

## **Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich**



### **Geotechnischer Bericht Nr. 08 Allgemeine Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung Rev. 01**

**Projekt-Nr. 618-1186**

**Januar 2022**

---

### Versions- und Revisionsbericht

Nr.	Datum	Erstellt	Geprüft	Beschreibung
01	14.01.2022	A. Offen	G. Penschow	Revision, Anpassung an aktuelle Planung
00	29.10.2020	A. Offen	G. Penschow	Endfassung
00	02.10.2020	A. Offen	G. Penschow	1. Lesefassung

Gunnar Penschow

Andrea Offen

---

Fichtner Water & Transportation GmbH

Hammerbrookstraße 47b, 20097 Hamburg  
Deutschland

Telefon: +49-40-300673-0

Fax: +49-40-300673-110

E-Mail: [hamburg@fwt.fichtner.de](mailto:hamburg@fwt.fichtner.de)

---

Copyright © by FICHTNER WATER & TRANSPORTATION GMBH

#### Disclaimer

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Veranlassung .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Bauvorhaben.....</b>	<b>2</b>
2.1 Lage und Bestand .....	2
2.2 Bauvorhaben.....	3
2.2.1 Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich.....	3
2.2.2 Sommerdeich .....	4
2.2.3 Estedeich .....	4
2.2.4 Winkelstützwände .....	5
2.2.5 Straßenbau .....	6
2.2.6 Siel- und Schöpfwerk, Kompaktstation.....	6
2.2.7 Bewässerungsschöpfwerk .....	8
<b>3. Baugrundverhältnisse .....</b>	<b>10</b>
3.1 Baugrundaufschluss.....	10
3.2 Baugrundsichtungen.....	11
3.2.1 Neuenfelder Hauptdeich .....	11
3.2.2 Cranzer Hauptdeich.....	11
3.2.3 Estedeich .....	12
3.3 Bodenmechanische Laborversuche.....	12
3.3.1 Wassergehalte .....	12
3.3.2 Glühverlust.....	13
3.3.3 Korngrößenverteilung .....	14
3.3.4 Bestimmung der Plastizität .....	15
3.4 Ergebnisse der Drucksondierungen .....	15
<b>4. Wasserverhältnisse .....</b>	<b>16</b>
4.1 Grundlagen .....	16
4.2 Pegeldaten.....	16
4.3 Bemessungswasserstände.....	18
4.3.1 Standsicherheitsnachweise, Auftriebsnachweise .....	18
4.3.2 Sickerlinie.....	21
4.3.3 Bemessungswasserstände .....	24
4.3.4 Bemessungswasserstände für Stützwände.....	26

4.4	Wasserstände im Deichentwässerungsgraben .....	29
4.5	Wasseranalysen.....	29
<b>5.</b>	<b>Bodenkennwerte .....</b>	<b>30</b>
<b>6.</b>	<b>Kleischichten .....</b>	<b>31</b>
6.1	Beschreibung der örtlichen Weichbodenschichten .....	31
6.2	Dicke der Kleideckschichten im Deichbereich .....	32
6.3	Qualität deichbaufähiger Klei.....	34
<b>7.</b>	<b>Wiederverwendungsmöglichkeiten von aushubböden .....</b>	<b>35</b>
7.1	Wiederverwendung Klei.....	35
<b>8.</b>	<b>Umwelttechnische Beurteilung der aushubböden / Asphaltsschichten. ....</b>	<b>36</b>
8.1	Aushubbereiche .....	36
8.2	Mischprobenzusammenstellung Boden und Tragschichten .....	36
8.3	Ergebnisse der chemischen Analysen.....	39
8.4	Asphaltuntersuchungen.....	42
<b>9.</b>	<b>Hinweise zur Bemessung der Hochwasserschutzbauwerke .....</b>	<b>43</b>
9.1	Allgemeine Hinweise .....	43
9.2	Bemessungsbodenprofile .....	44
9.3	Deiche .....	51
9.4	Winkelstützwände .....	51
<b>10.</b>	<b>Gründungsempfehlung Sonderbauwerke .....</b>	<b>52</b>
10.1	Bauwerke .....	52
10.2	Flachgründung .....	53
10.3	Hinweise zum Nachweis der Pfahltragfähigkeit (GZ 1B) .....	53
10.3.1	Allgemeine Hinweise .....	53
10.3.2	Gründung Bewässerungsschöpfwerk .....	54
10.3.3	Gründung Kompaktstation.....	55
10.4	Hinweise zum Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (SLS) .....	57
10.5	Negative Mantelreibung.....	57

10.6 Abtrag von Horizontallasten .....	57
10.7 Konstruktive Hinweise zur Pfahlherstellung.....	58
10.8 Spundwände am Parkplatz Siel- und Schöpfwerk.....	59
<b>11. Betrachtungen zu Setzungen/ zur Gebrauchstauglichkeit.....</b>	<b>59</b>
11.1 Allgemeines.....	59
11.2 Ergebnisse vorliegender Setzungsabschätzungen.....	60
11.3 Kriechsetzungen.....	63
11.4 Umgang mit Setzungen .....	63
<b>12. Vorbelastungsmaßnahmen und Vertikaldränagen .....</b>	<b>64</b>
12.1 Grundlagen.....	64
12.2 Neuenfelder Hauptdeich.....	65
12.3 Cranzer Hauptdeich .....	65
12.4 Estedeich.....	66
12.5 „Mitnahmesetzungen“ im Straßenbereich.....	68
12.6 Bewertung von Kriechsetzungen im Bereich der Deichverteidigungsstraße.....	69
12.7 Zusammenfassung Setzungen Deichverteidigungsstraße .....	69
12.8 Abzuleitende Wassermenge aus Vertikaldränagen .....	71
12.9 Porenwasseranalyse .....	71
12.10 Messprogramm.....	72
<b>13. Baugruben.....</b>	<b>72</b>
13.1 Erdarbeiten.....	72
13.2 Bauzeitliche Trockenhaltung .....	74
13.3 Dauerhafte Trockenhaltung.....	75
<b>14. Gassicherung.....</b>	<b>76</b>
<b>15. Zusammenfassung .....</b>	<b>77</b>

## Abbildungen

Abb. 2-1: Übersicht – Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich.....	2
Abb. 2-2: Querschnitt Sommerdeich – Profil DKM 33,620 .....	4
Abb. 2-3: Querschnitt Estedeich [5] .....	5
Abb. 2-4: Schematischer Querschnitt HWS-Wand Estedeich [9] .....	5
Abb. 2-5: Querschnitt Siel- und Schöpfwerk mit Deichanpassung [2.5] .....	6
Abb. 2-6: Bestandsgebäude Schöpfwerk (mit erster Planung), [7] .....	7
Abb. 2-7: Kompaktstation östl. Schöpfwerk - Systemskizze [7] .....	8
Abb. 2-8: Lage Bewässerungsschöpfwerk [8.1] .....	8
Abb. 2-9: Bewässerungsschöpfwerk (Planung) [8.2] .....	9
Abb. 3-1: Kornsummenband Klei aus 33 Korngrößenverteilungen (Darstellung von 10 exemplarischen Korngrößenverteilungen in grau) .....	14
Abb. 3-2: Kornsummenband Tragschichten aus 12 Korngrößenverteilungen (Darstellung von 10 exemplarischen Korngrößenverteilungen in grau) .....	14
Abb. 4-1: Lageplan HWS-Wand Estedeich aus [9] .....	27
Abb. 4-2: Lageplan der Stützwand am Parkplatz des Siel- und Schöpfwerks [9] ...	28
Abb. 4-3: Lageplan der Stützwand am Parkplatz des Siel- und Schöpfwerks [9] ...	28

## Tabellen

Tab. 3-1: Wassergehalte .....	13
Tab. 3-2: Glühverluste .....	13
Tab. 4-1: Zusammenstellung Grundwassermonitoring, Zeitraum 12.02.2019 bis 20.05.2020 .....	17
Tab. 4-2: Tabelle 1 aus Richtlinie Berechnungsgrundsätze .....	18
Tab. 4-3: Tabelle 5 aus Richtlinie Berechnungsgrundsätze .....	18
Tab. 4-4: Wassermengen für Filterbemessung .....	23
Tab. 4-6: Zusammenstellung Bemessungswasserstände .....	25
Tab. 4-7: Zusammenstellung Bemessungswasserstände Winkelstützwände (Geländesprung entlang Deichverteidigungsstraße, Neuenfelder Hauptdeich: etwa DKM 30,800 bis DKM 31,050 sowie DKM 30,879 bis DKM 30,890 und Cranzer Hauptdeich: etwa DKM 33,400 bis DKM 33,660) .....	27
Tab. 4-8: Zusammenstellung Bemessungswasserstände HWS-Wand (Estedeich)	27

<b>Tab. 4-9: Zusammenstellung Bemessungswasserstände Spundwand am Parkplatz SSW (Neuenfelder Schleusenfleet) .....</b>	<b>27</b>
<b>Tab. 4-10: Zusammenstellung Bemessungswasserstände Stützwand am Sielstollen .....</b>	<b>28</b>
<b>Tab. 5-1: Bodenmechanische Kennwerte .....</b>	<b>30</b>
<b>Tab. 6-1: Dicke Kleideckschicht Neuenfelder Hauptdeich.....</b>	<b>32</b>
<b>Tab. 6-2: Dicke Kleideckschicht Cranzer Hauptdeich.....</b>	<b>33</b>
<b>Tab. 6-3: maßgebende Bodeneigenschaften Klei.....</b>	<b>34</b>
<b>Tab. 8-1: Mischprobenzusammenstellung– durchwurzelt Kleischicht (Untersuchungsumfang: LAGA TR Boden, DepV, Vorsorgewerte BBodSchV) .....</b>	<b>37</b>
<b>Tab. 8-2: Mischprobenzusammenstellung– Aushub neuer Binnendeichgraben (Untersuchungsumfang: LAGA TR Boden, DepV)).....</b>	<b>38</b>
<b>Tab. 8-3: Mischprobenzusammenstellung– Tragschichten (Untersuchungsumfang: LAGA Bauschutt) .....</b>	<b>38</b>
<b>Tab. 8-4: Ergebnisse der chemischen Analysen – durchwurzelt Kleischicht .....</b>	<b>39</b>
<b>Tab. 8-5: Ergebnisse der chemischen Analysen – Aushub neuer Binnendeichgraben.....</b>	<b>40</b>
<b>Tab. 8-6: Mischprobenzusammenstellung– Tragschichten (Untersuchungsumfang: LAGA Bauschutt) .....</b>	<b>40</b>
<b>Tab. 8-7: Neuenfelde: Mischprobenzusammenstellung– Asphalt.....</b>	<b>42</b>
<b>Tab. 8-8: Cranz: Mischprobenzusammenstellung– Asphalt.....</b>	<b>43</b>
<b>Tab. 9-1: Bemessungsbodenprofil - Winkelstützwand Neuenfelder Hauptdeich....</b>	<b>44</b>
<b>Tab. 9-2: Bemessungsbodenprofil - Winkelstützwand Cranzer Hauptdeich .....</b>	<b>44</b>
<b>Tab. 9-3: Bemessungsbodenprofil - Stützwand im Estedeich.....</b>	<b>45</b>
<b>Tab. 9-4: Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 1 - etwa DKM 30,750.....</b>	<b>45</b>
<b>Tab. 9-5: Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 2 - etwa DKM 30,850 auch maßgebend für die Spundwand am Parkplatz SSW.....</b>	<b>46</b>
<b>Tab. 9-6: Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 3 - etwa DKM 30,940.....</b>	<b>46</b>
<b>Tab. 9-7: Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 4 - etwa DKM 31,183.....</b>	<b>46</b>
<b>Tab. 9-8: Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 5 - etwa DKM 31,725.....</b>	<b>47</b>
<b>Tab. 9-9: Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 6 - etwa DKM 32,130.....</b>	<b>47</b>
<b>Tab. 9-10: Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 7 - etwa DKM 32,720.....</b>	<b>47</b>
<b>Tab. 9-11: Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 8 - etwa DKM 33,210.....</b>	<b>48</b>
<b>Tab. 9-12: Bemessungsbodenprofil - Rahmenbauwerk - etwa DKM 31,200 .....</b>	<b>48</b>
<b>Tab. 9-13: Bemessungsbodenprofil - Siel- und Schöpfwerk - etwa DKM 32,720 ....</b>	<b>49</b>

