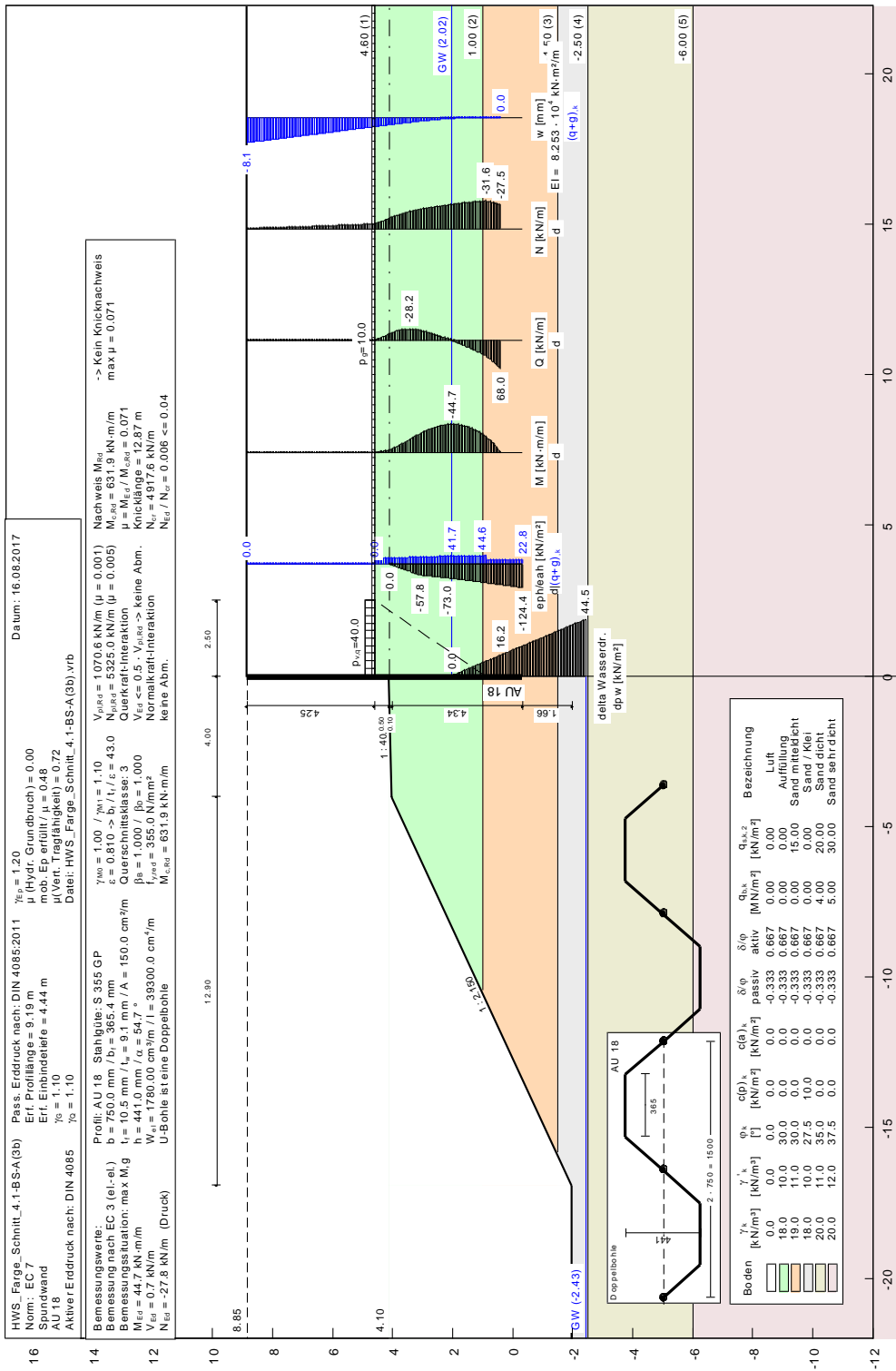


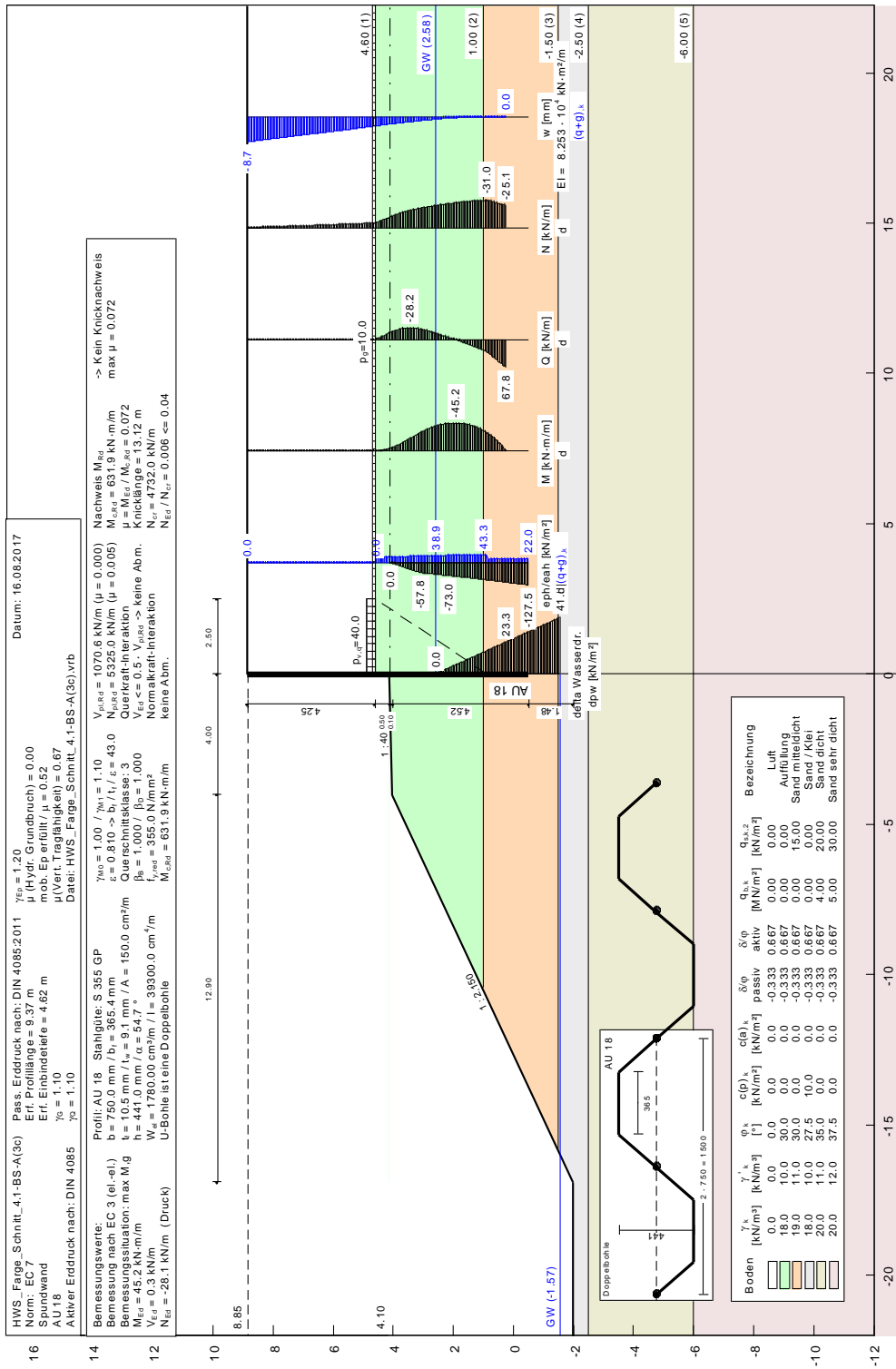


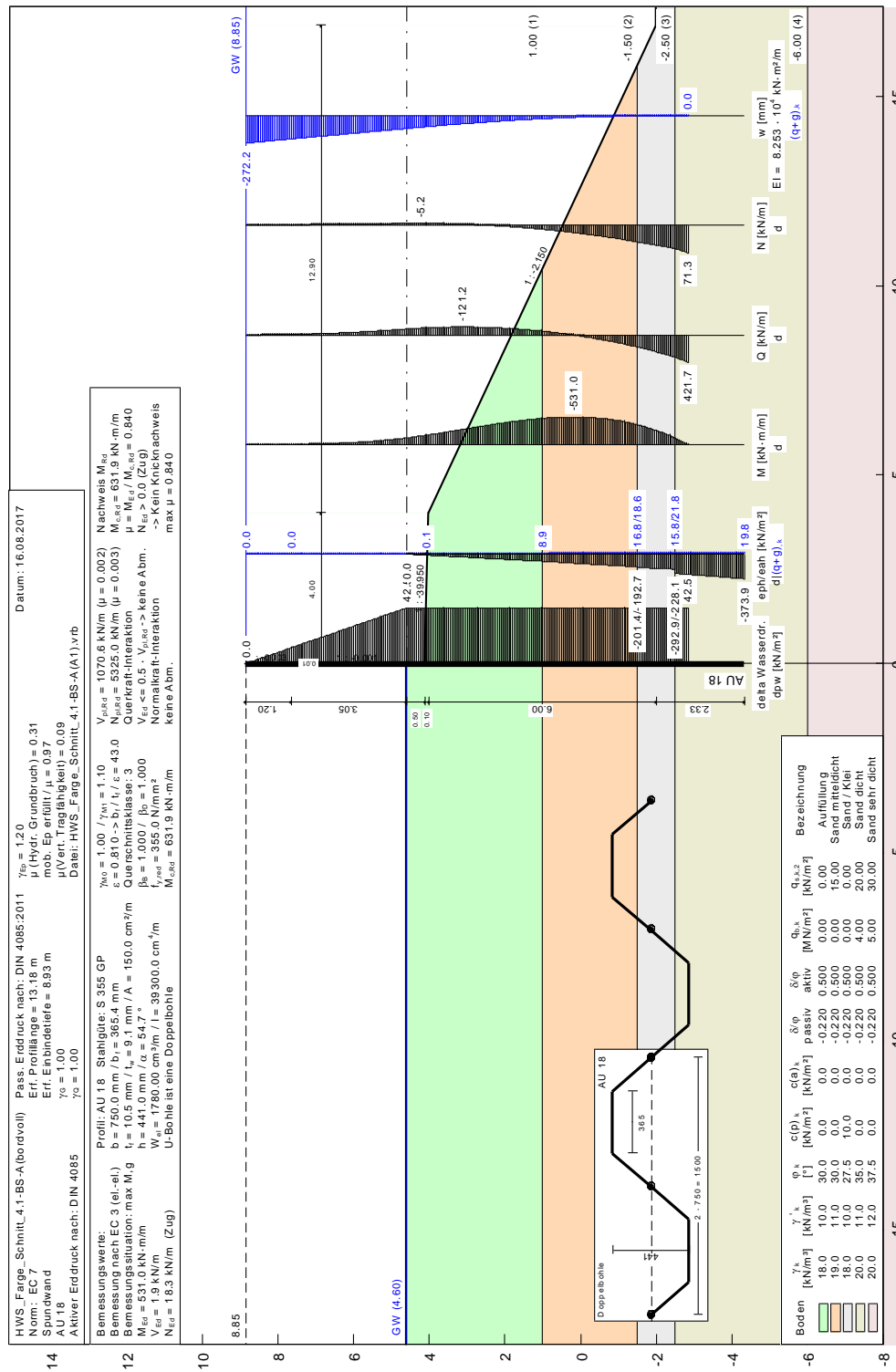
2.8. Schnitt 4-1



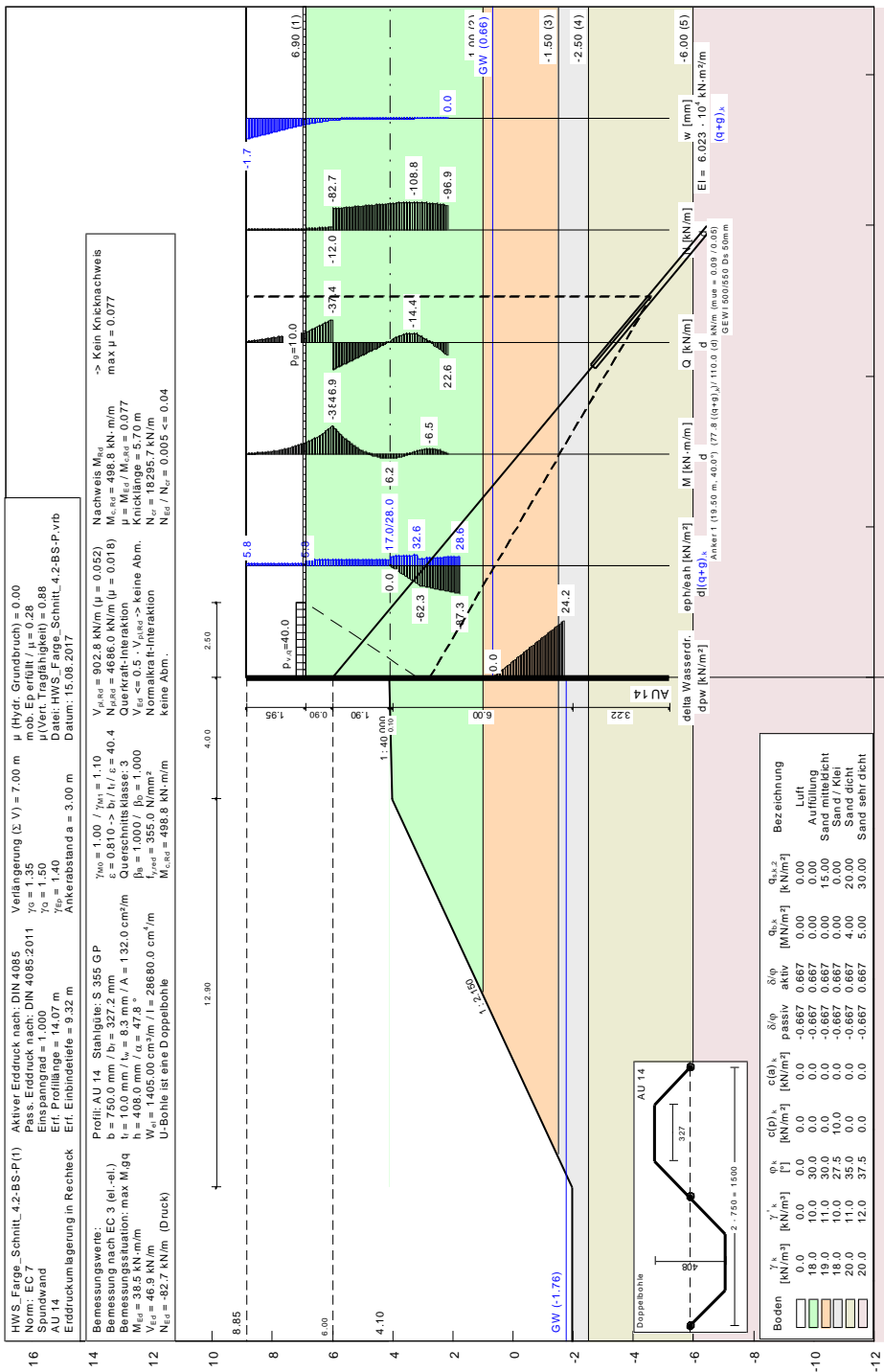


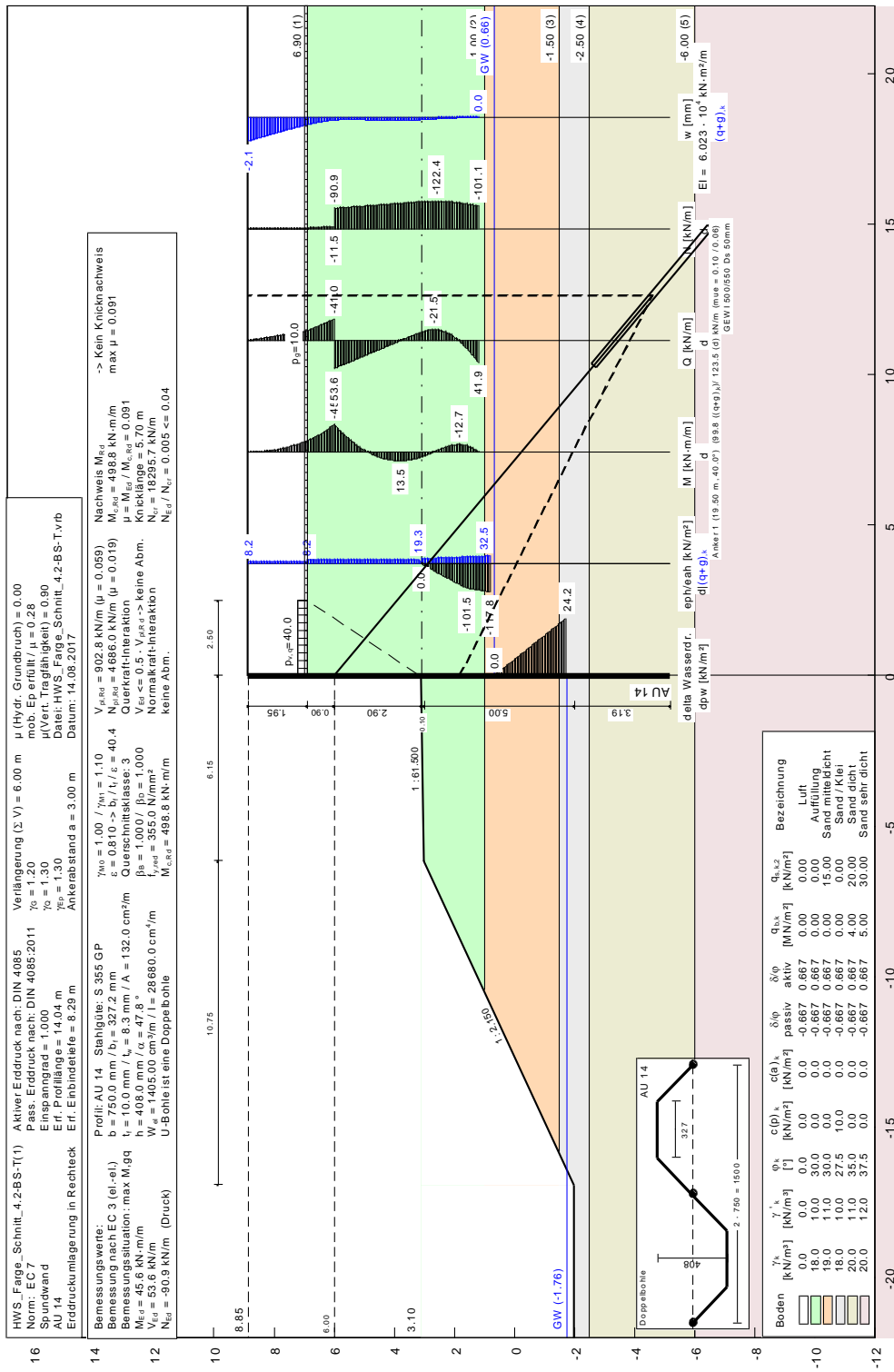


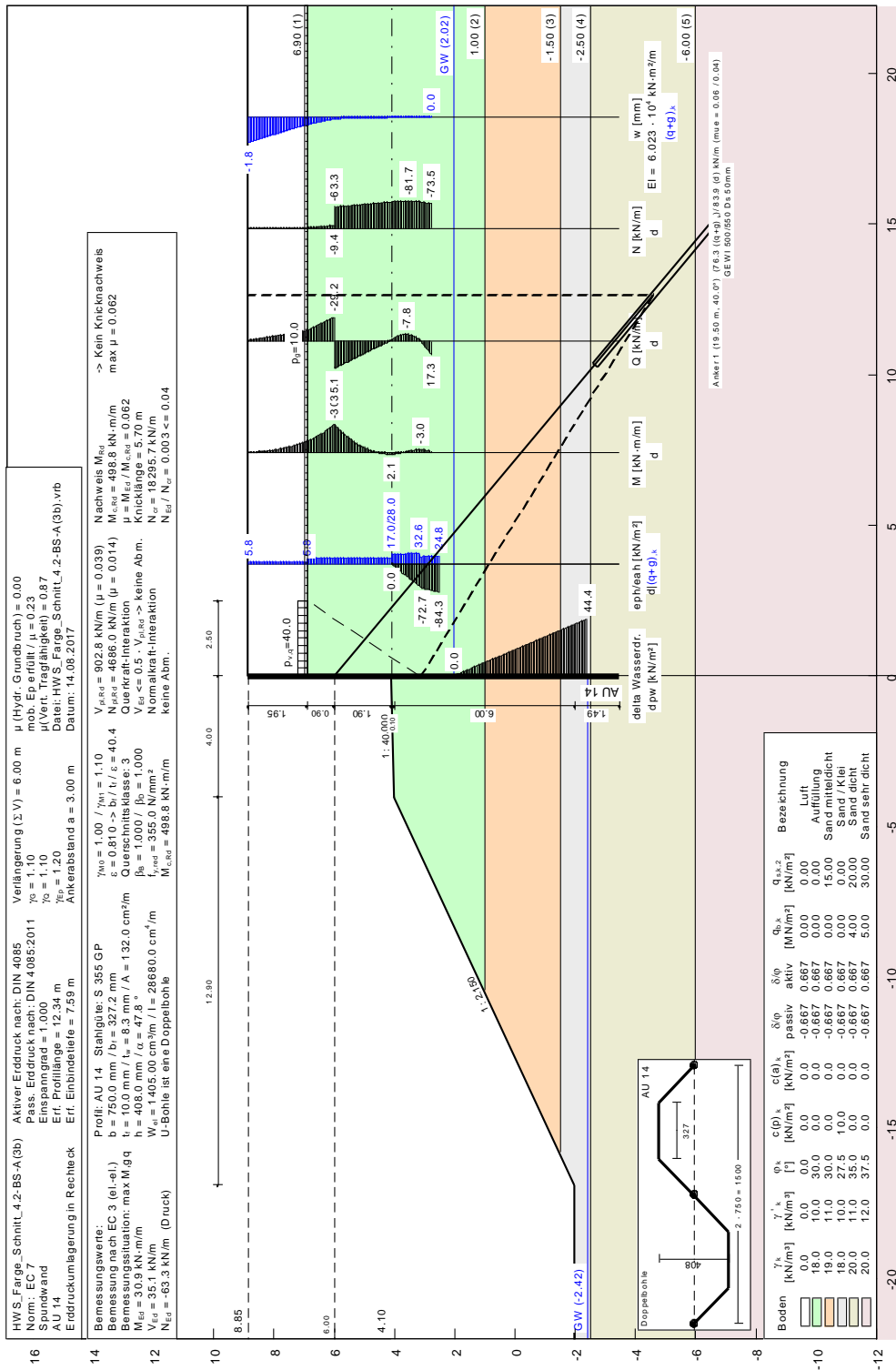


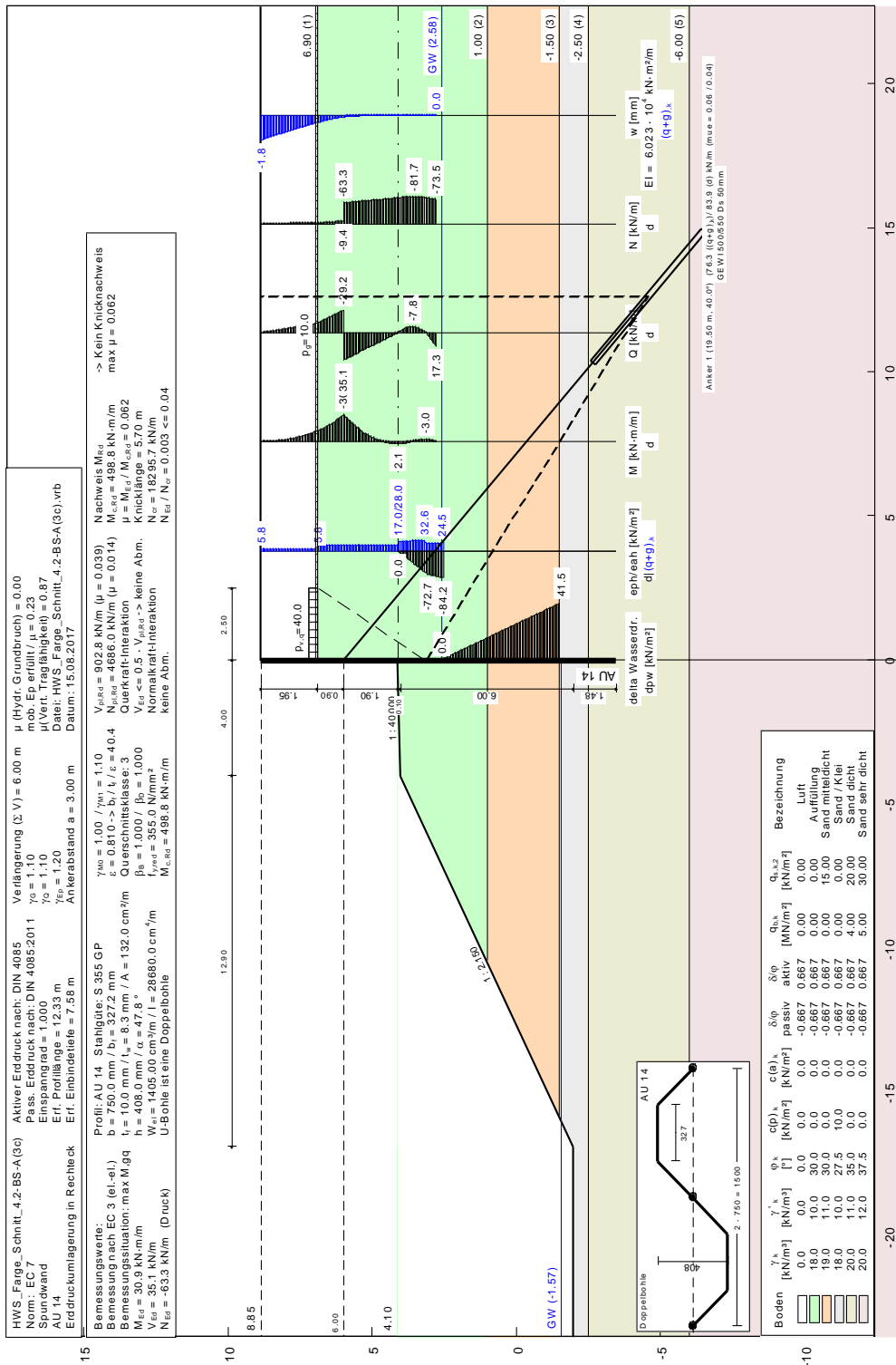


2.9. Schnitt 4-2









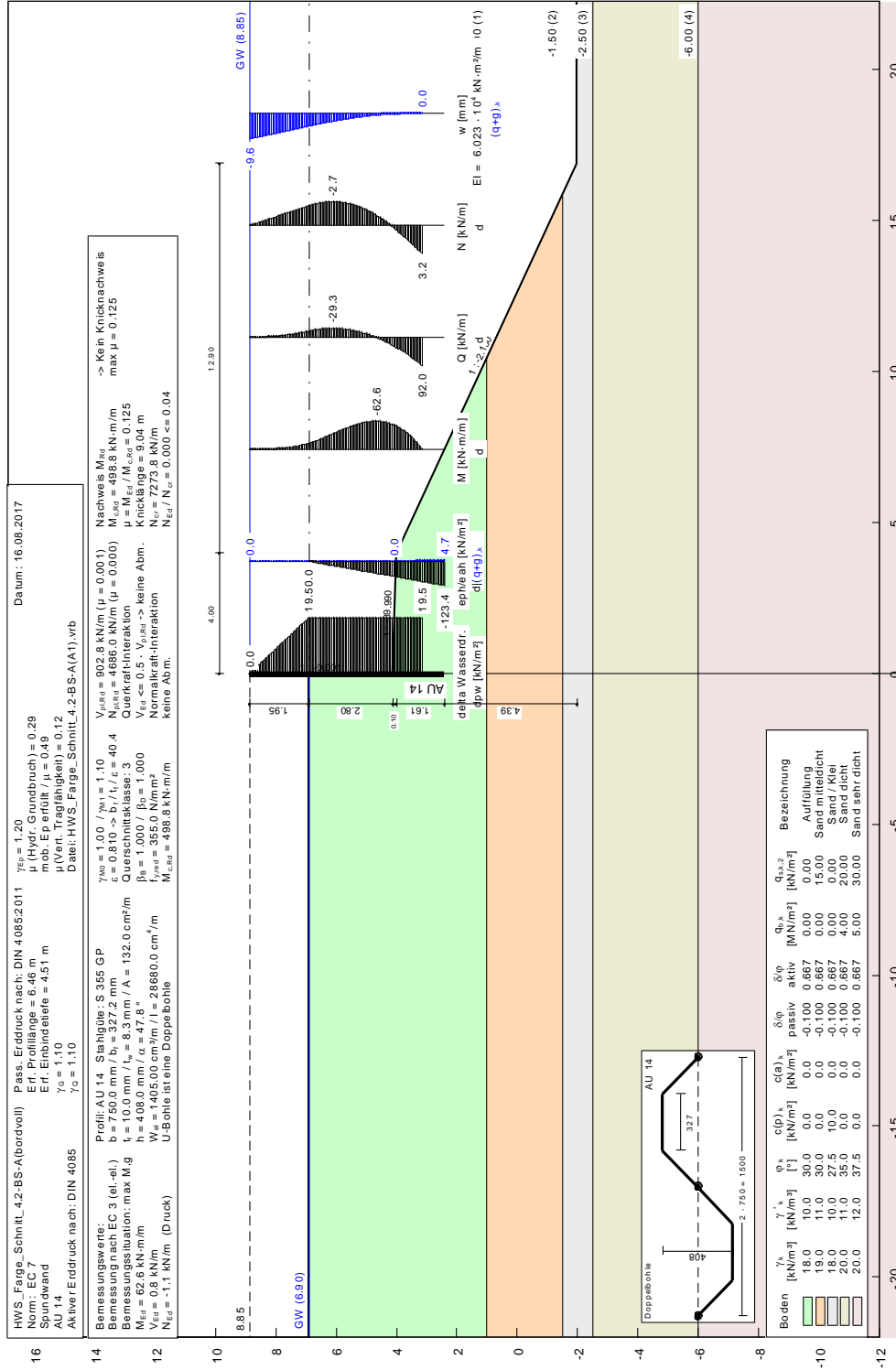
Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017



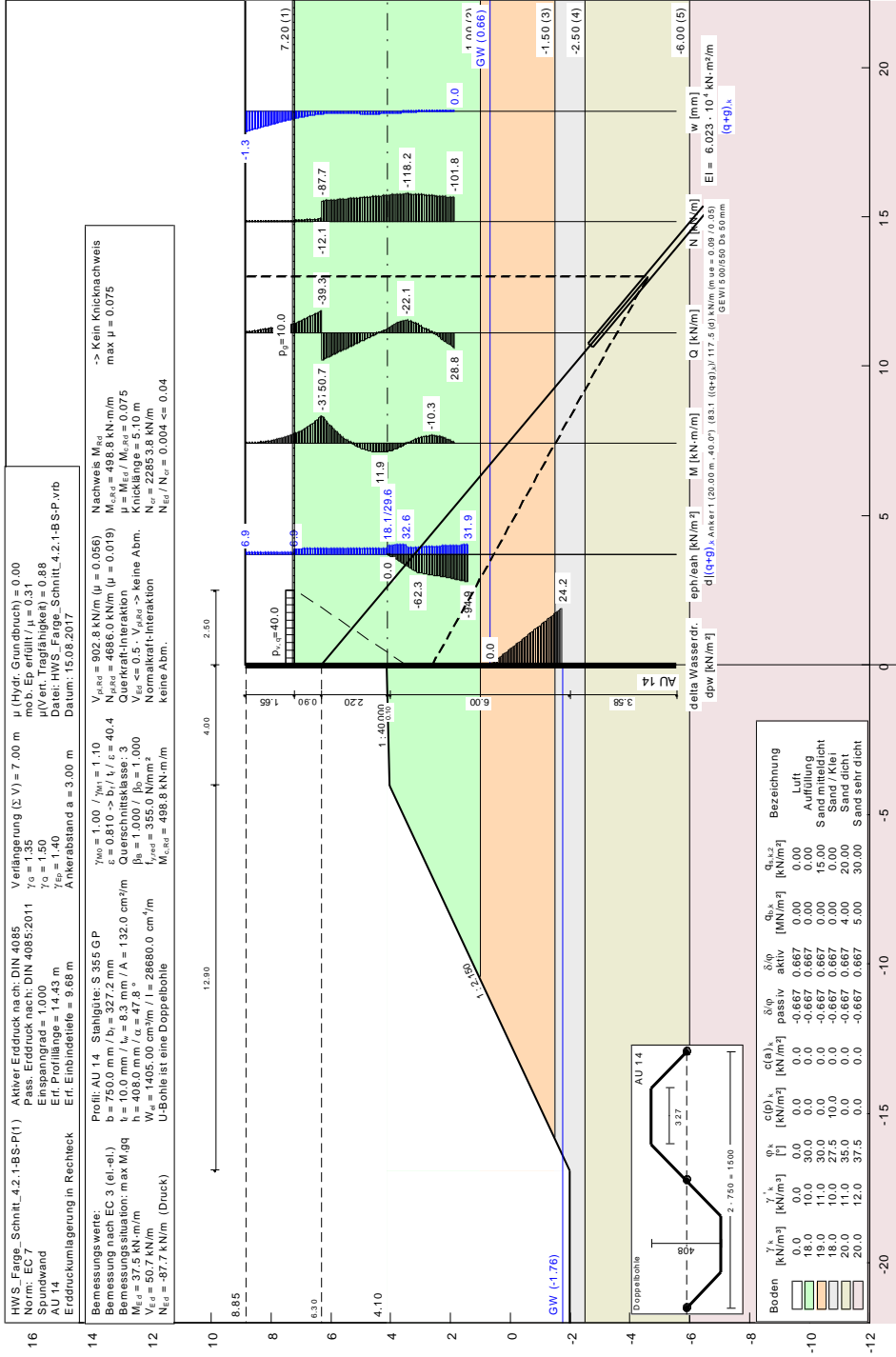
Bauteil: Hochwasserschutzwand
 Block: 2. Spundwandbemessung

Seite: 2-44a

Archiv-Nr.:

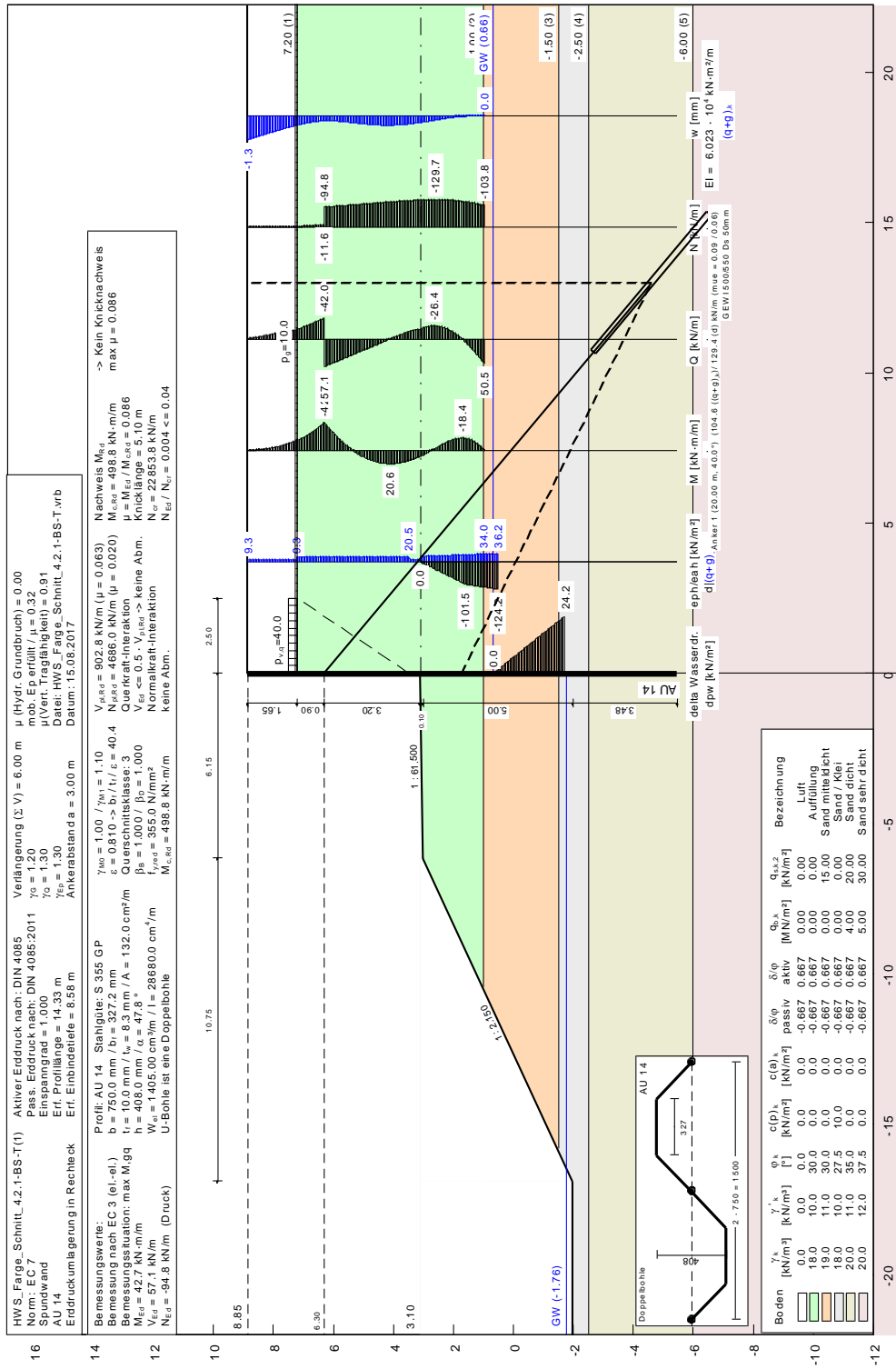
Vorgang: 2.9 Schnitt 4-2

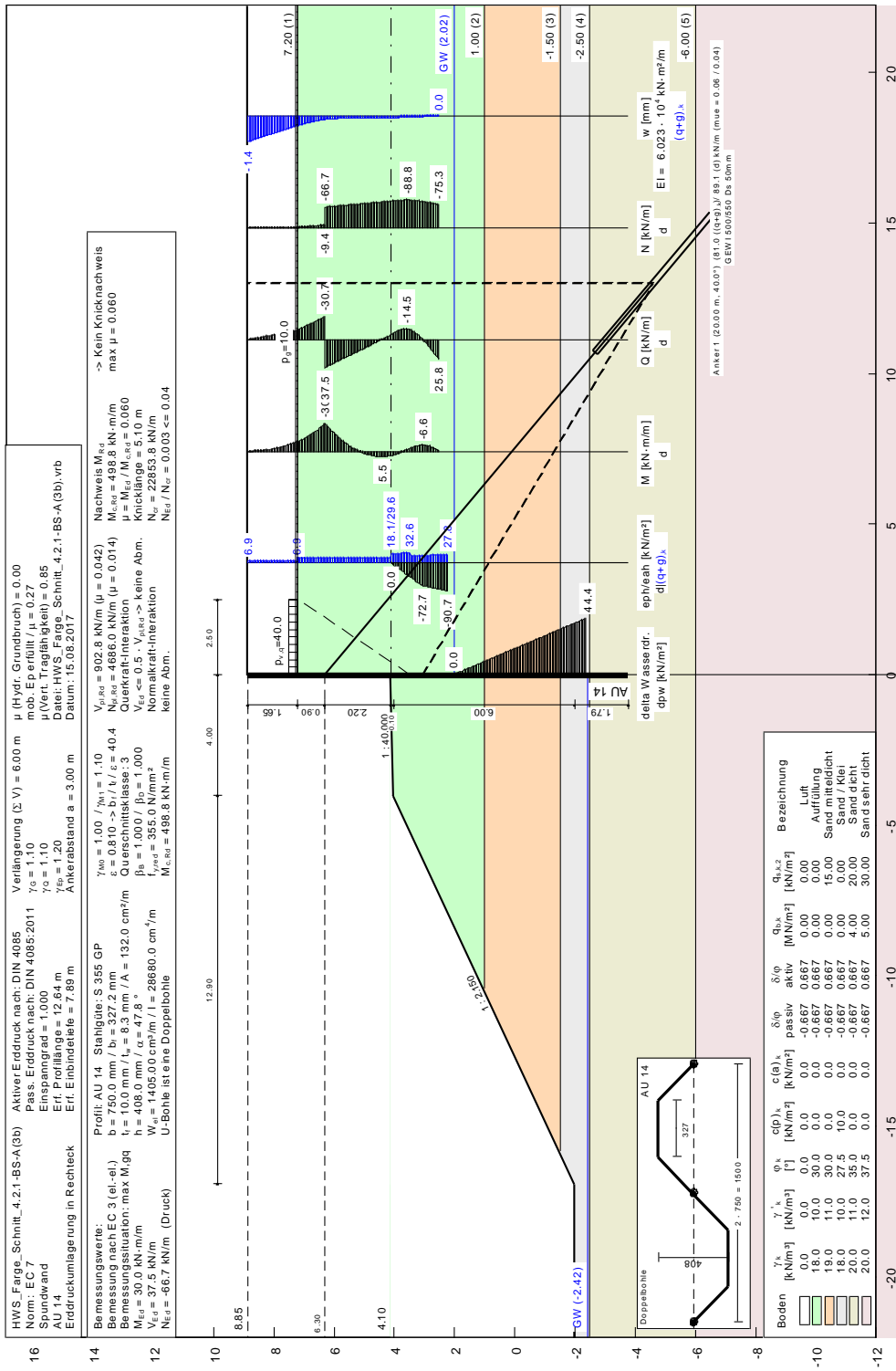
2.10. Schnitt 4-2-1



HWS_Farge_Schnitt_4.2.1-BS-P(1) Aktiver Erdruck nach: DIN 4085 Verlängerung (ΣV) = 7.00 m μ (Hydr. Grundbruch) = 0.00
 Norm: EC 7 Pass. Erdruck nach: DIN 4085:2011 $\gamma_0 = 1.35$ mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.31$
 Spundwand Einspanngrad = 1.000 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0.88
 AU 14 Erf. Profillänge = 14.43 m $\gamma_{EP} = 1.40$
 Erdrückumlagerung in Recheck Erf. Einbindetiefe = 9.69 m Datum: 15.08.2017

Bemessungswerte: $\gamma_{s,red} = 922.8$ kN/m ($\mu = 0.056$) Nachweis $M_{k,red}$ \rightarrow Kein Knicknachweis
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.079$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $M_{k,red} = 18.129$ kNm ($\mu = 0.019$) $M_{k,max} = 10.0$ kNm ($\mu = 0.075$) $M_{k,max}$ max $M = -0.075$
 Bemesslungssituation: max $M_{k,q}$ $O_{max} = 0.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) O_{max} max $O = -0.075$
12 $V_{s,red} = 50.7$ kN/m ($\mu = 0.019$) $V_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $V_{s,max}$ max $V = -0.075$
 $V_{s,red} = 50.7$ kN/m ($\mu = 0.019$) $V_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $V_{s,max}$ max $V = -0.075$
10 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
8 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
