

Wasser- und Schifffahrtsamt Brunsbüttel
Alte Zentrale 4
25541 Brunsbüttel

Datum: 31. Okt. 2008
Geschäftszeichen (bitte bei Antwort angeben):
K1-231.2-A39550110182-Poh
Telefon: (0 40) 8 19 08-310
Telefax: (0 40) 8 19 08-514
E-mail: martin.pohl@baw.de
Ihr Zeichen:

Grundinstandsetzung der Neuen Schleusen am NOK

Angaben zum Baugrund für die Vorplanungen der 5. Kammer

- [1] Ersatzbau Mitteldüker, Schleusenanlage Brunsbüttel, Baugrund- und Gründungsgutachten, BAW-DH A39550110182 vom 04.06.2008
- [2] Besprechung am 23.09.2008 beim WSA Brunsbüttel
- [3] Schreiben von der BAW-DH, Grundinstandsetzung der Neuen Schleusen am NOK, Baugrunderkundungen für den Schleusenneubau (5.Kammer), Vers. 2, 15. Okt.2008

Vor dem Hintergrund der erforderlichen Grundinstandsetzung der Neuen Schleusen in Brunsbüttel ist der Neubau einer Schleusenkammer (5. Kammer) auf der Schleuseninsel geplant. In der Besprechung [2] wurde die BAW-DH aufgefordert, für die Vorplanungen der 5. Kammer und der Uferspundwand im Vorhafen geotechnische Längsschnitte zu erstellen.

1. Baugrundaufbau

Der generelle Baugrundaufbau im Bereich der Schleusenanlage ist aus dem Gutachten zum Mitteldüker [1] bekannt. Die beigefügten geotechnischen Schnitte sind auf Grundlage von Altbohrungen (Anlage 1), den Aufschlüssen für das Projekt „Sturmflutsicherheit“ (A39550110166) und den Aufschlüssen für das Gutachten zum Mitteldüker [1] erstellt. Die Schnitte wurden entlang der Kammerwände der geplanten Schleuse (Anlage 1.1 und 1.2) und der Uferspundwand im Vorhafenbereich (Anlage 1.3) geführt. Hierbei wurden auch weiter entfernte Aufschlüsse verwendet, um eine größere Grundgesamtheit zu berücksichtigen und auf die Festigkeiten der nicht bindigen Böden schließen zu können.

Anschriften

Kußmaulstr. 17
76187 Karlsruhe

Wedeler Landstr. 157
22559 Hamburg

Am Ehrenberg 8
98693 Ilmenau

Telefon/Telefax

☎ (07 21) 97 26-0
Fax (07 21) 97 26-45 40
KOM-Netz WSV 95 90

☎ (0 40) 8 19 08-0
Fax (0 40) 8 19 08-3 73
KOM-Netz WSV 91 12

☎ (0 36 77) 6 69-0
Fax (0 36 77) 6 69-33 33
KOM-Netz WSV 97 26

Bankverbindung

Empfänger: Bundeskasse Weiden
Kto.-Nr. 750 010 07
bei Dt. Bundesbank Regensburg (BLZ 750 000 00)

Internet: <http://www.baw.de>

Es ergibt sich folgender grundsätzlicher Baugrundaufbau:

- **Klei** überwiegend weicher Konsistenz, aus einer Wechsellagerung von Schluff / Ton mit eingelagerten Feinsanden. Der aufgefüllte Klei ist infolge des Einbaus vergleichsweise inhomogen (durchmischt).
- **Sande mit Kies** überwiegend großer bis sehr großer Festigkeit, bereichsweise auch geringer und mittlerer Festigkeit, den Klei unterlagernd. In dieser Schicht sind Steine und Blöcke eingelagert.
- **Geschiebemergel** steifer bis halbfester Konsistenz, der die Sande mit Kies im Bereich der Kleinen Schleuse und des NOK unterlagert. In dieser Schicht ist vermehrt mit Steinen und Blöcken zu rechnen.