<b>Tab. 9-14: Bemessungsbodenprofil - Pumpwerk Bewässerung - etwa DKM 30,900</b>	<b>49</b>
<b>Tab. 9-15: Bemessungsbodenprofil - Pumpwerk Entwässerung - etwa DKM 33,293</b>	<b>49</b>
<b>Tab. 9-16: Bemessungsbodenprofil – Spundwand (Bereich Siel- und Schöpfwerk)</b>	<b>50</b>
<b>Tab. 10-1: Pfahlmantelreibung <math>q_{s1,k}</math> – GEO2</b>	<b>54</b>
<b>Tab. 10-2: Bemessungsbodenprofil Bewässerungsschöpfwerk</b>	<b>54</b>
<b>Tab. 10-3: Pfahlspitzenwiderstand <math>q_{b,k}</math> und Pfahlmantelreibung <math>q_{s1,k}</math> – GEO2</b>	<b>56</b>
<b>Tab. 10-4: Bemessungsbodenprofil Kompaktstation</b>	<b>56</b>
<b>Tab. 11-1: Neuenfelder Hauptdeich (Bereich RQ4) Station DKM 31+200</b>	<b>61</b>
<b>Tab. 11-2: Neuenfelder Hauptdeich (Bereich RQ5) Station DKM 31+500</b>	<b>61</b>
<b>Tab. 11-3: Cranzer Hauptdeich (Bereich RQ8) Station DKM 32+500</b>	<b>61</b>
<b>Tab. 11-4: Cranzer Hauptdeich Vollkerndeich (Bereich RQ10)</b>	<b>63</b>
<b>Tab. 12-1: Zusammenfassung der rechnerisch abgeschätzten Setzungen im Bereich der Deichverteidigungsstraße</b>	<b>70</b>

## Anlagen

<b>Anlage A1</b>	<b>Lageplan</b>
<b>Anlage A2</b>	<b>Bohrprofile (Profilschnitte)</b>
<b>Anlage A3</b>	<b>Ganglinien Grund-/Stauwasserpegel</b>
<b>Anlage A4</b>	<b>Ergebnisse chemischer Analysen</b>
Anlage A4.1	Chemische Analysen Boden
Anlage A4.2	Chemische Analysen Tragschichten
Anlage A4.3	Chemische Analysen Asphalt
Anlage A4.4	Chemische Analysen Stau-/Grundwasser
Anlage A4.5	Chemische Analysen Porenwasser
<b>Anlage A5</b>	<b>flächige Setzungsberechnungen</b>
Anlage A5.1	Querschnittsskizzen RQ4, RQ5 und RQ8
Anlage A5.2	Setzungen RQ4, RQ5, RQ8 u. Cranzer Hauptdeich
Anlage A5.3	Setzungen Cranzer Hauptdeich West
Anlage A5.4	Setzungen Kreisverkehr
Anlage A5.5	„Mitnahmesetzungen“
<b>Anlage A6</b>	<b>Ergebnisse Konsolidationsberechnungen</b>
<b>Anlage A7</b>	<b>Ergebnisse Sickerlinienberechnungen</b>

## Unterlagenverzeichnis

[1]	Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich Zusammenfassung Vorplanung (ReGe Hamburg mbH, Hamburg)	16.05.2018
[2]	Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich AN-Projekt-Nr. 2016-249, Bauteil Cranzer/Neuenfelder Hauptdeich, , (WKC Hamburg GmbH, Hamburg)	
[2.1]	Cranzer Hauptdeich, Übersichtsplan, Gesamt mit Längsschnitt Plan-Nr. 3-C-200-ÜP-01, Maßstab 1:1.000 / 1:100	Stand: 31.07.2019
[2.2]	Neuenfelder Hauptdeich, Übersichtsplan, Gesamt mit Längsschnitt Plan-Nr. 3-N-200-ÜP-01, Maßstab 1:1.000 / 1:100	Stand: 31.07.2019
[2.3]	Regelquerschnitt, RQ1 Station P-Dkm 30,349.38, Plan-Nr. 3-N-220-RQ-01, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.4]	Regelquerschnitt, RQ2 Station P-Dkm 30,702.37, Plan-Nr. 3-N-220-RQ-02, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.5]	Regelquerschnitt, RQ3 Station P-Dkm 30,859.21, Plan-Nr. 3-N-220-RQ-03, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.6]	Regelquerschnitt, RQ4 Station P-Dkm 31,202.65, Plan-Nr. 3-N-220-RQ-04, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.7]	Regelquerschnitt, RQ5 Station P-Dkm 31,502.65, Plan-Nr. 3-N-220-RQ-05, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.8]	Regelquerschnitt, RQ6 Station P-Dkm 31,797.61, Plan-Nr. 3-N-220-RQ-06, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.9]	Regelquerschnitt, RQ7 Station P-Dkm 32,200.00, Plan-Nr. 3-C-215-RQ-01, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.10]	Regelquerschnitt, RQ8 Station P-Dkm 32,507.79, Plan-Nr. 3-C-215-RQ-02, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.11]	Regelquerschnitt, RQ9 Station P-Dkm 33,107.91, Plan-Nr. 3-C-215-RQ-03, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.12]	Regelquerschnitt, RQ10 Station P-Dkm 33,628.01, Plan-Nr. 3-C-215-RQ-04, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.13]	Sonderquerschnitt, SQ3.1 Station P-Dkm 30,866.93 Plan-Nr. 3-N-220-SQ-01, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.14]	Sonderquerschnitt, SQ3.2 Station P-Dkm 30,930.00 Plan-Nr. 3-N-220-SQ-02, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.15]	Sonderquerschnitt, SQ4.1 Station P-Dkm 31,154.92 Plan-Nr. 3-N-220-SQ-03, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.16]	Sonderquerschnitt, SQ6.1 Station P-Dkm 31,880.00 Plan-Nr. 3-N-220-SQ-04, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.17]	Sonderquerschnitt, SQ8.1 Station P-Dkm 32,666.44 Plan-Nr. 3-C-215-SQ-02, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019



[2.18]	Sonderquerschnitt, SQ8.2 Station P-Dkm 32,700.00 Plan-Nr. 3-C-215-SQ-03, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.19]	Sonderquerschnitt, SQ8.3 Station P-Dkm 32,766.50 Plan-Nr. 3-C-215-SQ-04, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.20]	Sonderquerschnitt, SQ9.1 Station P-Dkm 33,390.00 Plan-Nr. 3-C-215-SQ-06, Maßstab 1:100	Stand: 29.11.2019
[2.21]	Neuenfelder Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 1 Plan Nr. 3-N-205-LT-01	Stand: 29.11.2019
[2.22]	Neuenfelder Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 2 Plan Nr. 3-N-205-LT-02	Stand: 29.11.2019
[2.23]	Neuenfelder Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 3 Plan Nr. 3-N-205-LT-03	Stand: 29.11.2019
[2.24]	Neuenfelder Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 4 Plan Nr. 3-N-205-LT-04	Stand: 29.11.2019
[2.25]	Neuenfelder Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 5 Plan Nr. 3-N-205-LT-05	Stand: 29.11.2019
[2.26]	Neuenfelder Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 6 Plan Nr. 3-N-205-LT-06	Stand: 29.11.2019
[2.27]	Neuenfelder Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 7 Plan Nr. 3-N-205-LT-07	Stand: 29.11.2019
[2.28]	Neuenfelder Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 8 Plan Nr. 3-N-205-LT-08	Stand: 29.11.2019
[2.29]	Neuenfelder Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 9 Plan Nr. 3-N-205-LT-09	Stand: 29.11.2019
[2.30]	Neuenfelder Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 10 Plan Nr. 3-N-205-LT-10	Stand: 29.11.2019
[2.31]	Neuenfelder Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 11 Plan Nr. 3-N-205-LT-11	Stand: 29.11.2019
[2.32]	Neuenfelder Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 12 Plan Nr. 3-N-205-LT-12	Stand: 29.11.2019
[2.33]	Cranzer Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 1 Plan Nr. 3-C-205-LT-01	Stand: 29.11.2019
[2.34]	Cranzer Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 2 Plan Nr. 3-C-205-LT-02	Stand: 29.11.2019
[2.35]	Cranzer Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 3 Plan Nr. 3-C-205-LT-03	Stand: 29.11.2019
[2.36]	Cranzer Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 4 Plan Nr. 3-C-205-LT-04	Stand: 29.11.2019
[2.37]	Cranzer Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 5 Plan Nr. 3-C-205-LT-05	Stand: 29.11.2019
[2.38]	Cranzer Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 6 Plan Nr. 3-C-205-LT-06	Stand: 29.11.2019
[2.39]	Cranzer Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 7 Plan Nr. 3-C-205-LT-07	Stand: 29.11.2019

- [2.40] Cranzer Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 8 Stand: 29.11.2019  
Plan Nr. 3-C-205-LT-08
- [2.41] Cranzer Hauptdeich, Leitungsplan, Blatt 9 Stand: 29.11.2019  
Plan Nr. 3-C-205-LT-09
- [3] Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich  
(FWT, Hamburg)
- [3.1] Geotechnischer Bericht Nr. 01 vom 12.11.2019  
Beurteilung der vorhandenen Kleiabdeckung, Rev. 02
- [3.2] Geotechnischer Bericht Nr. 02 vom 22.11.2019  
Gründung Sonderbauwerke (Stützwände), Rev. 02
- [3.3] Geotechnischer Bericht Nr. 05 vom 26.11.2019  
Setzungsberechnung sowie Angaben zu Vorbelastungsmaßnahmen  
und Vertikaldränagen, Rev. 01
- [4] Hochwasserschutz für Hamburg, Neuenfelder/Cranzer Hauptdeich  
Grundinstandsetzung DVS, Gesamtbetrachtung des Deichabschnittes  
von DKM 26,320 bis DKM 29,320  
Auftr.-Nr. 015248  
(Grundbauingenieure Steinfeld und Partner GbR, Hamburg)
- [4.1] 1. Bericht, Beurteilung der vorhandenen Kleiabdeckung vom 02.10.2008
- [4.2] 2. Bericht, Untersuchung des Vollkerndeiches vom 15.10.2008
- [4.3] 3. Bericht, Deichkernentwässerung im Bereich der Sandkerndeiche vom 21.11.2008
- [4.4] 4. Bericht, Setzungen aus der Grabenverfüllung des Neuenfelder vom 24.11.2008  
Hauptdeiches, Setzungen aus Geländeauffüllungen im Bereich des  
Cranzer Hauptdeiches sowie Angaben zur geplanten Spundwand  
am Cranzer Hauptdeich
- [5] Estedeich Vorabzug Stand: 10.07.2019  
Querschnitt Achse Deichlinie +5,1mNHN, M. 1:100
- [6] Bauvorhaben Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich Stand: 10.01.2020  
Entwurfsplanung, Konzept zur Bauwasserhaltung,  
Projekt-Nr. 2016-249  
(WKC Hamburg GmbH)
- [7] Leichtbeton Kompaktstation GKP-S1 ohne Datum  
(Beton- und Energietechnik Heinrich Gräper GmbH & Co.KG)
- [8] Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich - 05.11.2019  
Bewässerungsschöpfwerk Neuenfelde, Entwurfsplanung  
Schöpfwerk und Druckleitung,  
Lageplan und Längsschnitt, Maßstab 1:1000, Anl.5  
(WKC Hamburg GmbH)
- [8.1] Schöpfwerk und Druckleitung,  
Lageplan und Längsschnitt, Maßstab 1:1000, Anl.5
- [8.2] Schöpfwerk / Pumpenschacht  
Draufsicht und Schnitt, Maßstab 1:50, Anl. 3

- [9]      Bauvorhaben Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich      Stand: 29.11.2019  
Lastenheft, konstruktive Bauwerke Deich, Endfassung Rev 01  
Projekt-Nr. 2016-249  
(WKC Hamburg GmbH)

## 1. VERANLASSUNG

Aufgrund neuer Bemessungswasserstände für Hochwasserlastfälle ist eine Ertüchtigung bzw. Aufhöhung der Deichabschnitte Neuenfelder Hauptdeich und Cranzer Hauptdeich geplant. Die Deichabschnitte Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich im Hamburger Bezirk Harburg sollen auf einer Gesamtlänge von insgesamt ca. 3,2 km (DKM 30,343 bis DKM 33,628) an die aktuellen Sollhöhen für den Hochwasserschutz angepasst werden. Die Erhöhung der Deiche um im Mittel bis zu ca. 40 cm, unter Beibehaltung der vorhandenen Böschungsneigungen der Deiche von 1:3, hat eine Verbreiterung des Deichquerschnitts zur Folge. Es ist geplant, die Verbreiterung vorwiegend binnenseitig umzusetzen, so dass die vorhandenen wasserwirtschaftlichen Einrichtungen, d.h. Entwässerungsgräben, Dränagen etc., verlegt bzw. umgebaut werden müssen. In Bereichen, in denen für die Verbreiterung keine ausreichenden Platzverhältnisse zur Verfügung stehen, sollen die Geländesprünge am Böschungsfuß durch zusätzliche Stützwandkonstruktionen, wie beispielsweise Winkelstützwände, gesichert werden.

