



Erhöhung des Landesschutzdeiches in Bremen-Vegesack

Bremischer Deichverband am rechten Weserufer

Grundlagenermittlung Teil 1 -
Bestandsinformation, planerischer Kenntnisstand
und erforderliche Bestandsuntersuchungen

Auftraggeber:
Bremischer Deichverband
am rechten Weserufer

Am Lehester Deich 149
28357 Bremen

Verfasser:
INROS LACKNER SE
Linzer Straße 3
28359 Bremen

Planungsphase:
Grundlagenermittlung

Datum:
16.02.2018

Dokument Kontrollblatt

Projektdaten

Auftraggeber: Bremischer Deichverband am rechten Weserufer

Projektbezeichnung: HWS Bremen Vegesack

Dokumentart: Grundlagenermittlung

Dokumentdaten

Dokument: \\ilag.ilc.intern\public\P\2013\2013-0281\Planung\WB\03 Bericht\06
Haven
Höövt\2018_Grundlagenermittlung\180212_Grundlagenermittlung_Ha
ven Höövt.docx

Erstell-Datum: 16.02.2018

Revisions-Nr.: 00

Aufsteller:

.....
i.A. Anna Terfehr, M.Sc.

Projektingenieurin

Gesehen:

.....
i.A. Dipl.-Ing. Tim Brunert

Projektleiter

Gesehen:

.....
ppa Dipl.-Ing. Hauke Krebs

Fachbereichsleiter

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen	1
1.1	Allgemeines	1
1.2	Veranlassung	1
2	Zusammenstellung der verwendeten Unterlagen	3
3	Örtliche Verhältnisse	5
4	Bauwerkserkundung/ Zustandsfeststellung	7
5	Randbedingungen	9
5.1	Bemessungswasserstände	9
5.2	Anstehender Baugrund	10
6	Beschreibung des Bestandes und technische Maßnahmen	11
6.1	Öffentliche HWS-Wand (Teilbereiche A & B)	11
6.1.1	Beschreibung des Bestandes	11
6.1.2	Bautechnische Maßnahmen	13
6.2	Winkelstützwände (Teilbereiche C, E, G & H)	14
6.2.1	Beschreibung des Bestandes	14
6.2.2	Bautechnische Maßnahmen	15
6.3	Treppen und Rampe	16
6.3.1	Beschreibung des Bestandes	16
6.3.2	Bautechnische Maßnahmen	17
6.4	Unterkellerter Bereich (Teilbereich D & F)	18
6.4.1	Beschreibung des Bestandes	18
6.4.2	Bautechnische Maßnahmen	21
7	Zwangspunkte mit der Bebauung	22
8	Zusammenfassung und weitere Vorgehensweise	26

Quellenverzeichnis / Verwendete Unterlagen

- [1] Bestandsaufnahme „Haven Höövt“ 2011. Pirwitz Umweltberatung, Bremen, April 2011.
- [2] EAK: Empfehlungen für Küstenschutzwerke. „Die Küste“. Heft 65-2002 Korrigierte Auflage 2007, Westholsteinische Verlagsanstalt Boyens & Co., Heide i. Holstein, 2007.
- [3] Erhöhung des Landesschutzdeiches in Bremen-Vegesack, Diskussionsgrundlage zu den Maßnahmen im Abschnitt B am Gebäude des Haven Höövts. INROS LACKNER SE, Bremen, Juni 2016.
- [4] Erhöhung des Landesschutzdeiches in Bremen-Vegesack – Zwischenbericht, Rev. 01. INROS LACKNER SE, Bremen, 31.03.2014.
- [5] Geotechnischer Bericht Nr. 1, Hochwasserschutz Vegesack Abschnitt A bis E, Ergebnisse der Baugrunduntersuchung und Angaben von Bodenkennziffern. Grundbaulabor Bremen, Bremen, März 2015.
- [6] Geotechnischer Bericht Nr. 2, Hochwasserschutz Vegesack Abschnitt A bis E, Beurteilung der Durchlässigkeit des Baugrundes – Abschnitt B. Grundbaulabor Bremen, Bremen, Januar 2016.
- [7] Haven Höövt – B Einkaufs- Zentrum in Bremen – Vegesack, 4. Nachtrag (zu Abschnitt 4). Knebel & Schumacher, Bremen, 20.09.2002.
- [8] Haven Höövt Bremen-Vegesack, Gründung unter Kellergeschoss. Plan Nr. BSP02-01. Planungsgesellschaft mbH, Hamburg, Oktober 2001.
- [9] Hochwasserschutz-Rahmenentwurf für außendeichsliegende Gewerbegebiete in Bremen und Bremerhaven - Gebiet 4: Vegesacker Hafen. Grontmij GmbH, Stade, 13.07.2011.
- [10] Höhenübersicht HWS Vegesacker Hafen. Borstel und Horst, Bremen, 30.10.2013.
- [11] Instationäre Berechnung von Sickerlinienverläufen im Rahmen der Entwurfsplanung. INROS LACKNER SE [2016c], Bremen, März 2016.
- [12] Werftbrache Grohn Umgestaltung der Ufereinfassung, Hafen Südseite. Plan Nr. 5. Lackner & Partner, Bremen, Dezember 1991.

Abbildungsverzeichnis	
Abbildung 1-1: Teilbereiche im Abschnitt B und C.....	2
Abbildung 3-1: Verlauf der HWS-Linie am Haven Hööv't	5
Abbildung 3-2: Westansicht Haven Hööv't – Teilbereiche A bis E.....	6
Abbildung 3-3: Westansicht Haven Hööv't – Teilbereiche F & G.....	6
Abbildung 3-4: Südansicht Haven Hööv't – Teilbereich H.....	6
Abbildung 3-5: Draufsicht des Abschnitts B mit Lage der Treppen und Rampe – Ausschnitt aus dem Plan 101 (Stand: 13.02.2001)	7
Abbildung 4-1: Lage der Ankerwand und der vermuteten Spundwand – Ausschnitt aus dem Plan 101 (Stand: 13.02.2001)	9
Abbildung 5-1: Lage der Bemessungsbodenprofile.....	10
Abbildung 6-1: Öffentliche HWS-Wand – Ausschnitt aus dem Plan 101 (Stand: 13.02.2001).....	12
Abbildung 6-2: wasserseitige Ansichten der öffentlichen HWS-Wand.....	12
Abbildung 6-3: Schnitte der öffentlichen HWS-Wand – Ausschnitt aus dem Plan 1030 (Stand: 04.09.2001).....	13
Abbildung 6-4: Baustellenfoto der öffentlichen HWS-Wand	13
Abbildung 6-5: Maßnahmen zur Aufstockung der öffentlichen HWS-Wand – Ausschnitt aus dem Plan 555a (Stand: 09.04.2001)	14
Abbildung 6-6: Draufsicht Haven Hööv't und Querschnitte der Winkelstützwände nach bisherigem Kenntnisstand – Ausschnitt aus dem Plan 1030b (Stand: 16.10.2001)	14
Abbildung 6-7: Draufsicht Haven Hööv't und Querschnitte der Winkelstützwände nach aktuellem Kenntnisstand.....	15
Abbildung 6-8: Rückverankerung der Winkelstützwände	16
Abbildung 6-9: Ausschnitt aus der Vermessung [11].....	17
Abbildung 6-10: Lösung 1: Skizzenhafte Darstellung der Treppenerhöhung	17
Abbildung 6-11: Lösung 2: Skizzenhafte Darstellung der Treppenerhöhung	18
Abbildung 6-12: Unterkellerte Bereiche – Ausschnitt aus dem Plan BSP02-01 i (Stand: 16.11.2001)	18
Abbildung 6-13: Schnitt Achse 20 des unterkellerten Bereichs – Ausschnitt aus dem Plan 533 (Stand: 12.03.2001)	19
Abbildung 6-14: Schnitt Achse 11 des unterkellerten Bereichs – Ausschnitt aus dem Plan 552 (Stand: 07.03.2001)	19
Abbildung 6-15: Belastungsbild Kellerwände – veränderter Ausschnitt aus dem Plan 552 (Stand: 07.03.2001)	20
Abbildung 7-1: Gründung unter Kellergeschoss – Ausschnitt aus dem Plan BSP02-01 i (Stand: 16.11.2001)	22
Abbildung 7-2: Bestehendes Leitungssystem Kellergeschoss – Ausschnitt aus dem Plan B-HG-01-00/3 (Stand: 26.06.2001)	23
Abbildung 7-3: Bestehendes Leitungssystem Fundamentplan Südteil – Ausschnitt aus dem Plan B-HG-01-03/30 (Stand: 26.06.2001)	23

Abbildung 7-4: Gesamter Mineralölschaden im Untersuchungsgebiet – Ausschnitt aus der Unterlage Pirwitz [1]	24
Abbildung 7-5: Teilschnitt A - A' mit Abbildung der Segmente I und II – Ausschnitt aus der Unterlage Pirwitz [1]	25
Abbildung 7-6: Schnitt B – B' mit Abbildung der Segmente I und III – Ausschnitt aus Pirwitz [1].....	25
Abbildung 7-7: Spundwand Hafenkaje – veränderte Darstellung aus [13].....	26

Tabellenverzeichnis	
Tabelle 1-1: Bestickhöhe und Bemessungswasserstand.....	1
Tabelle 2-1: verwendete Unterlagen – bisheriger Kenntnisstand.....	3
Tabelle 2-2: verwendete Unterlagen – aktueller Kenntnisstand (Stand 25.01.2018)...	4
Tabelle 3-1: Vergleich des bisherigen und aktuellen Kenntnisstands	5
Tabelle 4-1: erste visuelle und apparative Untersuchung zur Zustandsfeststellung	8
Tabelle 4-2: weiterführende Untersuchungen zur Zustandsfeststellung.....	8
Tabelle 5-1: BWST des Bestands.....	9
Tabelle 5-2: Bemessungsbodenprofil 1 (DS 284 & 285).....	10
Tabelle 5-3: Bemessungsbodenprofil 2 (BS 13, 14 & 15 sowie DS 226).....	11
Tabelle 5-4: Bemessungsbodenprofil 3 (BS 17 & 18 sowie DS 231)	11

Anlagen

Anlage A	Abwicklung HWS-Linie – Pläne
Anlage B	Höhenübersicht – Plan Borstel und Horst

1 Vorbemerkungen

1.1 Allgemeines

Der überarbeitete Generalplan Küstenschutz (GPK) Niedersachsen/Bremen 2007 (NLWKN, 2007) fordert in großen Gebieten Bremens eine Erhöhung der bestehenden Hochwasserschutzanlagen. In den festgelegten Bestickhöhen wurden aktuelle Messungen und Berechnungen zu Hochwasserständen, Berechnungen zum Wellenauflauf und internationalen Erkenntnissen zum säkularen Anstieg des Meeresspiegels berücksichtigt. Im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe Küstenschutz des Bundes sind die erforderlichen Planungs- und Baumaßnahmen zur Anpassung der Hochwasserschutzlinie durchzuführen.

Die nachfolgende Betrachtung bezieht sich auf die Planung der Hochwasserschutzanlage im Bereich des Haven Höövts am Vegesacker Hafen (Abschnitt B und Abschnitt C). Diese soll vom Bestand losgekoppelt werden. Im vorliegenden Bericht wird eine Gegenüberstellung der bisherigen und aktuell anzunehmenden Bestandssituation am Haven Höövdt aufgeführt. Zudem soll eine Bauwerkserkundung durchgeführt werden, um die aktuelle Bestandssituation zu verifizieren. Ferner werden die Zwangspunkte aufgezeigt, welche sich im Zusammenhang mit einer Realisierung eines öffentlichen Hochwasserschutzes und der bestehenden Bebauung ergeben.

1.2 Veranlassung

Mit der Neufassung des „Generalplan Küstenschutz Niedersachsen/Bremen“ (GPK) wird neben der allgemeinen Integration aller aktuellen Daten und Entwicklungen insbesondere neuesten Erkenntnissen über den klimabedingt beschleunigten säkularen Meeresspiegelanstieg Rechnung getragen. Die neuen Bestickhöhen sollen insgesamt bis 2025 umgesetzt werden.

Über den Generalplan Küstenschutz hinausgehend hat der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr Bremen (SUBV) sich einem Vorgehen des Landes Niedersachsen angeschlossen, nach dem der säkulare Meeresspiegelanstieg statt mit 25 cm künftig mit 50 cm berücksichtigt wird.

Laut Vorgaben des SUBV sollen die Bestickhöhe und der Bemessungswasserstand (BWST) im Planungsgebiet zukünftig wie folgt angenommen werden.

Tabelle 1-1: Bestickhöhe und Bemessungswasserstand

	Höhe Bestand [mNN]	rechnerische Bestickhöhe	BWST
		H _{Best} [mNN]	H _{Bem} [mNN]
Erhöhung	+7,01 bis +7,66	+7,40	+7,10
Neubau		+8,15	+7,85

2011 wurde von dem Ingenieurbüro Grontmij für das Gebiet in Bremen-Vegesack ein Rahmenentwurf erstellt (vgl. [9]). In diesem Vorplanungsbericht wurden verschiedene Varianten für eine neue Hochwasserschutz-Linienführung untersucht. Für die daraus resultierende Vorzugsvariante wurde seitens des Senators für Umwelt, Bau und Verkehr (SUBV) ein Prüfungsvermerk erstellt.

Die INROS LACKNER SE wurde in diesem Zusammenhang durch den Bremischen Deichverband am rechten Weserufer damit beauftragt, den Bauentwurf und die Genehmigungsplanung für die Erhöhung des Landesschutzdeiches in Bremen-Vegesack auf einer Länge von 1.250 m zu erstellen. Die Entwurfsplanung erfolgte dabei zunächst auf Grundlage des Rahmenentwurfs vom 13.07.2011 und der sich daraus ergebenden Vorzugsvariante (vgl. [9]).

Der Rahmenentwurf weist jedoch in bestimmten Abschnitten eine zu geringe vorplanerische Tiefe auf. Diese Abschnitte sind laut Prüfvermerk des SUBV's vom 27.11.2012 weiter auszu- arbeiten. Aufgrund dessen sind zu der Entwurfsplanung in einigen Bereichen weitere Vari- antenuntersuchungen erforderlich. Die Variantenuntersuchungen sind im Zwischenbericht vom 31.03.2014 in Form von Entscheidungsvorlagen zusammengestellt (vgl. [3]).

Auf Grund des aktuell geplanten Abrisses des Einkaufszentrums und dem Neubau von Wohn- gebäuden (Stand Januar 2018) kommt es auf dem Haven Hööv't Gelände zu einer Umnutzung. Durch diese bauliche Veränderung wird vom SUBV ein 5 m breiter Freihaltestreifen entlang der zukünftigen HWS-Linie gefordert.

Im Abstimmungsgespräch zum Umbau Haven „Hööv't und Freifläche“ am 07.11.2017 zwischen BPG Bau+Plan GmbH, Knebel + Partner mbH und INROS LACKNER SE wurde der Bestand im Abschnitt B und C durchgesprochen und in mehrere Teilbereiche unterteilt (vgl. Abbildung 1-1, gelbe Beschriftung A - J). Ergebnis dieses Gesprächs war, dass der bisherige angenom- mene Bestand im südwestlichen und südlichen Bereich des Haven Hööv'ts (Teilbereiche G und H) nicht korrekt bekannt war. In den oben aufgeführten Berichten der INROS LACKNER SE wurde vom Vorhandensein von Winkelstützwänden zum Abfang des Geländesprungs aus- gegangen. Laut Aussage von Knebel + Partner mbH wurde in diesen Bereichen jedoch eine Spundwand errichtet.