6 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
4 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
2 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
0 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
-2 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
-4 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
-6 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
-8 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
-10 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
-12 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$
 $N_{s,red} = 31.9$ kN/m ($\mu = 0.019$) $N_{s,max} = 10.0$ kN/m ($\mu = 0.075$) $N_{s,max}$ max $N = -2.079$





16 HWS_Farge_Schnitt_4.2.1-BS-A(3b) Aktiver Erddruck nach: DIN 4085 Verflangung (ΔV) = 6.00 m μ (Hydr. Grundbruch) = 0.00
 Norm: EC 7 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2011 $\gamma_c = 1.10$ mob. Ep erfull / $\mu = 0.27$
 Spundwand Einspanngrad = 1.000 Erf. Profilangung = 12.64 m μ (Vert. Tragflahigkeit) = 0.85
 AU 14 Erf. Einbindetiefe = 7.89 m $\gamma_{sp} = 1.20$ Ankerabstand a = 3.00 m Datum: 15.06.2017

14 **Be messungswerte:** Profil: AU 14, Stahlstahle: S 355 GP $\gamma_{mob} = 1.00 / \gamma_{sp} = 1.10$ Nachweis M_{red} $\mu = 0.042$ $M_{red} = 498.8$ kN·m/m
 b = 750.0 mm / $t_w = 327.2$ mm $M_{red} = 498.8$ kN·m/m $M_{red} = 498.8$ kN·m/m max $\mu = 0.060$
 t_h = 10.00 mm / $t_w = 8.3$ mm / A = 132.0 cm²/m Querschnittsklasse: 3 Querkraft-Interaktion $\mu = M_{red} / M_{red,el} = 0.060$
 Bemessungssituation: max M, qg $t_h = 408.0$ mm / $t_w = 47.8$ ° $\beta_{red} = 1.000 / \beta_{red} = 1.000$ $V_{red} \leq 0.5 \cdot V_{red,el}$ -> keine Abm. Knicklange = 5.10 m
 $M_{red} = 30.0$ kN·m/m $W_{red} = 1405.00$ cm³/m / I = 28680.0 cm⁴/m $N_{red} = 355.0$ N/mm² Normalkraft-Interaktion
 $V_{red} = 37.5$ kN/m $W_{red} = 1405.00$ cm³/m / I = 28680.0 cm⁴/m $N_{red} = 355.0$ N/mm² keine Abm.
 $N_{red} = -66.7$ kN/m (Druck) U-Bohle ist eine Doppelbohle $N_{red} / N_{el} = 0.003 \leq 0.04$