Im Rahmen der geplanten Deichertüchtigung wird auch das bestehende Siel und Schöpfwerk am Neuenfelder Hauptdeich im Mündungsbereich des Neuenfelder Schleusenfleets baulich angepasst und um neue Bauteile (Bewässerungsschöpfwerk, Trafostation) ergänzt.

Wegen der erforderlichen Deichhöhenanpassung bzw. der resultierenden binnenseitigen Verbreiterung des Deichquerschnitts wird es zudem erforderlich, die südlich des Bestandsdeiches verlaufende Deichverteidigungsstraße, die auch dem öffentlichen Verkehr gewidmet ist, zu verlegen. Die Einmündungsbereiche der angrenzenden öffentlichen Straßen auf die Deichverteidigungsstraße sowie Zufahrtbereiche zu den anliegenden Gewerbegrundstücken sollen unter Berücksichtigung der Belange aller Verkehrsteilnehmer (PKW, LKW, Fußgänger und Radfahrer) sowie der Grundstückseigentümer optimiert werden.

Für die geplanten Baumaßnahmen liegen bereits mehrere Baugrundaltgutachten von dem Büro Steinfeld und Partner GbR (S&P) aus 2008 (siehe [4]) sowie geotechnische Berichte von der FWT aus den Jahren 2018 bis 2020 vor (siehe [3]). Die vorliegenden Berichte behandeln einzelne Bereiche der Deiche, einzelne Bauwerke sowie geotechnische Einzelthemen. Mit dem vorliegenden Bericht werden die vorhandenen Baugrunddaten sowie Untersuchungsergebnisse unter Berücksichtigung des aktuellen Planungsstandes zusammenfassend dargestellt. Die zu den jeweiligen Einzelthemen erarbeiteten Geotechnischen Berichte behalten in sich selbst Gültigkeit und werden durch diesen zusammenfassenden Bericht dokumentiert.



Auf der Nordseite grenzt der Deichabschnitt an die Elbe bzw. das Mühlenberger Loch (Teil des Naturschutzgebiet Mühlenberger Loch/Neßsand) sowie den vorgelagerten Tideauwald an. Der vorhandene Deichquerschnitt reicht von der wasserseitigen Deichgrundgrenze 10 m elbseitig des wasserseitigen Deichfußes bis zur derzeitigen binnenseitigen Deichgrundgrenze etwa 20 m bis 25 m landseitig des binnenseitigen Deichfußes. Der Deichquerschnitt umfasst dabei neben dem Deichkern selbst den wasserseitigen Schutzstreifen, den landseitig an den Deichkern anschließenden Lagerstreifen, die für den öffentlichen Verkehr nutzbare Deichverteidigungsstraße sowie den Deichgraben. Südlich des Deichgrabens schließen überwiegend landwirtschaftlich bzw. obstanbaulich genutzte Privatflächen sowie vereinzelt Gewerbegebiete an.

Der Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich wurden nach der Sturmflut von 1962 durch Vorverlegung der ehemaligen Deichlinie errichtet und zwischenzeitlich mehrfach ertüchtigt. Bei den beiden Deichabschnitten handelt es sich überwiegend um Grün- deiche bestehend aus einer Kleiabdeckung und einem Sandkern. Lediglich der westliche Abschnitt des Cranzer Hauptdeichs, angrenzend an die Landesgrenze zu Niedersachsen ist auf einer Länge von etwa 280 m als Vollkleideich ausgeführt (etwa DKM 33,348 bis DKM 33,628).

Nach den vorliegenden Regelquerschnitten weist der Deichquerschnitt Breiten zwischen grob 60 m und 85 m auf. Die Deichkronenbreite beträgt etwa 2 m bis 4 m. Sowohl die wasserseitige als auch die binnenseitige Deichböschung sind mit Neigungen von ca. 1:3 ausgeführt. Der untere Abschnitt der Außenböschung ist mit einem Betonsteindeckwerk gesichert.

## **2.2 Bauvorhaben**

### **2.2.1 Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich**

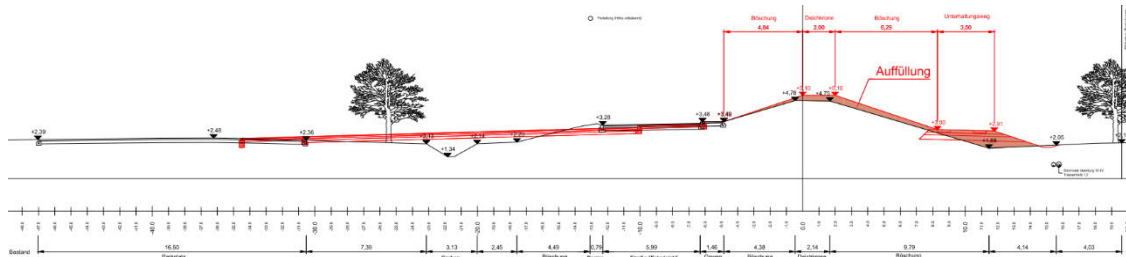
Das Bauvorhaben sieht für den Deichabschnitt DKM 30,343 bis DKM 33,628 in Cranz und Neuenfelde eine Anpassung der Bestandshöhen des Deichs an die neuen Sollhöhen für den Hochwasserschutz von NHN +9,0 m bis NHN +9,4 m vor. Der Deich soll hierzu binnenseitig verbreitert werden, um die neuen Sollhöhen herzustellen.

Es ist geplant, die Deichkrone sowie den Deichfuß im Zuge der Deicherhöhung unter Beibehaltung der Böschungsneigung von 1:3 binnenseitig zu verschieben. Die geplante Verbreiterung in Richtung Binnenseite erfordert eine Verlegung des vorhandenen Deichgrabens bzw. einer Umplanung der Deichentwässerung sowie eine Verlegung der öffentlichen Straßen Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich. Hierfür wird es erforderlich, den vorhandenen binnenseitigen Deichgraben zu verfüllen und einen neuen Graben südlich der neuen Straßenführung herzustellen.



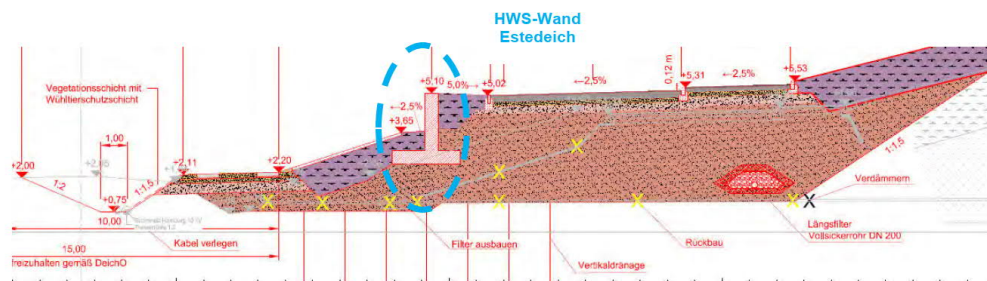






**Abb. 2-3: Querschnitt Estedeich [5]**

Die Anbindung der Hochwasserschutzlinie des Estedeichs an den Cranzer Hauptdeich ist aus Platzgründen in Form einer Hochwasserschutzwand geplant. Die Sollhöhe der Hochwasserschutzwand beträgt NHN +5,0 m und ihre Länge etwa 100 m. Die Hochwasserschutzwand soll nach dem aktuellen Planungsstand als Winkelstützwand ausgebildet werden, die in die anstehenden Kleiböden einbindet.



**Abb. 2-4: Schematischer Querschnitt HWS-Wand Estedeich [9]**

## 2.2.4 Winkelstützwände

In Bereichen, in denen für die Verbreiterung der Bestandsdeiche keine ausreichenden Platzverhältnisse zur Verfügung stehen, soll der Geländesprung am Böschungsfuß des Deiches durch Winkelstützwände gesichert werden (siehe Unterlagen [2.5], [2.8], [2.12]).

Im Deichabschnitt des Neuenfelder Hauptdeichs sind diese Sicherungsmaßnahmen in den Bereichen zwischen etwa DKM 30,800 bis DKM 31,050 sowie DKM 30,879 bis DKM 30,890 vorgesehen.

Im Deichabschnitt Cranzer Hauptdeich werden Stützwandkonstruktionen zwischen etwa DKM 33,400 bis DKM 33,660 erforderlich werden. Dieser Deichabschnitt entspricht gleichzeitig dem Abschnitt, in dem der Vollkleideich gegen einen üblichen 2-Zonendeich mit Sandkern und Kleiabdeckung ersetzt werden soll.

Weitere Winkelstützwände sollen im Bereich des Parkplatzes am Siel- und Schöpfwerk zur Sicherung des Geländesprunges sowie am Estedeich zum Anschluss des Hochwasserschutzes errichtet werden.

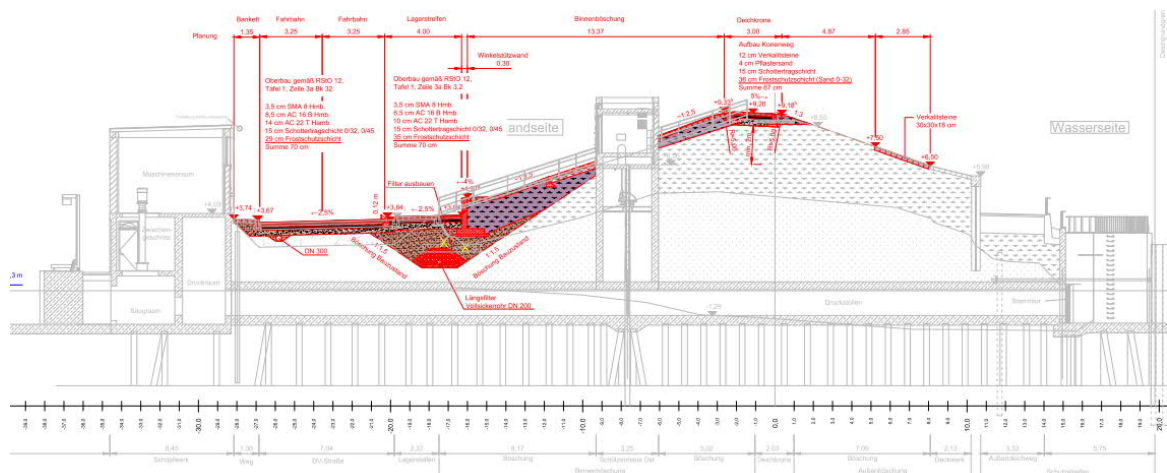
## 2.2.5 Straßenbau

Die vorhandene Deichverteidigungsstraße, die gleichzeitig als öffentliche Straße genutzt wird, muss infolge der geplanten binnenseitigen Verbreiterung der Deiche verlegt bzw. zum Teil rückgebaut und ergänzt werden. Gemäß der vorliegenden Planung [2] ist vorgesehen, den Oberbau der neu herzustellenden Straßenbereiche sowie des als Gehweg genutzten Lagerstreifens gemäß RStO 12, Tafel 1, Zeile 3a Bk 3,2 mit einer Dicke des Gesamtaufbaus von 70 cm herzustellen. Der Oberbau von Gehwegbereichen, die südlich der Deichverteidigungsstraße ausgebildet werden, ist gemäß RStO 12, Tafel 6, Zeile 2 – Gehweg geplant und soll in einer Dicke von 30 cm (Gesamtaufbau) hergestellt werden. Der größtenteils zwischen der Deichverteidigungsstraße und dem Deichgraben angeordnete Unterhaltungsweg ist mit einem Oberbau gemäß RStO 12, Tafel 3, Zeile 1 Bk 0,3 geplant. Die Dicke des Gesamtaufbaus des Unterhaltungswegs beträgt 70 cm.

## 2.2.6 Siel- und Schöpfwerk, Kompaktstation

Im Bereich des Neuenfelder Hauptdeiches (DKM 30,860) ist ein Siel- und Schöpfwerk vorhanden, das im Zuge der Sollhöhenanpassung des Deiches ertüchtigt werden soll. Das vorhandene Siel- und Schöpfwerk wurde Anfang der 1960er Jahre errichtet. Das Bauwerk verbindet das Neufelder Schleusenfleet mit der Elbe und diente sowohl der Entwässerung des Hinterlandes (bei Ebbe) als auch im Bedarfsfall der Bewässerung (bei Flut). Aktuell ist eine Be- und Entwässerung durch den Sielstollen nicht mehr wirtschaftlich möglich.