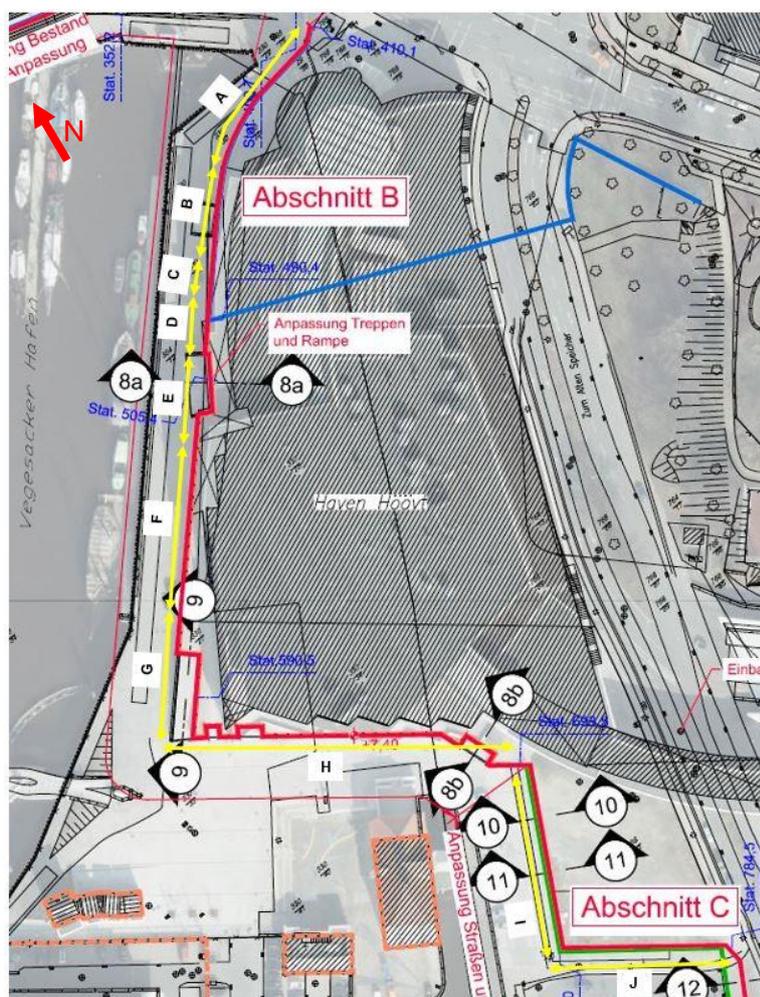


Abbildung 1-1: Teilbereiche im Abschnitt B und C

2 Zusammenstellung der verwendeten Unterlagen

Die verwendeten Unterlagen zur Bewertung und Festlegung des Bestands sind in den nachstehenden Tabellen zusammengefasst. In Tabelle 2-2 sind die gegenüber der bisherigen Planungsvoraussetzung abweichenden neuen Erkenntnisse in rot dargestellt.

Tabelle 2-1: verwendete Unterlagen – bisheriger Kenntnisstand

bisheriger Kenntnisstand							Index
Teilbereiche	Statik	Stand	Plan Nr	Bezeichnung	Planersteller	Index	
A	- öffentliche HWS-Wand	von Blöcher & Karsch (07.07.2001)	geprüfte Statik (PB 1, 15.03.2002)	-	Höhenübersicht	Borstel & Horst (30.10.2013)	-
				S1b	Spundwandabwicklung	Blöcher & Karsch (01.08.2001)	-
				101	Erdegesschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17
				1030	HWS-Wand	WGK Planungsgesellschaft mbH (04.09.2001)	01
				555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07
B	- öffentliche HWS-Wand	von Blöcher & Karsch (07.07.2001)	geprüfte Statik (PB 1, 15.03.2002)	-	Höhenübersicht	Borstel & Horst (30.10.2013)	-
				S1b	Spundwandabwicklung	Blöcher & Karsch (01.08.2001)	-
				101	Erdegesschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17
				1030	HWS-Wand	WGK Planungsgesellschaft mbH (04.09.2001)	01
				555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07
C	- Winkelstützwand	von Knebel & Schumacher	geprüfte Statik (N2)	1030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02
				101	Erdegesschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17
				555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07
				552	Schnitt Achse 11	WGK Planungsgesellschaft mbH (07.03.2001)	07
				BSP02-01	Gründung unter KG	WGK Planungsgesellschaft mbH (15.10.2001)	i
D	- unterkellertes Bereich	von Knebel & Schumacher (21.11.2001)	geprüfte Statik (PB 21.11.2001, 2. Ausfertigung)	101	Erdegesschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17
				1052-D	Flutschutzfenster/-tore	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	01
				555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07
				1030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02
				101	Erdegesschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17
E	- Winkelstützwand	von Knebel & Schumacher	geprüfte Statik (N2)	555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07
				553	Schnitt Achse 20	WGK Planungsgesellschaft mbH (12.03.2001)	04
				BSP02-01	Gründung unter KG	WGK Planungsgesellschaft mbH (15.10.2001)	i
				1052-D	Flutschutzfenster/-tore	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	01
				101	Erdegesschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17
F	- Winkelstützwand	von Knebel & Schumacher (21.11.2001)	geprüfte Statik (PB 21.11.2001, 2. Ausfertigung)	555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07
				1030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02
				101	Erdegesschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17
				555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07
				1030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02
G	- Winkelstützwand	von Knebel & Schumacher	geprüfte Statik (N2)	101	Erdegesschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17
				555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07
				1030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02
				101	Erdegesschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17
				555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07
H	- Winkelstützwand	von Knebel & Schumacher	geprüfte Statik (N2)	1030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02
				101	Erdegesschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17
				555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07
				1030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02
				101	Erdegesschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17
556	Südensicht	WGK Planungsgesellschaft mbH (24.04.2001)	07				

Tabelle 2-2: verwendete Unterlagen – aktueller Kenntnisstand (Stand 25.01.2018)

aktueller Kenntnisstand									
Teilbereiche	Statik	Stand	Plan Nr	Bezeichnung	Planersteller	Index			
A aktuell	- öffentliche HWS-Wand	geprüfte Statik (PB 1, 15.03.2002)	BSP02-01	Gründung unter KG	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.11.2001)	i			
			BSP01-01	Decke über KG und Gründung	WGK Planungsgesellschaft mbH (06.12.2001)	o			
			S-KG/ 101	Schalplan-Bauteil B-KG und Gründung	Lindschulte (18.04.2002)	m			
			1030	HWS-Wand	WGK Planungsgesellschaft mbH (04.09.2001)	01			
B aktuell	- öffentliche HWS-Wand	geprüfte Statik (PB 1, 15.03.2002)	555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07			
			-	Höhenübersicht	Borstel & Horst (30.10.2013)	-			
			BSP01-01	Decke über KG und Gründung	WGK Planungsgesellschaft mbH (06.12.2001)	o			
			S1b	Spundwandabwicklung	Blöcher & Karsch (01.08.2001)	-			
			101	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17			
			1030	HWS-Wand	WGK Planungsgesellschaft mbH (04.09.2001)	01			
			555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07			
			1030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02			
			B-G/1250	Bewehrungsplan - Winkelstützwände Pos. 4.81.N2 in Achsen C-D / 13-16	WGK Planungsgesellschaft mbH (04.01.2002)	A			
			B-G/1251	Bewehrungsplan - Winkelstützwände Pos. 4.81.N2 in Achsen D / 8-11	WGK Planungsgesellschaft mbH (04.01.2002)	A			
C aktuell	- Winkelstützwand Die Statikunterlage wurde am 01.11.2017 von Knebel und Partner an IL zugesehenet.	geprüfte Statik (PB 12, 09.01.2002)	B 01	Bewehrungsplan - Außentreppen	WGK Planungsgesellschaft mbH (05.03.2002)	A			
			101	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17			
			555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07			
			552	Schnitt Achse 11	WGK Planungsgesellschaft mbH (07.03.2001)	07			
			BSP01-01	Decke über KG und Gründung	WGK Planungsgesellschaft mbH (06.12.2001)	o			
			B-G/1216	Bewehrungsplan - Wand Pos. 5. K.2 Achse A-C / 18-16	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.11.2001)	o			
			B-G/1211	Bewehrungsplan - Wand Pos. 5. K.2 Achse 11-13 / C	WGK Planungsgesellschaft mbH (29.11.2001)	B			
			BSP02-01	Gründung unter KG	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.11.2001)	i			
			101	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17			
			1052-D	Flutschutzfenster/-tore Detail	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	01			
D aktuell	- Winkelstützwand Die Statikunterlage wurde am 01.11.2017 von Knebel und Partner an IL zugesehenet.	geprüfte Statik (PB 12, 09.01.2002)	1052	Flutschutzfenster / -tore	WGK Planungsgesellschaft mbH (24.09.2001)	01			
			555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07			
			1030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02			
			B-G/1250	Bewehrungsplan - Winkelstützwände Pos. 4.81.N2 in Achsen C-D / 13-16	WGK Planungsgesellschaft mbH (04.01.2002)	A			
			B-G/1251	Bewehrungsplan - Winkelstützwände Pos. 4.81.N2 in Achsen D / 8-11	WGK Planungsgesellschaft mbH (04.01.2002)	A			
			B 01	Bewehrungsplan - Außentreppen Achse 8-9 + 13-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (05.03.2002)	A			
			101	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17			
			555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07			
			553	Schnitt Achse 20	WGK Planungsgesellschaft mbH (12.03.2001)	04			
			B-G/1216	Bewehrungsplan - Wand Pos. 5. K.2 Achse A-C / 18-16	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.11.2001)	o			
E aktuell	- unterkellert Bereich Die Statikunterlage wurde am 01.11.2017 von Knebel und Partner an IL zugesehenet.	geprüfte Statik (P-14-01, 15.10.2002)	B-G/1211	Bewehrungsplan - Wand Pos. 5. K.2 Achse 11-13 / C	WGK Planungsgesellschaft mbH (29.11.2001)	B			
			BSP02-01	Gründung unter KG	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.11.2001)	i			
			1052-D	Flutschutzfenster/-tore Detail	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	01			
			1052	Flutschutzfenster / -tore	WGK Planungsgesellschaft mbH (24.09.2001)	01			
			101	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17			
			555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07			
			4030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02			
			404	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17			
			566a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07			
			512	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (27.02.2001)	26			
F aktuell	- Spundwand Die Statikunterlage wurde am 25.10.2017 von Knebel und Partner an IL zugesehenet.	geprüfte Statik (P-14-01, 15.10.2002)	4030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02			
			404	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17			
			566a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07			
			512	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (27.02.2001)	26			
			4030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02			
			404	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17			
			566	Südansicht	WGK Planungsgesellschaft mbH (24.04.2001)	47			
			512	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (27.02.2001)	26			
			G aktuell	- Spundwand Die Statikunterlage wurde am 25.10.2017 von Knebel und Partner an IL zugesehenet.	geprüfte Statik (P-14-01, 15.10.2002)	BSP01-01	Decke über KG und Gründung	WGK Planungsgesellschaft mbH (06.12.2001)	o
						B-G/1216	Bewehrungsplan - Wand Pos. 5. K.2 Achse A-C / 18-16	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.11.2001)	o
B-G/1211	Bewehrungsplan - Wand Pos. 5. K.2 Achse 11-13 / C	WGK Planungsgesellschaft mbH (29.11.2001)				B			
BSP02-01	Gründung unter KG	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.11.2001)				i			
1052-D	Flutschutzfenster/-tore Detail	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)				01			
1052	Flutschutzfenster / -tore	WGK Planungsgesellschaft mbH (24.09.2001)				01			
101	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)				17			
555a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)				07			
4030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)				02			
404	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)				17			
H aktuell	- Spundwand Die Statikunterlage wurde am 25.10.2017 von Knebel und Partner an IL zugesehenet.	geprüfte Statik (P-14-01, 15.10.2002)	566a	Westansicht Achse 1-15	WGK Planungsgesellschaft mbH (09.04.2001)	07			
			512	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (27.02.2001)	26			
			4030b	Winkelstützwand	WGK Planungsgesellschaft mbH (16.10.2001)	02			
			404	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (13.02.2001)	17			
			566	Südansicht	WGK Planungsgesellschaft mbH (24.04.2001)	47			
			512	Erdgeschoss	WGK Planungsgesellschaft mbH (27.02.2001)	26			

3 Örtliche Verhältnisse

Im Bereich des Haven Höövts grenzen die öffentliche HWS-Linie und der „private Hochwasserschutz“ aneinander (vgl. Abbildung 3-1). Die öffentliche HWS-Linie (rot und lila dargestellt) knickt zwischen den beiden Treppen der Promenade ab und verläuft unterhalb des Einkaufszentrums Haven Höövts. Hierbei schließt die Dichtwand an die Bodenplatte des Gebäudes an. Die bisherige private HWS-Linie ist in der nachstehenden Abbildung gelb dargestellt. Diese verläuft vom Knickpunkt der öffentlichen Linie aus weiter Richtung Südwesten am Gebäude entlang. Mit Ende des Gebäudes knickt die Linie ab und verläuft südöstlich in Richtung der Straße „Zum Alten Speicher“ (vgl. Abbildung 1-1).

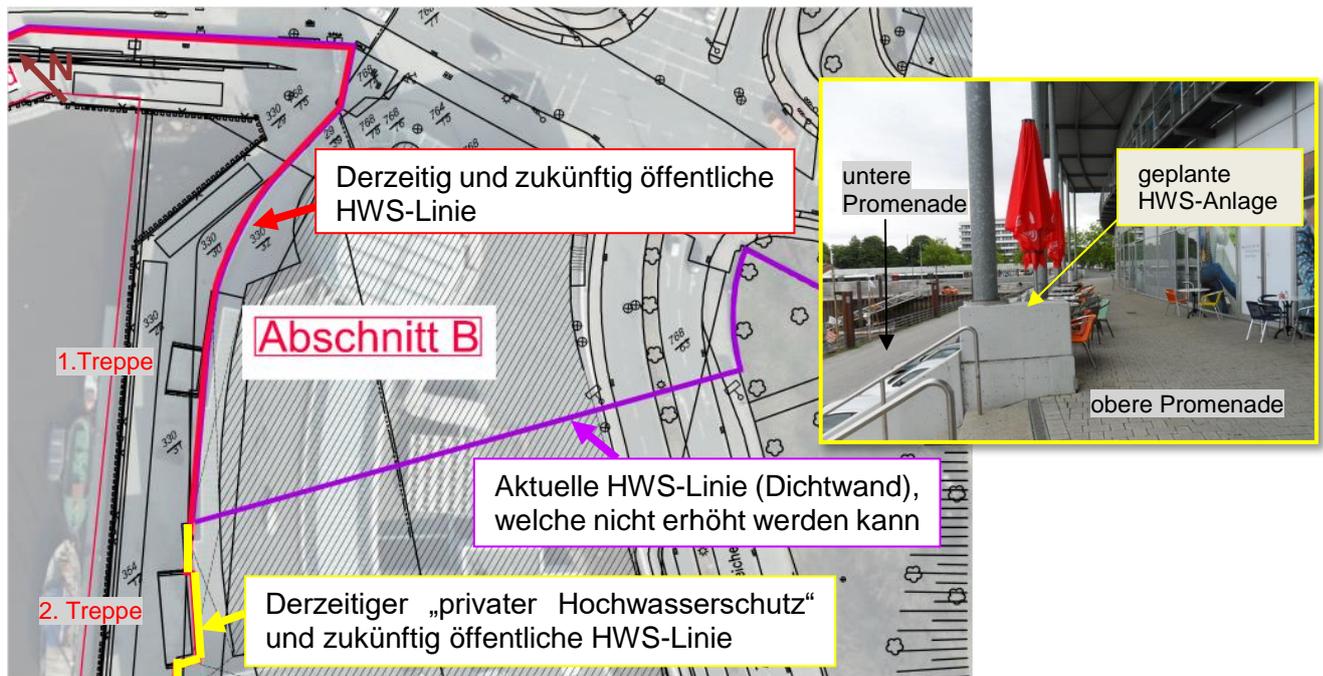


Abbildung 3-1: Verlauf der HWS-Linie am Haven Höövts

In Fortführung der bestehenden Hochwasserschutzlinie soll die Außenwand der Haven Höövts Promenade zukünftig in den staatlichen Hochwasserschutz integriert werden.