Unter Zugrundelegung der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse, der Laborversuche sowie aufgrund von Erfahrungswerten für einen ähnlichen Baugrundaufbau werden folgende Bodenkennwerte empfohlen. Dabei werden für die Scherfestigkeit charakteristische Werte angegeben.

Tabelle 1: Bodenkennwerte für die Sande mit Kies in Abhängigkeit der Festigkeiten (aus [1])

Bodenparameter		gering	mittel	groß bis sehr groß
Wichte des feuchten Bodens	γ [kN/m ³]	18	18,5	19
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ' [kN/m ³]	10	10,5	11
Steifemodul	E_s [MPa]	15	50	100
Effektiver Reibungswinkel	φ' [°]	30	35	37,5
Effektive Kohäsion	c' [kPa]	0	0	0
Durchlässigkeit	k_f [m/s]	$5 \cdot 10^{-4}$ (im Mittel) (kiesige Sande = $1 \cdot 10^{-3}$; schwach schluffige Sande = $1 \cdot 10^{-5}$)		
Klassifizierung des Bodens *		SE (SU/ST, GW) 3 NB1, NB3 (NB5); S1 - S3		

* Aufgrund der großen Streubreite der Sande mit Kies kann der Boden nicht einer einzigen Bodenklasse zugeordnet werden.

Tabelle 2: Bodenkennwerte für die bindigen Böden (aus [1])

Bodenparameter		Klei	Geschiebemergel
Wichte des feuchten Bodens	γ [kN/m ³]	17	22
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ' [kN/m ³]	7	12
Steifemodul	E_s [MPa]	s. Bild 4 [1]	s. Bild 12 [1]
Anfangsscherfestigkeit: Totaler Reibungswinkel des undränier- ten Bodens	φ_u [°]	0	0
Kohäsion des undränierten Bodens für Bauausführungen	c_u [kPa]	30	150 bis 500
Endscherfestigkeit: Effektiver Reibungswinkel	φ' [°]	30	25
Effektive Kohäsion	c' [kPa]	3	20
Endscherfestigkeit: Winkel der Gesamtscherfestigkeit	φ'_s [°]	-	-
Effektive Kohäsion	c' [kN/m ²]	-	-
Durchlässigkeit	k_f [m/s]	1) $5 \cdot 10^{-5}$ 2) $1 \cdot 10^{-7}$ 3) $1 \cdot 10^{-7}$	4) $1 \cdot 10^{-8}$
Klassifizierung des Bodens - gemäß DIN 18 196 - gemäß DIN 18 300 - gemäß DIN 18 311		SU - TA 4 (3) BOB 1-2 (NB 1-2)	SU* - TL 4 (5) BOB 2-3; S1-3

1) gewachsener Klei, horizontal

2) gewachsener Klei, vertikal

3) aufgefüllter Klei, horizontal und vertikal

4) Da der Geschiebemergel von Schluff- und Sandbändern örtlich durchzogen wird, ist eine größere Durchlässigkeit vorhanden.

Der dargestellte Baugrundaufbau (Anlagen 1.1 bis 1.3) und die zugehörigen Bodenparameter sind ausschließlich für die Vorplanungen anzuwenden. Ein auf das Bauvorhaben abgestimmtes Gutachten wird auf der Grundlage der z.Zt. ausgeführten Baugrundaufschlüsse in [3] erstellt.

2. Gründungsempfehlungen

Die Baugruben für den Bau der Schleusenhäupter sollen aus Spundwänden hergestellt werden. Die Spundwände sind gegenseitig auszusteiern. Bei den Schleusenammerwänden bilden die Spundwände unterhalb der Pfahlkopfplatte mit Betonschürze den vorderen Abschluss. Im Vorhaben kommen rückverankerte Uferspundwände zum Einsatz.