Das Bauwerk besteht aus einem Druck- und einem Sielstollen, die den Deich unterhalb seiner Basis queren und auf Holzpfählen tiefgegründet sind, Schüttenhäusern mittig im Deichquerschnitt, elbseitigen Stemmtoren zum Verschluss der Stollen sowie einem binnenseitigem Schöpfwerk mit Maschinenraum und Pumpentechnik.

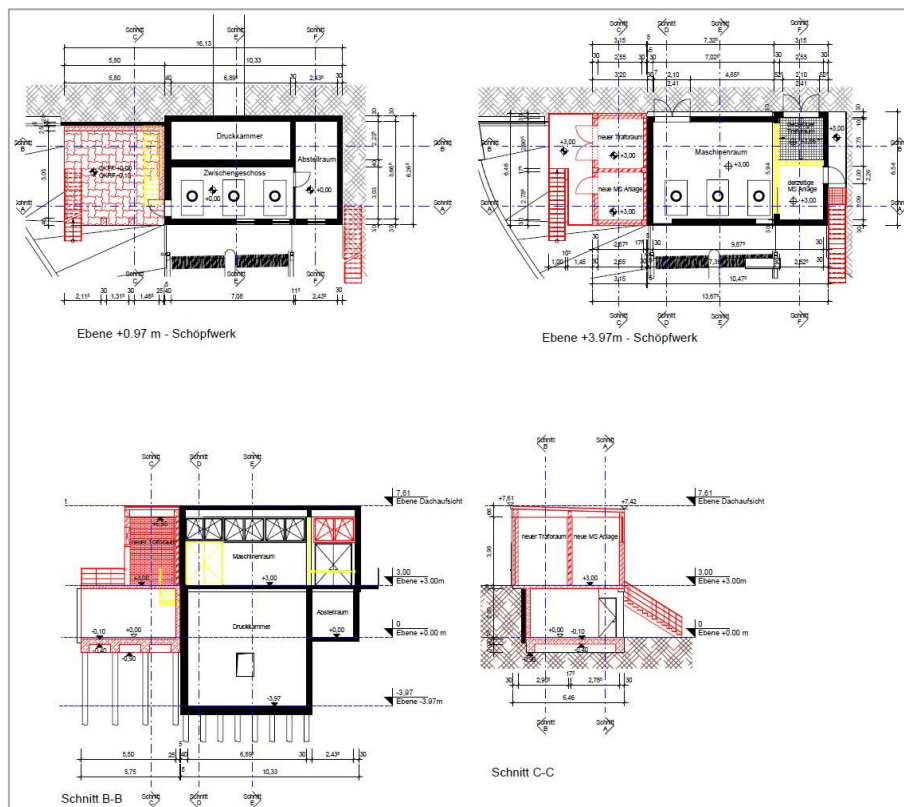


**Abb. 2-5: Querschnitt Siel- und Schöpfwerk mit Deichanpassung [2.5]**

Im Bereich des Siel- und Schöpfwerks kann aufgrund des Bestandes keine binnenseitige Verbreiterung des Bestandsdeiches ausgeführt werden. Es ist daher vorgesehen, den binnenseitig aus der Sollhöhenenerhöhung resultierenden Geländesprung an der Deichverteidigungsstraße mittels einer Stützwand zu sichern.

Die geplanten Anpassungen zur Erhöhung und Veränderung des Deichquerschnittes machen auch bauliche Maßnahmen an dem bestehenden Siel- und Schöpfwerk notwendig. Im Rahmen dieser Arbeiten ist eine grundsätzliche Instandsetzung der Anlage vorgesehen.

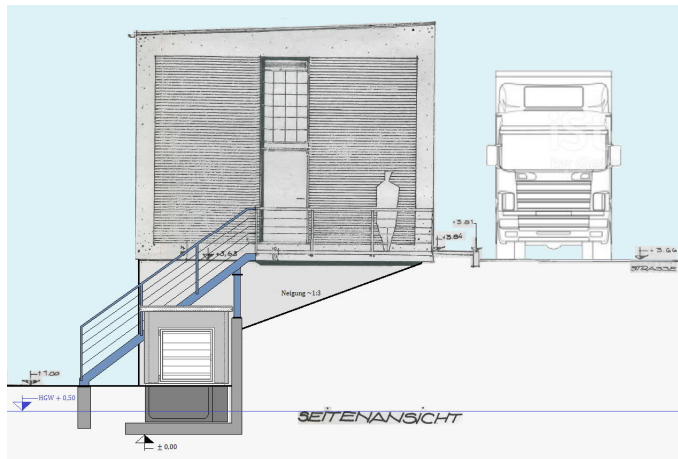
Das Schöpfwerkgebäude befindet sich auf der Südseite der Straße Neuenfelder Hauptdeich und schneidet mit der Gebäudekubatur in die vorhandene Straßenböschung ein. Das Gebäude weist Abmessungen von grob 10,5 m x 6,5 m auf und beinhaltet auf Höhe Straßenniveau (etwa NHN +4,0 m) den Maschinenraum. Die untere Gebäudeebene liegt rd. 3 m tiefer auf ca. NHN +1,0 m und umfasst das sog. Zwischengeschoss. Die Druckkammer selbst bindet weitere mindestens 4 m in das Gelände ein und schließt an den Druckstollen an.



**Abb. 2-6: Bestandsgebäude Schöpfwerk (mit erster Planung), [7]**

Die Zuwegung zur sog. Zwischengeschoss-Ebene des Schöpfwerkgebäudes erfolgt über eine asphaltierte Zufahrtsrampe östlich des Bestands. Auf der Westseite ist das derzeitige Gelände gepflastert und grenzt unmittelbar an das Neuenfelder Schleusenfleet. Die Pflasterfläche liegt auf einer Höhe um NHN +0,8 m.

Östlich des Schöpfwerkgebäudes, im Bereich der vorhandenen Zufahrt, direkt angrenzend an den Bestand soll auf einem Höhenniveau um NHN +1,0 m eine Trafostation als Kompaktstation mit Abmessungen von etwa 3,0 m x 2,0 m und einem Gesamtgewicht von etwa 11 to aufgestellt werden. Die Station wird mit ihrer Unterkante gemäß den Angaben im Technischen Datenblatt etwa 75 cm in das Gelände einbinden (siehe Abb. 2-7).

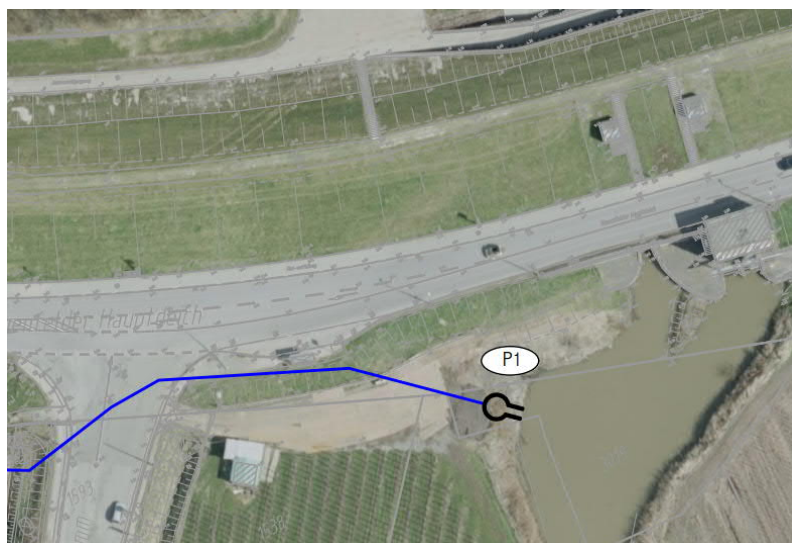


**Abb. 2-7: Kompaktstation östl. Schöpfwerk - Systemskizze [7]**

Die Kompaktstation soll auf einer Winkelstützwand aufgestellt werden, mit der auch der Geländesprung zur vorhandenen Straßenböschung gesichert werden soll. Die Unterkante der Winkelstützwand ist nach vorliegenden Angaben, abweichend von der Darstellung in Abb. 2-7, auf einem Höhenniveau von rd. NHN -0,35 m geplant.

## 2.2.7 Bewässerungsschöpfwerk

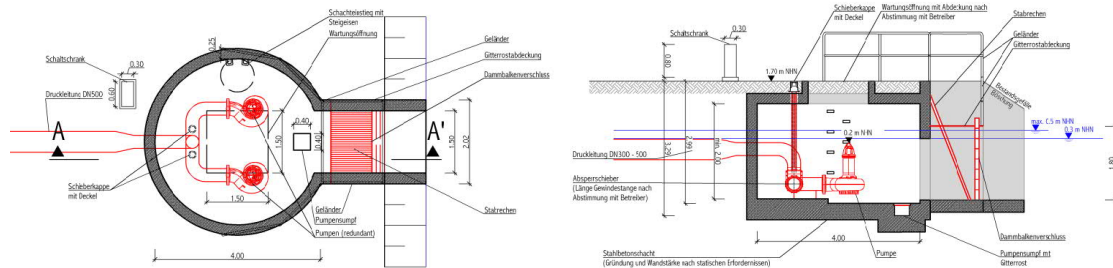
Für die Bewässerung der obstanbaulich genutzten Flächen südlich der Straße Neuenfelder Hauptdeich ist im Bereich des Neuenfelder Schleusenfleets die Errichtung eines neuen Bewässerungsschöpfwerks geplant. Die Baufläche befindet sich im Bereich der Uferböschung zum Neuenfelder Schleusenfleet, auf der Ostseite einer temporär als Parkplatz genutzten Fläche zwischen den Straßen Neuenfelder Hauptdeich und Neuenfelder Damm (s. Abb. 2-8). Die vorhandene Fläche im Bereich des Bewässerungsschöpfwerks ist derzeit unbebaut und liegt auf einer Höhe zwischen grob NHN +1,6 m und NHN +2,0 m und damit etwa 2,0 m niedriger als das nördlich anschließende Straßenniveau.



**Abb. 2-8: Lage Bewässerungsschöpfwerk [8.1]**



Die Bauweise des Bewässerungsschöpfwerks ist nach [8] als Stahlbetonschacht DN 4000 (Außendurchmesser von rd. 4,0 m) und einer Einbindung von rd. 3,3 m in das Gelände geplant (s. Abb. 2-9). Die Wasserentnahme erfolgt aus dem Neuenfelder Schleusenfleet, dessen maximaler Wasserstand bei etwa NHN +0,5 m liegt. Der Zulauf ist mittels Dammbalkenverschluss gesichert. Für die Verteilung des Bewässerungswassers ist Richtung Westen die Verlegung einer neuen Druckrohrleitung DN 500 vorgesehen. Ausgehend von einer vorhandenen Geländehöhe nach [8.1] mit rd. NHN +1,7 m und einer geplanten Einbindung von 3,3 m in das Gelände liegt das mittlere Gründungsniveau des Bewässerungsschachts auf einer Höhe von ca. NHN -1,6 m.



**Abb. 2-9: Bewässerungsschöpfwerk (Planung) [8.2]**

### 3. BAUGRUNDVERHÄLTNISE

#### 3.1 Baugrundaufschluss

Zur Erkundung der anstehenden Baugrundsichtungen, des Aufbaus der vorhandenen Deichabschnitte sowie zur Entnahme von Boden- / Tragschichtproben und Asphaltproben wurden im Untersuchungsgebiet in den Jahren 2008 und 2018 – 2020 im Rahmen unterschiedlicher Untersuchungskampagnen Kleinbohrungen bis in unterschiedliche Tiefen sowie Drucksondierungen ausgeführt. Die Lagepläne mit den Ansatzpunkten der unterschiedlichen Aufschlusskampagnen sind in der Anlage 1 dargestellt.