Die neue HWS-Linie entlang des Haven Höövts in den Abschnitten B & C ist im Verlauf in verschiedene Bauwerke zu unterteilen (vgl. nachstehende Tabelle und Abbildung). In der nachstehende Tabelle 3-1 ist der bisherige Kenntnisstand dem aktuellen gegenübergestellt.

Tabelle 3-1: Vergleich des bisherigen und aktuellen Kenntnisstands

	Bauwerke	Bauwerke	Unterkanten [mNN]	Teilbereiche	Abweichung
bisheriger Kenntnisstand	1	öffentliche HWS-Wand	-4,80	A & B	nein
	2	Winkelstützwand	+3,25	C, E & G	ja
		Winkelstützwand	+4,80	H	ja
	3	Treppen- und Rampenanlagen	+3,25	B, E, G & H	ja
	4	unterkellerte Bereiche	+3,50	D & F	nein
aktueller Kenntnisstand	1	öffentliche HWS-Wand	-4,80	A & B	nein
	2	Winkelstützwand	+3,40	C & E	ja
	3	Spundwand	+1,98	G	ja
		Spundwand	+3,86	H	ja
	4	Treppen- und Rampenanlagen	+3,40	B & E	ja
+1,98			G	ja	
	5	unterkellerte Bereiche	+3,86	H	ja
			+3,50	D & F	nein

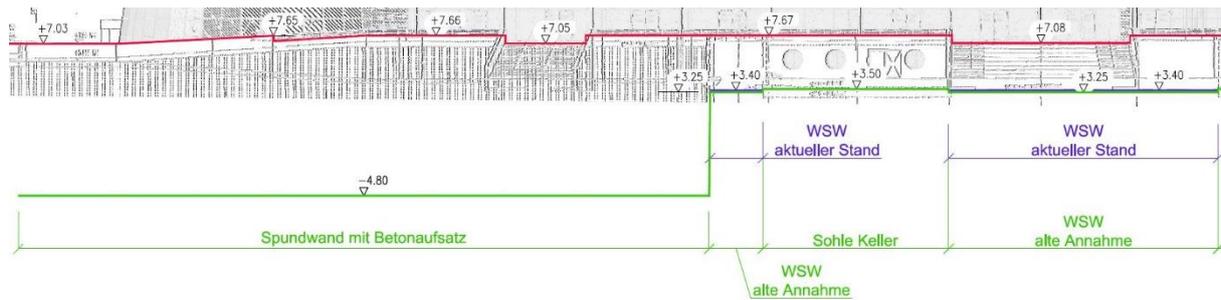


Abbildung 3-2: Westansicht Haven Hööv – Teilbereiche A bis E

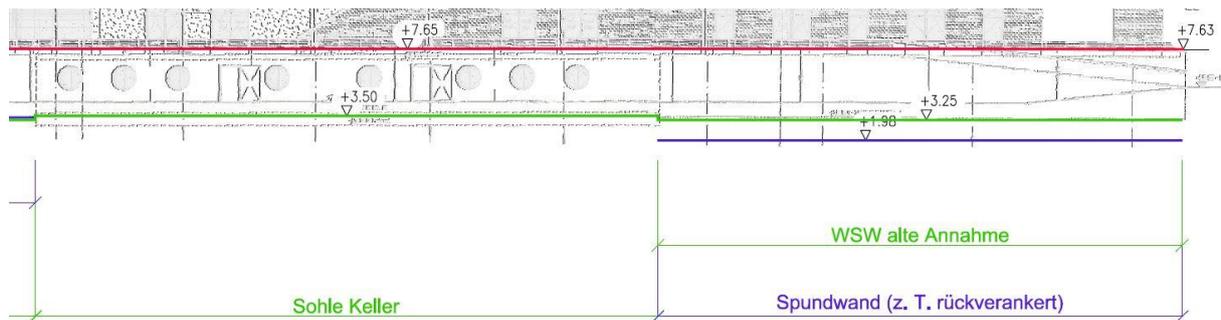


Abbildung 3-3: Westansicht Haven Hööv – Teilbereiche F & G

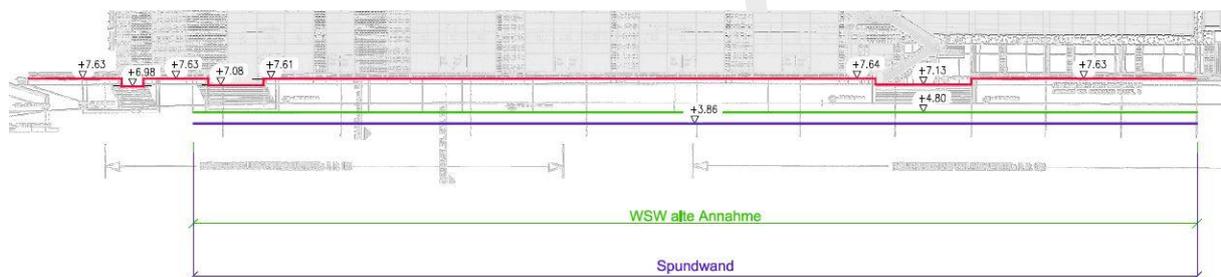


Abbildung 3-4: Südansicht Haven Hööv – Teilbereich H

In den oben aufgeführten Abbildungen ist die Abwicklung der HWS-Linie im Abschnitt B des Haven Höövts dargestellt (vgl. ebenfalls Anlage A). In grün sind die bisherigen Annahmen zum Bestand und in lila der aktuelle Kenntnisstand, der sich aus dem Abstimmungsgespräch zum Umbau „Haven Hööv und Freifläche“ am 07.11.2017 zwischen BPG Bau+Plan GmbH, Knebel + Partner mbH und INROS LACKNER SE ergeben hat eingezeichnet.

Es ist zu erkennen, dass nach aktuellem Kenntnisstand die Winkelstützwände in den Teilbereichen C und E eine UK von +3,40 mNN aufweisen (bisheriger Kenntnisstand UK +3,25 mNN). Diese Aussage zur neuen UK der Winkelstützwände ist der zutreffenden Statik entnommen (vgl. Tabelle 2-2). Sie ist jedoch widersprüchlich zu den vorliegenden Plänen, in denen die UK der Winkelstützwände bei +3,25 mNN eingezeichnet ist. Hier ist zu prüfen, ob die neuen Erkenntnisse zur UK der Winkelstützwände eine Verschlechterung darstellen.

Im südwestlichen Bereich der Westansicht und in der Südansicht des Einkaufszentrums ist anstatt der Winkelstützwand eine Spundwand mit Stahlbeton-Vorsatzschale errichtet worden. Diese wurde laut Statik (vgl. [7]) mit einer UK von +1,98 mNN (Teilbereich G) und +3,86 mNN (Teilbereich H) hergestellt.

Zudem sind im Verlauf der HWS-Linie (ab Teilbereich B) Pfähle zur Lasteinleitung der Stützen für die Dachkonstruktion vorhanden.



Abbildung 3-5: Draufsicht des Abschnitts B mit Lage der Treppen und Rampe – Ausschnitt aus dem Plan 101 (Stand: 13.02.2001)

Im Zuge der Vorplanung von 2011 wurden durch Grontmij als erforderliche Maßnahmen zum HWS die Anpassung von fünf der vorhandenen Treppenanlagen und der Rampe definiert. Die Treppen sollten planmäßig binnenseitig erweitert werden. Im Verlauf der Entwurfsplanung seitens INROS LACKNER SE hat sich herausgestellt, dass eine binnenseitige Anpassung der Treppenanlage aufgrund der örtlichen Verhältnisse nicht möglich ist. Durch die aktuell geplanten Umbaumaßnahmen (Abriss des Haven Höövts bis zur Kellerdecke) würde eine binnenseitige Anpassung der Treppenanlagen jedoch wieder realisierbar sein (vgl. Kapitel 6.3). Zudem sind weitere Maßnahmen im Bereich der bestehenden HWS-Wand, Winkelstützwände und der Kellerräume inkl. Flutschutzöffnungen erforderlich.

Auf die vorhandenen Randbedingungen und technischen Möglichkeiten wird im Folgenden näher eingegangen.

4 Bauwerkserkundung/ Zustandsfeststellung

Wie bereits in den vorangegangenen Kapiteln dargelegt wurde im Zusammenhang mit dem Abstimmungsgespräch zum Umbau Haven Höövts und Freifläche am 07.11.2017 festgestellt, dass der bisherige angenommene Bestand im westlichen und südlichen Bereich des Haven Höövts (Teilbereiche B, C, E, G und H) abweichend ausgeführt wurde.

Nach bisherigem Stand lagen drei geprüfte Statiken, für die öffentliche HWS-Wand, die Winkelstützwände und die unterkellerten Bereiche vor. Nach aktuellem Stand sind vier Statiken (öffentliche HWS-Wand, Winkelstützwände, unterkellerte Bereiche und Spundwand) relevant. Von den genannten Statiken liegen jedoch nur drei geprüfte Statiken vor (vgl. Tabelle 2-2). Der Prüfbericht zur Statik der unterkellerten Bereiche fehlt. Hierzu wurde seitens des Ingenieurbüros Knebel Partner die Standsicherheit der Kellerwände (Pos. 5.K2) im Zuge der aktuellen Gegebenheiten nochmals statisch geprüft (vgl. Kapitel 6.4.1).

Da eine Bestätigung der Bestandssituation nicht gegeben werden kann, muss die Bauwerksstruktur zur Verifizierung auf ihren IST-Zustand erkundet werden.

Ziel der Bauwerkserkundung ist die Erstellung einer Zustandsbeschreibung, die den IST-Zustand der Bauwerke beschreibt und die als Entscheidungsgrundlage für die Empfehlung zum weiteren Vorgehen in Bezug auf den geplanten HWS dient. Zudem soll die Zustandsfeststellung der Spundwände eine Aussage zum verwendeten Spundwandprofil, der Absetztiefe, der Rückverankerung sowie zu den aktuellen Wanddicken liefern, um diese Kenntnisse für die weiteren Bemessungen anzusetzen. Die Zustandsfeststellung der Stahlbeton-Vorsatzschale

soll Ergebnisse zur Wanddicke, dem Bewehrungsgehalt bzw. der verwendeten Bewehrung und den Materialeigenschaften (Betongüte) liefern.

Im Folgenden werden die Untersuchungsschritte und die dazugehörigen Feststellungsverfahren zur Erkundung der Bauwerksstruktur (rd. 160 m) benannt und ein Konzept zur Zustandsfeststellung erarbeitet.

In einem ersten Untersuchungsschritt zur Feststellung des IST-Zustandes erfolgen eine visuelle Sichtung der Bauwerke sowie die Ausschachtung im Bereich der zu erwartenden Spundwand (vgl. nachstehende Tabelle 4-1).

Tabelle 4-1: erste visuelle und apparative Untersuchung zur Zustandsfeststellung

	Bauwerksteil	Untersuchungstechnik	Erkenntnisse	Anmerkungen
visuelle Untersuchung	öffentliche HWS-Wand	--	- Rissbildung, Abplatzungen - Aufmaß des Sichtbetons	- im kompletten Teilbereich A
	Stb-Vorsatzschale	--	- Rissbildung, Abplatzungen - Aufmaß	- im kompletten Teilbereich G & H
	Spundwand	--	- Aufmaß - Korrosionsschutz	- siehe apparative Untersuchung unter Ausschachtung
apparative Untersuchung	öffentliche HWS-Wand	induktive Bewehrungsuntersuchung	- Betonüberdeckung - Bewehrungslage und -führung - Bewehrungsstabdurchmesser	- eine Prüfung in diesem Bereich
	Spundwand	Ausschachtung	- visuelle Sichtung der Konstruktion - Aufmaß zur Bestimmung der verwendeten Spundwand, Gurtung und Anker - Untersuchung der Rückverankerung (Anschlussausbildung) - ggf. UK der Stb-Vorsatzschale	- Spundwand reinigen - mind. an 3 Stellen (beidseitig der Spundwand) - wasserseitig bis max. 1,25 m Tiefe auf einer Breite von mind. 2 m - landseitig bis max. 1,5 m Tiefe auf einer Breite von mind. 2 m (mind. 3 m im Bereich der Rückverankerung - Achse 20/21 bis 23/24)
		Ultraschallmessgerät	- Wanddickenmessung zur Bestimmung des verwendeten Spundwandprofils	- an mind. 3 über das Bauwerk verteilten Spundbohlen über die gesamte Höhe
	Winkelstützwand	Ausschachtung	- Rissbildung, Abplatzungen - Aufmaß zur Bestimmung der Unterkante	- an einer Stellen (wasserseitig) - bis max. 1,0 m Tiefe auf einer Breite von mind. ca. 2 m

In dem Fall, dass sich die neuen Erkenntnisse (Spundwandbauweise) nach der ersten Untersuchung des Bauwerks verifizieren, können in einem zweiten Schritt weiterführende Untersuchungen am Bauwerk zur Zustandsfeststellung des IST-Zustandes vorgenommen werden (vgl. nachstehende Tabelle 4-2).