Das Einbringen der Spundwandprofile führt zu Erschütterungen und Bodenverflüssigungen im umgebenden Boden, die zu einer Beeinträchtigung benachbarter Bauwerke führen können. Als Einbringmethode der Spundwände wird daher das Rammen empfohlen. Aufgrund der angetroffenen Böden ist von einer *schweren* bis *schwersten* Rammung auszugehen (EAU 2004, 1.8.3.1). Aufgrund der zahlreich angetroffenen Steine und Blöcke ist ein Vorbohren bis etwa 2,5 m über den Spundwandfüßen vorzusehen, um Schlosssprengungen und Probleme beim Bauablauf zu vermeiden.

Bei der Spundwandbemessung sind die mittleren Werte der EAU 2004 Bild E 35-4 zu berücksichtigen. Als Korrosionsschutzmaßnahmen der dauerhaften Spundwände sind ggf. eine Kathodenschutzanlage und ein Schutzanstrich sinnvoll. Für Korrosionsschutzmaßnahmen ist das Referat B2 der BAW einzuschalten.

Die Anker sind als Verdrängungspfähle oder Mikropfähle auszubilden (EAU 2004, 9.2). Von Verpressankern wird abgeraten. Da es sich um schweren Wasserbau handelt, sollte eine robuste Verankerung gewählt werden. Zur Festlegung der Pfahltragfähigkeiten sind Probelastungen vorzusehen. Alternativ ist auch eine Horizontalverankerung mit Pfahlbock oder Ankerwand möglich.

Die Schleusenhäupter sollen auf den tragfähigen Sanden flach gegründet und die Drempel auftriebssicher rückverankert werden. Beim Unterwasserbetoneinbau ist eine vollständige Ausräumung von Schlick und Klei vorzusehen, um Einschlüsse im Beton und an den Anschlüssen auszuschließen. Zur Auftriebssicherung bieten sich Mikropfähle (z.B. System Gewi) an. Diese binden im Bereich des Binnenhaupts mitunter in den anstehenden Geschiebemergel ein. An 3% der Mikropfähle sind Probelastungen vorzunehmen.

Die Schleusenammerwände sind wegen der vergleichsweise großen Anlegedrucke der Seeschiffe auf einer robusten Konstruktion in den tragfähigen Sanden tief zu gründen. Zur Minimierung der Auswirkungen von Erschütterungen auf benachbarte Bauwerke sowie Lärmemissionen sollte die Pfahlgründung mit Bohrpfählen hergestellt werden. Dabei bilden die Steine und Blöcke ein geringeres Hindernis als beim Rammen von Fertigpfählen.

Für weitere Beratungen und Rückfragen stehen wir zur Verfügung.