- April / Mai 2008: 113 Kleinbohrungen (Knut Rösch GmbH, Norderstedt) und 2 Drucksondierungen
- September / Oktober 2018: 96 Kleinbohrungen (Knut Rösch GmbH, Norderstedt) und 17 Drucksondierungen (Fugro Consult GmbH, Lilienthal)
- Februar 2019: 3 Trockenbohrungen – Ausbau zu Doppelmessstellen, 3 Kleinbohrungen – Ausbau zu Rammpegeln (Dipl.-Ing. Ruider & Fütterer Baugrunderkundungsgesellschaft mbH, Reinbek)
- August / September 2020: 136 Kleinbohrungen (Joern Thiel Baugrunduntersuchung GmbH, Hamburg)
- April / Mai 2021: 29 Kleinbohrungen (Joern Thiel Baugrunduntersuchung GmbH, Hamburg)
- September 2021: 6 Kleinbohrungen (Joern Thiel Baugrunduntersuchung GmbH, Hamburg) Grundsätzlicher Baugrundaufbau

Nach den vorliegenden Ergebnissen der vorwiegend im Bereich der Deichgrundgrenzen bzw. örtlich auch südlich davon ausgeführten Baugrundaufschlüsse ist im Planungsgebiet von folgendem generellen Baugrund- bzw. Untergrundaufbau auszugehen:

- Deckschichten aus aufgefüllten durchwurzelter Kleiböden
- aufgefüllte Kleiböden (Kleiabdeckung, Vollkleideich), teilweise mit anthropogenen Beimengungen (Ziegel-/Betonreste)
- aufgefüllte Sande (Deichkern, Straßenbereich)
- gewachsene organische Weichbodenschichten (Klei, Torf bzw. deren Gemenge) mit weicher Konsistenz (Klei) bzw. wird der Torf als schwach faserig eingestuft
- gewachsene holozäne Sande
- gewachsene pleistozäne Sande

Die detaillierte Beschreibung des Baugrundes für die einzelnen Bauwerke kann den jeweiligen Einzelberichten entnommen werden (siehe [3]). Die Bodenprofile aller vorliegenden Untersuchungskampagnen sind in der Anlage 2 höhengerecht dargestellt.

## **3.2 Baugrundsichtungen**

### **3.2.1 Neuenfelder Hauptdeich**

Der Abschnitt des Neuenfelder Hauptdeichs (DKM 30,343 bis ~DKM 32,075), östlich des Estesperwerks ist innerhalb der Deichgrundgrenze gekennzeichnet durch den vorhandenen Deich, der aus aufgefüllten Kleiböden der Kleiabdeckung sowie aus den aufgefüllten Sanden des Deichkerns aufgebaut ist. Die aufgefüllten Sande des Deichkerns setzen sich überwiegend aus Fein- und Mittelsanden mit Schluffbändern, Schlufflinsen sowie vereinzelt anthropogenen Beimengungen (Ziegelreste, Bauschuttreste, Asphaltreste) zusammen. Die Unterkanten der aufgefüllten Sande des Sandkerns wurde grob in Tiefen zwischen etwa NHN +1,0 m und NHN -2,0 m erbohrt. Im Straßenbereich stehen oberflächennah unterhalb der Asphalt- und grobkörnigen Tragschichten aufgefüllte Sande an.

Die aufgefüllten Kleiböden und aufgefüllten Sande des Deichs sowie die aufgefüllten Sande des Straßenoberbaus werden grundsätzlich von gewachsenen organischen Weichbodenschichten unterlagert. Diese gewachsenen organischen Weichschichten stehen auch außerhalb des Deichquerschnitts, sowohl im Straßenbereich als auch landseitig entlang der Gräben bereits ab geringer Tiefe unter Gelände an. Sie bestehen im Bereich des Neuenfelder Hauptdeichs aus gewachsenem Klei mit weicher Konsistenz. Unterhalb der organischen Weichschichten folgen Sande ab variierenden Tiefen zwischen etwa NHN -0,5 m und NHN -7 m. Bei den Sanden handelt es sich im Übergangsbereich von den organischen Böden kornanalytisch um Fein- und Mittelsande, in die in unterschiedlichem Umfang noch Schluff- bzw. Kleibänder eingelagert sein können. Diese Sande werden als holozäne Sande eingestuft und weisen nach den Ergebnissen der Drucksondierungen eine lockere bis mitteldichte Lagerung auf. Zur Tiefe, ab ca. NHN -10 m werden die holozänen Sande von pleistozänen Sanden unterlagert. Die pleistozänen Sande weisen keine organischen Anteile oder Bänderungen mehr auf und sind überwiegend mitteldicht bis dicht gelagert.

### **3.2.2 Cranzer Hauptdeich**

Im Abschnitt des Cranzer Hauptdeichs (~DKM 32,075 bis DKM 33,633), westlich des Estesperwerks kann der vorhandene Deich aufgrund seines Aufbaus in zwei Unterabschnitte eingeteilt werden. Zwischen etwa DKM 32,100 und DKM 33,348 ist der Deich wie im Abschnitt Neuenfelder Hauptdeich als konventioneller 2-Zonendeich mit Sandkern und Kleiabdeckung ausgebildet, so dass der Deichaufbau aus aufgefülltem Klei der Kleiabdeckung sowie aus aufgefüllten Sanden des Sandkerns besteht. Die aufgefüllten Sande des Deichkerns setzen sich wie auch im Bereich des Neuenfelder Hauptdeichs überwiegend aus Fein- und Mittelsanden mit Schluffbändern, Schlufflinsen sowie vereinzelt anthropogenen Beimengungen (Ziegelreste, Bauschuttreste, Asphaltreste) zusammen. Die Unterkanten der aufgefüllten Sande des Sandkerns wurden grob in Tiefen zwischen etwa NHN +1,0 m und NHN -2,0 m erbohrt. Am westlichen Ende des Abschnitts (DKM 33,348 bis DKM 33,633) ist der Deich auf einer Länge von etwa 280 m als Vollkleideich ausgeführt. Der Deich ist in diesem Abschnitt somit ausschließlich aus aufgefülltem Klei aufgebaut, der lokal mit Sandlagen durchzogen ist.



Unterhalb der aufgefüllten Klei- und Sandschichten folgen gewachsene organische Weichschichten aus Wechsellagen von Klei und Torf sowie deren Gemenge. Während der Torf überwiegend in zersetzter bzw. mit faseriger Struktur vorkommt, weist der Klei eine vorwiegend weiche Konsistenz auf.

Ab Tiefen zwischen etwa NHN -4 m und NHN -10 m folgen die unterlagernden Sande, die im Übergangsbereich von den organischen Weichböden, in Tiefen bis etwa NHN -10 m Schluff- bzw. Kleibänder aufweisen können. Die Fein- und Mittelsande in diesem Übergangsbereich sind ebenfalls noch als holozäne Sande einzustufen und weisen eine lockere bis mitteldichte Lagerung auf. Unterhalb der holozänen Sande folgen die pleistozänen Sande in mitteldichter bis dichter Lagerung. Bei den pleistozänen Sanden werden kornanalytisch als gemischtkörnige Sande angesprochen.

### **3.2.3 Estedeich**

Der vorhandene Estedeich besitzt nach den Ergebnissen der Baugrundaufschlüsse (z.B. KB 89, KB 93, KB 94) einen Sandkern, der mit Klei abgedeckt ist. Unterhalb des aufgebauten Deichkörpers stehen organische Weichböden an, die sich aus Klei, Torf sowie deren Gemenge zusammensetzen. Die Unterkante der Weichbodenschichten liegt nach den vorliegenden Aufschlüssen in Tiefen zwischen etwa NHN -5,5 m und NHN -7,75 m. Zur Tiefe werden die organischen Weichböden von gewachsenen gemischtkörnigen Sanden unterlagert.

## **3.3 Bodenmechanische Laborversuche**

Im Zuge der unterschiedlichen Untersuchungskampagnen wurden an den Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt, deren Ergebnisse nachfolgend zusammengefasst werden.

### **3.3.1 Wassergehalte**

An kennzeichnenden Proben der bindigen, überwiegend organischen Bodenschichten aus den Bereichen des bestehenden Deichs und des geplanten neuen Deichgrabens wurden die Wassergehalte gemäß DIN EN ISO 17892-1:2015-03 in unserem bodenmechanischen Labor versuchstechnisch bestimmt und zusammen mit der kornanalytischen Bodenbewertung rechts neben den Säulenprofilen auf den Anlagen 2.15 bis 2.77 vermerkt. Die ermittelten Extrem- und Mittelwerte werden in nachfolgender Tab. 3-1 aufgeführt.

**Tab. 3-1:** Wassergehalte

Boden	Anzahl der Versuche	Wassergehalte		
		min. w [%]	max. w [%]	i.M. w [%]
Kleiabdeckung (keine plastischen Eigenschaften)	70	6,2	26,5	15,6
aufgefüllter Klei (weich, weich-steif)	55	22,1	58,2	32,8
aufgefüllter Klei (steif)	66	14,2	95,9	27,1
gewachsener Klei (weich, weich-steif)	111	25,4	97,5	49,8
gewachsener Klei (steif)	11	27,8	57,0	40,0
torfiger gewachsener Klei (weich bis steif)	24	37,6	222,6	97,5
kleiiger Torf, Torf	23	79,9	284,3	178,1
aufgefüllter Lehm	1	-	-	13,3

### 3.3.2 Glühverlust

Zur Überprüfung der organischen Anteile der erbohrten Böden wurde an insgesamt 59 Proben der bindigen Böden der Glühverlust nach DIN 18128 im bodenmechanischen Labor versuchstechnisch bestimmt und zusammen mit der kornanalytischen Bodenbewertung rechts neben den Säulenprofilen auf den Anlagen 2.15 bis 2.77 vermerkt. Die ermittelten Extrem- und Mittelwerte werden in nachfolgender Tab. 3-2 aufgeführt.

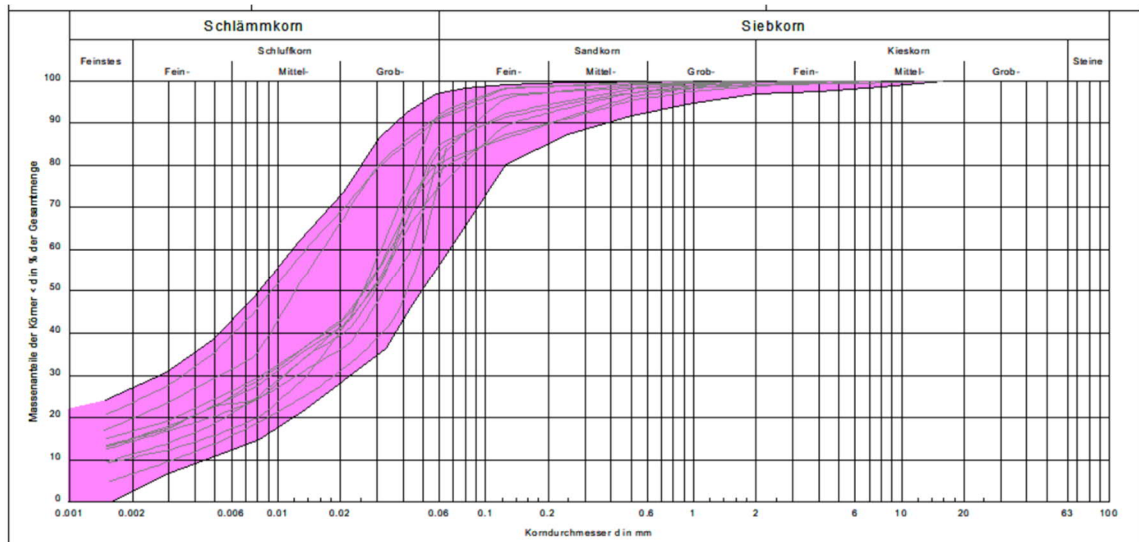
Sowohl die Kleiabdeckung als auch die aufgefüllten und die gewachsenen Kleiböden können als im Mittel schwach organischen gemäß DIN EN ISO 14688-2:2013-12 eingestuft werden. Der torfige gewachsene Klei sowie der kleiige Torf und der Torf sind entsprechend als mittel organisch zu bewerten.