Tabelle 4-2: weiterführende Untersuchungen zur Zustandsfeststellung

	Bauwerksteil	Untersuchungstechnik	Erkenntnisse	Anmerkungen
apparative Untersuchung	Stb-Vorsatzschale und Winkelstützwand	Betonprüfhammer	- Druckfestigkeit	- an mehreren Stellen über das Bauwerk verteilt
		Ultraschallmessgerät, Impact Echo	- Betongüte - Homogenität - Gefügestörungen - Rissanalyse	- in mind. 3 Bereichen über das Bauwerk verteilt
		induktive Bewehrungsuntersuchung	- Betonüberdeckung - Bewehrungslage und -führung - Bewehrungsstabdurchmesser (- Oberkante Spundwand)	- in mind. 3 Bereichen über das Bauwerk verteilt
	Spundwand	Georadar	- Lage und Länge der Rückverankerung	- im Bereich Achse 20/21 bis 23/24
Metallsondierung (Prinzip der Kampfmittelsondierung)		- Absetztiefe		

Bevor die oben aufgeführten Untersuchungen durchgeführt werden können, ist das Leitungssystem im Bereich des Haven Höövts (vgl. Kapitel 7) zu prüfen und eine erneute Trassenauskunft einzuholen. Somit können im Anschluss daran die genauen Bereiche, in denen die Untersuchungen stattfinden sollen, definiert werden. Zudem kann es durch die vorhandene Ankerwand der Hafenkaje, welche sich in einem Abstand von rd. 1,5 m wasserseitig der „privaten“ HWS-Linie befindet, zu Einschränkungen kommen. Die Oberkante der Ankerwand liegt ca. 0,8 m unter GOK (+3,40 mNN). Zu Fehlmessungen bei der Anwendung des Georadars oder der Metallsondierung, zur Feststellung der Spundwandunterkante sollte es zwischen Achse 21-24 auf Grund der Ankerwand nicht kommen, da diese in diesem Bereich zur Wasserseite hin abknickt (vgl. nachstehende Abbildung, grüne Linie). Im ersten Abschnitt der vermuteten

Spundwand liegt die Ankerwand in einem geringeren Abstand (rd. 1,5 m) von der Spundwand entfernt und könnte die Messungen somit beeinflussen.

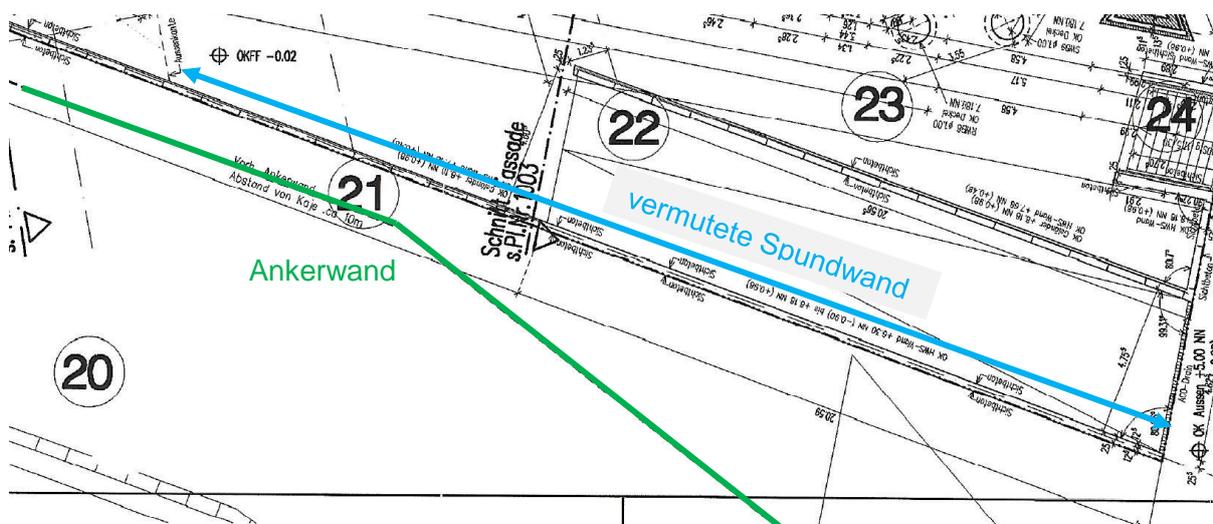


Abbildung 4-1: Lage der Ankerwand und der vermuteten Spundwand – Ausschnitt aus dem Plan 101 (Stand: 13.02.2001)

5 Randbedingungen

5.1 Bemessungswasserstände

Folgende Bemessungswasserstände wurden für die wesentlichen Bauteile, die die zukünftige HWS-Wand betreffen, im Bestand angesetzt:

Tabelle 5-1: BWST des Bestands

Bauteil	Ursprünglicher BWST	Bemerkung
öffentliche HWS-Wand	+6,62 mNN (bis 2100)	Bindet 0,8 m in die Lauenburger Tonschichten ein
Winkelwände	+2,0 mNN	ohne Ansatz Sickerschürze
Kellerwände	+4,50 mNN	WU-Betonkonstruktion
Kellersohle	+4,50 mNN	WU-Betonkonstruktion

Zudem wurde das Einkaufszentrum auf etwa 850 Stahlbetonpfählen, welche als 900 kN, 1100 kN und 1500 kN Pfähle hergestellt sind, tieferündet. Die Pfähle sind alle aus einem Beton der Güte B 25 (C20/25) und mit einer Längsbewehrung (\varnothing 16 mm) und einer Wendelbewehrung (\varnothing 6mm) gefertigt. Im Verlauf der HWS-Linie sind lediglich die 900 kN Pfähle im Bereich der Außenwände des Gebäudes bedeutsam (vgl. [8]). Diese befinden sich in einem Abstand von minimal 3,60 m hinter der Winkelstützwand und könnten im Falle einer Rückverankerung dieser als Hindernis auftreten.

Aufgrund der geänderten Randbedingungen ist eine Neuberechnung mit dem aktuellen Bemessungswasserstand für die zukünftige HWS-Anlage durchzuführen. Im Weiteren wird näher auf die verschiedenen Bauwerksabschnitte eingegangen.

5.2 Anstehender Baugrund

Das Grundbaulabor Bremen hat 2015 und 2016 Baugrunduntersuchungen im gesamten Abschnitt B und Abschnitt C vorgenommen (vgl. [5] und [6]). Aus den Sondierbohrungen (BS) 13 bis 18 und den Drucksondierungen (DS) 226, 231, 284 und 285 ergeben sich folgende allgemeine Baugrundsichtungen.

Zunächst ist im gesamten Bereich des Abschnitts B eine Oberflächenbefestigung aus Pflastersteinen und Gehwegplatten mit Dicken bis zu 0,35 m vorzufinden. Darunter befindet sich die bereits beschriebene Auffüllung aus hauptsächlich Sand mit Schluffeinlagerungen und Bauschuttbeimengungen. Diese Schicht ist mit einer Dicke von bis zu neun Metern sehr mächtig. Unter der Auffüllung befindet sich ein Sandboden (Wesersande), welcher in einer Tiefe von - 5,00 mNN bzw. -6,80 mNN vom Lauenburger Ton abgelöst wird.

Aus dieser Baugrunderkundung und der beschriebenen Bodenschichtung wird deutlich, dass die Oberflächenbefestigung nicht dicht hergestellt wurde. Dieses widerspricht der Annahme für die Bemessung der Kellersohle, bei der eine dichte Oberflächenbefestigung vorausgesetzt wurde.

Aus den oben genannten Drucksondierungen und Sondierbohrungen werden drei Bemessungsbodenprofile für die weiteren Berechnungen und Nachweise der neuen HWS-Linie definiert (siehe Abbildung 5-1) und in den nachstehenden Tabellen festgehalten.

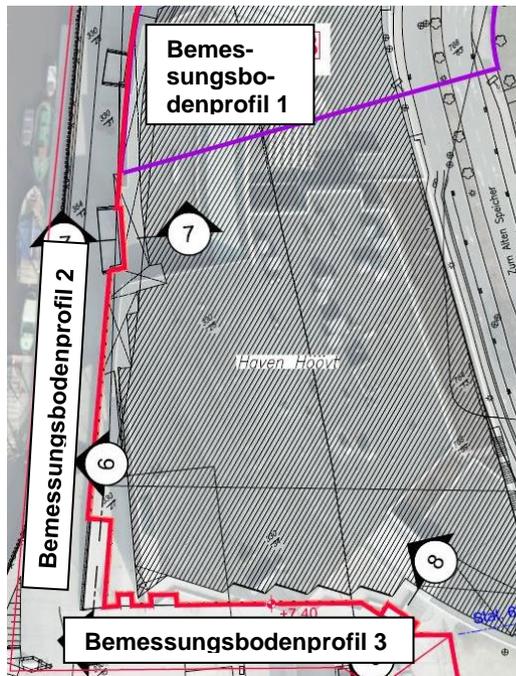


Abbildung 5-1: Lage der Bemessungsbodenprofile

Das Bemessungsbodenprofil 1 wird aus den Aufschlüssen DS 284 & 285 , das Bemessungsbodenprofil 2 aus den Aufschlüssen BS 13, 14 und 15 sowie DS 226 und das Bemessungsbodenprofil 3 aus den Aufschlüssen BS 17 und 18 sowie DS 231 erstellt.

Tabelle 5-2: Bemessungsbodenprofil 1 (DS 284 & 285)

bis UK [mNN]	Bodenart	γ/γ' [kN/m ³]	Φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]
+2,0	Auffüllung	18 / 10	30,0	0,0
-2,20	Schluff, humos	17 / 7	20,0	5,0
-4,00	Sand	18 / 10	35,0	0,0
darunter	Lauenburger Ton	20 / 10	22,5	10,0

Tabelle 5-3: Bemessungsbodenprofil 2 (BS 13, 14 & 15 sowie DS 226)

bis UK [mNN]	Bodenart	γ/γ' [kN/m ³]	Φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]
+4,35	Auffüllung (Sand)	18 / 10	32,5	0,0
-2,10	Auffüllung (Schluff) und Schluff	17 / 7	20,0	5,0
-5,00	Wesersand	19 / 11	37,5	0,0
darunter	Lauenburger Ton	20 / 10	22,5	10,0

Tabelle 5-4: Bemessungsbodenprofil 3 (BS 17 & 18 sowie DS 231)

bis UK [mNN]	Bodenart	γ/γ' [kN/m ³]	Φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]
+2,10	Auffüllung (Sand)	18 / 10	32,5	0,0
-1,10	Auffüllung (Schluff)	17 / 7	20,0	2,5
-4,50	Schluff, sandig	17 / 7	22,5	5,0
-6,80	Sand, schluffig	18 / 9	30,0	2,5
darunter	Lauenburger Ton	20 / 10	22,5	10,0

6 Beschreibung des Bestandes und technische Maßnahmen

Der Deichverband möchte die private HWS-Linie im Bereich des Haven Höövts in den öffentlichen HWS überführen. Hierfür ist eine Trennung bzw. Entkopplung der HWS-Linie vom Bestand angedacht.

Im nachfolgenden Kapitel wird der Bestand anhand des bisherigen Kenntnisstandes unter Einbezug des Zwischenberichtes [4] und der Diskussionsgrundlage [3] beschrieben und mit dem aktuellen Stand verglichen. Die aufgeführten bautechnischen Maßnahmen beruhen zum größten Teil auf dem bisherigen Kenntnisstand und müssen nach der Verifizierung des Bestandes nochmals detailliert auf ihre Umsetzbarkeit geprüft werden.

6.1 Öffentliche HWS-Wand (Teilbereiche A & B)

6.1.1 Beschreibung des Bestandes

Die öffentliche HWS-Wand im Haven Höövts Gebiet (Abschnitt B) liegt zwischen dem Deichschart und der Dichtwand (vgl. Abbildung 6-1). Die HWS-Wand mit einer Länge von circa 60 m ist in diesem Abschnitt als eine Spundwand (Larssen 603 K) mit Stahlbetonaufsatz ausgeführt. Bei der Dichtwand knickt die HWS-Linie ab und schließt an diese an.

Die Höhenangaben im unten aufgeführten Plan entsprechen den Angaben aus der Vermessung von Borstel und Horst (vgl. Anlage B).

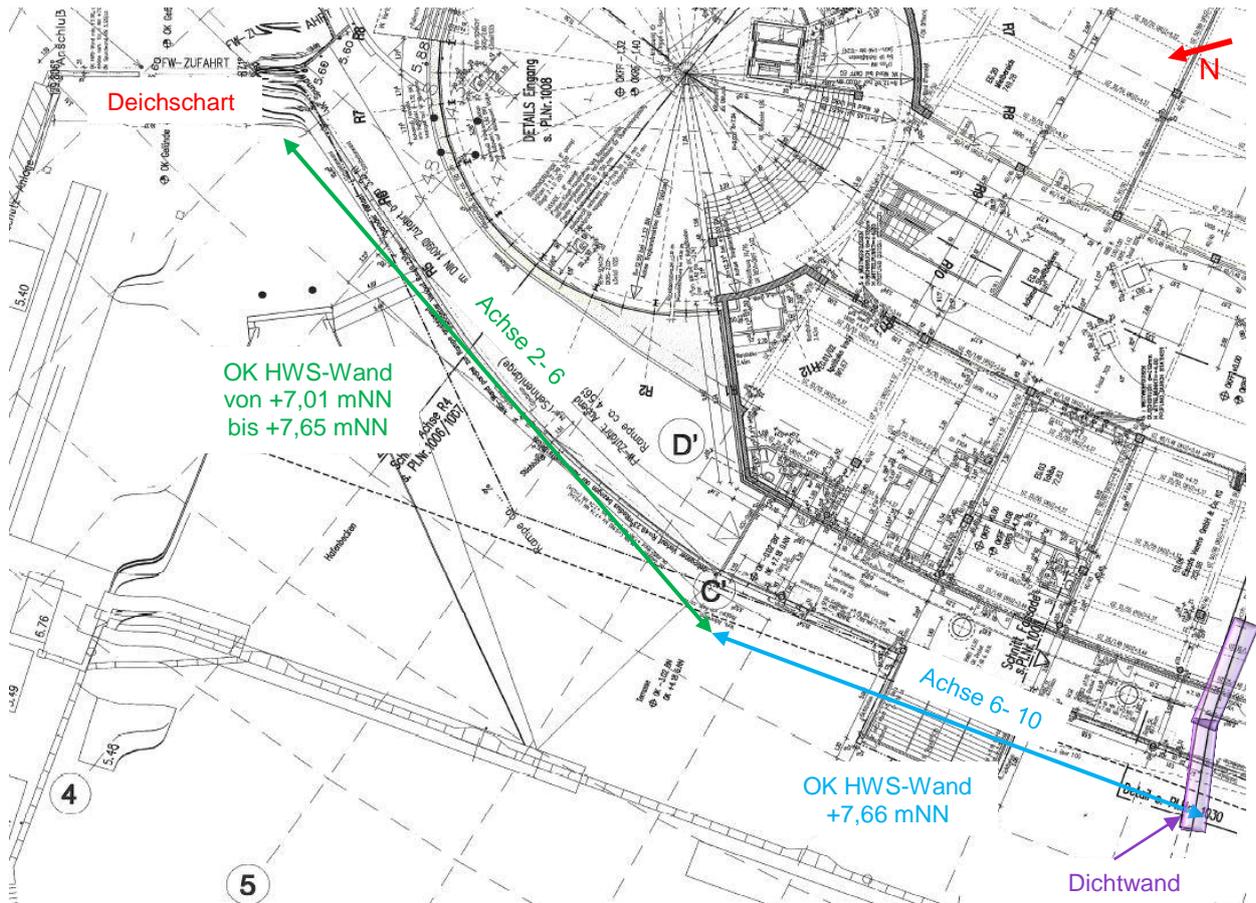


Abbildung 6-1: Öffentliche HWS-Wand – Ausschnitt aus dem Plan 101 (Stand: 13.02.2001)



Abbildung 6-2: wasserseitige Ansichten der öffentlichen HWS-Wand

Die Oberkante (OK) der Spundwand mit Stahlbetonaufsatz weist laut Vermessung (vgl. [10] und Anlage B) Höhen zwischen +7,01 mNN und +7,66 mNN auf (vgl. Abbildung 6-1). Die genaue Konstruktion der HWS-Wand ist der nachfolgenden Abbildung 6-3 zu entnehmen. Es ist zu erkennen, dass die OK der Spundwand auf einer Höhe von +6,75 mNN liegt und die UK bei - 4,80 mNN. Der Betonaufsatz ist je nach Lage der Spundwand unterschiedlich groß ausgeführt.