Im Auftrag

Bearbeiter

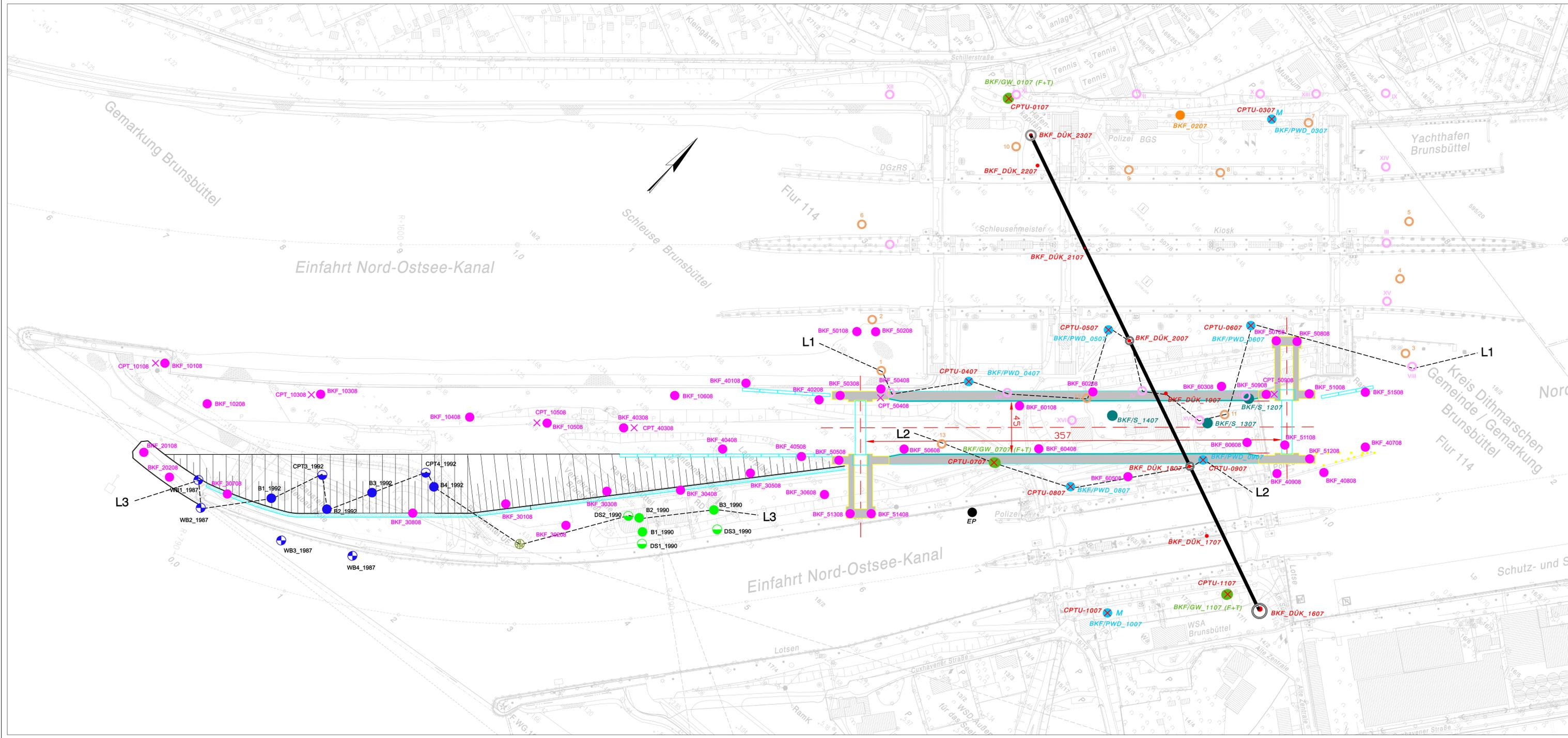
gez. *Eißfeldt*

(Dipl.-Ing. Eißfeldt)

(Dr.-Ing. Pohl)