**Tab. 3-2:** Glühverluste

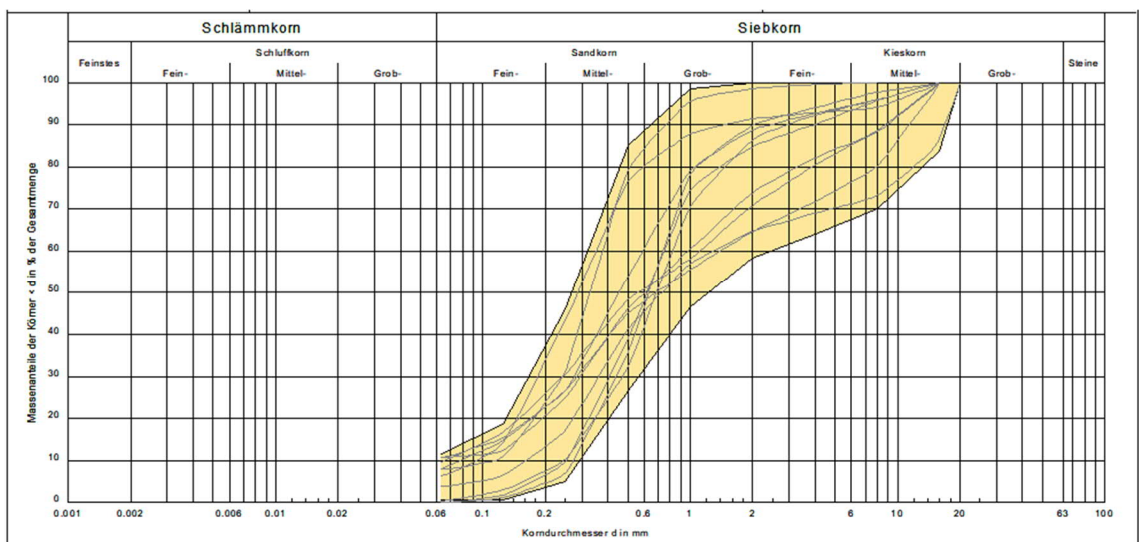
Boden	Anzahl der Versuche	Glühverluste		
		min. v <sub>gl</sub> [%]	max. v <sub>gl</sub> [%]	i.M. v <sub>gl</sub> [%]
Kleiabdeckung	13	2,8	7,6	4,9
aufgefüllter Klei	35	2,1	8,4	5,1
gewachsener Klei	6	1,9	14,1	5,9
torfiger gewachsener Klei	3	9,4	17,3	12,3
Torf, kleiiger Torf	1			19,2
Auffüllung, Lehm	1	-	-	1,6

### 3.3.3 Korngrößenverteilung

An insgesamt 33 kennzeichnenden Proben der Kleiböden sowie 12 Proben der Tragschichten aus dem Straßenbereich wurden Kornverteilungsanalysen gemäß DIN 18123:2011-04 durchgeführt. Die Kornsummenbänder für den Klei und die Tragschichten, erstellt auf der Grundlage der Kornverteilungskurven, sind für den Klei in Abb. 3-1 und für die Tragschichten in Abb. 3-2 dargestellt.



**Abb. 3-1: Kornsummenband Klei aus 33 Korngrößenverteilungen (Darstellung von 10 exemplarischen Korngrößenverteilungen in grau)**



**Abb. 3-2: Kornsummenband Tragschichten aus 12 Korngrößenverteilungen (Darstellung von 10 exemplarischen Korngrößenverteilungen in grau)**

Nach den Ergebnissen der Korngrößenverteilungen sind die Tragschichten teilweise als enggestufte Sande und teilweise als Sand-Kies-Gemische zu klassifizieren.

### 3.3.4 Bestimmung der Plastizität

Zur Bewertung der plastischen Eigenschaften des Kleis für die Wiederverwendung als Deichabdeckboden wurden an insgesamt 12 kennzeichnenden Proben die Zustandsgrenzen bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Plastizitätszahl für die Kleiabdeckung zwischen 13,8% und 20,1%, i.M. bei 17,2%, liegt. Für die unterlagernden aufgefüllten Kleiböden liegt die Plastizitätszahl zwischen 15,4% und 29,1% bzw. im Mittel bei 20,4%.

## 3.4 Ergebnisse der Drucksondierungen

Zur Überprüfung der Lagerungsdichte nicht bindiger Böden, der Baugrundverhältnisse in größerer Tiefe bzw. der Bestimmung des Übergangs der organischen Weichböden in die unterlagernden Sande liegen binnenseitig der Deiche, im Bereich der vorhandenen/geplanten Verkehrsflächen die Sondierergebnisse mehrerer elektrischer Drucksondierungen vor.

Die Ergebnisse der im Straßenbereich durchgeführten Drucksondierungen zeigen, dass die oberflächennah vorhandenen sandigen Tragschichten bei Spitzenwiderständen von z.T.  $q_c > 15 \text{ MN/m}^2$  eine größtenteils dichte Lagerung aufweisen. Der Übergang zu den unterlagernden sowie in den seitlich des derzeitigen Straßenbereichs ab Geländeoberkante anstehenden organischen Weichböden ist in den Drucksondierungen durch einen Abfall des Spitzenwiderstands auf Werte von  $q_c < 2 \text{ MN/m}^2$  zusammen mit einem Anstieg des Reibungsverhältnisses auf Werte von  $R_f > 2,0 \%$  festzustellen.

Die unterhalb der organischen Weichschichten anstehenden Sande sind kenntlich durch einen meist sprunghaften Anstieg der Spitzenwiderstände auf Werte von etwa  $q_c = 10 \text{ MN/m}^2$  bis  $q_c > 20 \text{ MN/m}^2$  bei Reibungsverhältnissen um  $R_f \approx 1,0 \%$ . Die Sande weisen bei Spitzenwiderständen von  $q_c > 20 \text{ MN/m}^2$  eine dichte bis sehr dichte Lagerung auf. Lokal im Übergangsbereich von den organischen Böden wurden überwiegend geringere, d.h. lockere bis mitteldichte Lagerungsverhältnisse mit Rücksprüngen, die auf eingelagerte Weichschichten hindeuten, verzeichnet. Die zur Tiefe anstehenden gewachsenen Sande wurden mittels der durchgeführten Drucksondierungen nicht durchteuft.

## 4. WASSERVERHÄLTNISSE

### 4.1 Grundlagen

Mit den Baugrundaufschlüssen wurden im Planungsgebiet sowohl Stauwasserstände oberhalb der gewachsenen Weichschichten als auch Grundwasser in den Sanden unterhalb der Weichschichten angetroffen.

Das Grundwasser steht gespannt in den zur Tiefe anstehenden Sanden bzw. im Bereich von Sandschichten innerhalb der gewachsenen organischen Weichschichten an. Die Grundwasserspiegelhöhe folgt gedämpft und leicht phasenverschoben tideabhängig den Elbwasserständen bzw. korrespondiert, in Abhängigkeit von den Entfernungen zu den Gewässern, mit den Wasserständen der Este und des Neuenfelder Schleusenfleets. Das langjährige mittlere Druckniveau des Grundwassers kann in etwa auf Höhe des mittleren Tidewasserstands der Elbe, d.h. mit einer Höhe von NHN +0,30 m angenommen werden.

Gemäß den Angaben im Geo-Onlineportal der Stadt Hamburg liegen die höchsten gemessenen Grundwasserstände für das hydrogeologische Jahr 2008, für das im Hamburger Stadtgebiet insgesamt vergleichsweise hohe Grundwasserstände gemessen wurden, für den hier betrachteten Deichabschnitt auf einer Höhe um NHN +1,5 m. Ein direkter Bezug dieser gemessenen Grundwasserstände zu den korrespondierenden Elbwasserständen kann nicht erfolgen.

### 4.2 Pegeldaten

Zur Überprüfung der im Bereich der vorhandenen Deichkörper vorkommenden Grund- und Stauwasserstände wurden in drei Deichquerschnitten Grund- bzw. Stauwassermessstellen eingerichtet. In jedem Untersuchungsquerschnitt wurde im Bereich der Deichkrone eine in den Sanden unterhalb der anstehenden organischen Weichschichten verfiltrierte Grundwassermessstelle hergestellt. Diese Messstellen wurden im Bereich der Deichkrone sowie am binnenseitigen Deichfuß durch jeweils eine Stauwassermessstelle ergänzt, deren Filterstrecken jeweils in den Sanden des Deichkerns, d.h. oberhalb der anstehenden organischen Weichschichten, angeordnet wurden. In diesen insgesamt 9 Beobachtungsmessstellen wurden die Wasserstände im Zeitraum zwischen Februar 2019 und Mai 2020 mittels Datenlogger kontinuierlich aufgezeichnet. Die Grund- bzw. Stauwasserganglinien der 9 Messstellen sind in der Anlage 9 zusammen mit den Ausbauzeichnungen der Messstellen dargestellt. Die jeweiligen Minimal- und Maximalwerte der Wasserstände in den Grund- und Stauwassermessstellen sowie die zugehörigen Elbwasserstände am Pegel Blankenese sind in der nachfolgenden Tab. 4-1 zusammengestellt.

**Tab. 4-1:** Zusammenstellung Grundwassermonitoring, Zeitraum 12.02.2019 bis 20.05.2020

~ DKM 30,500	<b>Pegel PB 1</b> Stauwasser Deichfuß	<b>Pegel PB 1.1</b> Stauwasser Deichkrone	<b>Pegel PB 1.2</b> Grundwasser Deichkrone
Minimalwasserstand	NHN +0,77 m	NHN +1,51 m	NHN -0,04 m
Maximalwasserstand	NHN +1,79 m	NHN +2,14 m	NHN +1,46 m
~ DKM 31,650	<b>Pegel PB 2</b> Stauwasser Deichfuß	<b>Pegel PB 2.1</b> Stauwasser Deichkrone	<b>Pegel PB 2.2</b> Grundwasser Deichkrone
Minimalwasserstand	NHN +1,65 m	NHN +2,02 m	NHN -0,13 m
Maximalwasserstand	NHN +2,31 m	NHN +2,89 m	NHN +1,81 m
~ DKM 33,150	<b>Pegel PB 3</b> Stauwasser Deichfuß	<b>Pegel PB 3.1</b> Stauwasser Deichkrone	<b>Pegel PB 3.2</b> Grundwasser Deichkrone
Minimalwasserstand	NHN +0,42 m	NHN +1,20 m	NHN -0,53 m
Maximalwasserstand	NHN +1,57 m	NHN +1,60 m	NHN +1,49 m
	<b>Pegel Blankenese</b> (Zeitraum 12.02.2019 bis 20.05.2020)		
Minimalwasserstand	NHN -3,25 m		
Maximalwasserstand	NHN +4,76 m		

Die im Rahmen des laufenden Grundwassermonitorings festgestellten Grundwasserstände zeigen im Rahmen eines Sturmflutereignisses bei maximalen elbseitigen Wasserständen von bis zu einer Höhe von NHN +4,8 m einen korrespondierenden maximalen binnenseitigen Grundwasserstand unterhalb der Weichschichten von rd. NHN +1,8 m. Dieser Wasserstand wurde in der Messstelle PB 2.2 gemessen. In den Messstellen PB 1.2 und PB 3.2 lagen die gemessenen korrespondierenden Maximalwerte der Grundwasserdruckhöhe um rd. NHN +1,5 m und damit etwa einen halben Meter niedriger. Messungen der Grundwasserdruckhöhen für höhere Elbwasserstände liegen bisher nicht vor.

Für den Lagebereich des Binnendeichgrabens ist aufgrund der größeren Entfernung zur Elbe von einer mindestens geringfügig stärkeren Dämpfung der Grundwasserdruckhöhen im Vergleich zu dem unmittelbaren Deichbereich auszugehen, für den das Grundwassermonitoring durchgeführt wird.



## 4.3 Bemessungswasserstände

### 4.3.1 Standsicherheitsnachweise, Auftriebsnachweise

#### Regelquerschnitte Deich

Der anzusetzende Bemessungswasserstand (BW) für den Hochwasserlastfall beträgt für den Lagebereich der hier betrachteten Deichabschnitte BHW = NHN +7,9 m.

Die für rechnerische Standsicherheitsnachweise generell zu berücksichtigen Außenwasserstände wurden der Richtlinie Berechnungsgrundsätze der Freien und Hansestadt Hamburg der ZTV-TB (HPA) entnommen und sind in den nachfolgenden Tabellen Tab. 4-2 und Tab. 4-3 als Auszüge aus der Richtlinie zusammengestellt. Abweichend zu dem in der Tabelle Tab. 4-2 genannten Außenwasserstand in der Bemessungssituation Sunk 1 von NHN -1,7 m ist gemäß dem folgenden Auszug der ZTV-TB (HPA) ein vorläufiger Außenwasserstand im Lastfall Sunk 1 von NHN -2,0 m zu berücksichtigen.