12 $V_{red} = 902.8$ kN/m ($\mu = 0.042$) Nachweis M_{red} $\mu = 0.042$ $M_{red} = 498.8$ kN·m/m
 $M_{red} = 498.8$ kN·m/m $M_{red} = 498.8$ kN·m/m max $\mu = 0.060$
 $\mu = M_{red} / M_{red,el} = 0.060$
 Knicklange = 5.10 m
 $N_{red} = 22853.8$ kN/m
 $N_{red} / N_{el} = 0.003 \leq 0.04$

Boden	γ_k [kN/m ³]	$\gamma_{k,act}$ [kN/m ³]	$\gamma_{k,pass}$ [kN/m ³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m ²]	$c(a)_k$ [kN/m ²]	$\delta/0$ passiv	$\delta/0$ aktiv	q_{ak} [kN/m ²]	$q_{a,2}$ [kN/m ²]	Bezeichnung
Luft	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	0.00	0.00	Luft
Auffullung	18.0	10.0	30.0	0.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	0.00	0.00	Auffullung
Sand / mitteldicht	18.0	11.0	30.0	0.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	0.00	15.00	Sand mitteldicht
Sand / dicht	18.0	10.0	27.5	10.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	0.00	20.00	Sand dicht
Sand / sehr dicht	20.0	12.0	37.5	0.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	5.00	30.00	Sand sehr dicht

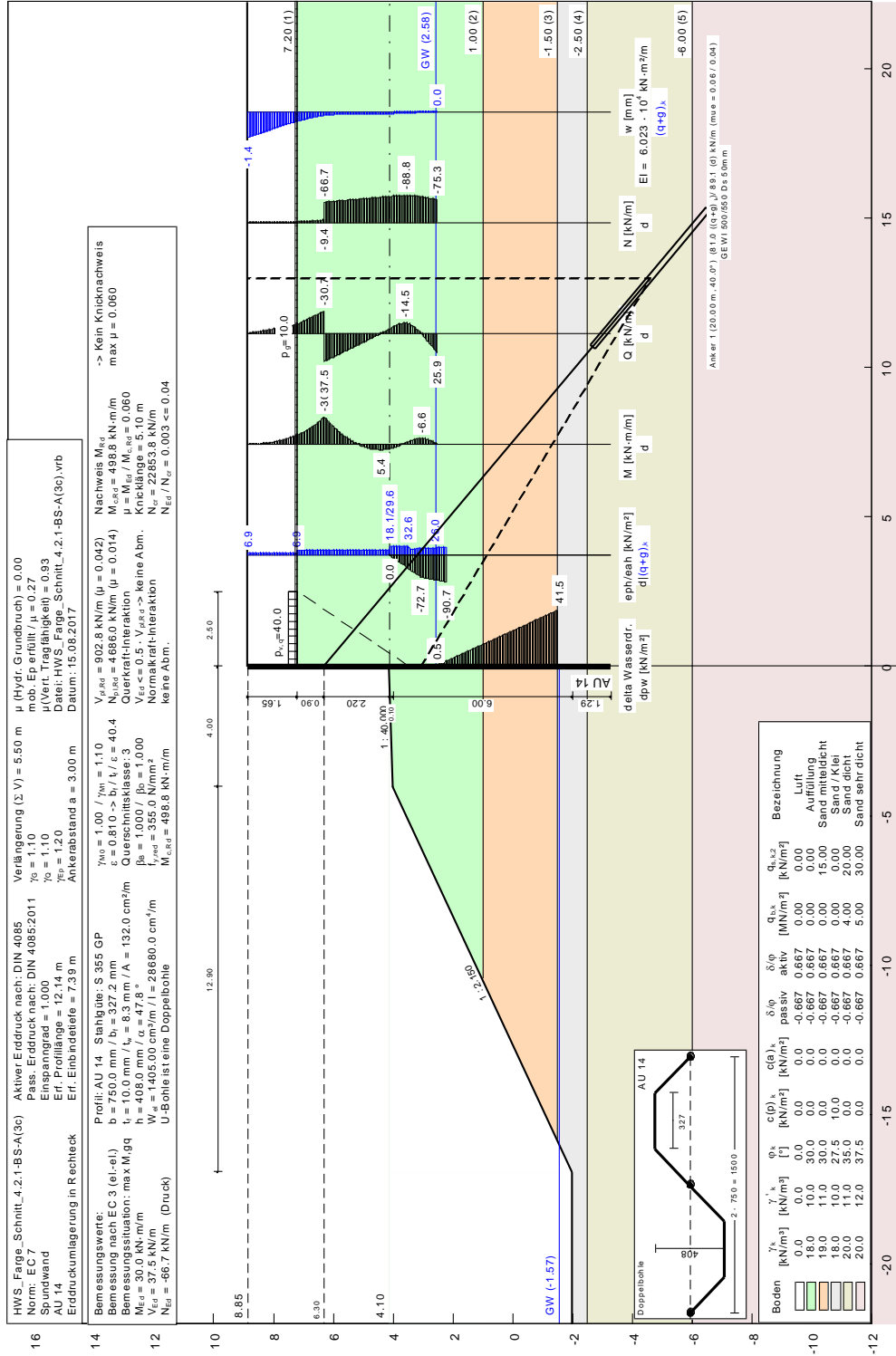
Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

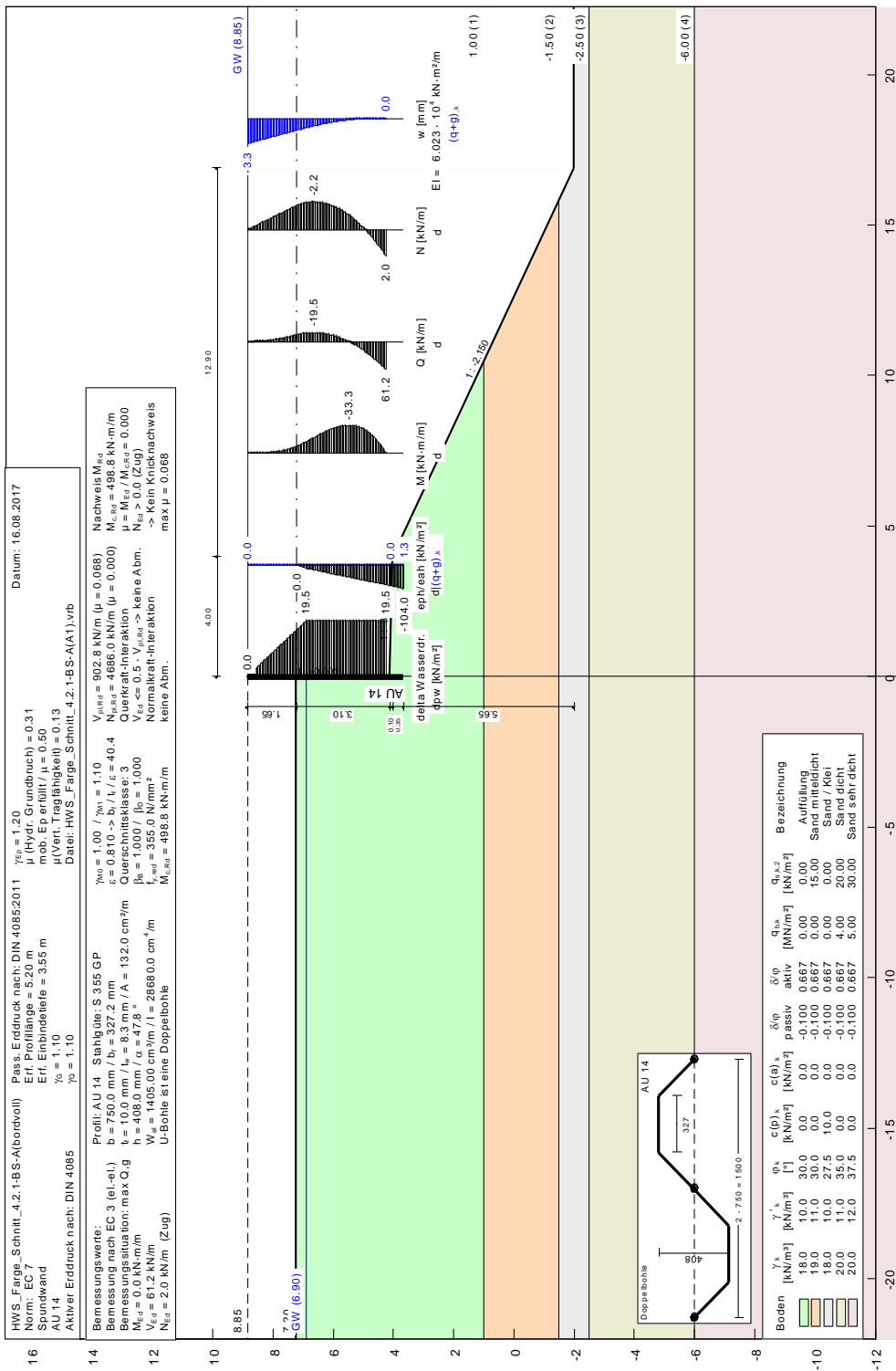


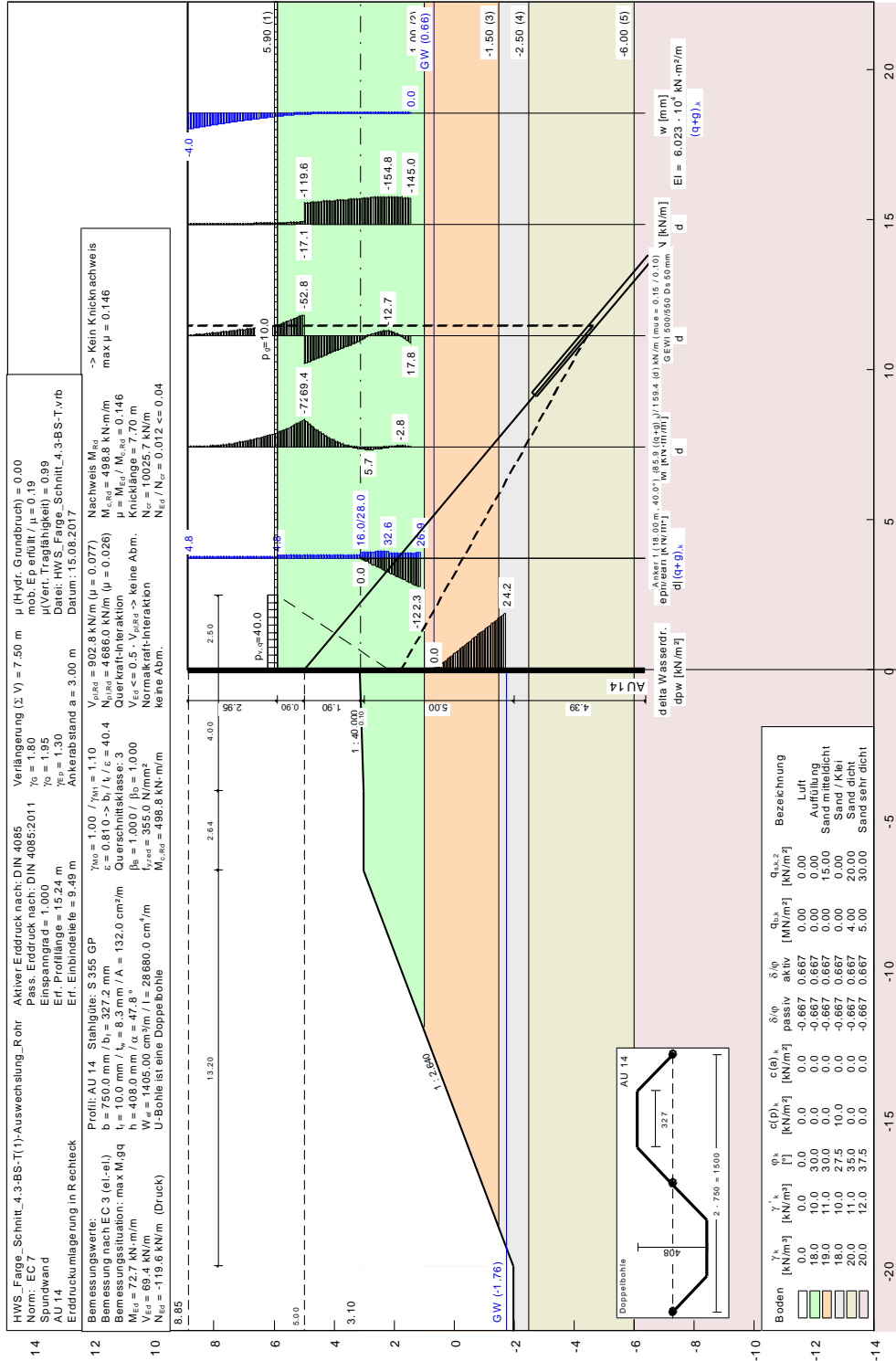
Bauteil: Hochwasserschutzwand
 Block: 2. Spundwandbemessung

Seite: 2-48a

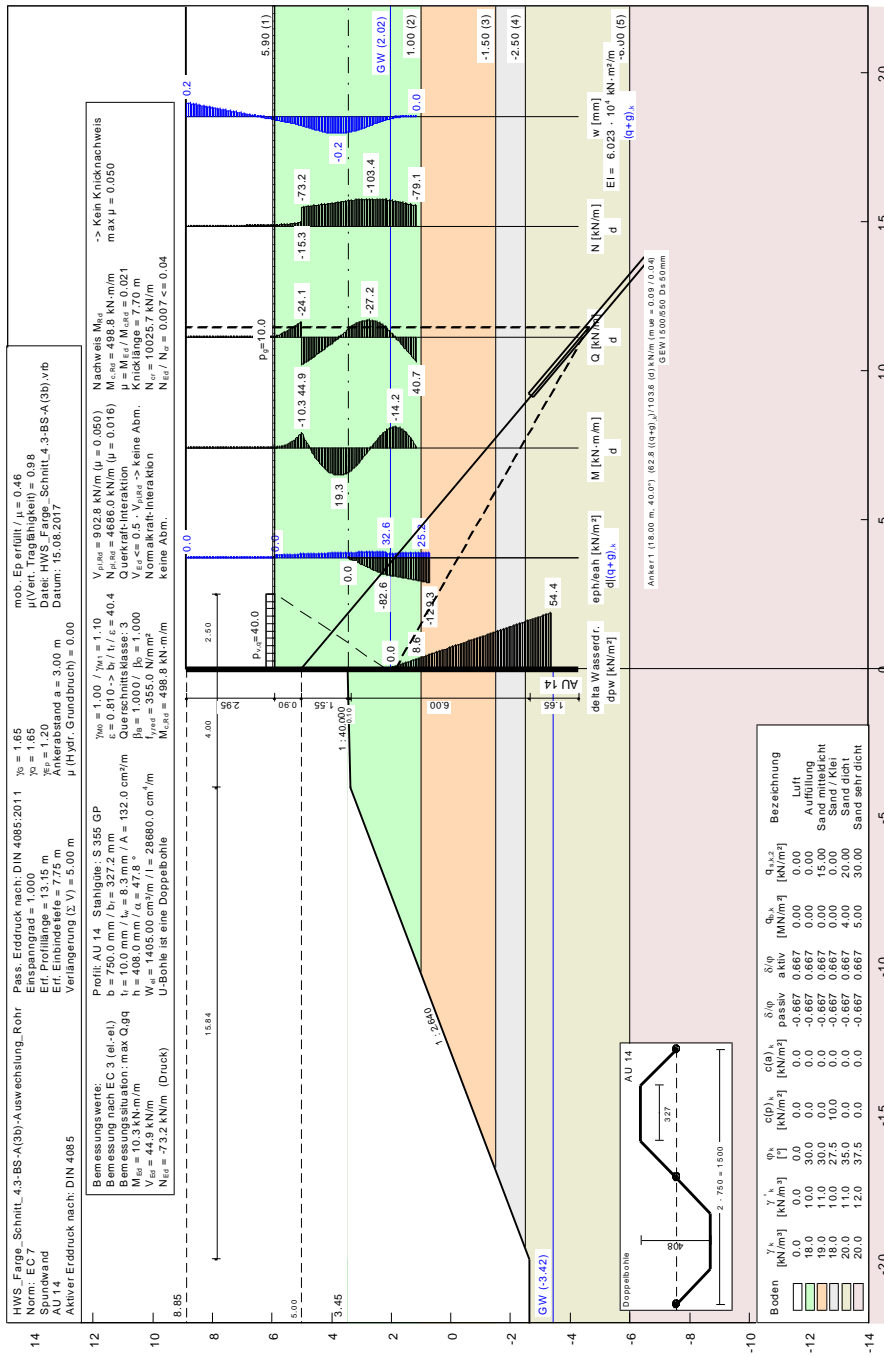
Archiv-Nr.:

Vorgang: 2.10 Schnitt 4-2-1





Der Lastfall BS-A(3b) wird ohne Erddruckumlagerung geführt, jedoch mit einer Erhöhung der Ankerkräfte um 15%.



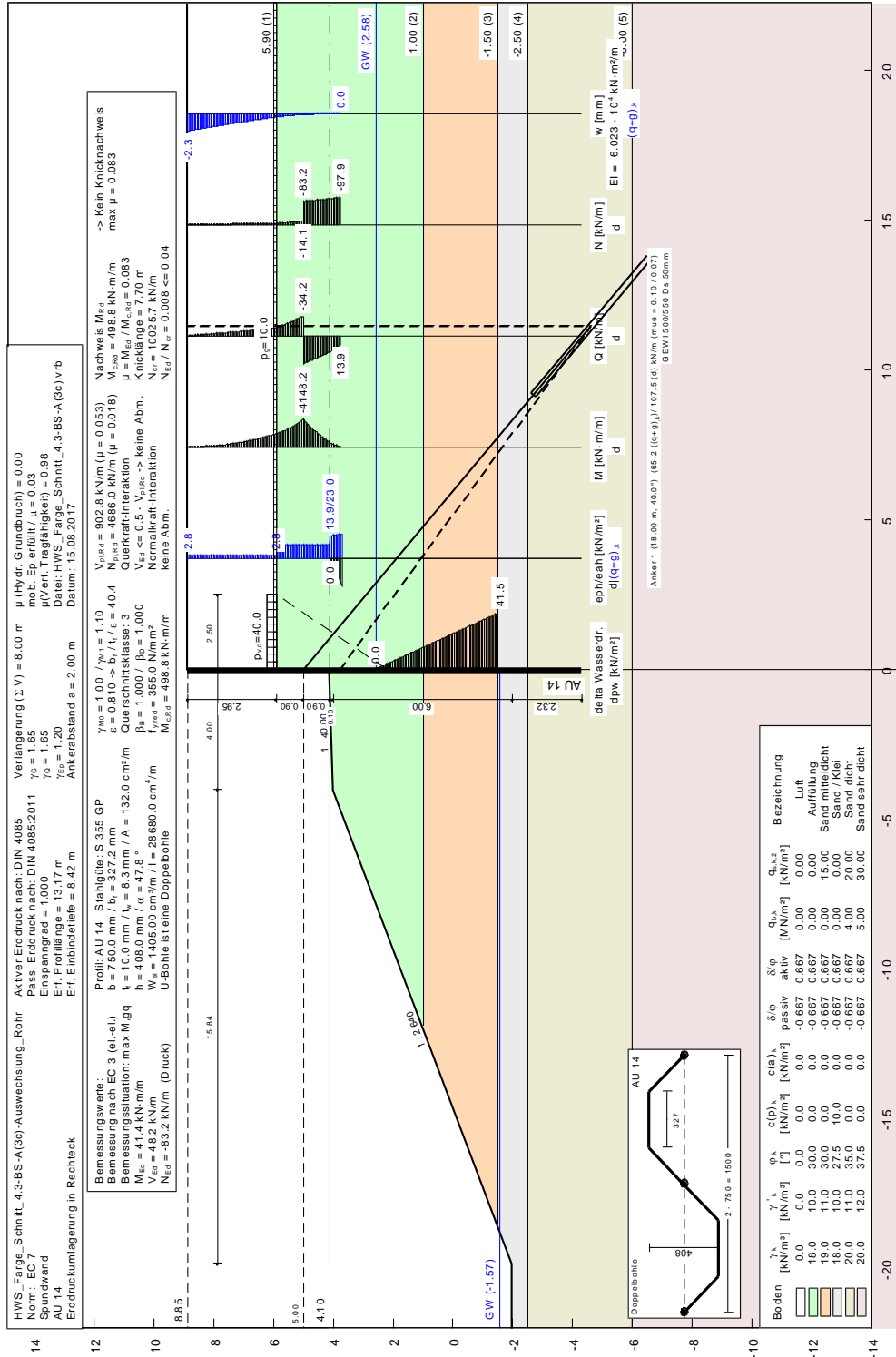
Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