Anlage 1: Lageplan vom 29. Okt. 2008

Anlage 1.1 bis 1.3: geotechnische Längsschnitte L1 bis L3 vom 29.10.2008

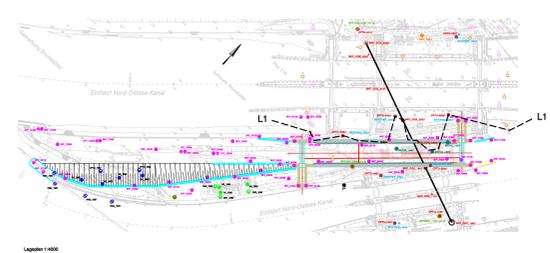
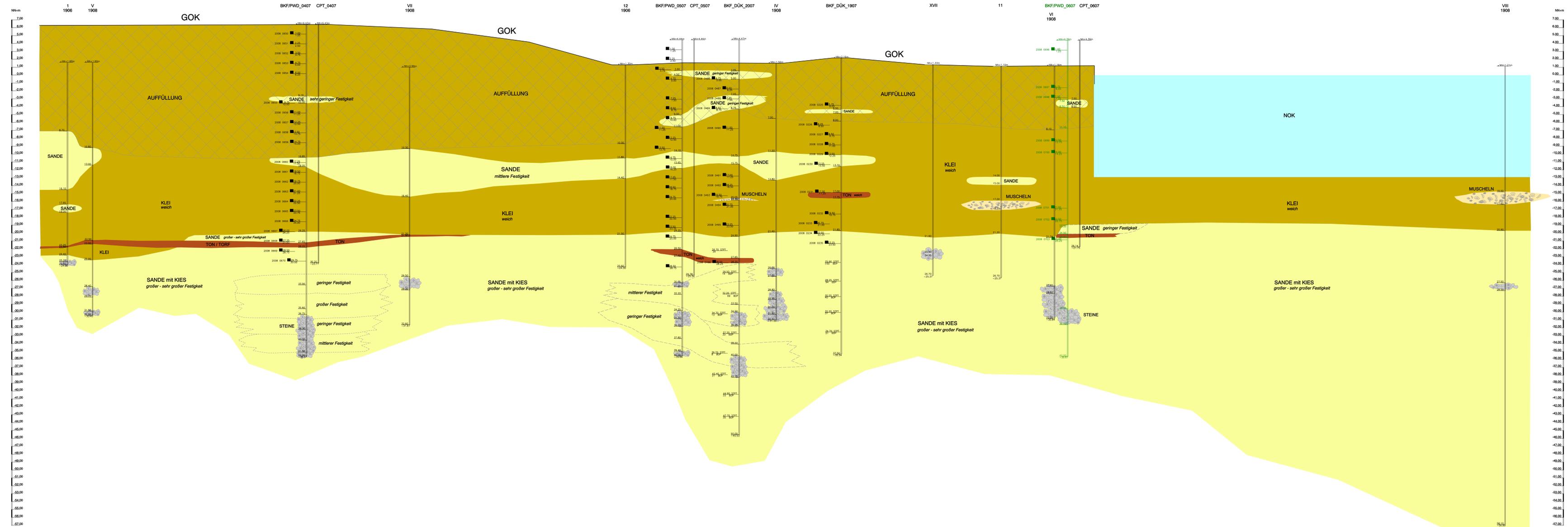


Legende

- geplante Ausführungsvariante
- geplante Baugrundaufschlüsse 2008, BAW-Auftragsnr. A39550110182
- Böhrungen 2007 gemäß BAW-Auftragsnr. A39550110166
- Böhrungen EuroViking HVDC (1997 de la Motte)
- Baugrundgutachten Mole 2 Brunsbüttel
- Baugrund- und Gründungsgutachten Neue Revierzentrale (BAW 85 3362)
- Böhrungen während der Bauzeit

Nord-Ostsee-Kanal Schleusen Brunsbüttel		
Lageplan Schleusenneubau		
Bundesanstalt für Wasserbau Dienststelle Hamburg Referat Geotechnik Nord Wulfsen Landstraße 157 22559 Hamburg Tel. 04101920-0	Auftragsnr.: A39550110182 / Pohl Datum: A10182_Schul_A1 Datum: 29.10.2008 / Schulze Maßstab: 1 : 1000 Anlage: 1	