#### Auszug ZTV-TB (HPA)

**Die BHFU wird aktuell überarbeitet. Eine Veröffentlichung ist für Ende 2020 / Anfang 2021 geplant. Es zeichnet sich ab, dass das Niedrigwasserniveau für den Lastfall Sunk 1 niedriger als bisher anzusetzen ist. Bis zur endgültigen Festlegung und Veröffentlichung ist daher vorläufig ein Außenwasserstand im Lastfall Sunk 1 von – 2,00 m NHN anzusetzen.**

**Tab. 4-2:** Tabelle 1 aus Richtlinie Berechnungsgrundsätze

Zeile	Bemessungssituation	Außenwasserstand	Innenwasserstand
1	Hochwasser	BW	Allgemein GOK
2	Sunk 1: Normaltide	NN - 1,70 m	NN + 1,00 m
3	Sunk 2: Extremes Niedrigwasser	NN - 3,70 m	NN ± 0,00 m
4	Sunk 3: Ablaufendes Hochwasser	s. Abs. 3.2 bzw. 3.3	s. Abs. 3.2 bzw. 3.3

Tabelle 1: Maßgebende Wasserstände

**Tab. 4-3:** Tabelle 5 aus Richtlinie Berechnungsgrundsätze

Zelle	Bemessungssituation	Außenwasserstände	Innenwasserstände
1	Sunk 3 a	NN + 2,50 m	NN + 5,50 m / + 5,75 m <sup>1)</sup>
2	Sunk 3 b	NN - 1,00 m	allg. 1,00 m / 0,75 m <sup>1)</sup> unter GOK max. NN + 5,00 m / +5,25 m <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Für Bauwerke mit einer geplanten Lebensdauer von mehr als 50 Jahren

Tabelle 5: Bemessungssituation Sunk 3 mit behinderter Fußumströmung und ungehinderter Versickerung

- Innenwasserstand nicht höher als GOK



Die für Standsicherheitsberechnungen zu berücksichtigende Innenwasserstände wurden für die Lastfälle Sunk 1 (Normaltide) und Sunk 3 (ablaufendes Hochwasser) unter Berücksichtigung der Richtlinie auf einer Höhe von NHN +1,0 m angesetzt.

Aufgrund der örtlichen Höhenverhältnisse des Deichvorlands bzw. der vorliegenden Geländehöhen am elbseitigen Böschungsfuß der Deichquerschnitte wurden bei den erdstatischen Nachweisen Sunk 1 und Sunk 3, abweichend zu den v.g. Tabellenwerten, die Außenwasserstände bzw. die Porenwasserdrucklinie in Höhe von OK Gelände angenommen.

Für die Berechnungen der Deichstandsicherheiten für den Hochwasserlastfall mit Berücksichtigung des Bemessungshochwasserstandes von NHN +7,9 m wurde eine Sickerlinienberechnung unter Ansatz des Regelquerschnitts RQ 5 durchgeführt. Auf der sicheren Seite liegend erfolgte diese Sickerlinienermittlung unter Annahme stationärer Verhältnisse. Die dabei rechnerisch abgeschätzte Sickerlinie wurde aufgrund der generell annähernd einheitlichen Deichgeometrien auch den weiteren Standsicherheitsberechnungen für den Regelquerschnitt RQ 8, bei angepassten dichtenden Weichschichtmächtigkeiten, zugrunde gelegt. Für den Regelquerschnitt RQ 10 wurde die Sickerlinie unter Zugrundelegung der erfolgten Berechnungen am Querschnitt RQ 5 angenommen.

Nach erfolgter Sickerlinienberechnung für den Hochlastwasserfall würde sich unter Ansatz stationärer Verhältnisse, d.h. für einen dauerhaft anstehenden Außenwasserstand von NHN +7,9 m, binnenseitig unterhalb der Weichschichten rechnerisch eine Grundwasserspiegelhöhe um NHN +4,0 m ergeben. Da sich in der Realität Hochwasserereignisse im Sturmflutfall, auch bei sogenannten „Kettentiden“, d.h. bei mehreren untermittelbar aufeinander folgenden Extrem-Hochwasserständen ohne zwischenzeitlichen vollständigen Abbau des Druckniveaus, immer nur für einen Zeitraum von mehreren Stunden einstellen, reicht die Zeit / Dauer nicht aus, damit sich die berechneten Grundwasserdruckhöhen von NHN +4,0 m tatsächlich einstellen können.

Um v.g. Ergebnisse genauer zu untersuchen, wurden nachlaufend, beispielhaft ebenfalls für den Regelquerschnitt RQ 5, instationäre Grundwasserberechnungen an einem erweiterten Baugrundmodell durchgeführt. Diese instationären Berechnungen erfolgten dabei sowohl für den sog. Lastfall „Extrem Hochwasser“ mit dem hier maßgebenden Bemessungshochwasserstand von NHN +7,9 m (siehe Anlagen A7.11) als auch für den sog. Lastfall „Kettentide“ (siehe Anlagen A7.12) mit einem dreifach wiederkehrenden Hochwasserereignis von NHN +6,3 m. Da die unterhalb der dichtenden Weichschichten auftretenden Grundwasserdruckhöhen vorwiegend maßgebend für die Nachweise der Auftriebssicherheit der unterhalb der herzustellenden Deichgräben anstehenden Weichschichten sind, erfolgte die Auswertung der instationären Grundwasserberechnungen für den Grabenbereich. Aus den instationären Grundwasserberechnungen wurde rechnerisch für den Lastfall „Extrem Hochwasser“ bei Ansatz eines Elbwasserstands von NHN +7,9 m (BHW) ein korrespondierendes Grundwasserdruckniveau im Grabenbereich unterhalb der dichtenden Weichschichten von NHN +1,65 m ermittelt. Für den Lastfall „Kettentide“ mit einem wiederkehrenden Hochwasserereignis von NHN +6,3 m ergibt sich rechnerisch ein korrespondierendes Grundwasserdruckniveau von NHN +2,05 m.

Aufgrund fehlender langjähriger Aufzeichnungen / Auswertungen der binnenseitigen Grundwasserverhältnisse bei extremen Elbwasserständen / Sturmflutereignissen

wurden die Bemessungswasserstände für die erdstatischen Nachweise zur Deichstandsicherheit bzw. die Nachweise der Grabensohlen der binnenseitigen Deichgräben unter Berücksichtigung der vorliegenden Pegelaufzeichnungen sowie der Ergebnisse der stationären und instationären Grundwasserberechnungen auf der sicheren Seite liegend abgeschätzt. Die anzunehmenden Bemessungswasserstände berücksichtigen dabei zusätzlich eine Dämpfung der Grundwasserdruckhöhen zwischen im Bereich der Deichkrone gemessenen Grundwasserhöhen und noch im Lagebereich der Deichgräben ankommenden Druckhöhen. Folgende abgeleitete hydraulische Druckhöhen des Grundwassers sind den Nachweisen als bemessungsrelevant zugrunde zu legen:

Deichstandsicherheit:

- BHW = NHN +7,9 m ==> Grundwasserdruckniveau NHN +2,5 m

Auftriebsnachweise Grabensohle

- maßgebend „Kettentide“ ==> Grundwasserdruckniveau NHN +2,2 m

Für den außergewöhnlichen Bemessungslastfall „Bordvoll“ kann bei den erdstatischen Nachweisen ebenfalls ein Grundwasserdruckniveau von NHN +2,5 m angesetzt werden, da es sich hier im Auftretensfall um ein nur kurz andauerndes Ereignis handeln würde, welches nicht zu maßgeblichen Beeinflussungen des Grundwasserdruckniveaus führen würde.

### Sommerdeich

Zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes während des Deichrückbaus des Teilabschnitts Cranzer Hauptdeich (~ DKM 33,348 bis DKM 33,628) verbleibt auf einer Länge von etwa 280 m ein sog. „Sommerdeich“ mit einer Planungsoberkante auf NHN +5,5 m. Mit Blick auf die baulichen Maßnahmen, welche ausschließlich während der sturmflutfreien Zeit (zwischen 01.04. und 15.09.) erfolgen sollen, wurde für diesen Sonderfall der Bemessungshochwasserstand auf NHN +5,0 m, entsprechend 50 cm tiefer als die Sommerdeichoberkante, festgelegt.

Der Innenwasserstand für die erdstatischen Standsicherheitsnachweise des Sommerdeiches wird grob in Höhe der Geländeoberkante angenommen. Für den Nachweis gegen Auftrieb der organischen Weichschichten im Bereich des Binnendeichgrabens wird für den Hochwasserfall außerhalb der Sturmflutsaison (elbseitig NHN +5,0 m) eine maximale Druckhöhe des Grundwassers im Bereich landseitig des Sommerdeichs, d.h. im Bereich der derzeitigen Deichaufstandsfläche von NHN +2,0 m angenommen.

### Estedeich

Zusätzlich zu den Arbeiten an der Hauptdeichlinie wird es erforderlich, den Estedeich auf eine Planungsoberkante auf NHN +5,1 m (Bemessungswasserstand NHN +4,5 m) zu erhöhen. Für die erdstatischen Standsicherheitsberechnungen des Estedeiches ist der Innenwasserstand im Regelfall auf einer Höhe von NHN +1,0 m und im Hochwasserfall auf der sicheren Seite liegend in Höhe der Geländeoberkante anzunehmen.

Für den Nachweis gegen Auftrieb wird für den Hochwasserfall eine maximale Druckhöhe des Grundwassers im Bereich landseitig des Estedeichs von NHN +2,5 m angenommen. Diese Annahme berücksichtigt auch eine Beeinflussung des Grundwasserdruckniveaus durch die Elbwasserstände.

#### 4.3.2 Sickerlinie

Als Grundlage für die Nachweise der Sicherheit gegen Böschungsbruch sowie zur Abschätzung von Wassermengen, die der herzurichtenden Deichdränage rechnerisch zufließen können, wurde eine Durchströmung des Deiches in Anlehnung an die Vorgaben des BAW-Merkblattes MSD untersucht und die Sickerlinie ermittelt. Die Ermittlung der Sickerlinien und des Potentialliniennetzes erfolgten mit dem Programm GGU-SS-FLOW2D, Version 10.13 vom 07.07.2017, Copyright + Verfasser: Prof. Dr. Ing. Buß ausschließlich auf Grundlage stationärer Betrachtungen. Für die unterschiedlichen Bemessungssituationen wurde die Sickerlinie vereinfacht zunächst nur unter Berücksichtigung des Regelquerschnitts RQ 5 (Stand: 15.01.2019, Lage der Deichdränage im Bereich des Deichfußes) bestimmt, da aufgrund der grundsätzlich recht einheitlichen Deichgeometrien sowie der vergleichbaren Untergrundbedingungen diese Ergebnisse auch für die weiteren Querschnitte herangezogen werden können. Um den Einfluss der unterschiedlichen Weichschichtmächtigkeiten auf den Abbau des Wasserdrucks zu prüfen, wurde anschließend für den Regelquerschnitt RQ 8 unter Beibehaltung des ähnlichen Deichquerschnitts RQ 5 die Sickerlinie ermittelt. In den Darstellungen der Berechnungsergebnisse in Anlage 11 ist der aktuell vorhandene Deichquerschnitt (grau) der Vollständigkeit halber mit dargestellt.

Das Berechnungsmodell für den Regelquerschnitt RQ 5 wurde unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse B 43, B 44, BS XIII 517, BS 28, BS 29 und BS 30 erstellt. Die wasserseitige Kleideckschicht weist im Modell eine Dicke (orthogonal zur Böschungsfalllinie) von 1,5 m auf. Der in den Berechnungen berücksichtigte vertikale Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_y$ ) der einzelnen Schichten entspricht dem Mittelwert der Durchlässigkeitsbeiwerte nach Tab. 5-1. Ausgehend von einer erfahrungsgemäß höheren Durchlässigkeit in horizontaler Richtung ist der horizontale Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_x$ ) in den Berechnungen um den Faktor 2 erhöht in Ansatz gebracht worden.

Die Ergebnisse dieser stationären Sickerlinienbestimmungen wurden den Nachweisen der Böschungsbruchsicherheit für die Lastfälle Hochwasser, Bordvoll und Ausfall Dichtungselemente sowie bzgl. der Auftriebssicherheit der anstehenden dichtenden Weichschichten zugrunde gelegt. In den Anlagen mit den Ergebnissen der Standsicherheitsberechnungen sind die angesetzten Sickerlinien und Potentialliniennetze dargestellt.

Folgende Elbwasserstände und Bemessungssituationen wurden rechnerisch betrachtet:

Mittleres Tidehochwasser MThw (Pegel Blankenese): rd. NHN +2,0 m

Ständige Bemessungssituation (BS-P):

- alle dichtenden und entwässernden Systeme sind intakt

Außergewöhnliche Bemessungssituation (BS-A):

- Ausfall „Sickerschürze“ (wasserseitige Spundwand)

Bemessungshochwasser BHW: NHN +7,9 m

Ständige Bemessungssituation (BS-P):

- alle dichtenden und entwässernden Systeme sind intakt

Außergewöhnliche Bemessungssituation (BS-A):

- Ausfall „Sickerschürze“ (wasserseitige Spundwand)
- Erhöhung Durchlässigkeit Kleideckschicht ( $k_x = k_y = 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ )
- Ausfall Kleideckschicht
- Ausfall binnenseitiger Filter
- Ausfall binnenseitiger Filter und „Sickerschürze“ (wasserseitige Spundwand)

Bordvoll: rd. NHN +9,2 m

Außergewöhnliche Bemessungssituation (BS-A):

- alle dichtenden und entwässernden Systeme sind intakt
- Ausfall „Sickerschürze“ (wasserseitige Spundwand)

Da das wasserseitige Gelände, das Deichvorland, höher liegt als das Mittlere Tidehochwasser bildet sich sowohl bei Berücksichtigung der Sickerschürze (siehe Anlage A7.1) als auch bei Ausfall der Sickerschürze (siehe Anlage A7.2) keine Sickerlinie im Deichkörper aus. Die Sickerlinie verläuft vielmehr oberhalb der im Bereich des Deichfußes anstehenden gewachsenen Kleischicht.