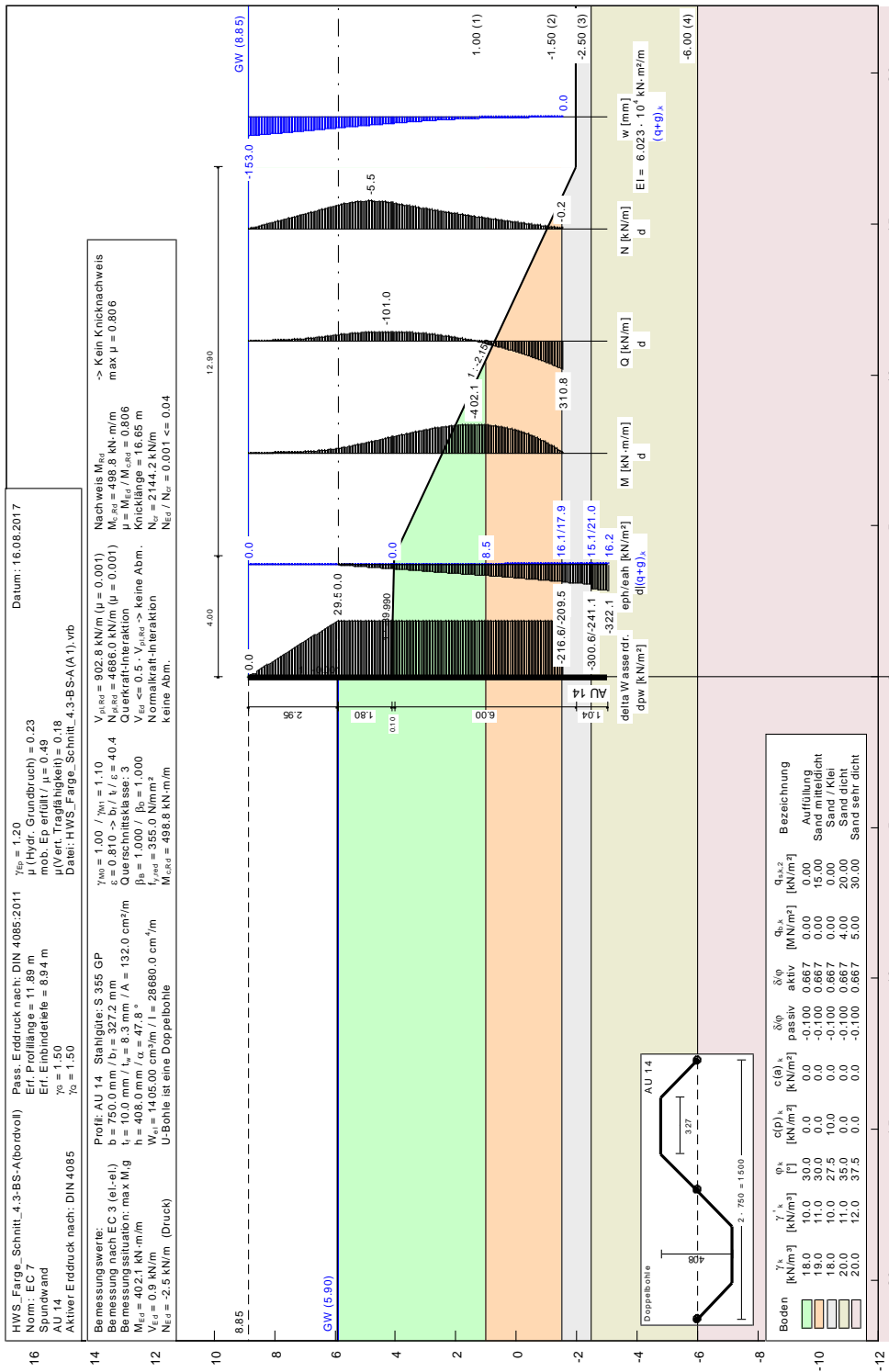


Bauteil: Hochwasserschutzwand
Block: 2. Spundwandbemessung

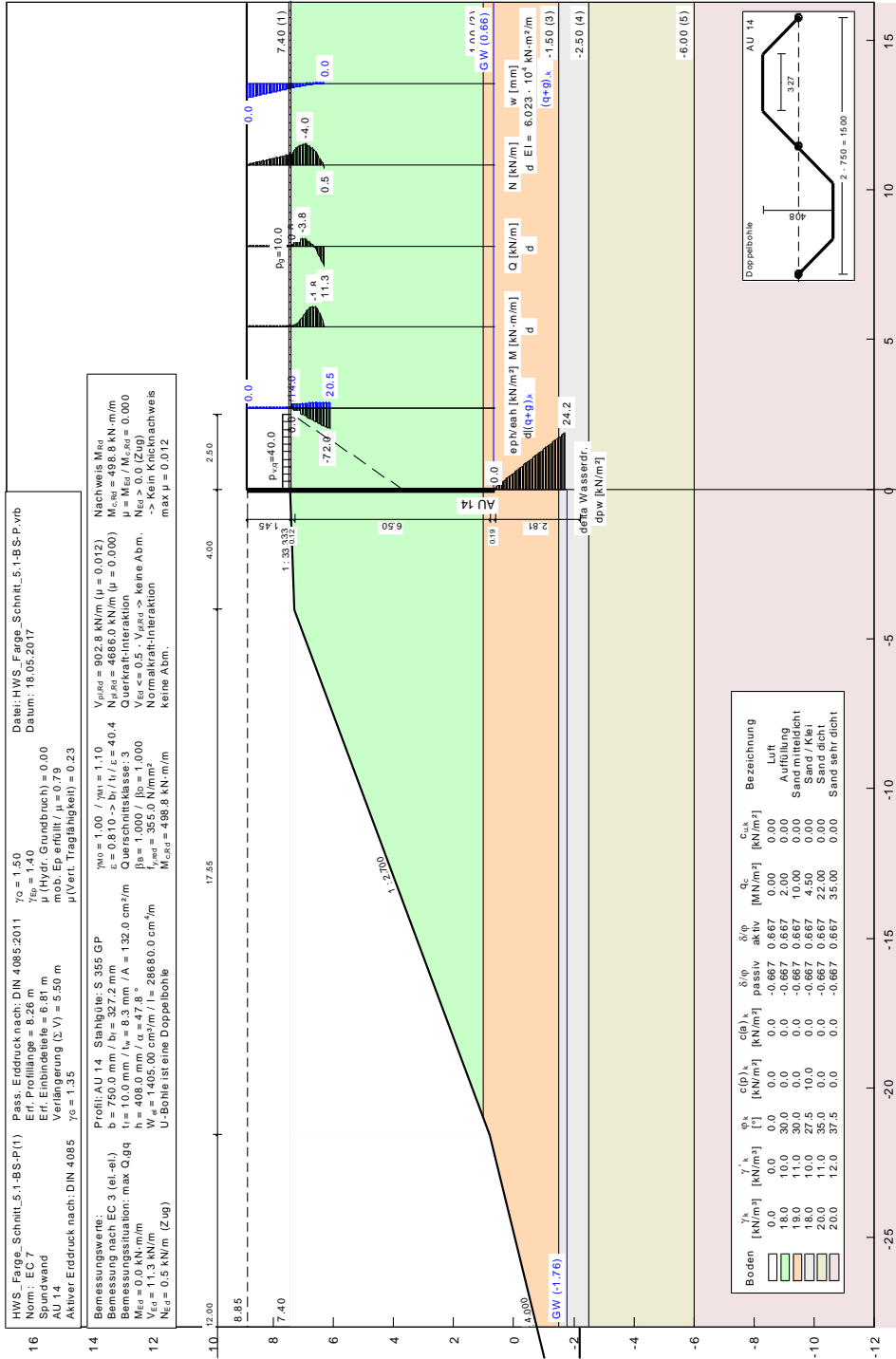
Seite: 2-53a

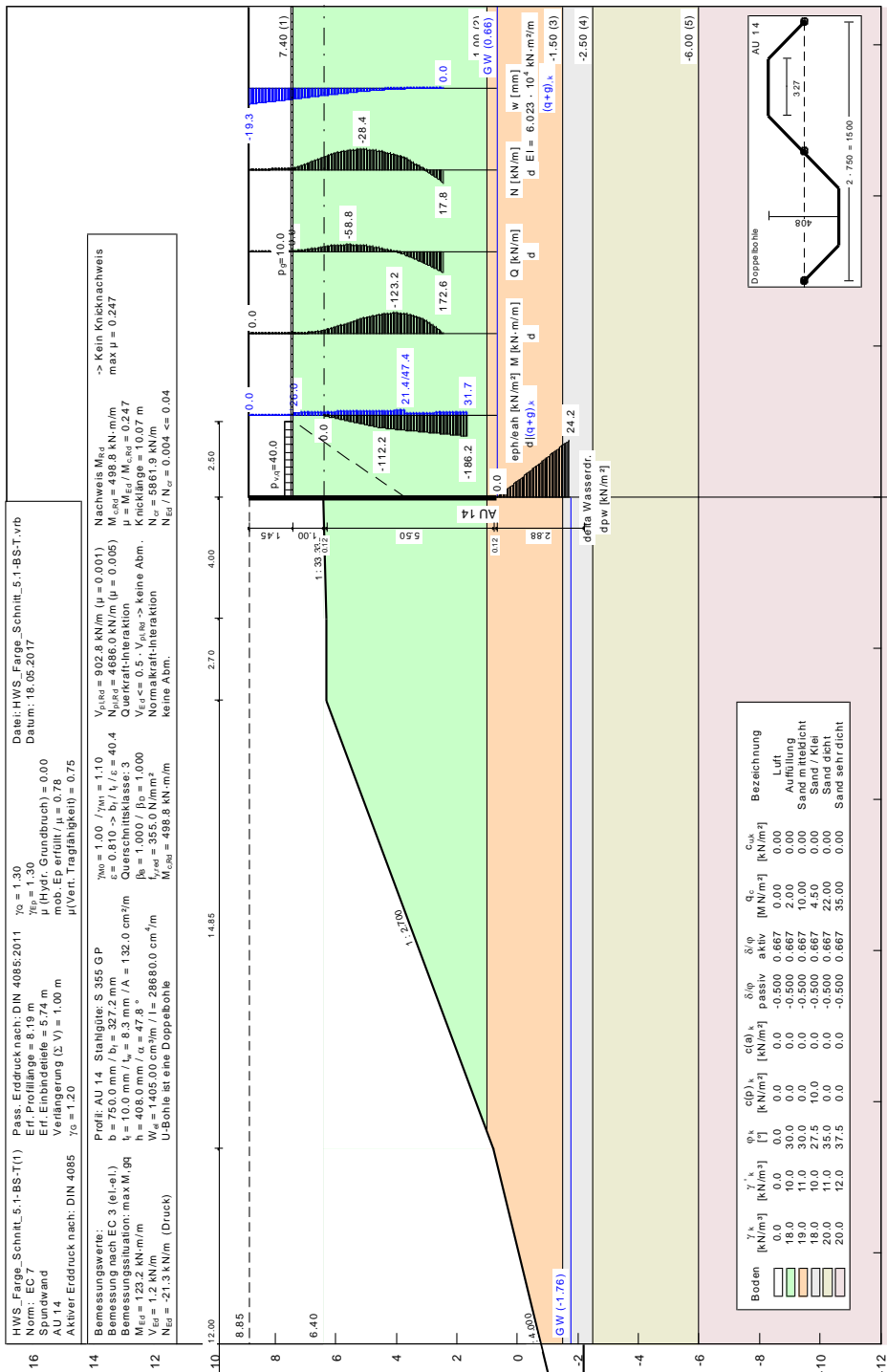
Archiv-Nr.:

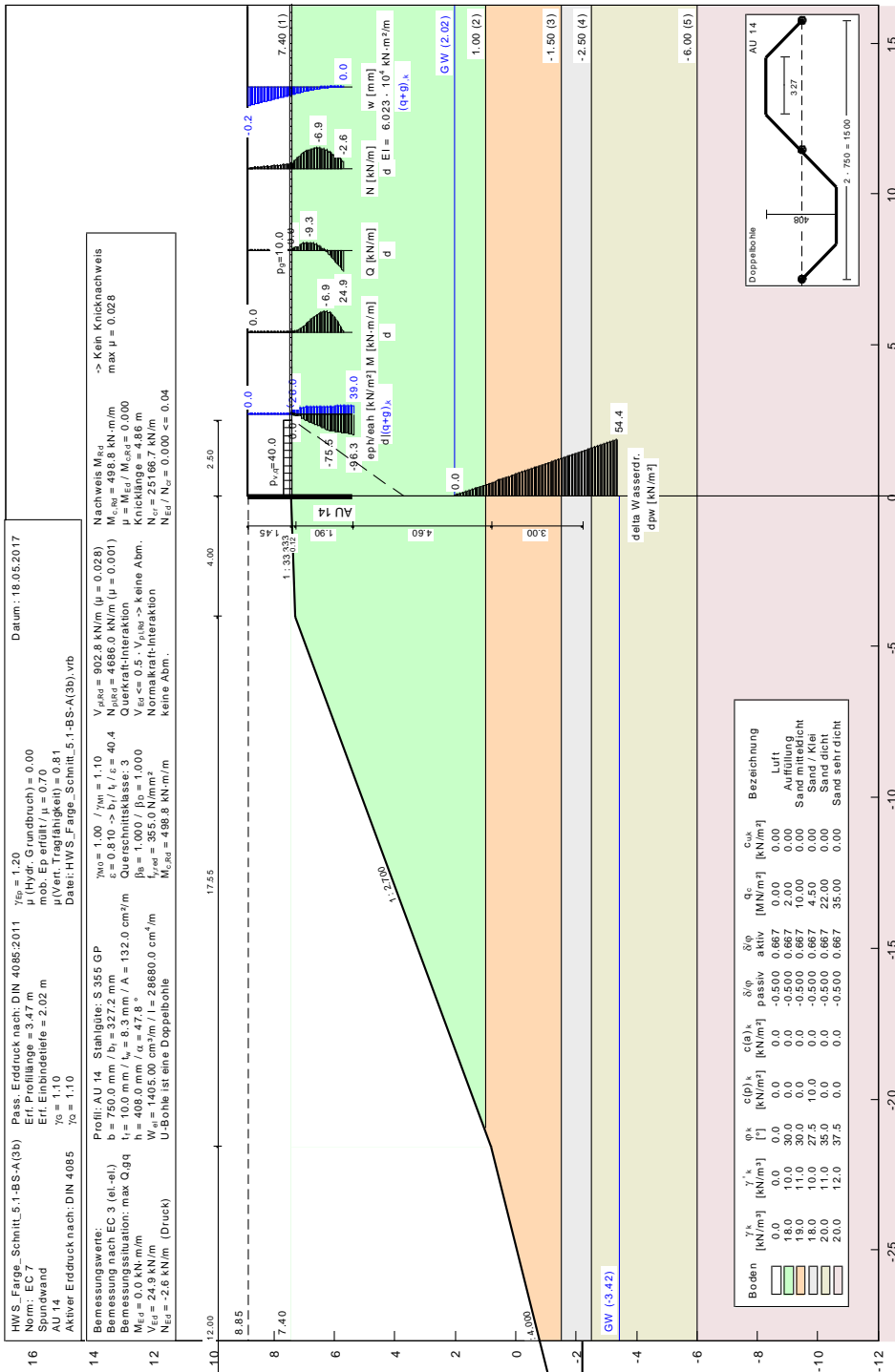
Vorgang: 2.11 Schnitt 4-3

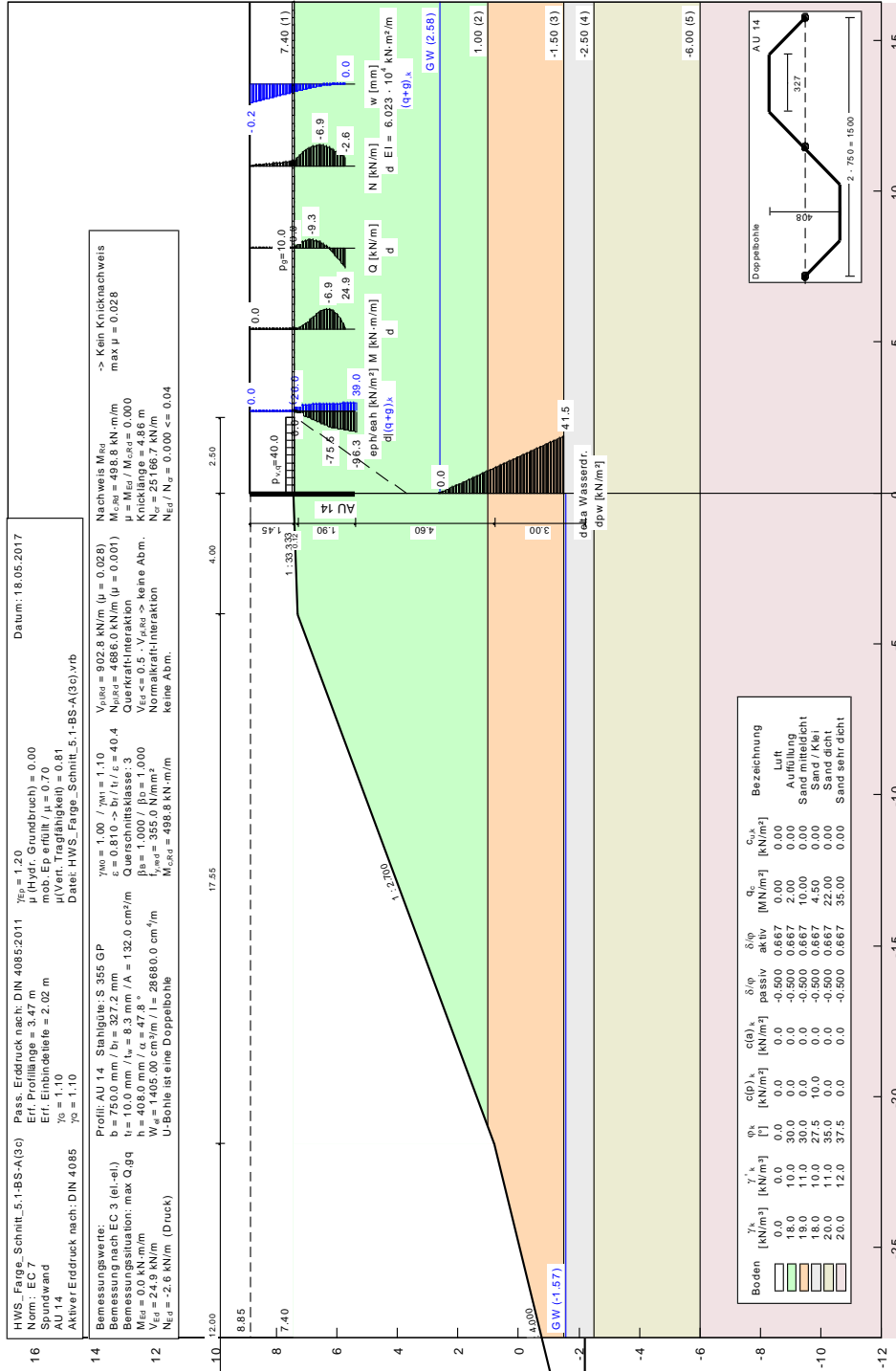


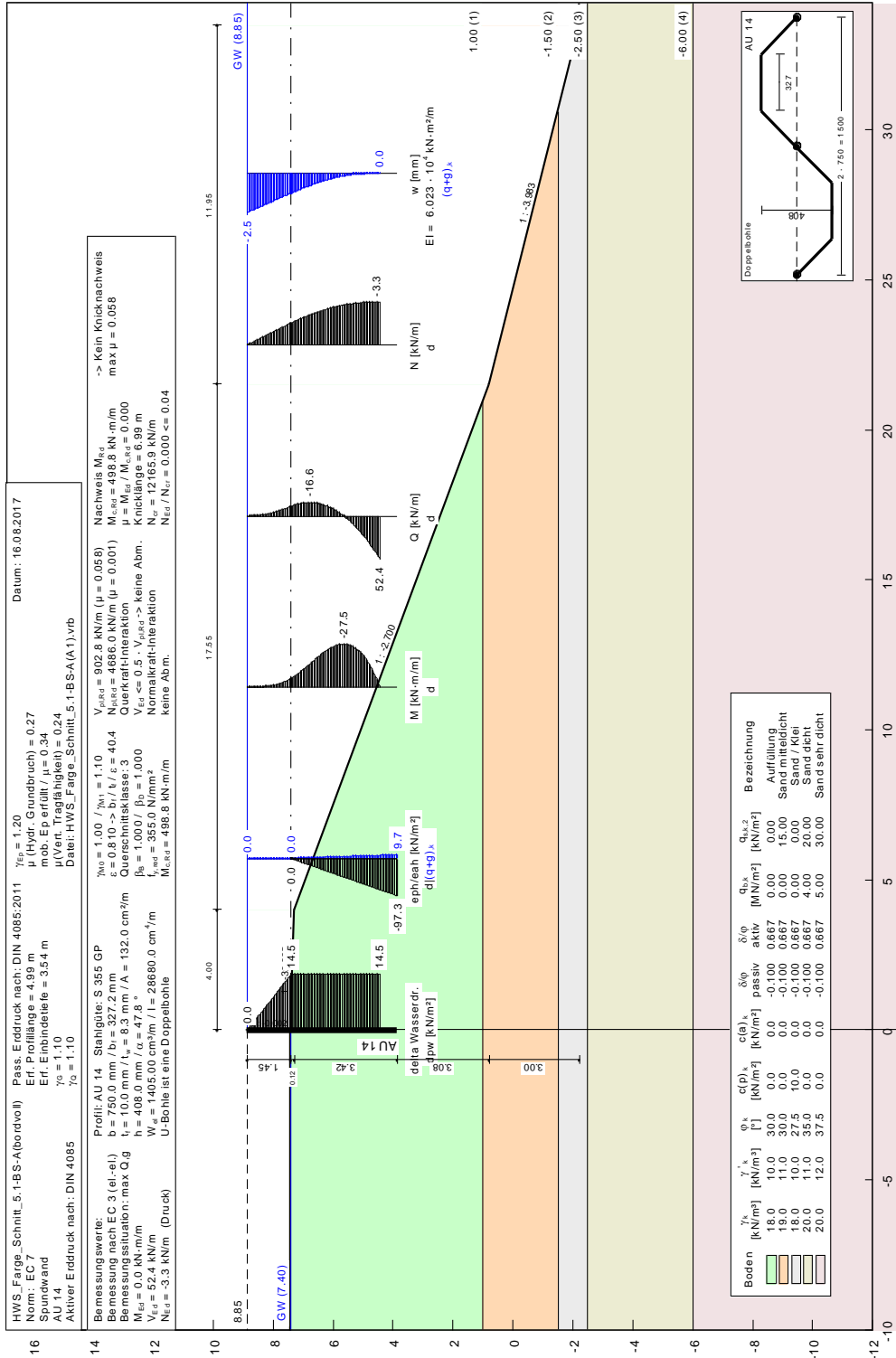
2.12. Schnitt 5-1



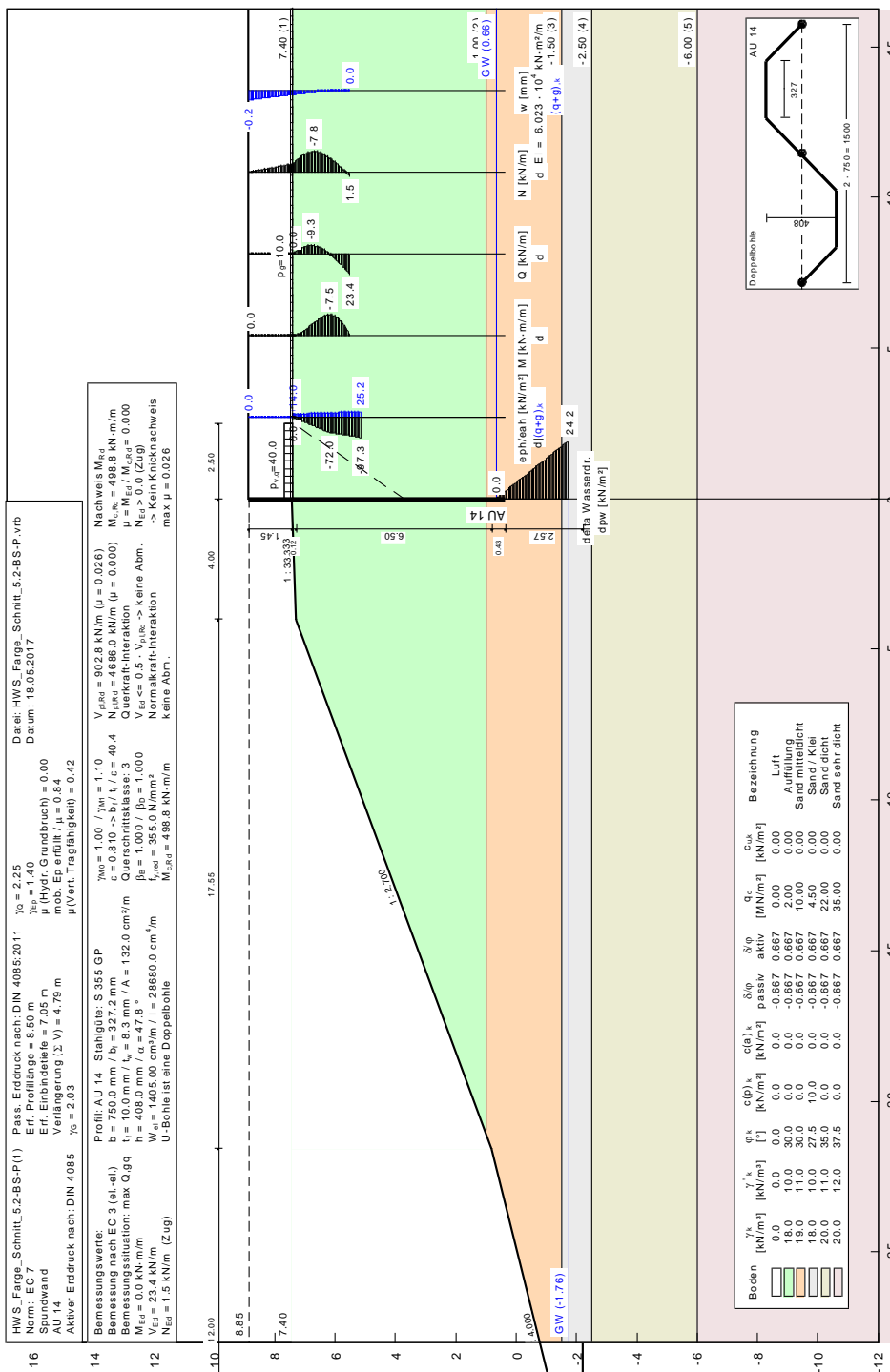


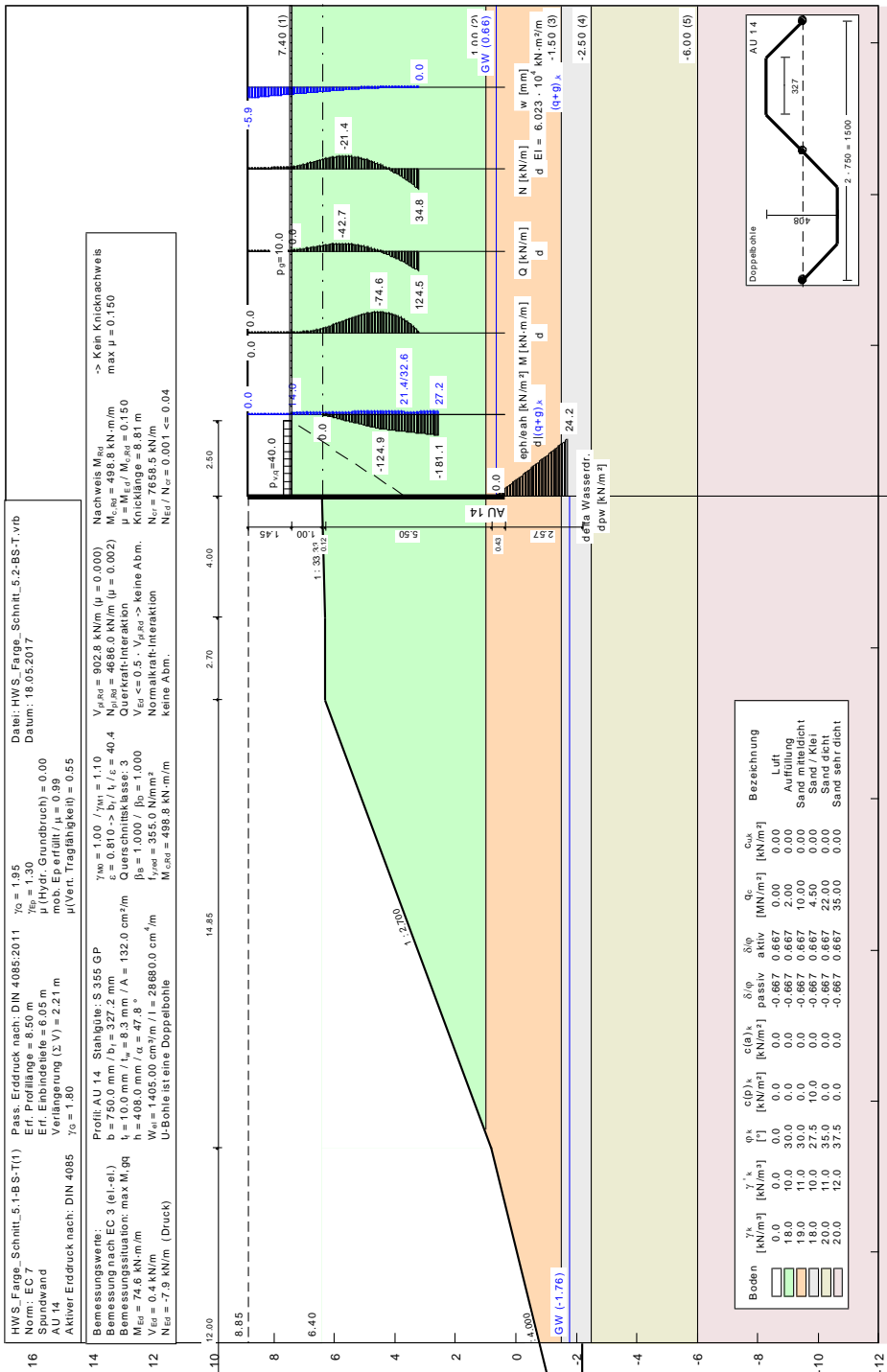






2.13. Schnitt 5-2





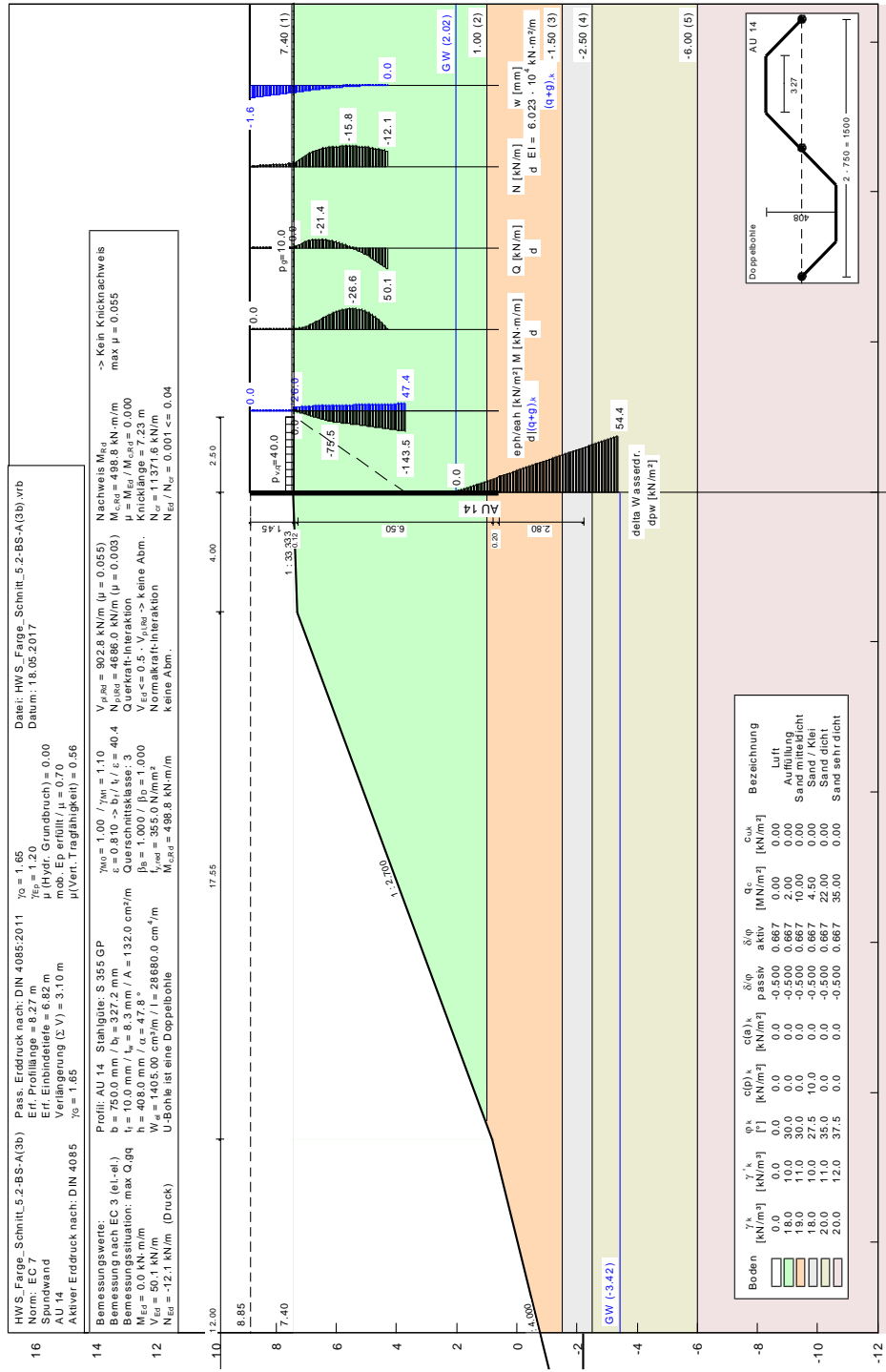
Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

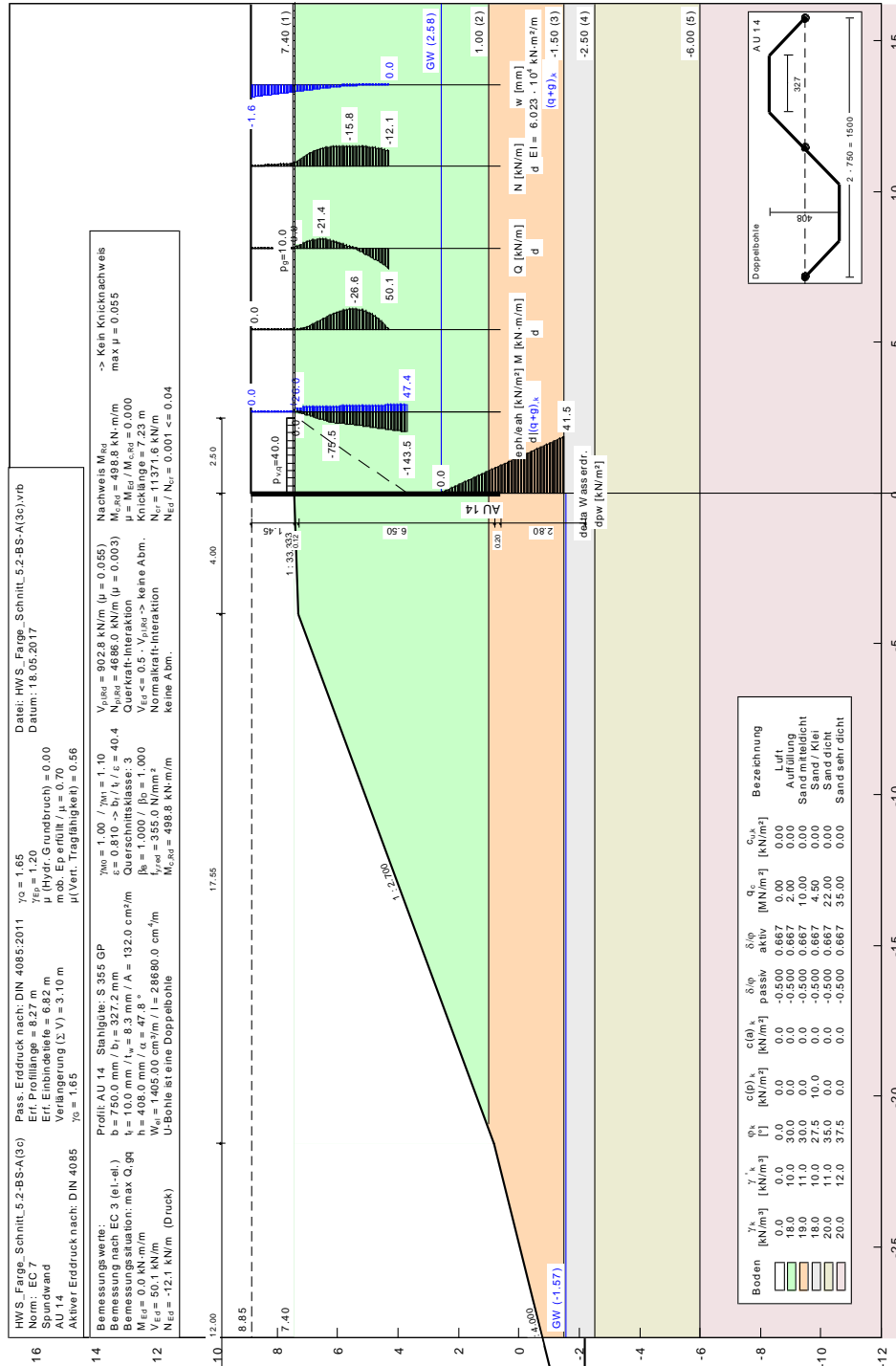
Datum: August 2017

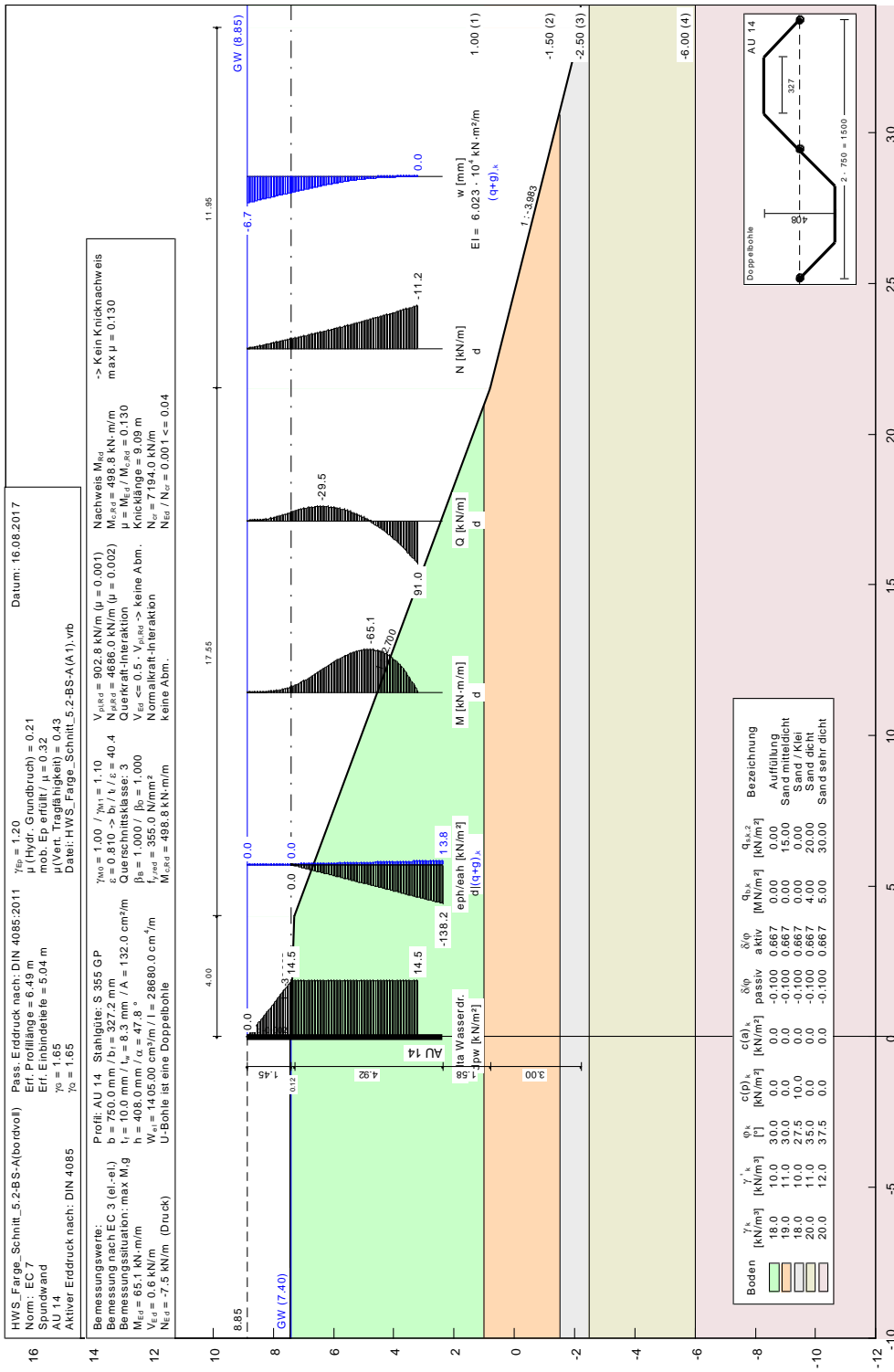


Bauteil: Hochwasserschutzwand
 Block: 2. Spundwandbemessung

Seite: 2-62

Archiv-Nr.:





Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: August 2017

2.14. Fußsicherungsspundwand Deckwerk

Bruchmechanismus 2 bei einer Fußspundwand nach GBB 2010, Kapitel 7.2.7.5

Der Bruchmechanismus 2 besteht im Versagen einer eingespannten Fußspundwand als unterem Abschluss einer Böschungssicherung. Bei der Spundwandbemessung ist u.a. die am Spundwandkopf angreifende **Fußstützkraft F** in Fallrichtung der Deckschicht zu berücksichtigen.

$$F = \text{erf } \tau_F \cdot L_U$$

L_U : Unterwasserlänge der Böschungssicherung [m]

$$L_U = (h_w - z_a) / \sin \beta = (4,28 - 1,4) / \sin (24,5) = 6,94 \text{ m}$$

$\text{erf } \tau_F$: erforderliche Schubspannung bei der Fußspundwand [kN/m²]

$$\text{erf } \tau_F = (d_D \cdot Y'_D + d_F \cdot Y'_F + Y' \cdot d_{\text{kritH}}) \cdot (\sin \beta - \cos \beta \cdot \tan \phi') + \Delta u \cdot \tan \phi' - c'$$

Y'_D : Wichte der Deckschicht unter Auftrieb [kN/m³]

$$Y'_D = g' / d_D = 6,7 / 0,6 = 11,17 \text{ kN/m}^3$$

Y'_F : Wichte des Filters unter Auftrieb

Y' : Wichte des Bodens unter Auftrieb (Tabellenwert)

$$\text{erf } \tau_F = (0,6 \cdot 11,17 + 0,4 \cdot 11 + 0,31 \cdot 10) \cdot (\sin (24,5) - (\cos (24,5) \cdot \tan 32,5)) + 12,2 \cdot \tan (32,5)$$

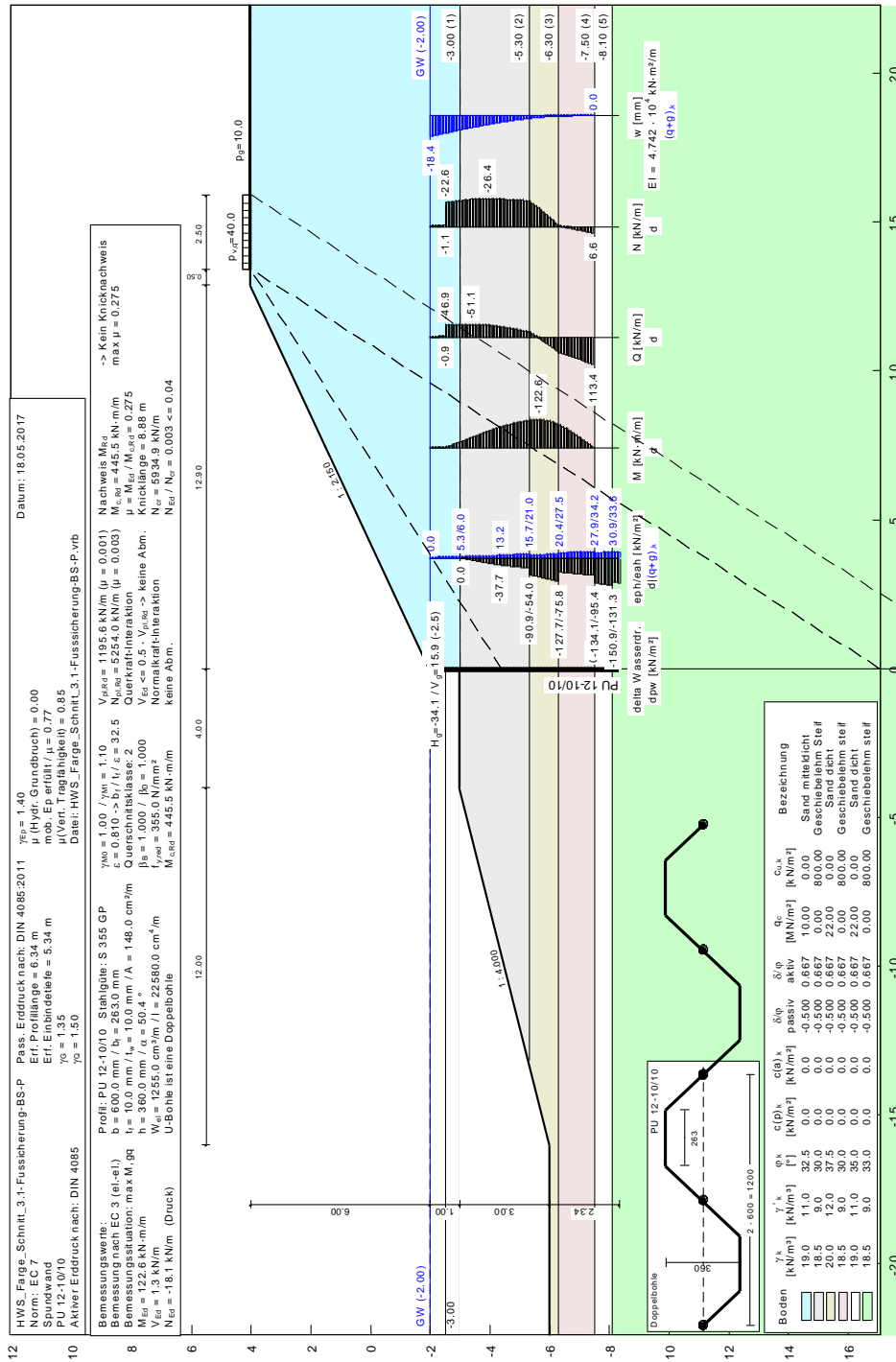
$$= 5,42 \text{ kN/m}^2$$

$$\underline{\underline{F = 5,42 \cdot 6,94 = 37,6 \text{ kN/m}}}$$

Nachgewiesen wird der maßgebende Schnitt im Bereich der Bohrung 3.