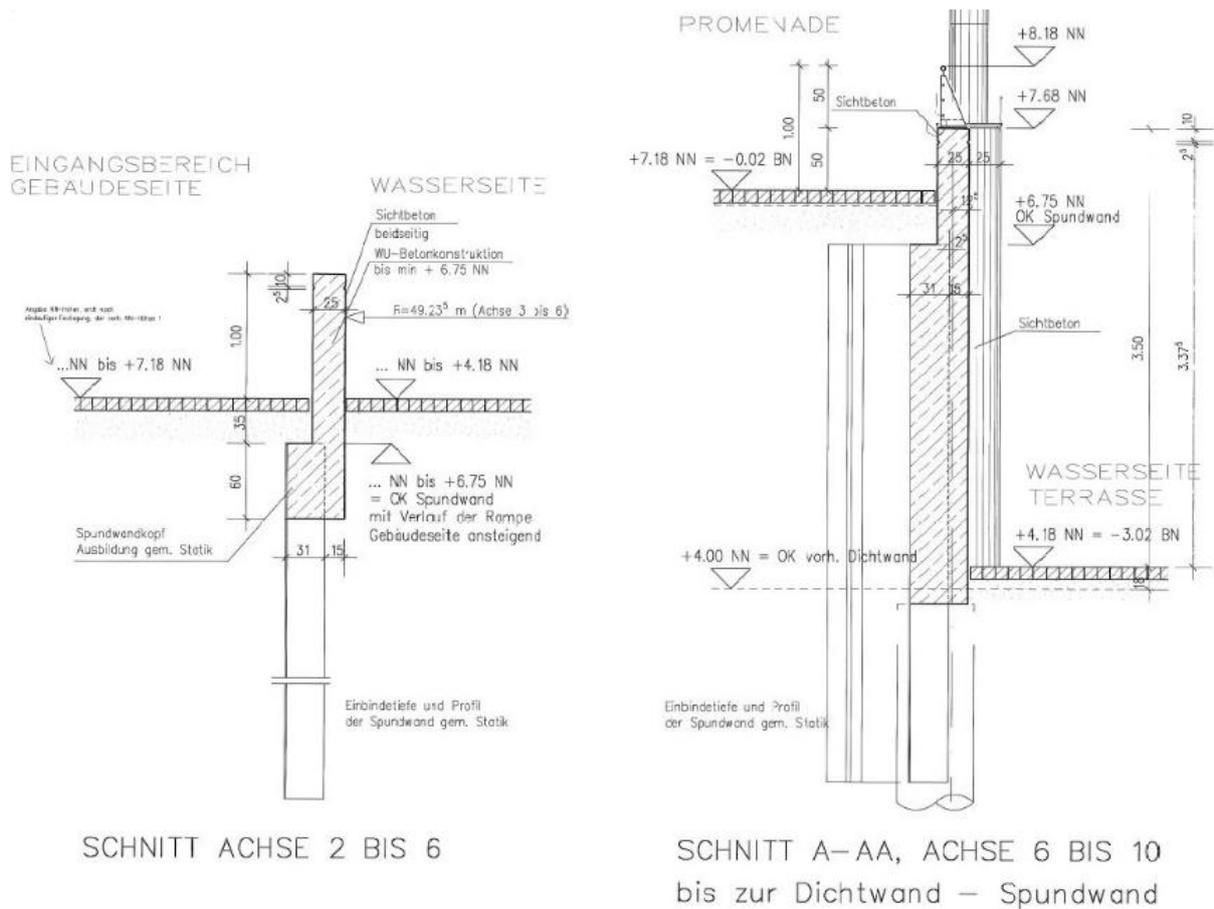


Abbildung 6-3: Schnitte der öffentlichen HWS-Wand – Ausschnitt aus dem Plan 1030 (Stand: 04.09.2001)



Abbildung 6-4: Baustellenfoto der öffentlichen HWS-Wand

6.1.2 Bautechnische Maßnahmen

Zur Herstellung einer durchgängigen HW-Schutzlinie muss die vorhandene öffentliche HWS-Wand erhöht werden. Wie bereits beschrieben weist die HWS-Wand OK-Höhen zwischen +7,01 mNN und +7,66 mNN auf und ist daher in Teilbereichen um circa 40 cm auf eine Bestickhöhe von +7,40 mNN zu erhöhen. Hierzu ist der Sichtbeton im Zuge der Bauwerkserkundung zu begutachten und zu verifizieren.

In der nachstehenden Abbildung ist die Erhöhung beispielhaft verdeutlicht. Diese kann mittels Aufbetonieren eines Sockels und entsprechender Anschlussbewehrung erfolgen (vgl. Diskussionsgrundlage zu den Maßnahmen im Abschnitt B am Gebäude des Haven Höövts [3]).

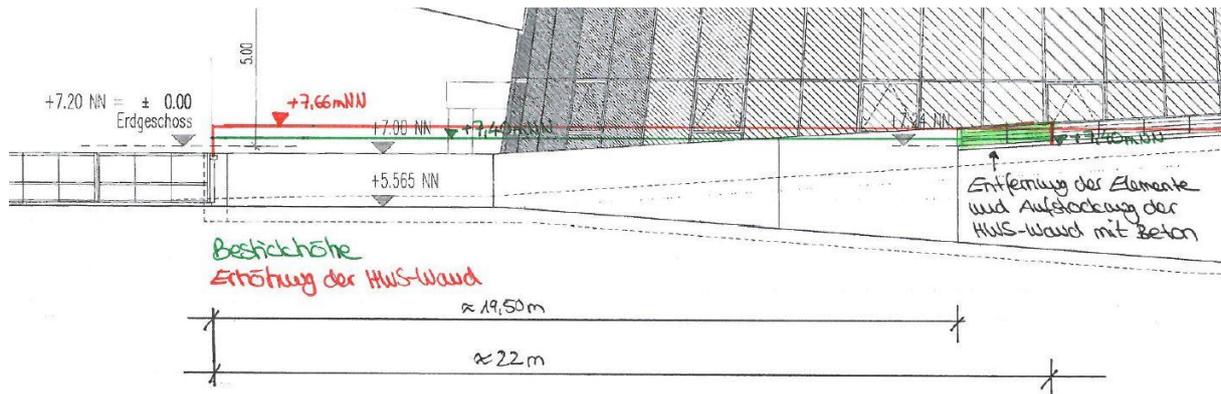


Abbildung 6-5: Maßnahmen zur Aufstockung der öffentlichen HWS-Wand – Ausschnitt aus dem Plan 555a (Stand: 09.04.2001)

6.2 Winkelstützwände (Teilbereiche C, E, G & H)

6.2.1 Beschreibung des Bestandes

Der private HWS beginnt beim Abknickpunkt der öffentlichen HWS-Linie unterhalb des Haven Höövts. Der Geländesprung zwischen oberer und unterer Promenade und somit auch der Schutz des Geländes vor Hochwasser wird durch eine Winkelstützwand mit einer OK von minimal +7,61 mNN und maximal +7,66 mNN gewährleistet (vgl. [10]).

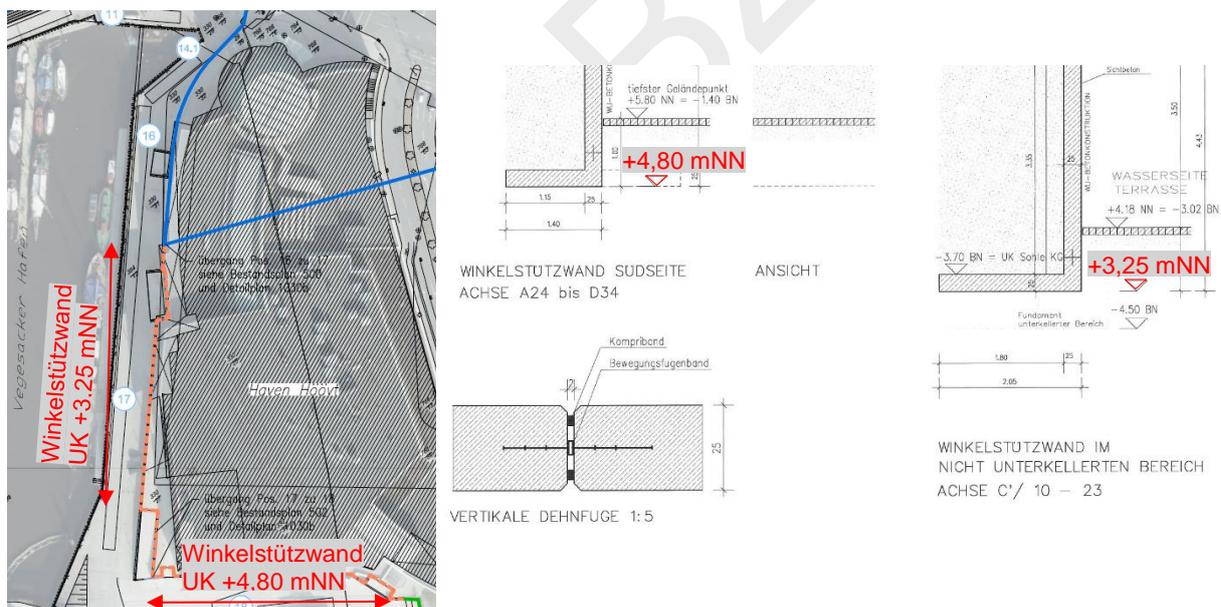


Abbildung 6-6: Draufsicht Haven Höövts und Querschnitte der Winkelstützwände nach bisherigem Kenntnisstand – Ausschnitt aus dem Plan 1030b (Stand: 16.10.2001)

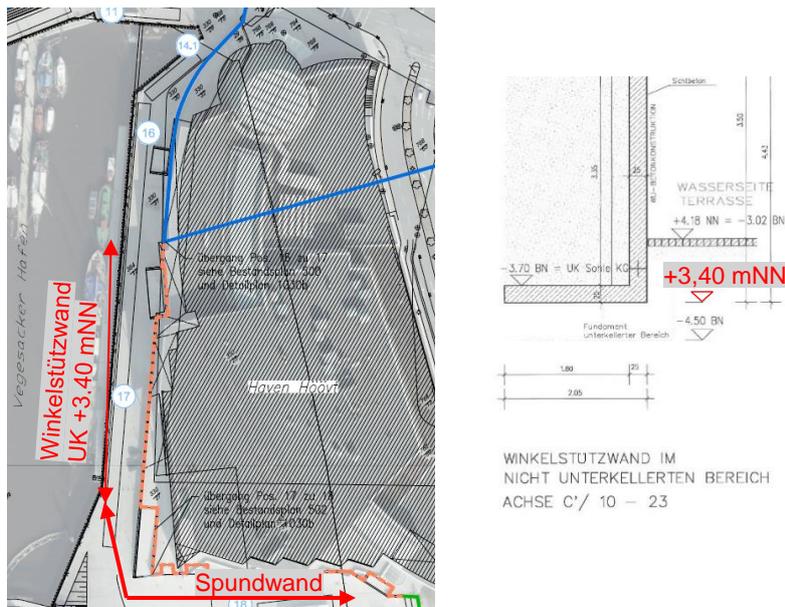


Abbildung 6-7: Draufsicht Haven Höövts und Querschnitte der Winkelstützwände nach aktuellem Kenntnisstand

Für die Winkelstützwände wurde in der Bestandsstatik ein mittlerer Grundwasserstand von +2,0 mNN wasser- und landseitig angesetzt (vgl. Kapitel 4). Dies spiegelt bereits aktuell die Bestandssituation nicht wieder. Ein Schutz vor Umströmung ist in diesem Fall nicht vorhanden.

Zur Verifizierung der anzusetzenden Wasserstände für die statische Berechnung wurde durch das Grundbaulabor Bremen ein geotechnischer Bericht zur Festlegung der Durchlässigkeitswerte des anstehenden Bodens erstellt (vgl. [6]). Hierbei stellte sich heraus, dass die anstehende Auffüllung hohe Durchlässigkeiten aufweisen. Aufbauend auf diesen geotechnischen Bericht wurde seitens INROS LACKNER SE eine „Instationäre Sickerlinienberechnung“ durchgeführt (vgl. [10]). Hierbei wurden der Abschnitt nach dem Übergang des öffentlichen HWS zum „privaten“ und der südöstlich rechtwinklig zur Hafenkaje verlaufende Abschnitt zur Straße „Zum Alten Speicher“ untersucht und die jeweils angrenzenden Kellerbereiche in die Umströmungsbetrachtungen miteinbezogen.

Ergebnisse bisheriger Kenntnisstand:

Auf Grundlage des bisherigen Kenntnisstands zeigen die Ergebnisse der Sickerlinienberechnung u.a., dass für ablaufendes Hochwasser im Bereich der Westansicht (Teilbereich C, E, G & H) keine ausreichende Standsicherheit der Winkelstützwände gegeben ist (Kippsicherheit und Grundbruchversagen).

Ergebnisse aktueller Kenntnisstand:

Nach aktuellem Kenntnisstand sind lediglich in den Teilbereichen C und E Winkelstützwände mit einer UK von +3,40 mNN anzutreffen. In den Teilbereichen G und H wurden Spundwände, die laut Statik im Vergleich zur Winkelstützwand etwa 1,20 m tiefer gegründet sind, an Stelle der Winkelstützwände errichtet. Durch diese abweichende Bauausführung ist der aktuelle bestand nach der Zustandsfeststellung nochmals zu bewerten.

6.2.2 Bautechnische Maßnahmen

Basierend auf der Diskussionsgrundlage zu den Maßnahmen im Abschnitt B am Gebäude des Haven Höövts [3] ist z.B. eine zusätzliche horizontale Verankerung im Bereich der Winkelwand einzubauen (vgl. Abbildung 6-8), um die erforderliche Standsicherheit dieser sicherzustellen. Für die Verankerung sind jeweils pro Winkelwandelement zwei bis drei ca. 6,0 m lange Anker

erforderlich. Für den gesamten Winkelwandabschnitt ergeben sich somit ca. 40 Anker. Eine erforderliche Lastverteilung in Wandquerrichtung ist zu überprüfen.