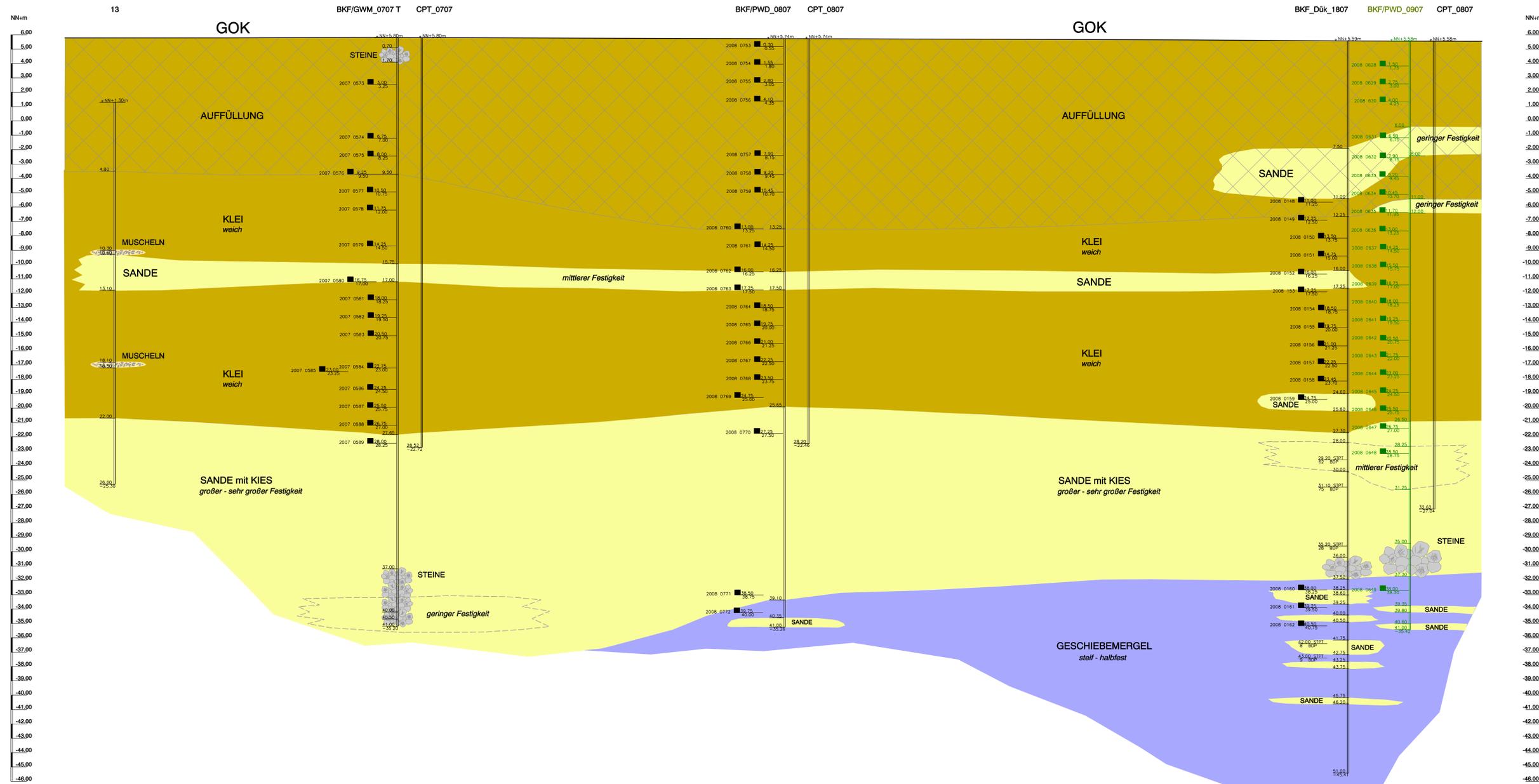
Geotechnischer Längsschnitt L1



- Legende :
- AUFFÜLLUNG / KLEI / SAND
 - KLEI
 - SCHLUFF
 - SANDE mit KIES
 - BECKENTON / SCHLUFF
 - TON / TORF
 - STEINE
 - GESCHIEBEMERGEL
 - MUSCHELN
 - FESTIGKEITEN

Nord-Ostsee-Kanal Schluessen Brunsbüttel		
Schluessenneubau Längsschnitt L1		
Bundesanstalt für Wasserbau Dienststelle Hamburg Referat Geotechnik Nord Weser Landstraße 157 20099 Hamburg Tel. 04103-94-0	Auftraggeber: A39550110182 / Pohl Datum: 10.10.2008 / Schulze Maststab: MSH 1:100, MSL 1:250 Anlage: L1	

Geotechnischer Längsschnitt L2



- Legende :
- AUFFÜLLUNG / KLEI / SAND
 - KLEI
 - SCHLICK
 - SANDE mit KIES
 - BECKENTON / SCHLUFF
 - TON / TORF
 - STEINE
 - GESCHIEBEMERGEL
 - MUSCHELN
 - FESTIGKEITEN