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Seite: 2-65	Archiv-Nr.:
Block: 2. Spundwandbemessung		
Vorgang: 2.14 Fußsicherungsspundwand Deckwerk		

Nachweis Spundwand zur Sicherung des Deckwerks:



Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

2.15. Zusammenfassung der Ergebnisse der Spundwandbemessung

Es sind Abrostungen von 2 mm über die gesamte Höhe und 4 mm bei der Fußsicherung berücksichtigt.

Zusammenstellung der Bemessungsergebnisse Spundwände
 (OK SPW ohne Aufstockungsreserve $NHN+8,85\text{ m} - 0,75\text{ m} = 8,10\text{ m}$)
 (Die Spundwandlänge l_{SPW} ermittelt sich durch die in GGU berechnete Länge

Schnitt	BS	Spundwand	Wy [cm ³ /m]	Wy,Abrostung [cm ³ /m]	OK [mNN]	l _{SPW} [m]	UK [mNN]	M _d [kNm/m]	f [mm]		max μ	Abrostung μ
1.1	P	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	6,92	1,18	16,70	0,40	Kopf	0,035	0,043
	T	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	7,00	1,10	21,60	0,30	Kopf	0,062	0,077
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	6,16	1,94	13,40	0,40	Kopf	0,027	0,033
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	6,16	1,94	13,40	0,40	Kopf	0,027	0,033
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	4,07	4,03	25,80	2,20	Kopf	0,056	0,069
	T	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	6,44	1,66	21,60	0,20	Kopf	0,059	0,073
1.2	P	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	6,36	1,74	18,60	0,40	Kopf	0,039	0,048
	T	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	7,25	0,85	23,30	0,30	Kopf	0,068	0,084
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	5,65	2,45	14,90	0,40	Kopf	0,030	0,037
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	5,65	2,45	14,90	0,40	Kopf	0,030	0,037
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	4,07	4,03	25,90	2,20	Kopf	0,057	0,070
1.3	P	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	7,38	0,72	25,10	0,30	Feld	0,072	0,089
	T	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	8,15	-0,05	29,10	0,70	Feld	0,083	0,103
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	6,90	1,20	20,20	0,40	Kopf	0,057	0,070
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	6,95	1,15	20,20	0,40	Kopf	0,057	0,070
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	4,07	4,03	25,90	2,20	Kopf	0,057	0,070
2.1	P	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	11,27	-3,17	18,60	0,50	Kopf	0,037	0,046
	T	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	11,75	-3,65	23,30	0,50	Kopf	0,058	0,072
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	10,47	-2,37	14,90	0,60	Kopf	0,030	0,037
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	10,47	-2,37	14,90	0,60	Kopf	0,030	0,037
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	8,83	-0,73	10,10	0,40	Kopf	0,020	0,025
A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	4,08	4,02	23,70	2,20	Kopf	0,057	0,070	
2.2	A	AU18, S355GP	1780	1472	8,10	12,68	-4,58	554,90	294,0	Kopf	0,878	1,062
2.3	P	AU20, S355GP	2000	1690	8,10	11,26	-3,16	99,40	16,10	Kopf	0,140	0,166
	T	AU20, S355GP	2000	1690	8,10	10,59	-2,49	200,50	43,8	Kopf	0,282	0,334
	T	AU20, S355GP	2000	1690	8,10	7,09	1,01	16,30	1,3	Kopf	0,041	0,049
	A	AU20, S355GP	2000	1690	8,10	7,35	0,75	33,00	3,7	Kopf	0,048	0,057
	A	AU20, S355GP	2000	1690	8,10	8,09	0,01	39,00	5,60	Kopf	0,055	0,065
	A	AU20, S355GP	2000	1690	8,10	13,40	-5,30	599,70	314,0	Kopf	0,845	1,000
3.1	P	AU23, S355GP	2270	1937	8,10	11,03	-2,93	143,30	25,30	Kopf	0,178	0,209
	T	AU23, S355GP	2270	1937	8,10	11,48	-3,38	230,70	52,60	Kopf	0,286	0,335
	A	AU23, S355GP	2270	1937	8,10	8,20	-0,10	42,00	5,50	Kopf	0,058	0,068
	A	AU23, S355GP	2270	1937	8,10	8,32	-0,22	41,90	5,70	Kopf	0,057	0,067
	A	AU23, S355GP	2270	1937	8,10	11,00	-2,90	255,20	70,3	Kopf	0,317	0,371

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Archiv-Nr.:
Block: 2. Spundwandbemessung	Seite: 2-67a
Vorgang: 2.15 Zusammenfassung der Ergebnisse der Spundwandbemessung	

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

Zusammenstellung der Bemessungsergebnisse Spundwände
(OK SPW ohne Aufstockungsreserve NHN+8,85 m - 0,75 m = 8,10 m)
(Die Spundwandlänge l_{Spw} ermittelt sich durch die in GGU berechnete Länge

Schnitt	BS	Spundwand	Wy [cm³/m]	Wy,Abrostung [cm³/m]	OK [mNN]	l_{Spw} [m]	UK [mNN]	M_d [kNm/m]	f [mm]		max μ	Abrostung μ
4.1	P	AU18, S355GP	1780	1472	8,10	11,07	-2,97	93,30	16,50	Kopf	0,148	0,179
	T	AU18, S355GP	1780	1472	8,10	10,95	-2,85	212,50	56,4	Kopf	0,336	0,406
	A	AU18, S355GP	1780	1472	8,10	8,44	-0,34	44,70	8,1	Kopf	0,071	0,086
	A	AU18, S355GP	1780	1472	8,10	8,62	-0,52	45,20	8,70	Kopf	0,072	0,087
	A	AU18, S355GP	1780	1472	8,10	12,43	-4,33	531,00	272,0	Kopf	0,840	1,016
4.2	P	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	13,32	-5,22	38,50	1,70	Kopf	0,077	0,095
	T	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	13,29	-5,19	45,60	2,10	Kopf	0,091	0,112
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	11,59	-3,49	30,90	1,80	Kopf	0,062	0,077
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	11,58	-3,48	30,90	1,80	Kopf	0,062	0,077
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	5,71	2,39	62,60	9,60	Kopf	0,125	0,154
4.2.1	P	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	13,68	-5,58	37,50	1,30	Kopf	0,075	0,093
	T	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	13,58	-5,48	42,70	1,30	Kopf	0,086	0,106
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	11,89	-3,79	30,00	1,40	Kopf	0,060	0,074
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	11,39	-3,29	30,00	1,40	Kopf	0,060	0,074
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	4,45	3,65	33,30	3,30	Kopf	0,068	0,084
4.3	P	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	13,78	-5,68	51,70	2,30	Kopf	0,104	0,129
	T	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	14,49	-6,39	72,70	4,00	Kopf	0,146	0,180
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	12,40	-4,30	19,30	0,20	Feld	0,050	0,062
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	12,42	-4,32	41,40	2,30	Kopf	0,083	0,103
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	11,14	-3,04	402,10	153,00	Kopf	0,806	0,996
5.1	P	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	7,51	0,59	11,30	0,00	Kopf	0,012	0,015
	T	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	7,44	0,66	123,20	19,30	Kopf	0,247	0,305
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	2,72	5,38	6,90	0,20	Kopf	0,028	0,035
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	2,72	5,38	6,90	0,20	Kopf	0,028	0,035
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	4,24	3,86	27,50	2,50	Kopf	0,058	0,072
5.2	P	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	7,75	0,35	7,50	0,20	Kopf	0,026	0,032
	T	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	8,43	-0,33	74,60	5,9	Kopf	0,150	0,185
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	7,52	0,58	26,60	1,60	Kopf	0,055	0,068
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	7,52	0,58	26,60	1,60	Kopf	0,055	0,068
	A	AU14, S355GP	1405	1137	8,10	5,74	2,36	65,10	6,70	Kopf	0,130	0,161
Fuss	P	PU12-10/10,S355GP	1258	769	-3,00	6,50	-9,50	122,60	18,40	Kopf	0,275	0,450

Es sind ausreichend Reserven für eine Abrostung vorhanden. Ausgeschlossen ist hierbei die BS-A(bordvoll), da dort die maximalen Momente nicht in der Wasserwechselzone auftreten. Die geringfügige Überschreitung von maximal 6% ist vertretbar, da dies ausschließlich die außergewöhnliche Bemessungssituationen (BS-A) betrifft. Unter Berücksichtigung des elastisch-plastischen Nachweises ist die Ausnutzung $\eta < 1,0$.

In Schnitt 4.1 ist statisch ein AU18 ($W_y = 1780 \text{ cm}^3/\text{m}$) ausreichend. Aufgrund der konstruktiven Ausführung wird ein AU23 ($W_y = 2270 \text{ cm}^3/\text{m}$) gewählt.

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Archiv-Nr.:
Block: 2. Spundwandbemessung	Seite: 2-68a
Vorgang: 2.15 Zusammenfassung der Ergebnisse der Spundwandbemessung	

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

Kurzfassung:

Hochwasserschutzwand Bremen Farge

BP	QP	Schnitt	erf.t [m]	UK nicht tragfähige Bodenschicht m ü. NN	SPW- Fuß m ü. NN	aktuelle Planung		Ausbaureserve		
						L [m]	Bestick-H m ü. NN	zus.L [m]	L _{ges} [m]	Bestick- H m ü. NN
1	1+2	1.1	5,00	3,00	0,50	7,60	8,10	0,75	8,35	8,85
		1.2	5,35	3,00	-0,10	8,20	8,10	0,75	8,95	8,85
		1.3	4,50	3,00	-0,10	8,20	8,10	0,75	8,95	8,85
2	3	2.1	10,75	-3,00	-5,50	13,60	8,10	0,75	14,35	8,85
		2.2	10,75	-3,00	-5,50	13,60	8,10	0,75	14,35	8,85
		2.3	9,60	-3,00	-5,50	13,60	8,10	0,75	14,35	8,85
3	4	3.1	9,20	-1,90	-5,10	13,20	8,10	0,75	13,95	8,85
4	5+6	4.1	9,20	-2,50	-5,10	13,20	8,10	0,75	13,95	8,85
		4.2	9,70	-2,50	-5,60	13,70	8,10	0,75	14,45	8,85
		4.2.1	9,70	-2,51	-5,60	13,70	8,10	0,75	14,45	8,85
		4.3	10,50	-2,52	-6,40	14,50	8,10	0,75	15,25	8,85
	7	5.1	12,40	-2,50	-5,00	13,10	8,10	0,75	13,85	8,85
		5.2	12,40	-2,50	-5,00	13,10	8,10	0,75	13,85	8,85

Hinweis:

Für die Ermittlung der Spundwandlängen wird eine Einbindelänge von 2,50 m in die tragfähige Schicht berücksichtigt und mit den erforderlichen Längen aus GGU verglichen. Bei der Festlegung der Spundwandlänge L wird das aufgerundete Maximum der beiden Werte gewählt.

Die Lage des SPW-Fuß ermittelt sich aus $8,10 \text{ mNN} - L$.

erf.t = Sohle vor Hochwasserschutzwand– SPW-Fuß

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Archiv-Nr.:
Block: 2. Spundwandbemessung	Seite: 2-69a
Vorgang: 2.15 Zusammenfassung der Ergebnisse der Spundwandbemessung	

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: August 2017

3. Gurtung

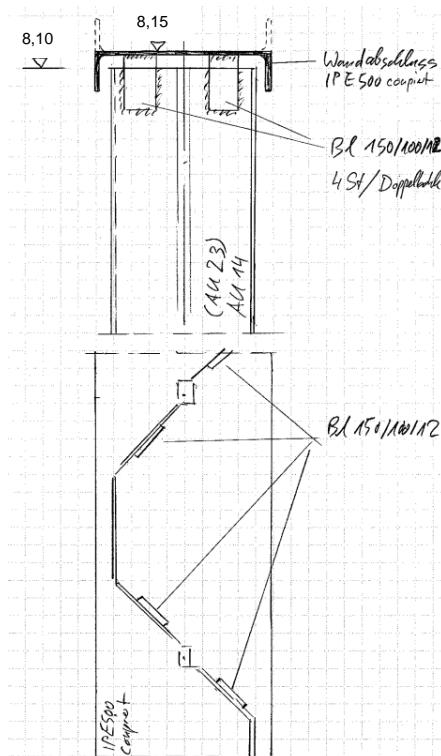
Die Gurtung wird erdseitig der Spundwand angeordnet.

Im Rahmen der Entwurfsstatik wird die Gurtung mit der Formel $M_d = q_d \times l^2 / 10$ nachgewiesen.

Der Lastfall Ankerausfall wird durch Vergrößerung des Ankerabstandes mit dem Faktor 2,0 und Reduzierung des Teilsicherheitsbeiwertes auf 1,0 (auf der sicheren Seite liegend mit γ_g für die jeweilige Bemessungssituation) berücksichtigt.

Die Ausnutzung der Gurtung wird auf maximal 85% zur Berücksichtigung einer möglichen Abrostung festgelegt. Für den Lastfall Ankerausfall werden 100% Ausnutzung zugelassen, wobei plastische Tragreserven planmäßig nicht in Ansatz gebracht sind.

Der Spundwandkopf wird durch ein aufgesetztes U-Profil abgeschlossen:



Gurtbolzen:

Die Gurtbolzen des erdseitigen Gurtes werden im Zuge der Ausführungsplanung statisch nachgewiesen.

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Seite: 3-1	Archiv-Nr.:
Block: 3. Gurtung		
Vorgang: Allgemeines, Holmabdeckung		

Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

3.1. Schnitt 1.1

Schnitt	BS	Gurtung	A _{h,d} [kN/m]	e _{Anker} [m]	M _d	max μ	Ankerausfall		
							e _{Anker} [m]	M _{d,BS-A} [kN]	max μ
1.1	P	][ 300, S355	54,74	3,00	49,26	0,14	6,00	145,96	0,38
	T	][ 300, S355	67,72	3,00	60,95	0,18	6,00	203,17	0,53
	A	][ 300, S355	40,65	3,00	36,59	0,11	6,00	133,04	0,35
	A	][ 300, S355	40,65	3,00	36,59	0,11	6,00	133,04	0,35
	A								
	T	][ 300, S355	78,03	3,00	70,22	0,20	6,00	234,08	0,62

3.2. Schnitt 1.2

Schnitt	BS	Gurtung	A _{h,d} [kN/m]	e _{Anker} [m]	M _d	max μ	Ankerausfall		
							e _{Anker} [m]	M _{d,BS-A} [kN]	max μ
1.2	P	][ 300, S355	60,81	3,00	54,73	0,16	6,00	162,16	0,43
	T	][ 300, S355	72,70	3,00	65,43	0,19	6,00	218,10	0,57
	A	][ 300, S355	45,04	3,00	40,53	0,12	6,00	147,39	0,39
	A	][ 300, S355	45,04	3,00	40,53	0,12	6,00	147,39	0,39
	A								

3.3. Schnitt 1.3

Schnitt	BS	Gurtung	A _{h,d} [kN/m]	e _{Anker} [m]	M _d	max μ	Ankerausfall		
							e _{Anker} [m]	M _{d,BS-A} [kN]	max μ
1.3	P	][ 300, S355	80,80	3,00	72,72	0,21	6,00	215,46	0,57
	T	][ 300, S355	89,57	3,00	80,61	0,23	6,00	268,70	0,71
	A	][ 300, S355	60,89	3,00	54,80	0,16	6,00	199,29	0,52
	A	][ 300, S355	61,15	3,00	55,03	0,16	6,00	200,11	0,53
	A								

Bauteil: Hochwasserschutzwand

Block: 3. Gurtung

Seite: 3-2a

Archiv-Nr.:

Vorgang:

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

3.1. Schnitt 2.1

Schnitt	BS	Gurtung	A _{h,d} [kN/m]	e _{Anker} [m]	M _d	max μ	Ankerausfall		
							e _{Anker} [m]	M _{d,BS-A} [kN]	max μ
2.1	P	II 300, S355	59,06	3,00	53,16	0,15	6,00	157,50	0,41
	T	II 300, S355	71,93	3,00	64,74	0,19	6,00	215,79	0,57
	A	II 300, S355	44,05	3,00	39,64	0,11	6,00	144,16	0,38
	A	II 300, S355	44,05	3,00	39,64	0,11	6,00	144,16	0,38
	A	II 300, S355	32,10	3,00	28,89	0,08	6,00	105,05	0,28
	A								

3.2. Schnitt 2.2

Frei auskragende Spundwand => keine Gurtung notwendig.

3.3. Schnitt 2.3

Frei auskragende Spundwand => keine Gurtung notwendig.

3.4. Schnitt 3.1

Frei auskragende Spundwand => keine Gurtung notwendig.

3.5. Schnitt 4.1

Frei auskragende Spundwand => keine Gurtung notwendig.

3.6. Schnitt 4.2

Schnitt	BS	Gurtung	A _{h,d} [kN/m]	e _{Anker} [m]	M _d	max μ	Ankerausfall		
							e _{Anker} [m]	M _{d,BS-A} [kN]	max μ
4.2	P	II 300, S355	84,26	3,00	75,84	0,22	6,00	224,71	0,59
	T	II 300, S355	94,61	3,00	85,15	0,25	6,00	283,82	0,75
	A	II 300, S355	64,27	3,00	57,84	0,17	6,00	210,34	0,55
	A	II 300, S355	64,27	3,00	57,84	0,17	6,00	210,34	0,55
	A								

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Archiv-Nr.:
Block: 3. Gurtung	Seite: 3-3a
Vorgang:	

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

3.7. Schnitt 4.2.1

Schnitt	BS	Gurtung	A _{h,d} [kN/m]	e _{Anker} [m]	M _d	max μ	Ankerausfall		
							e _{Anker} [m]	M _{d,BS-A} [kN]	max μ
4.2.1	P	|| 300, S355	90,01	3,00	81,01	0,23	6,00	240,03	0,63
	T	|| 300, S355	99,13	3,00	89,21	0,26	6,00	297,38	0,78
	A	|| 300, S355	68,25	3,00	61,43	0,18	6,00	223,38	0,59
	A	|| 300, S355	68,25	3,00	61,43	0,18	6,00	223,38	0,59
	A								

3.8. Schnitt 4.3

Es wird der maximale Ankerabstand berücksichtigt. Durch einen zusätzlichen Anker am Rand verringert sich der Abstand auf e = 1,50 m.

Schnitt	BS	Gurtung	A _{h,d} [kN/m]	e _{Anker} [m]	M _d	max μ	Ankerausfall		
							e _{Anker} [m]	M _{d,BS-A} [kN]	max μ
4.3	P	|| 300, S355	104,79	3,00	94,32	0,27	6,00	279,45	0,74
	T	|| 300, S355	122,11	3,00	109,90	0,32	6,00	366,32	0,96
	A	|| 300, S355	79,36	3,00	71,43	0,21	6,00	259,73	0,68
	A	|| 300, S355	82,35	3,00	74,11	0,21	6,00	269,51	0,71
	A								

3.9. Schnitt 5.1

Frei auskragende Spundwand => keine Gurtung notwendig.

3.10. Schnitt 5.2

Frei auskragende Spundwand => keine Gurtung notwendig.

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Seite: 3-4a	Archiv-Nr.:
Block: 3. Gurtung		
Vorgang:		

4. Anker

Es werden GEWI-Anker nach Zulassung Z-34.11-225 gewählt.

GEWI Ø	Querschnitt [mm ²]	Z _{zul} [kN]	Stahlgüte	Zulassung	γ _M
40	1.257	547	B500B	Z-34.11-225	1,15
50	1.963	854	B500B	Z-34.11-225	1,15

Die Ausnutzung errechnet sich nach folgender Formel:

$$\max \mu = A_d \cdot \gamma_M / Z_{zul} \leq 1,0$$

Der Lastfall Ankerausfall errechnet nach folgender Formel. Diese ist nur für innenliegende Anker gültig. Für die äußeren Anker werden Zusatzanker geplant.

$$\max \mu_{\text{Ankerausfall}} = \mu \cdot 1,5 / \gamma_{BS} \leq 1,0$$

mit γ_{BS} = Teilsicherheitsbeiwert der jeweiligen Bemessungssituation für ständige Lasten

	γ _{BS}
BS-P	1,35
BS-T	1,20

Der Herausziehungswiderstand der Verpresskörper wird über Eignungsprüfungen festgelegt und durch Abnahmeprüfungen an jedem Bauwerksanker überprüft. Je Bodenschicht, in der verankert wird, sind die Eignungsprüfungen an jeweils mindestens 3 Ankern durchzuführen.

Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

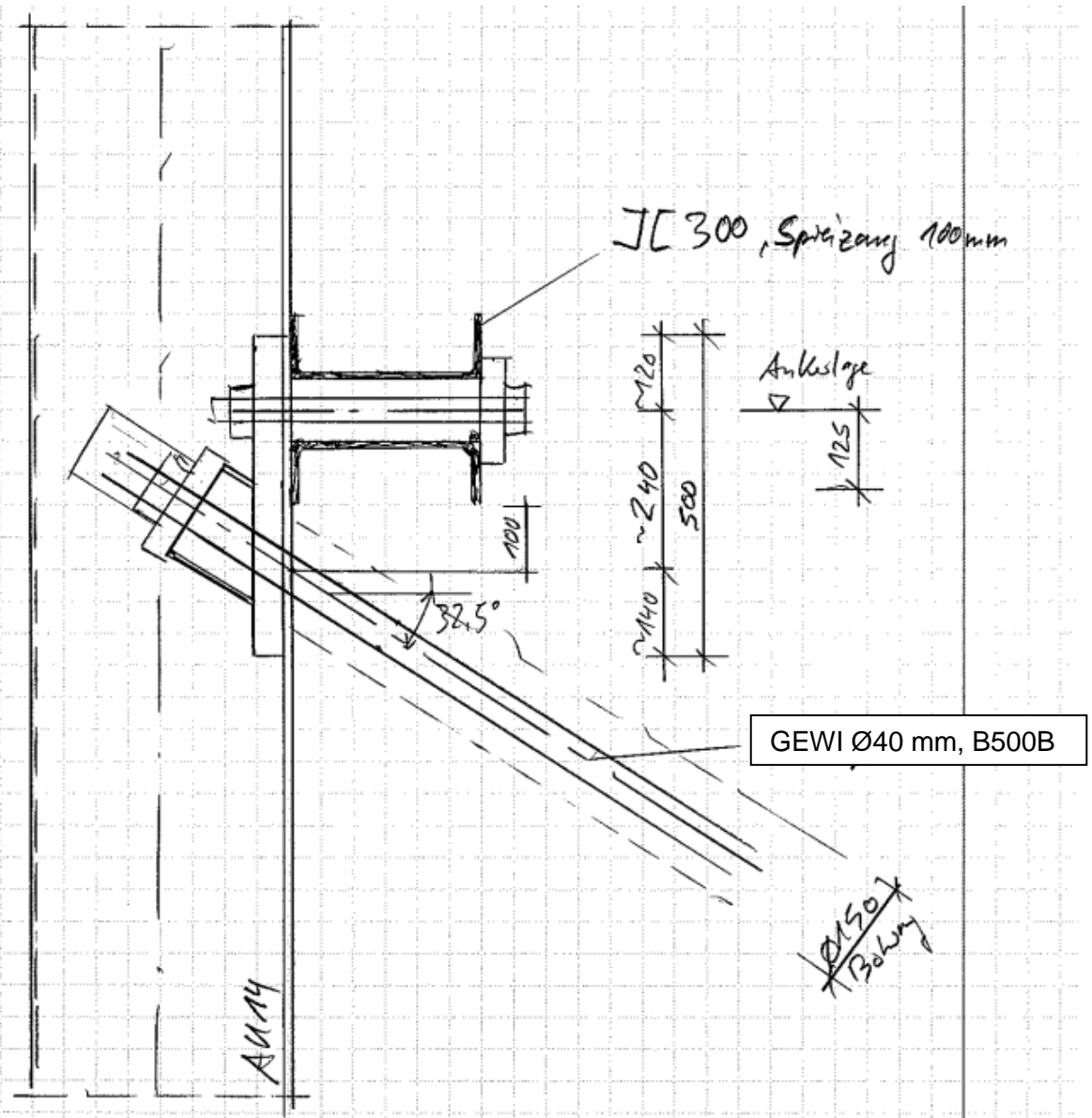
Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: August 2017

Ankerstuhl (Prinzipskizzen):

Ankerneigung 32,5°, Verpressanker



Bauteil: Hochwasserschutzwand

Block: 4. Anker

Seite: 4-2

Archiv-Nr.:

Vorgang: Allgemeines

Verfasser: Sweco GmbH

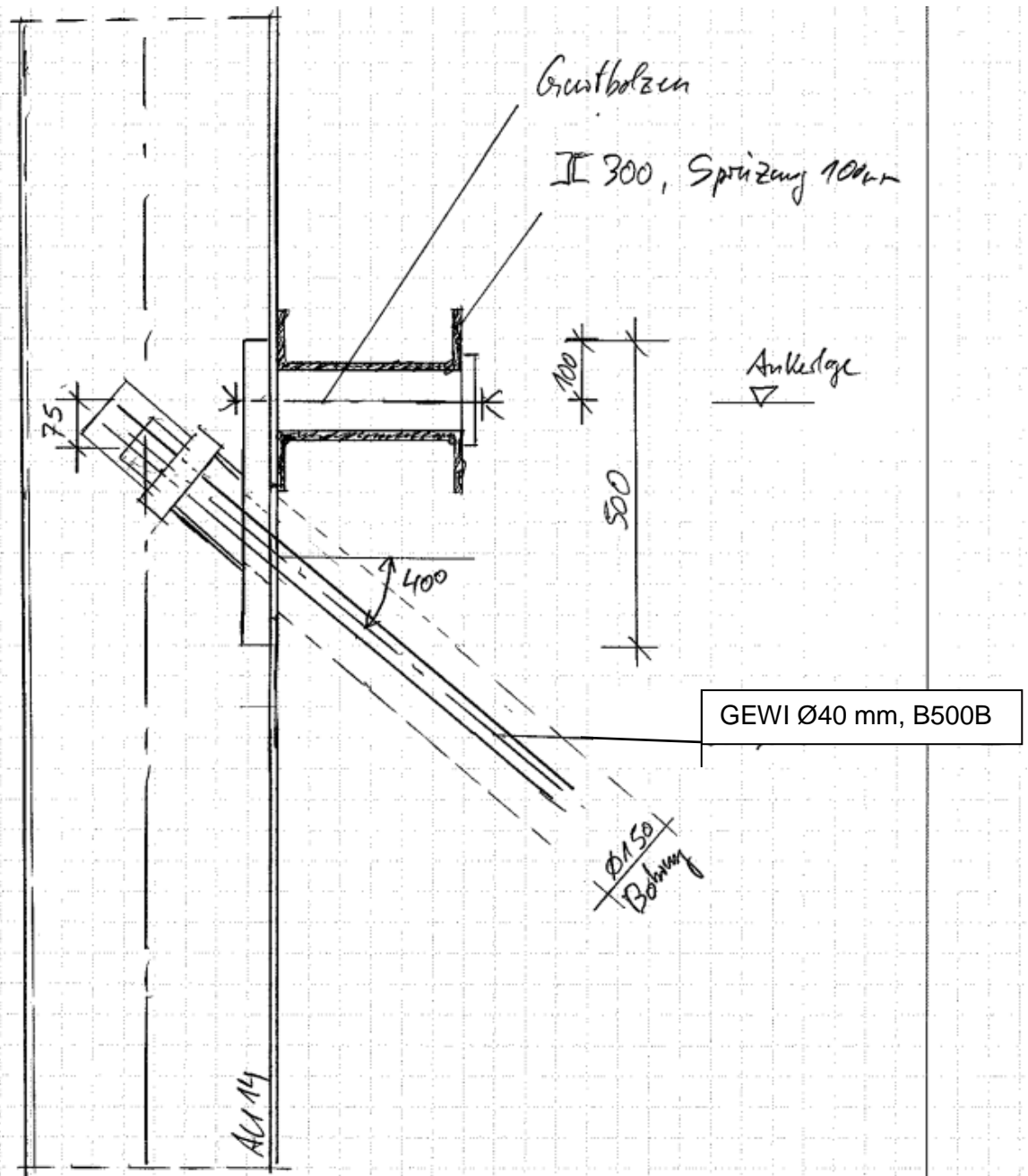
Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: August 2017

Ankerneigung 40°, Verpressanker



Bauteil: Hochwasserschutzwand

Block: 4. Anker

Seite: 4-3

Archiv-Nr.:

Vorgang: Allgemeines

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

4.1. Schnitt 1.1

Innere Tragfähigkeit:

Schnitt	BS	Anker	*)		*)		$\alpha_{\text{Anker,v}}$ [°]	$\alpha_{\text{Anker,h}}$ [°]	E_d [kN]	max μ	Anker- ausfall max μ
			$A_{d,\text{Anker}}$ [kN/m]	h_{Anker} [mNN]	l_A [m]	e_{Anker} [m]					
1.1	P	GEWI Ø40, B500B	64,90	6,75	12,50	3,00	32,50	0,00	194,70	0,41	0,46
	T	GEWI Ø40, B500B	80,30	6,75	12,50	3,00	32,50	0,00	240,90	0,51	0,63
	A	GEWI Ø40, B500B	48,20	6,75	12,50	3,00	32,50	0,00	144,60	0,30	0,41
	A	GEWI Ø40, B500B	48,20	6,75	12,50	3,00	32,50	0,00	144,60	0,30	0,41
	A	Druck									

Prüfkraft für Abnahmeprüfung:

$$P_P = 1,1 * E_d = 1,1 * 240,9 = 265 \text{ kN}$$

Festlegekraft:

$$P_0 = 0,8 * E_k \cong 0,6 * E_d = 0,6 * 240,9 = 145 \text{ kN}$$

Stahltragglied GEWI Ø 40 mm, B500B

$$A_S = 1.257 \text{ mm}^2$$

$$f_{tk} = 456 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t0,2,k} = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_M = 1,15$$

$$E_D = 241 \text{ kN} \leq 475 \text{ kN} = 1 * 1.257 * 0,435 / 1,15$$

$$P_P = 265 \text{ kN} \leq 519 \text{ kN} = 1 * 1.257 * 0,435 * 0,95 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

$$\leq 459 \text{ kN} = 1 * 1.257 * 0,456 * 0,80 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Seite: 4-4a	Archiv-Nr.:
Block: 4. Anker		
Vorgang: 4.1 Schnitt 1-1		

Verfasser: Sweco GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017
<p>Herausziehwiderstand:</p> <p>Die Verankerung der Pos. 1.1 erfolgt im Bemessungsprofil BP I in der Schicht 2 (Sand, mitteldicht bis dicht) unterhalb der lockeren Sande bei ca. NHN + 3,00 m.</p> <p>$L_{VP} = 5,00 \text{ m}$</p> <p>$d_{VP} = 0,15 \text{ m}$</p> <p>mit $\tau_{M, \text{grenz}} = 220 \text{ kN/m}^2$ (gemäß E-Mail von Rizkallah vom 20.07.2017)</p> <p>$R_a = \pi * 0,15 \text{ m} * 5,00 \text{ m} * 220 \text{ kN/m}^2 = 518 \text{ kN}$</p> <p>$\gamma_A = 1,1$</p> <p>$R_{a,d} = 518 / 1,1 = 471 \text{ kN}$</p> <p>$E_D = 241 \text{ kN} \leq R_{a,d} = 471 \text{ kN}$</p> <p>freie Länge: $l_k \geq (6,75 - 3,00) / \sin 32,5^\circ = 6,98 \text{ m}$</p> <p>(Schnittpunkt Anker mit Verankerungshorizont NHN + 3,00 m)</p> <p>Erforderliche Ankerlänge gesamt:</p> <p>erf $L_{\text{ges}} = 6,98 + 5,00 = 11,98 \text{ m}$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>gewählt: Einstabanker GEWI Ø 40 mm, B500B</p> <p>System DYWIDAG-Daueranker (Einstabanker) o. glw.</p> <p>Ankerneigung $\alpha = 32,5^\circ$</p> <p>$L_{\text{ges}} = 12,50 \text{ m}$ (Gesamtlänge)</p> <p>$L_{VP} = 5,00 \text{ m}$ (Verpresskörperlänge)</p> </div> <p>Die Länge ist auf die Systemachse der Spundwand bezogen. Ausführung gemäß Zulassung.</p> <p>Nachweis tiefe Gleitfuge für gewählte Ankerlänge</p> <p>$\mu_{TG} = 0,14 \leq 1,00$ (BS-T, Nachweis wird programmintern geführt)</p>	
Bauteil: Hochwasserschutzwand Block: 4. Anker	Archiv-Nr.: Seite: 4-5a
Vorgang: 4.1 Schnitt 1-1	

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

4.2. Schnitt 1.2

Innere Tragfähigkeit:

Schnitt	BS	Anker	*)		*)		$\alpha_{\text{Anker,v}}$ [°]	$\alpha_{\text{Anker,h}}$ [°]	E_d [kN]	max μ	Anker- ausfall max μ
			$A_{d,\text{Anker}}$ [kN/m]	h_{Anker} [mNN]	l_A [m]	e_{Anker} [m]					
1.2	P	GEWI Ø40, B500B	72,10	6,75	12,50	3,00	32,50	0,00	216,30	0,46	0,51
	T	GEWI Ø40, B500B	86,20	6,75	12,50	3,00	32,50	0,00	258,60	0,54	0,68
	A	GEWI Ø40, B500B	53,40	6,75	12,50	3,00	32,50	0,00	160,20	0,34	0,46
	A	GEWI Ø40, B500B	53,40	6,75	12,50	3,00	32,50	0,00	160,20	0,34	0,46
	A	Druck									

Prüfkraft für Abnahmeprüfung:

$$P_P = 1,1 * E_d = 1,1 * 258,6 = 285 \text{ kN}$$

Festlegekraft:

$$P_0 = 0,8 * E_k \cong 0,6 * E_d = 0,6 * 258,6 = 155 \text{ kN}$$

Stahltragglied GEWI Ø 40 mm, B500B

$$A_S = 1.257 \text{ mm}^2$$

$$f_{tk} = 456 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t0,2,k} = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_M = 1,15$$

$$E_D = 259 \text{ kN} \leq 475 \text{ kN} = 1 * 1.257 * 0,435 / 1,15$$

$$P_P = 285 \text{ kN} \leq 519 \text{ kN} = 1 * 1.257 * 0,435 * 0,95 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

$$\leq 459 \text{ kN} = 1 * 1.257 * 0,456 * 0,80 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Seite: 4-6a	Archiv-Nr.:
Block: 4. Anker		
Vorgang: 4.2 Schnitt 1-2		

Verfasser: Sweco GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017
<p>Herausziehwiderstand:</p> <p>Die Verankerung der Pos. 1.2 erfolgt im Bemessungsprofil BP I in der Schicht 2 (Sand, mitteldicht bis dicht) unterhalb der lockeren Sande bei ca. NHN + 3,00 m.</p> <p>$L_{VP} = 5,00 \text{ m}$</p> <p>$d_{VP} = 0,15 \text{ m}$</p> <p>mit $\tau_{M, \text{grenz}} = 220 \text{ kN/m}^2$ (gemäß E-Mail von Rizkallah vom 20.07.2017)</p> <p>$R_a = \pi * 0,15 \text{ m} * 5,00 \text{ m} * 220 \text{ kN/m}^2 = 518 \text{ kN}$</p> <p>$\gamma_A = 1,1$</p> <p>$R_{a,d} = 518 / 1,1 = 471 \text{ kN}$</p> <p>$E_D = 259 \text{ kN} \leq R_{a,d} = 471 \text{ kN}$</p> <p>freie Länge: $l_k \geq (6,75 - 3,00) / \sin 32,5^\circ = 6,98 \text{ m}$</p> <p>(Schnittpunkt Anker mit Verankerungshorizont NHN + 3,00 m)</p> <p>Erforderliche Ankerlänge gesamt:</p> <p>erf $L_{\text{ges}} = 6,98 + 5,00 = 11,98 \text{ m}$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>gewählt: Einstabanker GEWI Ø 40 mm, B500B</p> <p>System DYWIDAG- Daueranker (Einstabanker) o. glw.</p> <p>Ankerneigung $\alpha = 32,5^\circ$</p> <p>$L_{\text{ges}} = 12,50 \text{ m}$ (Gesamtlänge)</p> <p>$L_{VP} = 5,00 \text{ m}$ (Verpresskörperlänge)</p> </div> <p>Die Länge ist auf die Systemachse der Spundwand bezogen. Ausführung gemäß Zulassung.</p> <p>Nachweis tiefe Gleitfuge für gewählte Ankerlänge</p> <p>$\mu_{TG} = 0,15 \leq 1,00$ (BS-T, Nachweis wird programmintern geführt)</p>	
Bauteil: Hochwasserschutzwand Block: 4. Anker	Archiv-Nr.: Seite: 4-7a
Vorgang: 4.2 Schnitt 1-2	

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

4.3. Schnitt 1.3

Innere Tragfähigkeit:

Schnitt	BS	Anker	*)		*)		$\alpha_{\text{Anker,v}}$ [°]	$\alpha_{\text{Anker,h}}$ [°]	E_d [kN]	max μ	Anker- ausfall max μ
			$A_{d,\text{Anker}}$ [kN/m]	h_{Anker} [mNN]	l_A [m]	e_{Anker} [m]					
1.3	P	GEWI Ø40, B500B	95,80	6,75	12,50	3,00	32,50	0,00	287,40	0,60	0,67
	T	GEWI Ø40, B500B	106,20	6,75	12,50	3,00	32,50	0,00	318,60	0,67	0,84
	A	GEWI Ø40, B500B	72,20	6,75	12,50	3,00	32,50	0,00	216,60	0,46	0,62
	A	GEWI Ø40, B500B	72,50	6,75	12,50	3,00	32,50	0,00	217,50	0,46	0,62
	A	Druck									

Prüfkraft für Abnahmeprüfung:

$$P_P = 1,1 * E_d = 1,1 * 318,6 = 350 \text{ kN}$$

Festlegekraft:

$$P_0 = 0,8 * E_k \cong 0,6 * E_d = 0,6 * 318,6 = 191 \text{ kN}$$

Stahltragglied GEWI Ø 40 mm, B500B

$$A_S = 1.257 \text{ mm}^2$$

$$f_{tk} = 456 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t0,2,k} = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_M = 1,15$$

$$E_D = 319 \text{ kN} \leq 475 \text{ kN} = 1 * 1.257 * 0,435 / 1,15$$

$$P_P = 350 \text{ kN} \leq 519 \text{ kN} = 1 * 1.257 * 0,435 * 0,95 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

$$\leq 459 \text{ kN} = 1 * 1.257 * 0,456 * 0,80 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Seite: 4-8a	Archiv-Nr.:
Block: 4. Anker		
Vorgang: 4.3 Schnitt 1-3		

Verfasser: Sweco GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017
<p>Herausziehwiderstand:</p> <p>Die Verankerung der Pos. 1.3 erfolgt im Bemessungsprofil BP I in der Schicht 2 (Sand, mitteldicht bis dicht) unterhalb der lockeren Sande bei ca. NHN + 3,00 m.</p> <p>$L_{VP} = 5,00 \text{ m}$</p> <p>$d_{VP} = 0,15 \text{ m}$</p> <p>mit $\tau_{M, \text{grenz}} = 220 \text{ kN/m}^2$ (gemäß E-Mail von Rizkallah vom 20.07.2017)</p> <p>$R_a = \pi * 0,15 \text{ m} * 5,00 \text{ m} * 220 \text{ kN/m}^2 = 518 \text{ kN}$</p> <p>$\gamma_A = 1,1$</p> <p>$R_{a,d} = 518 / 1,1 = 471 \text{ kN}$</p> <p>$E_D = 319 \text{ kN} \leq R_{a,d} = 471 \text{ kN}$</p> <p>freie Länge: $l_k \geq (6,75 - 3,00) / \sin 32,5^\circ = 6,98 \text{ m}$</p> <p>(Schnittpunkt Anker mit Verankerungshorizont NHN + 3,00 m)</p> <p>Erforderliche Ankerlänge gesamt:</p> <p>erf $L_{\text{ges}} = 6,98 + 5,00 = 11,98 \text{ m}$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>gewählt: Einstabanker GEWI Ø 40 mm, B500B</p> <p>System DYWIDAG- Daueranker (Einstabanker) o. glw.</p> <p>Ankerneigung $\alpha = 32,5^\circ$</p> <p>$L_{\text{ges}} = 12,50 \text{ m}$ (Gesamtlänge)</p> <p>$L_{VP} = 5,00 \text{ m}$ (Verpresskörperlänge)</p> </div> <p>Die Länge ist auf die Systemachse der Spundwand bezogen. Ausführung gemäß Zulassung.</p> <p>Nachweis tiefe Gleitfuge für gewählte Ankerlänge</p> <p>$\mu_{TG} = 0,19 \leq 1,00$ (BS-T, Nachweis wird programmintern geführt)</p>	
Bauteil: Hochwasserschutzwand Block: 4. Anker	Archiv-Nr.: Seite: 4-9a
Vorgang: 4.3 Schnitt 1-3	

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

4.4. Schnitt 2.1

Innere Tragfähigkeit:

Schnitt	BS	Anker	*)		*)		$\alpha_{\text{Anker,v}}$ [°]	$\alpha_{\text{Anker,h}}$ [°]	E_d [kN]	max μ	Anker- ausfall max μ
			$A_{d,\text{Anker}}$ [kN/m]	h_{Anker} [mNN]	l_A [m]	e_{Anker} [m]					
2.1	P	GEWI Ø40, B500B	77,10	6,75	21,50	3,00	40,00	0,00	231,30	0,49	0,49
	T	GEWI Ø40, B500B	93,90	6,75	21,50	3,00	40,00	0,00	281,70	0,59	0,59
	A	GEWI Ø40, B500B	57,50	6,75	21,50	3,00	40,00	0,00	172,50	0,36	0,36
	A	GEWI Ø40, B500B	57,50	6,75	21,50	3,00	40,00	0,00	172,50	0,36	0,36
	A	GEWI Ø40, B500B	41,90	6,75	21,50	3,00	40,00	0,00	125,70	0,26	0,26
	A										

Prüfkraft für Abnahmeprüfung:

$$P_P = 1,1 * E_d = 1,1 * 281,7 = 310 \text{ kN}$$

Festlegekraft:

$$P_0 = 0,8 * E_k \cong 0,6 * E_d = 0,6 * 281,7 = 170 \text{ kN}$$

Stahltragglied GEWI Ø 40 mm, B500B

$$A_S = 1.257 \text{ mm}^2$$

$$f_{tk} = 456 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t0,2,k} = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_M = 1,15$$

$$E_D = 282 \text{ kN} \leq 475 \text{ kN} = 1 * 1.257 * 0,435 / 1,15$$

$$P_P = 310 \text{ kN} \leq 519 \text{ kN} = 1 * 1.257 * 0,435 * 0,95 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

$$\leq 459 \text{ kN} = 1 * 1.257 * 0,456 * 0,80 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Seite: 4-10a	Archiv-Nr.:
Block: 4. Anker		
Vorgang: 4.4 Schnitt 2-1		

Verfasser: Sweco GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017
<p>Herausziehwiderstand:</p> <p>Die Verankerung der Pos. 2.1 erfolgt im Bemessungsprofil BP II in der Schicht 3 (Sand, dicht bis sehr dicht) unterhalb der lockeren Sande bei ca. NHN - 3,00 m.</p> <p>$L_{VP} = 6,00 \text{ m}$</p> <p>$d_{VP} = 0,15 \text{ m}$</p> <p>mit $\tau_{M, \text{grenz}} = 220 \text{ kN/m}^2$ (gemäß E-Mail von Rizkallah vom 20.07.2017)</p> <p>$R_a = \pi * 0,15 \text{ m} * 6,00 \text{ m} * 220 \text{ kN/m}^2 = 622 \text{ kN}$</p> <p>$\gamma_A = 1,1$</p> <p>$R_{a,d} = 622 / 1,1 = 565 \text{ kN}$</p> <p>$E_D = 300 \text{ kN} \leq R_{a,d} = 565 \text{ kN}$</p> <p>freie Länge: $l_k \geq (6,75 - (-3,00)) / \sin 40,0^\circ = 15,16 \text{ m}$</p> <p>(Schnittpunkt Anker mit Verankerungshorizont NHN - 3,00 m)</p> <p>Erforderliche Ankerlänge gesamt:</p> <p>erf $L_{\text{ges}} = 15,16 + 6,00 = 21,16 \text{ m}$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>gewählt: Einstabanker GEWI Ø 40 mm, B500B</p> <p>System DYWIDAG- Daueranker (Einstabanker) o. glw.</p> <p>Ankerneigung $\alpha = 40,0^\circ$</p> <p>$L_{\text{ges}} = 20,50 \text{ bis } 21,50 \text{ m}$ (Gesamtlänge, je nach Höhe des Ankerkopfes – Schräger Einbau parallel zum Betriebsweg)</p> <p>$L_{VP} = 6,00 \text{ m}$ (Verpresskörperlänge)</p> </div> <p>Die Länge ist auf die Systemachse der Spundwand bezogen. Ausführung gemäß Zulassung.</p> <p>Nachweis tiefe Gleitfuge für gewählte Ankerlänge</p> <p>$\mu_{TG} = 0,06 \leq 1,00$ (BS-T, Nachweis wird programmintern geführt)</p>	
Bauteil: Hochwasserschutzwand Block: 4. Anker	Archiv-Nr.: Seite: 4-11a
Vorgang: 4.4 Schnitt 2-1	

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

4.5. Schnitt 4.2

Innere Tragfähigkeit:

Schnitt	BS	Anker	*)		*)		$\alpha_{\text{Anker,v}}$ [°]	$\alpha_{\text{Anker,h}}$ [°]	E_d [kN]	max μ	Anker- ausfall max μ
			$A_{d,\text{Anker}}$ [kN/m]	h_{Anker} [mNN]	l_A [m]	e_{Anker} [m]					
4.2	P	GEWI Ø50, B500B	110,00	6,00	19,50	3,00	40,00	0,00	330,00	0,44	0,49
	T	GEWI Ø50, B500B	123,50	6,00	19,50	3,00	40,00	0,00	370,50	0,50	0,62
	A	GEWI Ø50, B500B	83,90	6,00	19,50	3,00	40,00	0,00	251,70	0,34	0,46
	A	GEWI Ø50, B500B	83,90	6,00	19,50	3,00	40,00	0,00	251,70	0,34	0,46
	A	Druck									

Prüfkraft für Abnahmeprüfung:

$$P_P = 1,1 * E_d = 1,1 * 370,5 = 408 \text{ kN}$$

Festlegekraft:

$$P_0 = 0,8 * E_k \cong 0,6 * E_d = 0,6 * 370,5 = 222 \text{ kN}$$

Stahltragglied GEWI Ø 50 mm, B500B

$$A_S = 1.963 \text{ mm}^2$$

$$f_{tk} = 456 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t0,2,k} = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_M = 1,15$$

$$E_D = 371 \text{ kN} \leq 742 \text{ kN} = 1 * 1.963 * 0,435 / 1,15$$

$$P_P = 408 \text{ kN} \leq 811 \text{ kN} = 1 * 1.963 * 0,435 * 0,95 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

$$\leq 716 \text{ kN} = 1 * 1.963 * 0,456 * 0,80 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Seite: 4-12a	Archiv-Nr.:
Block: 4. Anker		
Vorgang: 4.5 Schnitt 4-2		

Verfasser: Sweco GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017
<p>Herausziehwiderstand:</p> <p>Die Verankerung der Pos. 4.2 erfolgt im Bemessungsprofil BP IV in der Schicht 4 (Sand, dicht bis sehr dicht) unterhalb der Wechsellagen bei ca. NHN - 2,50 m.</p> <p>$L_{VP} = 6,00 \text{ m}$</p> <p>$d_{VP} = 0,15 \text{ m}$</p> <p>mit $\tau_{M, \text{grenz}} = 220 \text{ kN/m}^2$ (gemäß E-Mail von Rizkallah vom 20.07.2017)</p> <p>$R_a = \pi * 0,15 \text{ m} * 6,00 \text{ m} * 220 \text{ kN/m}^2 = 622 \text{ kN}$</p> <p>$\gamma_A = 1,1$</p> <p>$R_{a,d} = 622 / 1,1 = 565 \text{ kN}$</p> <p>$E_D = 371 \text{ kN} \leq R_{a,d} = 565 \text{ kN}$</p> <p>freie Länge: $l_k \geq (6,00 - (-2,50)) / \sin 40,0^\circ = 13,22 \text{ m}$</p> <p>(Schnittpunkt Anker mit Verankerungshorizont NHN – 2,50 m)</p> <p>Erforderliche Ankerlänge gesamt:</p> <p>erf $L_{\text{ges}} = 13,22 + 6,00 = 19,22 \text{ m}$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>gewählt: Einstabanker GEWI Ø 50 mm, B500B</p> <p>System DYWIDAG- Daueranker (Einstabanker) o. glw.</p> <p>Ankerneigung $\alpha = 40,0^\circ$</p> <p>$L_{\text{ges}} = 19,50 \text{ m}$ (Gesamtlänge)</p> <p>$L_{VP} = 6,00 \text{ m}$ (Verpresskörperlänge)</p> </div> <p>Die Länge ist auf die Systemachse der Spundwand bezogen. Ausführung gemäß Zulassung.</p> <p>Nachweis tiefe Gleitfuge für gewählte Ankerlänge</p> <p>$\mu_{TG} = 0,10 \leq 1,00$ (BS-T, Nachweis wird programmintern geführt)</p>	
Bauteil: Hochwasserschutzwand Block: 4. Anker	Archiv-Nr.: Seite: 4-13a
Vorgang: 4.5 Schnitt 4-2	

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

4.6. Schnitt 4.2.1

Innere Tragfähigkeit:

Schnitt	BS	Anker	*)		*)		$\alpha_{\text{Anker,v}}$ [°]	$\alpha_{\text{Anker,h}}$ [°]	E_d [kN]	max μ	Anker- ausfall max μ
			$A_{d,\text{Anker}}$ [kN/m]	h_{Anker} [mNN]	l_A [m]	e_{Anker} [m]					
4.2.1	P	GEWI Ø50, B500B	117,50	6,30	20,00	3,00	40,00	0,00	352,50	0,47	0,53
	T	GEWI Ø50, B500B	129,40	6,30	20,00	3,00	40,00	0,00	388,20	0,52	0,65
	A	GEWI Ø50, B500B	89,10	6,30	20,00	3,00	40,00	0,00	267,30	0,36	0,49
	A	GEWI Ø50, B500B	89,10	6,30	20,00	3,00	40,00	0,00	267,30	0,36	0,49
	A	Druck									

Prüfkraft für Abnahmeprüfung:

$$P_P = 1,1 * E_d = 1,1 * 388,2 = 427 \text{ kN}$$

Festlegekraft:

$$P_0 = 0,8 * E_k \cong 0,6 * E_d = 0,6 * 388,2 = 233 \text{ kN}$$

Stahltragglied GEWI Ø 50 mm, B500B

$$A_S = 1.963 \text{ mm}^2$$

$$f_{tk} = 456 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t0,2,k} = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_M = 1,15$$

$$E_D = 388 \text{ kN} \leq 742 \text{ kN} = 1 * 1.963 * 0,435 / 1,15$$

$$P_P = 233 \text{ kN} \leq 811 \text{ kN} = 1 * 1.963 * 0,435 * 0,95 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

$$\leq 716 \text{ kN} = 1 * 1.963 * 0,456 * 0,80 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Seite: 4-14a	Archiv-Nr.:
Block: 4. Anker		
Vorgang: 4.6 Schnitt 4-2-1		

Verfasser: Sweco GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017
<p>Herausziehwiderstand:</p> <p>Die Verankerung der Pos. 4.2.1 erfolgt im Bemessungsprofil BP IV in der Schicht 4 (Sand, dicht bis sehr dicht) unterhalb der Wechsellagen bei ca. NHN - 2,50 m.</p> <p>$L_{VP} = 6,00 \text{ m}$</p> <p>$d_{VP} = 0,15 \text{ m}$</p> <p>mit $\tau_{M, \text{grenz}} = 220 \text{ kN/m}^2$ (gemäß E-Mail von Rizkallah vom 20.07.2017)</p> <p>$R_a = \pi * 0,15 \text{ m} * 6,00 \text{ m} * 220 \text{ kN/m}^2 = 622 \text{ kN}$</p> <p>$\gamma_A = 1,1$</p> <p>$R_{a,d} = 622 / 1,1 = 565 \text{ kN}$</p> <p>$E_D = 388 \text{ kN} \leq R_{a,d} = 565 \text{ kN}$</p> <p>freie Länge: $l_k \geq (6,30 - (-2,50)) / \sin 40,0^\circ = 13,69 \text{ m}$ (Schnittpunkt Anker mit Verankerungshorizont NHN - 2,50 m)</p> <p>Erforderliche Ankerlänge gesamt:</p> <p>erf $L_{\text{ges}} = 13,69 + 6,00 = 19,69 \text{ m}$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>gewählt: Einstabanker GEWI Ø 50 mm, B500B</p> <p>System DYWIDAG- Daueranker (Einstabanker) o. glw.</p> <p>Ankerneigung $\alpha = 40,0^\circ$</p> <p>$L_{\text{ges}} = 20,00 \text{ m}$ (Gesamtlänge)</p> <p>$L_{VP} = 6,00 \text{ m}$ (Verpresskörperlänge)</p> </div> <p>Die Länge ist auf die Systemachse der Spundwand bezogen. Ausführung gemäß Zulassung.</p> <p>Nachweis tiefe Gleitfuge für gewählte Ankerlänge</p> <p>$\mu_{TG} = 0,09 \leq 1,00$ (BS-T, Nachweis wird programmintern geführt)</p>	
Bauteil: Hochwasserschutzwand Block: 4. Anker	Archiv-Nr.: Seite: 4-15a
Vorgang: 4.6 Schnitt 4-2-1	

Verfasser: Sweco GmbH	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Programm:	
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017

4.7. Schnitt 4.3

Innere Tragfähigkeit:

Schnitt	BS	Anker	*)		*)		$\alpha_{\text{Anker,v}}$ [°]	$\alpha_{\text{Anker,h}}$ [°]	E_d [kN]	max μ	Anker- ausfall max μ
			$A_{d,\text{Anker}}$ [kN/m]	h_{Anker} [mNN]	l_A [m]	e_{Anker} [m]					
4.3	P	GEWI Ø50, B500B	136,80	5,00	18,00	3,00	40,00	0,00	410,40	0,55	0,61
	T	GEWI Ø50, B500B	159,40	5,00	18,00	3,00	40,00	0,00	478,20	0,64	0,80
	A	GEWI Ø50, B500B	103,60	5,00	18,00	3,00	40,00	0,00	310,80	0,42	0,57
	A	GEWI Ø50, B500B	107,50	5,00	18,00	3,00	40,00	0,00	322,50	0,43	0,59
	A										

Prüfkraft für Abnahmeprüfung:

$$P_P = 1,1 * E_d = 1,1 * 478,2 = 526 \text{ kN}$$

Festlegekraft:

$$P_0 = 0,8 * E_k \cong 0,6 * E_d = 0,6 * 478,2 = 287 \text{ kN}$$

Stahltragglied GEWI Ø 50 mm, B500B

$$A_S = 1.963 \text{ mm}^2$$

$$f_{tk} = 456 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{t0,2,k} = 435 \text{ N/mm}^2$$

$$\gamma_M = 1,15$$

$$E_D = 478 \text{ kN} \leq 742 \text{ kN} = 1 * 1.963 * 0,435 / 1,15$$

$$P_P = 526 \text{ kN} \leq 811 \text{ kN} = 1 * 1.963 * 0,435 * 0,95 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

$$\leq 716 \text{ kN} = 1 * 1.963 * 0,456 * 0,80 \text{ (Abnahmeprüfung)}$$

Bauteil: Hochwasserschutzwand	Seite: 4-16a	Archiv-Nr.:
Block: 4. Anker		
Vorgang: 4.7 Schnitt 4-3		

Verfasser: Sweco GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017
<p>Herausziehwiderstand:</p> <p>Die Verankerung der Pos. 4.3 erfolgt im Bemessungsprofil BP IV in der Schicht 4 (Sand, dicht bis sehr dicht) unterhalb der Wechsellagen bei ca. NHN - 2,50 m.</p> <p>$L_{VP} = 6,00 \text{ m}$</p> <p>$d_{VP} = 0,15 \text{ m}$</p> <p>mit $\tau_{M, \text{grenz}} = 220 \text{ kN/m}^2$ (gemäß E-Mail von Rizkallah vom 20.07.2017)</p> <p>$R_a = \pi * 0,15 \text{ m} * 6,00 \text{ m} * 220 \text{ kN/m}^2 = 622 \text{ kN}$</p> <p>$\gamma_A = 1,1$</p> <p>$R_{a,d} = 622 / 1,1 = 565 \text{ kN}$</p> <p>$E_D = 478 \text{ kN} \leq R_{a,d} = 565 \text{ kN}$</p> <p>freie Länge: $l_k \geq (5,00 - (-2,50)) / \sin 40,0^\circ = 11,67 \text{ m}$ (Schnittpunkt Anker mit Verankerungshorizont NHN - 2,50 m)</p> <p>Erforderliche Ankerlänge gesamt:</p> <p>erf $L_{\text{ges}} = 11,67 + 6,00 = 17,67 \text{ m}$</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>gewählt: Einstabanker GEWI Ø 50 mm, B500B</p> <p>System DYWIDAG- Daueranker (Einstabanker) o. glw.</p> <p>Ankerneigung $\alpha = 40,0^\circ$</p> <p>$L_{\text{ges}} = 18,00 \text{ m}$ (Gesamtlänge)</p> <p>$L_{VP} = 6,00 \text{ m}$ (Verpresskörperlänge)</p> </div> <p>Die Länge ist auf die Systemachse der Spundwand bezogen. Ausführung gemäß Zulassung.</p> <p>Nachweis tiefe Gleitfuge für gewählte Ankerlänge</p> <p>$\mu_{TG} = 0,15 \leq 1,00$ (BS-T, Nachweis wird programmintern geführt)</p>	
Bauteil: Hochwasserschutzwand Block: 4. Anker	Archiv-Nr.: Seite: 4-17a
Vorgang: 4.7 Schnitt 4-3	

Verfasser: Sweco GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017
<p>4.8. Schnitt 5.1</p> <p>Frei auskragende Spundwand => keine Anker notwendig.</p> <p>4.9. Schnitt 5.2</p> <p>Frei auskragende Spundwand => keine Anker notwendig.</p>	
Bauteil: Hochwasserschutzwand Block: 4. Anker	Archiv-Nr.: Seite: 4-18a
Vorgang: 4.8 Schnitt 5.1	

Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

5. Ankerwand

5.1. Rundstahlanker

Die Ankerkraft A_d ist Abschnitt 2.1 zu entnehmen. Der Ankerabstand beträgt $e = 3,00$ m. Die Wahl der erforderlichen Rundstahlanker erfolgt anhand des Produktkatalogs ASF-Anker 2014.

$$A_d = 78,70 \text{ kN/m} * 3,00 \text{ m} = 236,10 \text{ kN}$$

gewählt: Rundstahlanker M45 S355

Ankerlänge = 6,70 m

Neigung = 10°

mit $R_d = 275,00 \text{ kN} > 236,10 \text{ kN}$ ($\eta = 0,86$)

Bauteil: Hochwasserschutzwand

Block: 5. Ankerwand

Seite: 5-1a

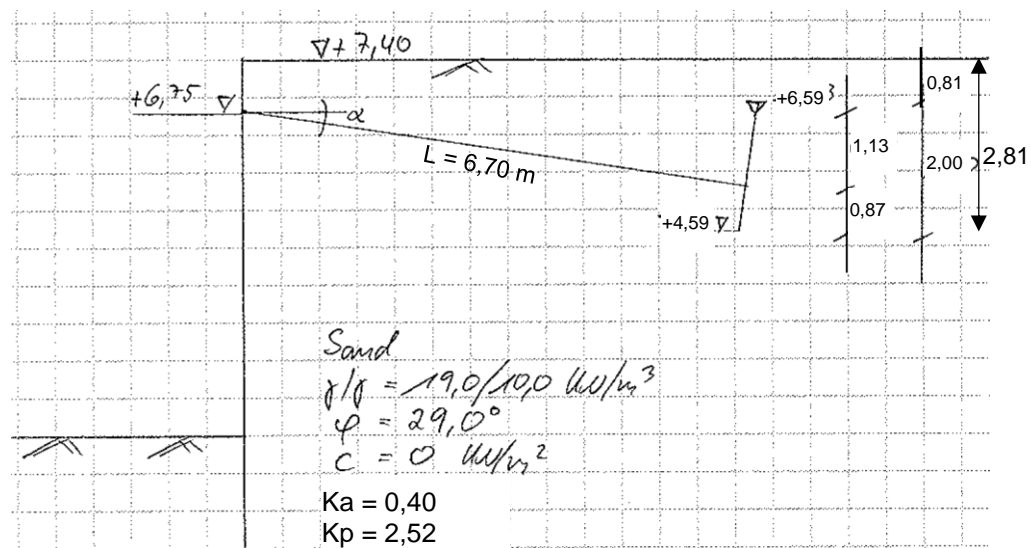
Archiv-Nr.:

Vorgang: 5.1 Rundstahlanker

5.2. Ankerwand

Es folgt der Nachweis gegen Aufbruch des Verankerungsbodens sowie die Festlegung der Anordnung des Ankers bzw. der Gurtung an der Ankerwand anhand der Widerstandsspannungen. Die Neigung der Ankertafel wird bei der Ermittlung der Erddruckbeiwerte berücksichtigt.

Skizze



Nachweis gegen Aufbruch des Verankerungsbodens

$$e_{a,g}(+6,59) = 0,4 \cdot 19 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,81 \text{ m} = 6,16 \text{ kN/m}^2$$

$$e_{a,g}(+4,59) = 0,4 \cdot 19 \cdot 2,81 = 21,36 \text{ kN/m}^2$$

$$e_p(+6,59) = 2,52 \cdot 19 \text{ kN/m}^3 \cdot 0,81 \text{ m} = 38,78 \text{ kN/m}^2$$

$$e_p(+4,59) = 2,52 \cdot 19 \cdot 2,81 = 134,54 \text{ kN/m}^2$$

$$E_{a,k} = 6,16 \cdot 2,00 + 0,5 \cdot (21,36 - 6,16) \cdot 2,00 = 27,52 \text{ kN/m}$$

$$E_{p,k} = 38,78 \cdot 2,00 + 0,5 \cdot (134,54 - 38,78) \cdot 2,00 = 173,32 \text{ kN/m}$$

Verfasser: Sweco GmbH Programm:	Auftrag Nr.: 1306-14-002
Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West	Datum: November 2017
<p><u>Nachweis</u></p> $A_d + E_{ag,d} \leq E_{p,d}$ $78,7 + 27,52 * 1,35 \leq 173,32 / 1,4$ $115,85 \text{ kN/m} \leq 123,80 \text{ kN/m}$ <p><u>Festlegung der Ankeranordnung</u></p> <p>Die Anordnung des Ankers bzw. der Gurtung an der Ankerwand wird anhand der Widerstandsspannungen festgelegt. Hierzu wird die resultierende Erddruckkraft des passiven Erddrucks vor der Ankerwand berücksichtigt. Die Lage des Ankers wird auf Höhe des Lastangriffspunktes der resultierenden Erddruckkraft durch Anpassung des Ankerwinkels bestimmt. Die Unterkante der Ankerwand liegt gemäß GGU-Berechnung (vgl. Abschnitt 2.1 – Schnitt 1-1 Ankerwand) bei +4,59 mNHN, die Höhe wird zu 2,00 m gewählt. Es wird von eine trapezförmigen Erddruckverteilung vor der Ankerwand berücksichtigt.</p> <p>Es wird wie folgt vorgegangen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ermittlung des Erdwiderstandes 2. Ermittlung des geometrischen Schwerpunktes der passiven Erddruckkraft (= Lage Ankerangriffspunkt an Ankerwand) 3. Anpassung des Ankerwinkels 	
Bauteil: Hochwasserschutzwand Block: 5. Ankerwand	Archiv-Nr.: Seite: 5-3a
Vorgang: 5.2 Ankerwand	

Ermittlung Lage Gurtung

$e_1 = e_p(+6,59) = 39 \text{ kN/m}^2$

$e_2 = e_p(+4,59) = 134 \text{ kN/m}^2$

geometrischer Schwerpunkt: $x_S = \frac{\sum x_i \cdot A_i}{\sum A_i}$

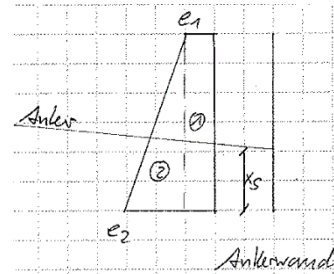
$x_1 = 2,0 / 2 = 1,00 \text{ m}$

$x_2 = 2,0 / 3 = 0,67 \text{ m}$

$A_1 = 39 \cdot 2,0 = 78 \text{ m}$

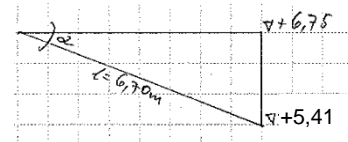
$A_2 = (134 - 39) \cdot 2,0 \cdot 0,5 = 95 \text{ m}$

$x_S = (1,00 \cdot 78 + 0,67 \cdot 95) / (78 + 95) = 0,82 \text{ m}$



Der Ankerangriffspunkt an der Ankerwand liegt bei +5,41 mNHN.

Ankerwinkel neu: $\alpha = \arcsin(1,34 / 6,70) = 11,5^\circ$



Bemessung Ankerwand

Vereinfachend wird für die folgende Bemessung der Ankerwand ein Lastangriff in Ankerwandmitte angenommen.

$A_{\text{mögl.}} = 275 \text{ kN}$

Die Ankerwandhöhe beträgt $h = 2,00 \text{ m}$.

$M_d = A_{\text{mögl.}} \cdot h / 8 = 275 \cdot 2,0 / 8 = 69 \text{ kNm}$

Verfasser: Sweco GmbH

Auftrag Nr.: 1306-14-002

Programm:

Bauwerk: Neubau Hochwasserschutzwand Bremen-Farge-West

Datum: November 2017

gewählt: Ankerwand AU14, S 355 GP, durchgehend

$$W_y = 1405 \text{ cm}^3/\text{m}$$

$$\text{UK} = \text{NN} + 4,59 \text{ m}$$

$$\text{OK} = \text{NN} + 6,59 \text{ m}$$

$$\sigma_{R,d} = 35,5 / 1,10 = 32,27 \text{ kN/cm}^2$$

Nachweis:

$$\sigma_d = 69 * 100 / 1405 = 4,91 \text{ kN/cm}^2 \leq 32,27 \text{ kN/cm}^2$$

Bauteil: Hochwasserschutzwand

Block: 5. Ankerwand

Seite: 5-5a

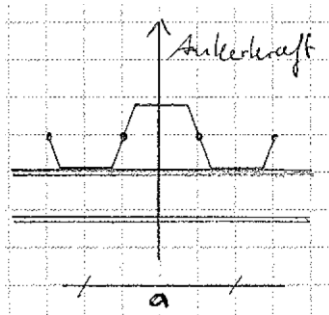
Archiv-Nr.:

Vorgang: 5.2 Ankerwand

5.3. Gurtung

Statisches System:

Die Gurtung wird vereinfachend als Einfeldträger nachgewiesen.



Bei Ankerausfall ergibt sich ein Abstand von $a \leq 6,0 \text{ m}$

$$M_d = A_{\text{mögl.}} \cdot a / 10 = 275 \cdot 6,0 / 10 = 165 \text{ kNm}$$

$$V_d = A_{\text{mögl.}} / 2 = 275 / 2 = 138 \text{ kN}$$

gewählt: Gurtung] [U300, S 355

$$W_y = 2 \cdot 535 = 1070 \text{ cm}^3$$

$$A_{\text{Steg}} = 2 \cdot (30 - 1,6) \cdot 1,0 = 56,8 \text{ cm}^2$$

$$\sigma = 35,5 / 1,10 = 32,27 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau = 35,5 / (\sqrt{3} \cdot 1,10) = 18,63 \text{ kN/cm}^2$$

Nachweise:

$$\sigma_d = M_d / W = 165 \cdot 100 / 1070 = 15,42 \text{ kN/m}^2 < 32,27 \text{ kN/m}^2$$

$$\tau_d = V_d / A_{\text{Steg}} = 138 / 56,8 = 2,43 \text{ kN/m}^2 < 18,63 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{v,d} = \sqrt{(15,42^2 + 3 \cdot 2,43^2)} = 15,98 \text{ kN/m}^2 < 35,50 \text{ kN/m}^2$$