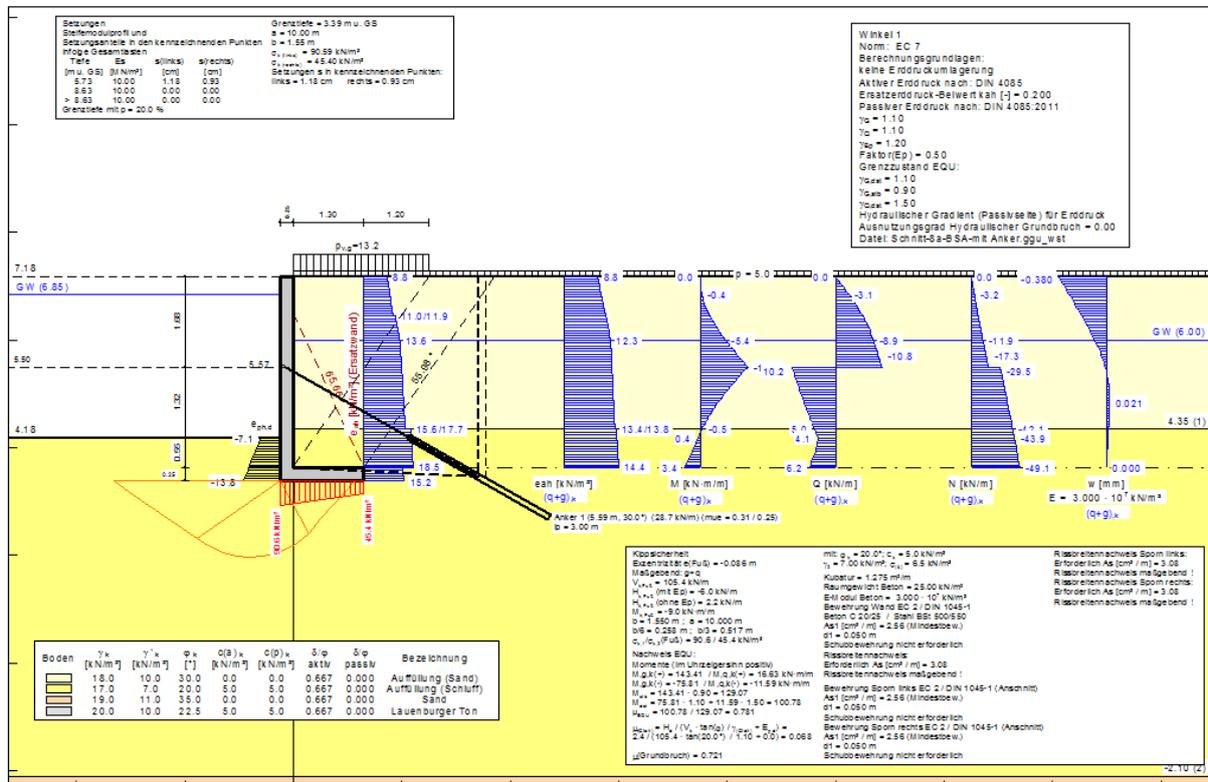


Abbildung 6-8: Rückverankerung der Winkelstützwände

Für die Winkelstützwände alleine ist die Anordnung einer Sickerschürze für die Standsicherheit nicht erforderlich.

Welche Punkte beim Einbau der Verankerung im Wesentlichen zu beachten sind, ist im Kapitel 7 aufgeführt.

6.3 Treppen und Rampe

6.3.1 Beschreibung des Bestandes

Entlang des Haven Höövts befinden sich fünf Treppenaufgänge und eine Zufahrtsrampe (vgl. Abbildung 3-5). Im westlichen Bereich der oberen Promenade weist die Treppenoberkante mit +6,97 mNN eine maximale Fehlhöhe von 0,43 m auf (vgl. Abbildung 6-9).

Die Treppenanlagen sind baugleich mit der in dem jeweiligen Teilbereich gebauten Sicherung des Geländesprungs (Winkelstützwand bzw. Spundwand) gebaut worden.

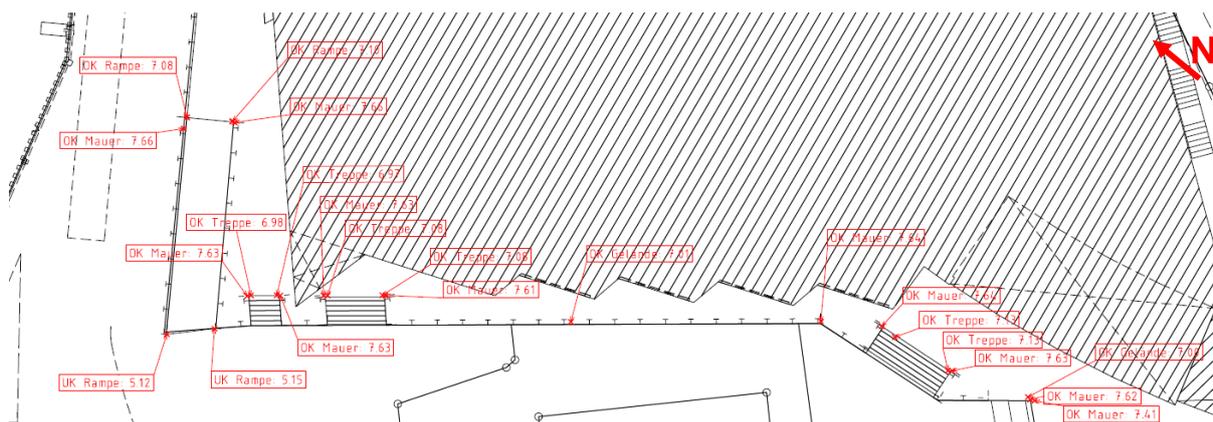


Abbildung 6-9: Ausschnitt aus der Vermessung [10]

Im Abstimmungsgespräch hat sich ergeben, dass z.T. einige Treppen entfallen können. Dies ist jedoch noch zu klären. Daher wird zunächst vom Verbleib der Treppen ausgegangen.

6.3.2 Bautechnische Maßnahmen

Lösung 1: Vorverlegung der Treppenanlage

Die Vorverlegung der Treppenanlagen inklusive des Baues eines erhöhten Podestes (vgl. Abbildung 6-10 und Diskussionsgrundlage [3]) stellt eine Variante zur Anpassung dar. Mit der Umsetzung dieser Variante 1 kommt es dazu, dass von der oberen Promenade aus kommend zunächst zwei Stufen nach oben und dann nach unten gegangen werden muss. Hierdurch wird die komplette Fläche der oberen Promenade (Feuerwehrumfahrt) beibehalten und kann als Deichverteidigungsweg genutzt werden. Für das Flucht- und Rettungswegkonzept wurde diese Variante seitens der Bauordnung nicht als negativ eingestuft (vgl. [3]). Die beschriebene Lösungsvariante ist in der nachfolgenden Abbildung veranschaulicht.

Durch die Vorverlegung der Treppe kommt es im Bereich des Treppenfußes zur Überschreitung der Grundstücksgrenze. Das angrenzende Gebiet (untere Promenade) ist im Besitz der Stadtgemeinde Bremen und würde dann inkl. der Hafenkaje in den Besitz des Deichverbandes übergehen.

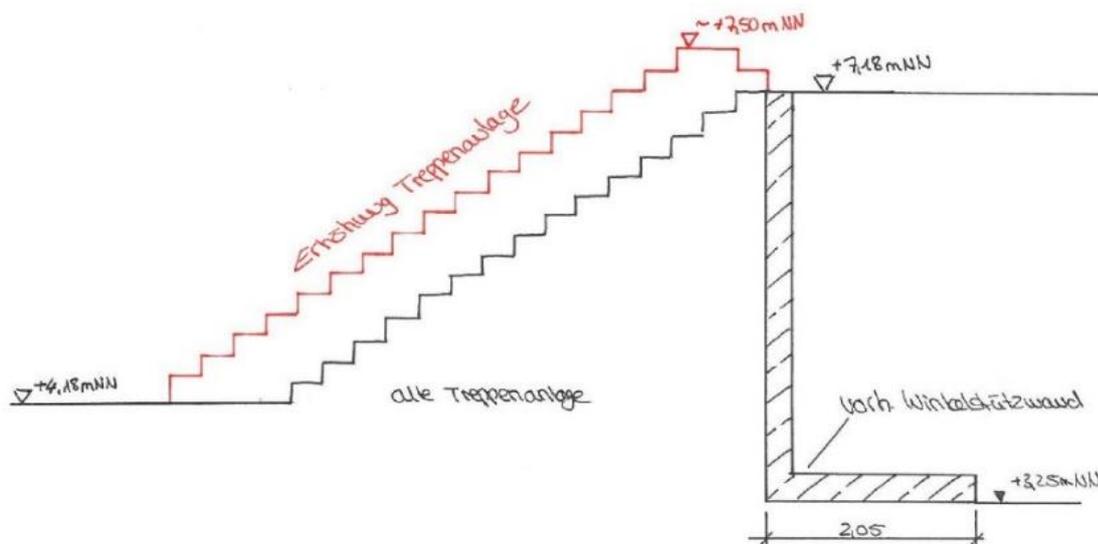


Abbildung 6-10: Lösung 1: Skizzenhafte Darstellung der Treppenerhöhung

Lösung 2: Erweiterung um zwei Stufen

Eine zweite Variante zur Aufstockung der Treppenanlagen besteht darin, die Treppe um zwei weitere Stufen zu erweitern (vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und Wischenbericht [4]). Diese würde auf die Promenade aufgesetzt werden. Durch diese Variante entsteht eine Schutzhöhe von +7,40 mNN.

Bei der Umsetzung dieser Variante kommt es neben dem 5 m freizuhaltenen Deichverteidigungsweg zu einem zusätzlichen landseitigen Geländeabtritt des Eigentümers gegenüber dem Deichverband.

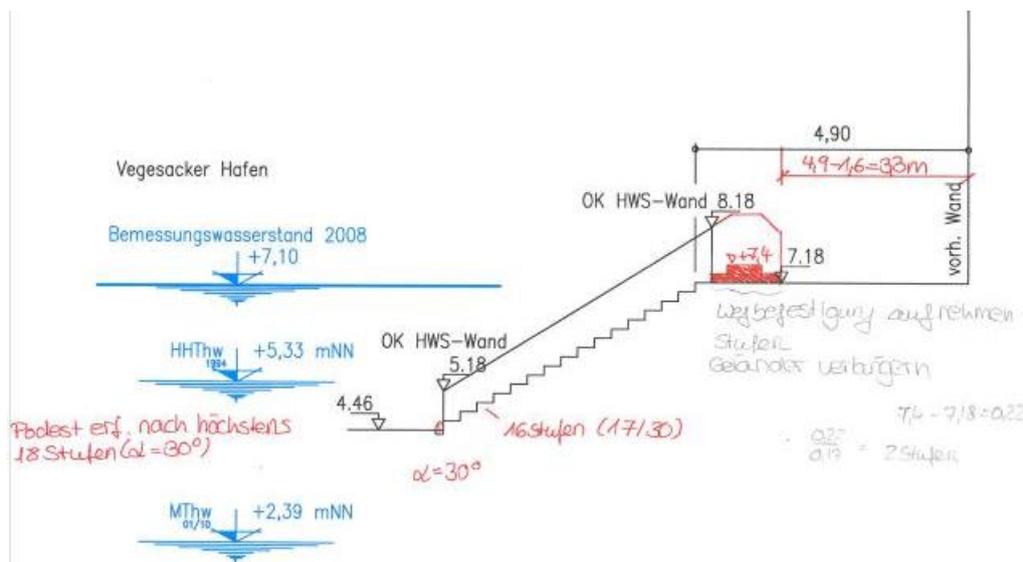


Abbildung 6-11: Lösung 2: Skizzenhafte Darstellung der Treppenerhöhung

6.4 Unterkellerte Bereich (Teilbereich D & F)

6.4.1 Beschreibung des Bestandes

Es befinden sich zwischen den Achsen 10 und 21 der Westansicht zwei unterkellerte Bereiche, die auf einer Länge von insgesamt 53,4 m direkt an die HWS-Linie angrenzen und drei Flutschutztüren sowie elf Flutschutzbullaugen aufweisen (vgl. Abbildung 6-12). Grundsätzlich weist das Haven Höövts weitere unterkellerte Bereiche auf. Bei diesen beiden unterkellerten Bereichen wird jedoch zukünftig jeweils eine Wand als Teil der HWS-Linie definiert.

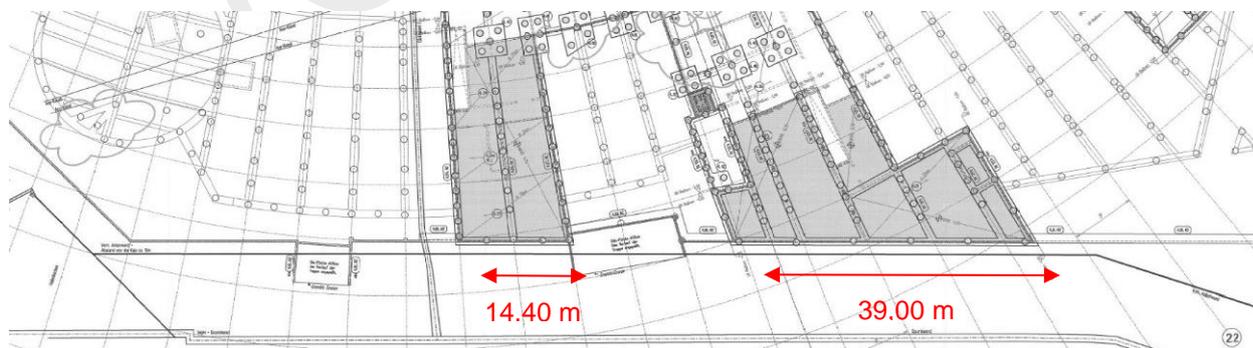


Abbildung 6-12: Unterkellerte Bereiche – Ausschnitt aus dem Plan BSP02-01 i (Stand: 16.11.2001)

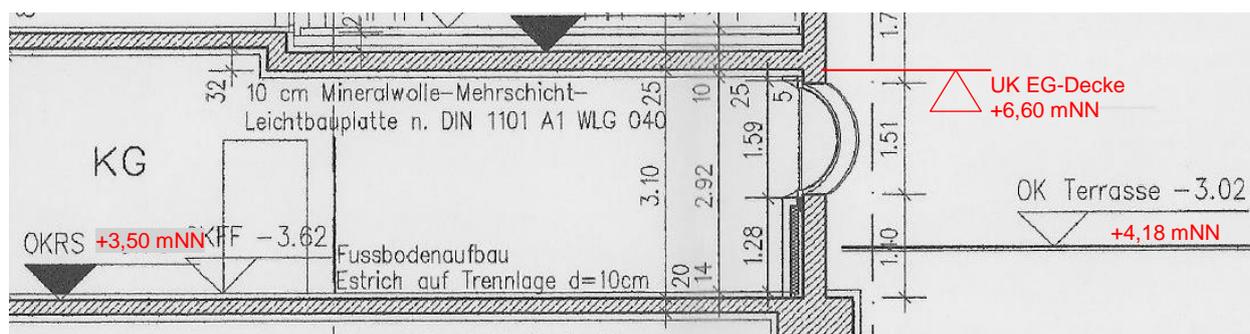


Abbildung 6-13: Schnitt Achse 20 des unterkellerten Bereichs – Ausschnitt aus dem Plan 533 (Stand: 12.03.2001)

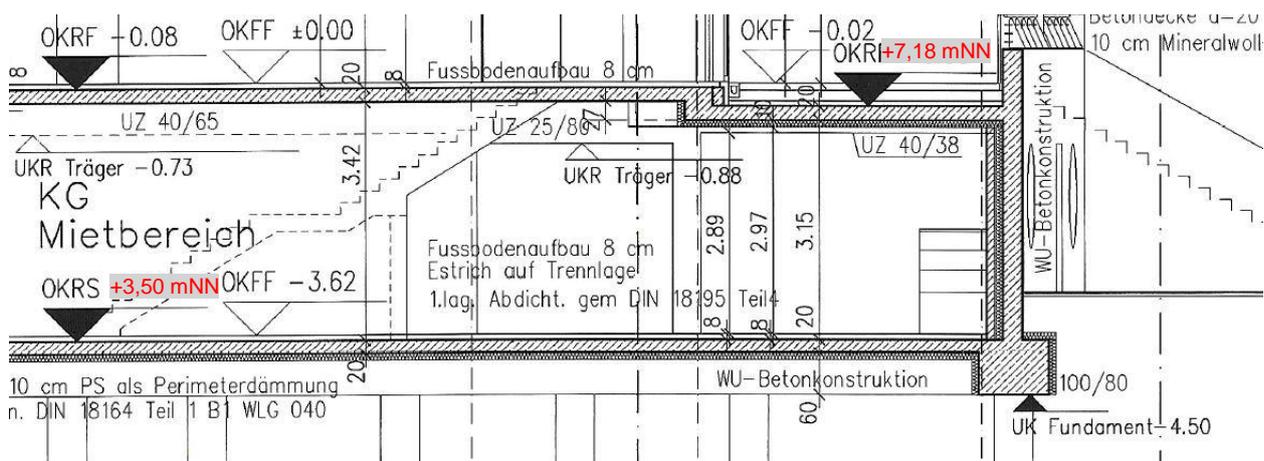


Abbildung 6-14: Schnitt Achse 11 des unterkellerten Bereichs – Ausschnitt aus dem Plan 552 (Stand: 07.03.2001)

Der „Objektschutz“ des Gebäudes erfolgt durch die Kellerwände und –sohle, die aus einer wasserdichten Konstruktion (WU-Betonkonstruktion) hergestellt sind. Die Kellerwände sind durch die Decke und die Sohle horizontal gelagert. Der Erdgeschossboden weist eine Mindesthöhe von UK +6,60 mNN auf (vgl. Abbildung 6-13 und Abbildung 6-14), um den Schutz des Gebäudes zu gewährleisten.