Nord-Ostsee-Kanal
Schleusen Brunsbüttel

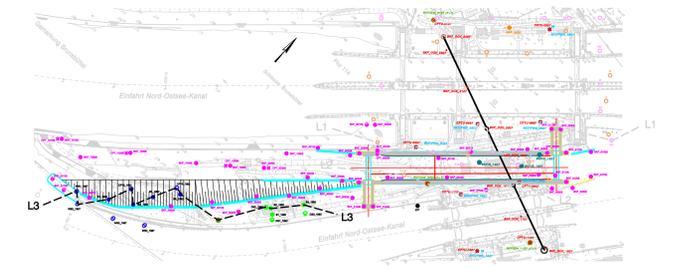
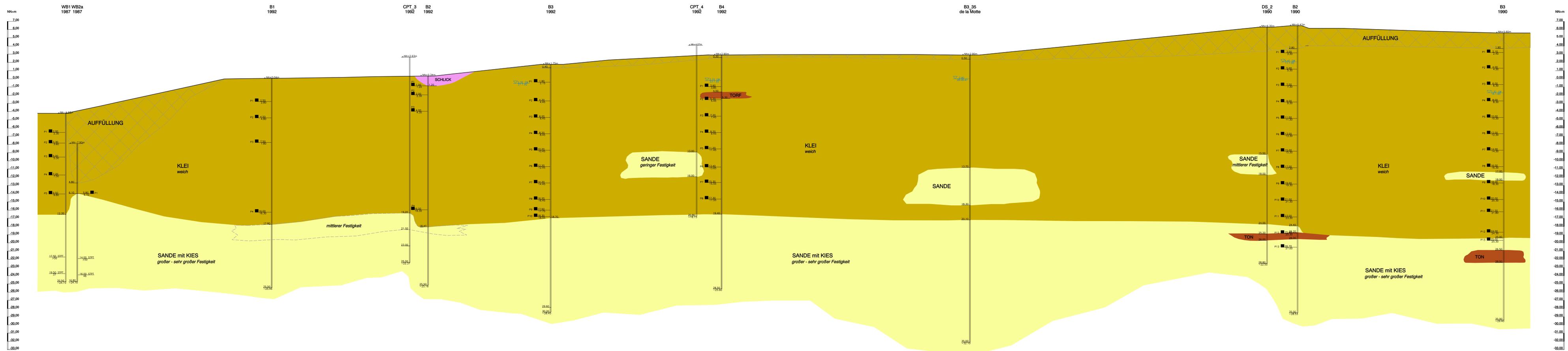
Schleusenneubau
Längsschnitt L2

Bundesanstalt für Wasserbau
Dienststelle Hamburg
Referat Geotechnik Nord
Weeder Landstraße 157
22559 Hamburg
Tel. 0481/998-0

Auftragsnr.: A39550110182 / Pohl
Datum: 29.10.2008 / Schütze
Maßstab: MSH 1:100, MDL 1:250
Anlage: 1.2



Geotechnischer Längsschnitt L3



- Legende:
- AUFFÜLLUNG / KLEI / SAND
 - KLEI
 - SCHLICK
 - SANDE mit KIES
 - BECKENTON / SCHLUFF
 - TON / TORF
 - STEINE
 - GESCHIEBEMERGEL
 - MUSCHELN
 - FESTIGKEITEN

Nord-Ostsee-Kanal
Schleusen Brunsbüttel

Schleusenneubau
Längsschnitt L3

Bundesanstalt für Wasserbau Dienststelle Hamburg Referat Geotechnik Nord Weseler Landstraße 157 22559 Hamburg Tel. 40499900	Auftrag: A39550110182 / Pohl Datum: 10.12.2008 / A1.3 Datum: 29.10.2008 / Schulze Maßstab: MSH 1:100, MLL 1:250 Anlage: 1.3
--	---