Für die Standsicherheit der Kellerräume wurde vorausgesetzt, dass die Oberflächenbefestigung dicht ausgeführt wird oder zusätzliche Maßnahmen getroffen werden, um den Sohlwasserdruck gering zu halten. Anhand der vorliegenden Unterlagen ist dieses beim Bau voraussichtlich nicht umgesetzt worden (vgl. Kapitel 5.2).

1. Kellerwände

Analog zu den Winkelstützwänden ist die damalige Statik der Kellerwände ebenfalls nicht auf ein Hochwasserereignis ausgelegt worden. In der Bemessung wurden die Kellerwände lediglich für eine Belastung, die mit einem BWST von +4,50 mNN zu vergleichen ist und eine Sandaufschüttung bis zur OK der Kellerwände mit einer Last von 23,57 kN/m am Fußpunkt bemessen (vgl. Abbildung 6-15).

Das Ingenieurbüro Knebel Partner hat die Standsicherheit der Kellerwände (Pos. 5.K2) im Zuge der aktuellen Gegebenheiten nochmals statisch geprüft (vgl. Angaben der Tabelle 2-2). Das Ergebnis zeigt, dass alle Nachweise erfüllt sind und die Kellerwände standsicher sind. Die neue Statik der Pos. 5.K2 wurde seitens INROS LACKNER SE durchgeschaut und ist im Zuge der weiteren Planung durch Vergleichsrechnung zu prüfen.

Voraussetzung für die Standsicherheit der Kellerwände:

Die aktuellen baulichen Gegebenheiten der unterkellerten Bereiche, sprich die Kellerwände und –decken, dürfen baulich nicht geändert werden. Dies ist damit zu begründen, dass die Nachrechnung der Kellerwände lediglich für den Lastfall BS-T (Ansatz des BWST) geführt wurde, da auf Grund der baulichen Verhältnisse die zusätzlichen Belastungen aus Treibgutstoß und Welle direkt in die EG Decke eingeleitet werden (vgl. nachstehende Abbildung 6-15) und somit keinen Lasteinfluss auf die Kellerwände haben.

Sollte es zu statischen Änderungen im System kommen, beispielsweise Durchdringungen der EG Decke, sind diese neuen Voraussetzungen in Bezug auf die Standsicherheit der Kellerwände unter Einbezug der zusätzlichen oben aufgeführten Belastungen nachzuweisen. Eine weitere Möglichkeit wäre die Loslösung der HWS-Linie vom Bestand.

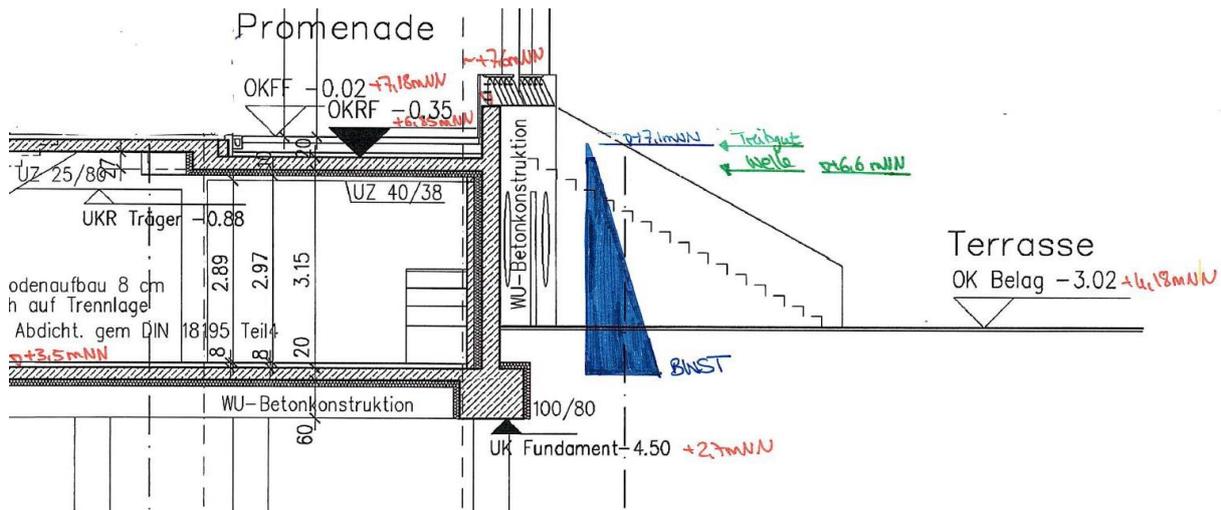


Abbildung 6-15: Belastungsbild Kellerwände – veränderter Ausschnitt aus dem Plan 552 (Stand: 07.03.2001)

2. Kellersohle

Ein weiteres Problem zur Sicherstellung der Standsicherheit der Kellerräume besteht im Zusammenhang mit der Sohle (vgl. [3]). Aufgrund der Tatsache, dass keine Sickerschürze bzw. kein ausreichender Bewehrungsgehalt vorhanden ist, kann die Sicherheit gegen Auftrieb der Kellersohle nicht gewährleistet werden. Ohne zusätzliche Sicherung gegen Auftrieb ergeben sich im Bemessungswasserfall (Wasserdruck gemäß Sickerlinienberechnung) erhebliche Durchbiegungen der Sohlen von ca. 6 cm. Diese werden vermutlich zu Rissen führen, wodurch die Dauerhaftigkeit der Sohle nicht gesichert ist (Bewehrungskorrosion).

Die Standsicherheit der Kellersohle ist nach der Verifizierung des IST-Zustandes nochmal zu prüfen. Hierzu ist eine erneute Sickerlinienberechnung durchzuführen, um den auf die Sohle wirkenden Wasserdruck bei der Nachrechnung als Last anzusetzen. Zudem ist der Einfluss auf die Standsicherheit der Kellerwände zu überprüfen.

3. Flutschutzöffnungen

Wie bereits in der Diskussionsgrundlage zu den Maßnahmen im Abschnitt B am Gebäude des Haven Höövts [3] beschrieben, stellen die vorhandenen Flutschutztüren und –bullaugen in den Kellerwänden der Westansicht ebenfalls eine Schwächung der HWS-Linie dar. Die Flutschutztüren dienen u.a. als Zugang zu den Kellerräumen, welche sich landseitig der neuen HWS-

Linie befinden. Für den Fall, dass diese erhalten werden sollen, muss eine zweite Sicherheit baulich ergänzt werden (vgl. [1], Kapitel 2.2.9).

Diese wäre vorgelagert zur zukünftigen öffentlichen HWS-Linie denkbar. Hierbei sind jedoch folgende Nachteile zu berücksichtigen:

- Ein Bedienen dieser Öffnungen ist nur landseitig möglich
 - Zugang für den Deichverband durch das Haven Hööv't und lediglich über Treppen
- Auf ca. 80 Metern befinden sich 14 Flutschutzöffnungen
 - Stellen eine Schwächung des Landesschutzdeiches dar
 - Alle Öffnungen müssten gewartet und kontrolliert werden
- Ein zweite Sicherheit würde die optische Gestaltung gravierenden beeinträchtigen

6.4.2 Bautechnische Maßnahmen

Im Zuge der Nachrechnung auf Grundlage des bisherigen Kenntnisstandes hat sich gezeigt, dass die Standsicherheit der unterkellerten Bereiche auf Grund der fehlenden Sickerschürze nicht gegeben ist.

Um die Standsicherheit der Sohle weiterhin zu gewährleisten, gibt es zwei Alternativen. Zum einen kann die untere Promenade im kompletten Haven Hööv't Bereich horizontal abgedichtet werden, um den maximalen Sohldruck, resultierend aus der Durchlässigkeit des Bodens sowie des BWST zu reduzieren, oder es kann eine Sickerschürze bis in die Lauenburger Tonschichten geführt werden (ab ca. -5,0 mNN). Die Spundwand wäre dann ebenfalls im gesamten Abschnitt B auszuführen. Hierbei sind jedoch im Wesentlichen die Punkte aus Kapitel 7 zu beachten.

Die Flutschutztüren und -bullaugen sind nicht Bestandteil des Flucht- und Rettungswegekonzeptes des Einkaufszentrums. Insbesondere aufgrund der Tatsache, dass die Öffnungen eine Schwächung des Landesschutzdeiches darstellen und aufgrund der Möglichkeit, die Räumlichkeiten über den landseitigen Zugang zu erreichen, ist es sinnvoll die Flutschutzöffnungen im Zuge der Umbaumaßnahmen auszubetonieren.

7 Zwangspunkte mit der Bebauung

Bevor die Umsetzungsmaßnahmen zur Bauwerkserkundung beginnen können, sind u.a. die folgenden aufgeführten Zwangspunkte im Hinblick auf die Arbeiten z.B. die Ausschachtungen, Georadmessungen und Metallsondierungen zu beachten. Dies gilt ebenso für die spätere Umsetzung der potentiellen technischen Maßnahmen, wie z.B. den Einbau von Tiefgründungen (Anker und Spundwände).

1. vorhandene Gründung des Einkaufszentrums „Haven Hööv“

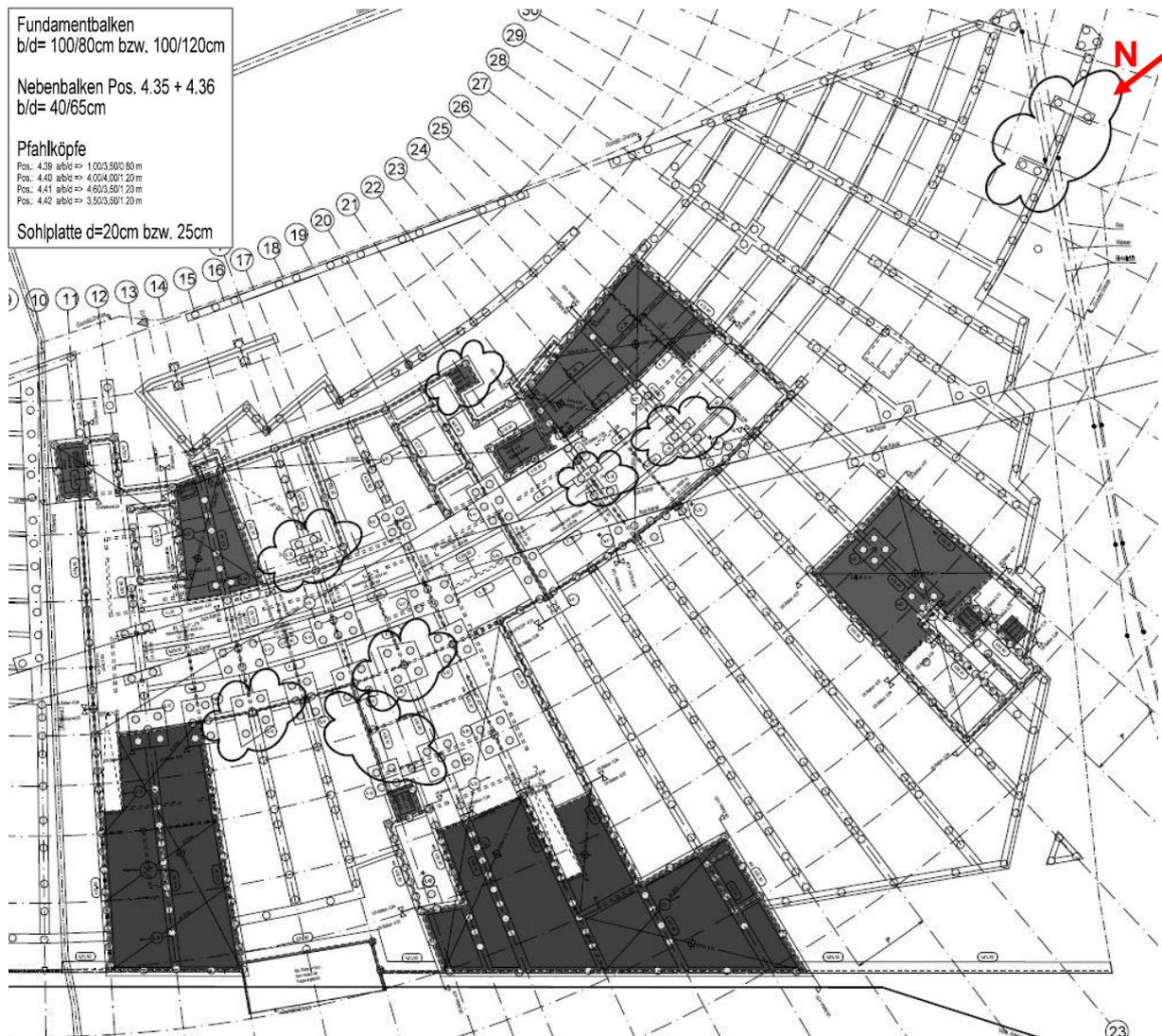


Abbildung 7-1: Gründung unter Kellergeschoss – Ausschnitt aus dem Plan BSP02-01 i (Stand: 16.11.2001)

2. bestehendes Leitungssystem im südwestlichen Bereich

Zur Verifizierung des Leitungssystems ist noch eine Trassenauskunft einzuholen.

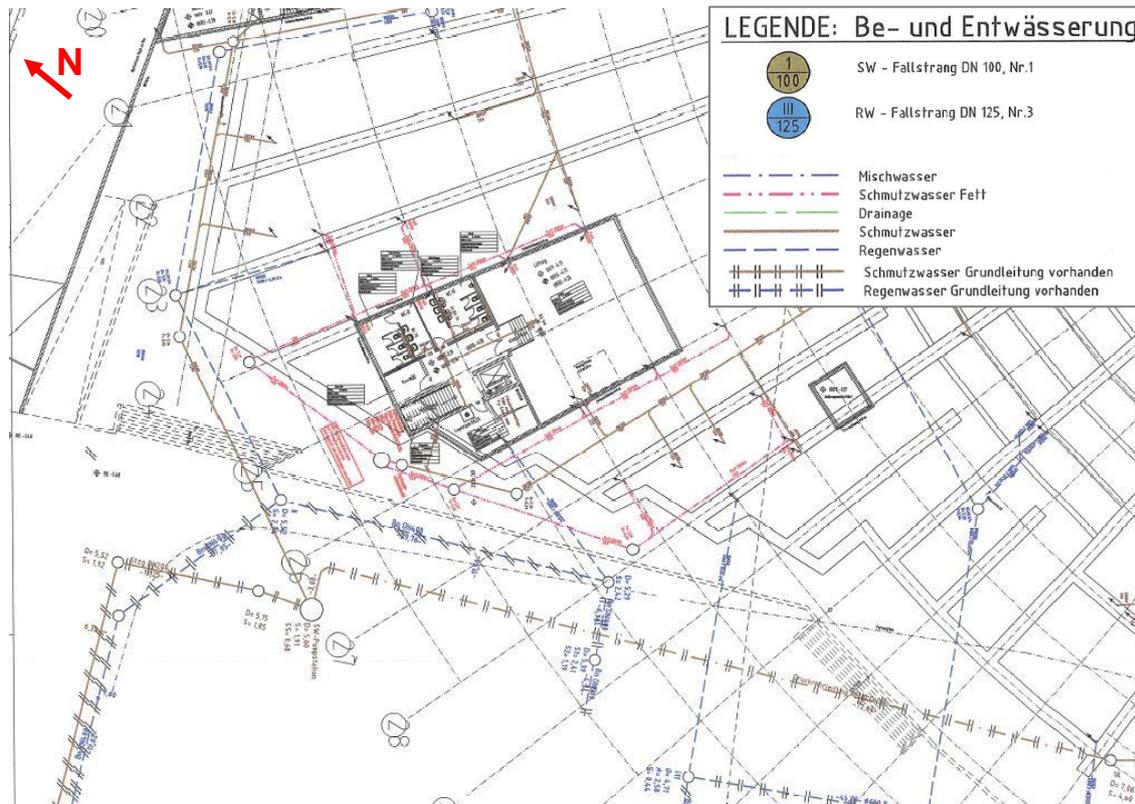


Abbildung 7-2: Bestehendes Leitungssystem Kellergeschoss – Ausschnitt aus dem Plan B-HG-01-00/3 (Stand: 26.06.2001)

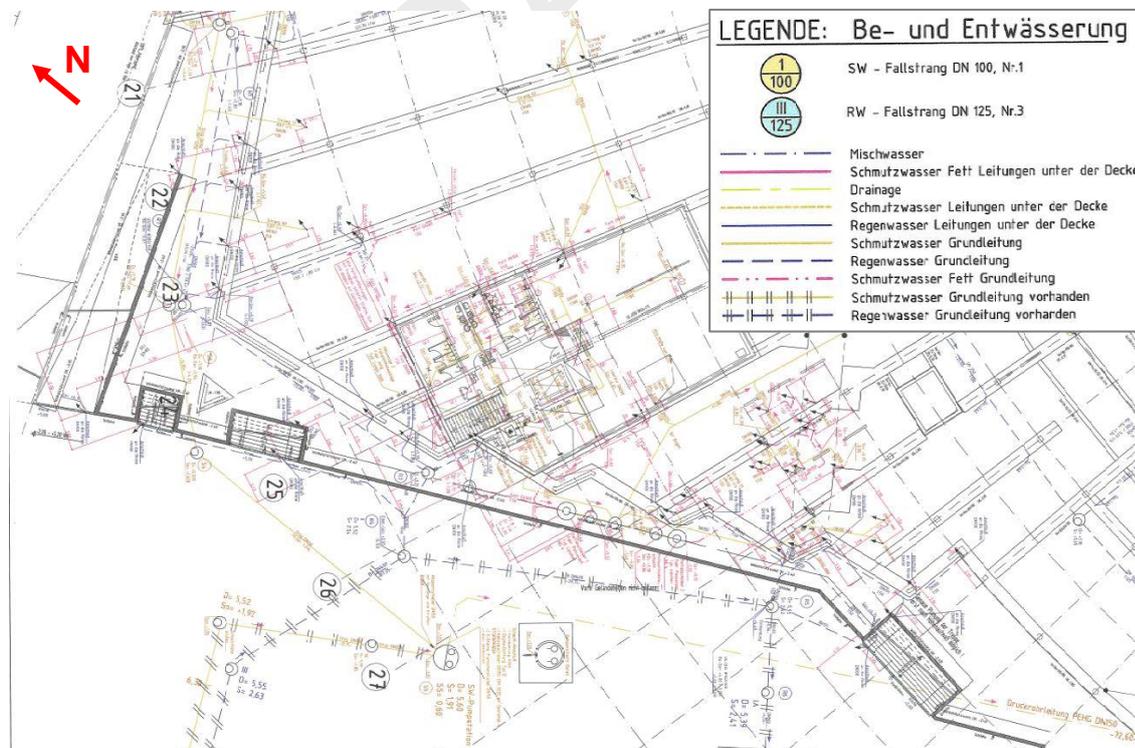


Abbildung 7-3: Bestehendes Leitungssystem Fundamentplan Südteil – Ausschnitt aus dem Plan B-HG-01-03/30 (Stand: 26.06.2001)

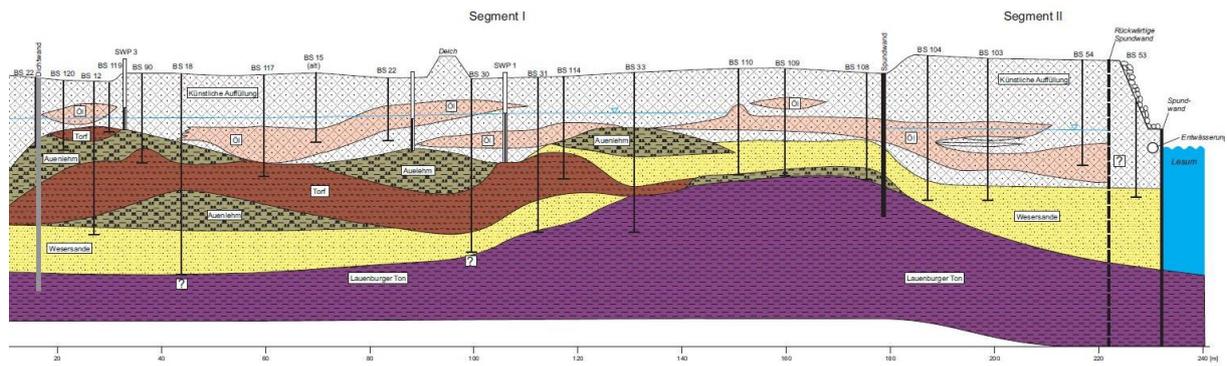


Abbildung 7-5: Teilschnitt A - A' mit Abbildung der Segmente I und II – Ausschnitt aus der Unterlage Pirwitz [1]

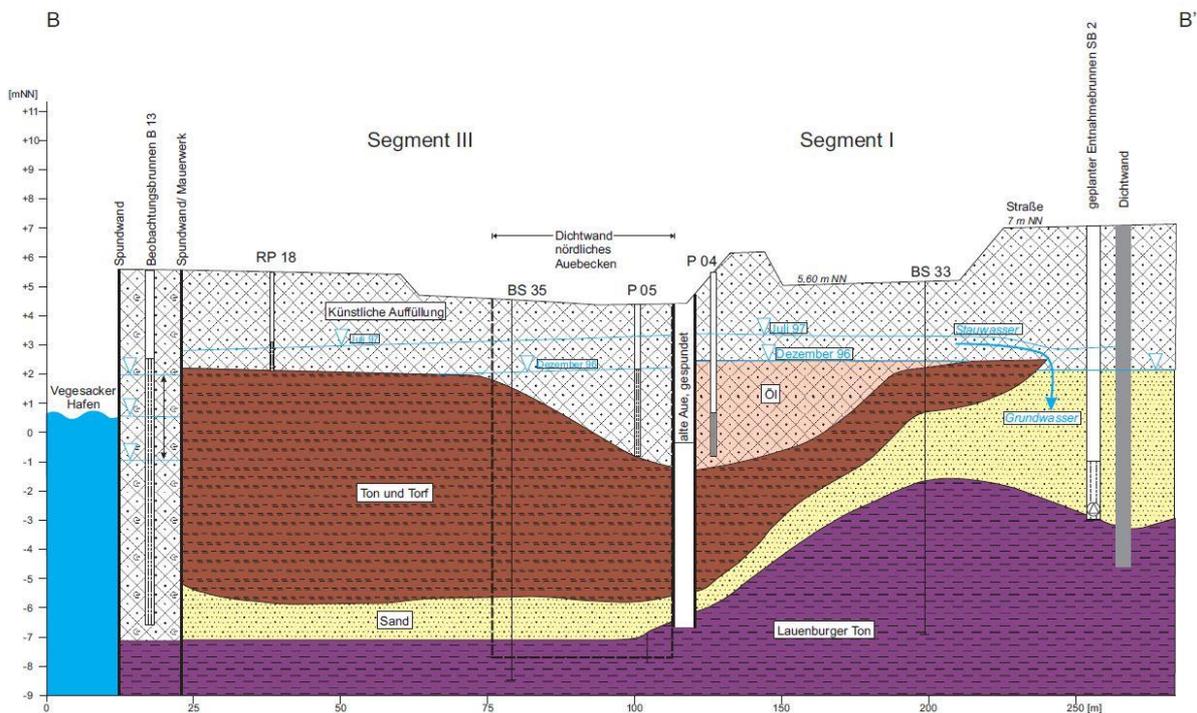


Abbildung 7-6: Schnitt B – B' mit Abbildung der Segmente I und III – Ausschnitt aus Pirwitz [1]

Durch die Einkapselung des Mineralölschadens kommt es zu einer landseitigen Behinderung des Grundwasserstroms. Das im Bereich des Dichtwandkopfes anfallende Sickerwasser im Segment 1 (vgl. Abbildung 7-4) wird über zwei Entwässerungsbrunnen (SB 1 und SB2) abgepumpt. Um die Wasserhaltung im Dichtwandkopf zu gewähren, ist ein Absenktziel von +1,80 mNN für den Grundwasserspiegel (GW-Spiegel) vorgegeben, da der minimale GW-Spiegel außerhalb des Dichtwandkopfes bei +2,00 mNN liegt.

4. bestehende Ankerwand der Hafenkaje

Bei einer Ausführung einer horizontalen Abdichtung oder dem Rammen einer Sickerschürze ist neben der Hafenkaje der WfB, welche bis in die Lauenburger Schichten reicht, eine bestehende Ankerwand im Untergrund zu beachten (vgl. Abbildung 7-7).

Die Ankerwand befindet sich in einem Abstand von etwa zehn Metern landeinwärts der Kaje und besteht aus Hoesch III Profilen mit einer Absetztiefen von -7,00 mNN und -8,00 mNN und einer OK von +3,40 mNN. Die Verankerung der Hafenkaje erfolgt über Rundstahlanker, die zwischen Spundwand und Ankerwand gespannt sind.

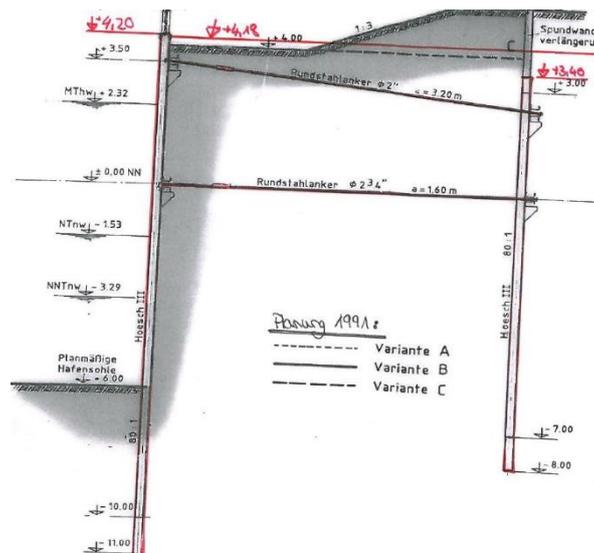


Abbildung 7-7: Spundwand Hafenkaje – veränderte Darstellung aus [12]

Des Weiteren ist bei der Planung zu berücksichtigen, welche Teile zukünftig als HWS-Anlage definiert werden müssen. Für die Rückverankerung ist hierzu u.a. eine Klärung im Bereich der Kellerräume erforderlich. Bei einer Ausführung der horizontalen Abdichtung würde die Hafenkaje voraussichtlich in die Unterhaltung des Deichverbandes am rechten Weserufers übernommen werden müssen.

8 Zusammenfassung und weitere Vorgehensweise

Im Vergleich zu den Annahmen aus der Vorplanung von Grontmij GmbH (vgl. [9]) hat sich im Zuge der Bearbeitung seitens INROS LACKNER SE gezeigt, dass die tatsächliche Bestandsituation in wesentlichen Punkten deutlich vom angenommenen Bestand abweicht (vgl. [3]). So kann festgehalten werden, dass umfangreichere bautechnische Maßnahmen zur Erhöhung des Landesschutzdeiches in diesem Planungsabschnitt erforderlich werden, als vormals angenommen.

Darüber hinaus haben sich auch die Nutzungsanforderungen des angrenzenden Einkaufszentrums geändert. Dieses hat den Eigentümer gewechselt, soll abgerissen und die Fläche für Wohnbebauung umgenutzt werden. Im Zuge der Planungen für die Umnutzung wurde zudem festgestellt, dass es nach aktuellem Kenntnisstand weitere Abweichungen zum bisherigen Kenntnisstand der Entwurfsplanung von INROS LACKNER SE gibt und insbesondere auch die Bestandsituation nicht vollständig erfasst und dokumentiert ist.

Um die erforderlichen Informationen zu erlangen, sind Untersuchungen am Bestand durchzuführen. In Kapitel 4 ist der erforderliche Umfang zur Verifizierung des baulichen IST-Zustandes aufgeführt.

Nach Vergabe und Durchführung der Zustandsfeststellung wird Teil 2. des Grundlagenberichts mit den entsprechenden Ergebnissen erstellt. Die verifizierten Erkenntnisse sind auszuwerten und der Einfluss auf die erforderlichen und möglichen technischen Maßnahmen auf Grundlage des bisherigen Kenntnisstandes zu bewerten. Dies erfolgt im Rahmen einer Vorplanung mit entsprechender Variantenuntersuchung.