Im Fall des Bemessungshochwassers zeigen die Berechnungsergebnisse je nach Bemessungssituation Unterschiede hinsichtlich des Sickerlinienverlaufes. Unter Annahme einer dichtenden Wirkung der Spundwand und einer intakten Kleiabdeckung sowie eines binnenseitigen Filters im Bereich des Böschungsfußes zeigen die Berechnungen, dass ein starker Potenzialabbau in der Kleideckschicht sowie im Bereich der Spundwand erfolgt (siehe Anlage A7.3). Die Sickerlinie verläuft in diesem Fall ebenfalls oberhalb der „gewachsenen“ Kleischicht. Bei Ausfall der Sickerschürze erfolgt der Potenzialabbau ausschließlich innerhalb der Kleideckschicht. Aufgrund dessen stellt sich hier eine Sickerlinie im Bereich des Sandkernes ein (siehe Anlage A7.4).

Die Durchlässigkeit der Kleideckschicht kann sich z.B. aufgrund von Austrocknung deutlich vergrößern, sodass die dichtende Wirkung reduziert ist. Hierfür wurde zusätzlich eine Berechnung mit einer höheren Durchlässigkeit der Kleideckschicht durchgeführt. Darüber hinaus wurde die Sickerlinie für den Bemessungsfall „Ausfall der Kleideckschicht“, entsprechend BAW Merkblatt MSD, rechnerisch betrachtet. Die bei Ansatz einer größeren Durchlässigkeit oder eines Ausfalls der Kleideckschicht rechnerisch ermittelten Sickerlinien sind in den Anlagen A7.5 und A7.6 dargestellt. Des Weiteren wurde der Fall Ausfall des binnenseitigen Filters untersucht. Unter der Annahme, dass sich auf der Luftseite kein Einstau des Deiches einstellt und somit das Wasser frei ausströmen

kann wurde über Iteration der Sickerlinienaustritt binnenseitig bestimmt. Die hierzu gehörigen Sickerlinienberechnungen erfolgten zum einen unter Berücksichtigung der „Dichtwirkung“ der „Sickerschürze“ (siehe Anlage A7.7) und zum anderen für einen Ausfall dieser (siehe Anlage A7.8).

Resultierend aus den v.g. Berechnungen wurden binnenseitig, d.h. entweder im Bereich des binnenseitigen Filters oder im Bereich des Sickerlinienaustritts, folgende Wassermengen rechnerisch ermittelt:

**Tab. 4-4: Wassermengen für Filterbemessung**

<b>Wasser-stand</b>	<b>Bemessungs-situation</b>	<b>Merkmale</b>	<b>Wassermengen l/h/m</b>
MThw	BS-P	alle dichtenden und entwässernden Systeme sind intakt	0,005
	BS-A	Ausfall Sickerschürze	5
BHW	BS-P	alle dichtenden und entwässernden Systeme sind intakt	2
	BS-A	Ausfall Sickerschürze	110
		Erhöhung Durchlässigkeit Kleideckschicht	135
		Ausfall Kleideckschicht	550
		Ausfall binnenseitiger Filter	35
		Ausfall binnenseitiger Filter und Sickerschürze	50

Im Laufe der Planungen wurde die Lage der Deichdränage weiter zur Landseite hin in den Bereich des Lagerstreifens verlegt. Dadurch ergibt sich ein etwas anderer Sickerlinienverlauf als bei einer Anordnung der Dränage im Bereich des Deichfußes (siehe Anlage A7.9). Eine exemplarische Berechnung der Sickerlinie zum Abgleich mit den vorliegenden Ergebnissen der bereits durchgeführten Untersuchungen erfolgte für die Sickerlinienberechnung mit den ungünstigsten Randbedingungen und Berücksichtigung des Bemessungshochwassers BHW, die Bemessungssituation BS-A sowie erhöhter Durchlässigkeit der Kleideckschicht (s. Anlage A7.10).

Durch Anordnung der Dränage im Bereich des Lagerstreifens ergibt sich insgesamt ein höherer und im Bereich der landseitigen Deichböschung ein steilerer Sickerlinienverlauf. Die rechnerisch anfallenden Wassermengen liegen bei Anordnung der Dränage im Bereich des Lagerstreifen allerdings in ähnlichen Größenordnungen wie in Tab. 4-4 dargestellt, so dass keine weiteren Betrachtungen erforderlich sind und v.g. Wassermengen herangezogen werden können.

Als maßgebende Sickerwassermenge zur Bemessung der Deichdränage ist nach den vorliegenden Untersuchungen eine Wassermenge von 135 l/h/m anzusetzen. Die Lage der Deichdränage wurde in den Untersuchungen der Sicherheit gegen Böschungsbruch, entsprechend des zum Zeitpunkt der Berechnungen vorliegenden Planungsstands,

deichparallel etwa mittig unterhalb des Lagerstreifens berücksichtigt. Die Lage des Binnendeichgrabens und die Höhe der Grabensohle wurden entsprechend der Darstellung in den Regelquerschnitten angesetzt.

Um den Einfluss des Grundwasserdruckniveaus im Bereich des landeseitigen Böschungsfußes bzw. des Deichgrabens bei den erdstatischen Nachweisen zur Böschungsstandsicherheit für den Bemessungslastfall Hochwasser, Bordvoll und Ausfall Dichtungselemente zu berücksichtigen, wurden für den Regelquerschnitt RQ 8 unter Berücksichtigung der relevanten Bemessungsbodenprofile Vergleichsberechnungen unter Zugrundelegung der Deichgeometrie RQ 5 durchgeführt. In Bezug auf die größeren Weichschichtmächtigkeiten des Regelquerschnitts RQ 8 ergibt sich ein insgesamt größerer Wasserdruckabbau in Richtung Landseite.

Bei den erdstatischen Nachweisen für den Regelquerschnitt RQ 10, den „Sommerdeich“ sowie den Estedeich wurden die programmbedingt anzusetzenden Porenwasserdrucklinien auf Basis der Ergebnisse der v.g. Sickerlinienberechnungen abgeleitet.

#### **4.3.3 Bemessungswasserstände**

Zur besseren Übersicht sind in der nachfolgenden Tabelle Tab. 4-5 für die verschiedenen erdstatischen Nachweise die auf Basis der Richtlinien, Wasserstandsmessungen, Sickerlinienberechnungen sowie Auswertung von Bestandsunterlagen ableitbaren Bemessungswasserstände für die unterschiedlichen Deichbereiche zusammengestellt.

**Tab. 4-5: Zusammenstellung Bemessungswasserstände**

		Lastfall	Außenwasserstand	Max. binnenseitiger Wasserstand (oberhalb org. Weichschichten)	Max. binnenseitiger Grundwasserstand (unterhalb org. Weichschichten)
Regelquerschnitte RQ	BS-P / BS-T	Sunk 1	NHN -1,7 m <sup>1)</sup>	≈ NHN +1,0 m <sup>2)</sup>	NHN +0,5 m
		BHW	NHN +7,9 m	≈ NHN +1,0 m <sup>2)</sup>	NHN +2,5 m <sup>5)</sup> NHN +2,2 m <sup>3)</sup>
		Sunk 3	NHN +2,5 m <sup>1)</sup>	≈ NHN +5,5 m <sup>4)</sup>	NHN +2,0 m
	BS-P / BS-T	MTw	NHN +0,5 m	NHN +1,0 m	NHN +0,5 m
		MThW	NHN +2,0 m	NHN +1,0 m	NHN +0,8 m
		ThW	NHN +3,5 m	GOK	NHN +1,5 m <sup>3)</sup>
	BS-A	Bordvoll	NHN +9,2 m	≈ NHN +1,0 m <sup>2)</sup>	NHN +2,5 m
		Bordvoll + Ausfall Dichtung	NHN +9,2 m	≈ NHN +1,0 m <sup>2)</sup>	NHN +2,5 m
		BHW + Ausfall Dränage	NHN +7,9 m	GOK	NHN +2,5 m
		BHW + Ausfall Dichtung	NHN +7,9 m	≈ NHN +1,0 m <sup>2)</sup>	NHN +2,5 m
		Sunk 1	NHN -1,7 m <sup>1)</sup>	≈ NHN +1,0 m <sup>2)</sup>	NHN +0,5 m
„Sommerdeich“	BS-P / BS-T	„Sommerhochwasser“	NHN +5,0 m	≈ NHN +1,0 m <sup>2)</sup>	NHN +2,0 m
		Sunk 3	NHN +2,5 m <sup>1)</sup>	≈ NHN +5,5 m <sup>4)</sup>	NHN +2,0 m
		Bordvoll	NHN +5,5 m	≈ NHN +1,0 m <sup>2)</sup>	NHN +2,0 m
	BS-A	BHW + Ausfall Dichtung	NHN +5,0 m	GOK	NHN +2,0 m
Estedeich	BS-P / BS-T	Sunk 1	NHN -1,7 m <sup>1)</sup>	≈ NHN +1,0 m <sup>2)</sup>	NHN +0,5 m
		BHW	NHN +4,5 m	≈ NHN +1,0 m <sup>2)</sup>	NHN +2,0 m <sup>3)</sup> NHN +2,2 m <sup>5)</sup>
		Sunk 3	NHN +2,5 m <sup>1)</sup>	≈ NHN +5,5 m <sup>4)</sup>	NHN +2,0 m
	BS-A	Bordvoll	NHN +5,1 m	≈ NHN +1,0 m <sup>2)</sup>	NHN +2,0 m
		Bordvoll + Ausfall Dichtung	NHN +5,1 m	GOK	NHN +2,0 m

- 1) Annahme OK Gelände Deichvorland
- 2) Wasserstand Höhe Dränage
- 3) für Auftriebsnachweise
- 4) Annahme Deichkern vollständig aufgesättigt
- 5) für Nachweis Deichstandsicherheit

Grau hinterlegte Wasserstände der Tab. 4-5 sind hier nicht bemessungsrelevant.



### Bemessungswasserstände für Bauwerke / Bauteile:

Für die Bemessung von neu zu errichtenden Bauwerken oder Bauteilen ist als bauzeitlicher Bemessungsgrundwasserstand in der sturmflutfreien Zeit eine Höhe von NHN +1,5 m bei den Planungen bzw. den erforderlichen erdstatischen Nachweisen in Ansatz zu bringen.

Unter Berücksichtigung des aktuellen Bemessungselbwasserstands von NHN +7,9 m und der festzustellenden Dämpfung der tideabhängigen Grundwasserstände ist als dauerhafter Bemessungsgrundwasserstand eine Höhe von NHN +2,5 m, u.a. für den Nachweis der Auftriebssicherheit von Bauwerken/Bauteilen, zugrunde zu legen.

Unabhängig vom Grundwasser sind in sandigen Auffüllungen bzw. in sandigen Partien der oberflächennahen Kleischichten sowie in den aufgefüllten Sanden des Deichkerns Stauwasserstände möglich. Diese Stauwasserstände sind überwiegend niederschlagsbeeinflusst und sickern aufgrund der geringen Durchlässigkeit der organischen Weichschichten nur langsam dem Grundwasser zu. Im sandigen Deichkern können die Stauwasserstände ggf. auch durch Hochwasserstände der Elbe beeinflusst werden. Die Höhe der Stauwasserstände ist abhängig von Niederschlagsdauer und -intensität sowie den vorhandenen Ableitbedingungen aus Grabensystem, Anschluss der Sandschichten an Vorfluter etc. Bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen sowie den v.g. Ableitbedingungen sind somit Stauwasserstände bis nahe zur jeweiligen Geländeoberkante grundsätzlich möglich.

#### **4.3.4 Bemessungswasserstände für Stützwände**

Für die im Planungsgebiet aktuell vorgesehenen Stützwände sind in Abhängigkeit von ihrer Lage, den anstehenden Bodenschichten, vorhandenen Filter- oder Dränageschichten sowie der jeweiligen Grund- und Stauwasserverhältnisse die in den nachfolgenden Tab. 4-6 bis Tab. 4-9 für jede Stützwand angegebenen Bemessungswasserstände bei den Planungen bzw. den erforderlichen erdstatischen Nachweisen in Ansatz zu bringen. Zu besserer Übersicht sind für jede Stützwand entweder die Deichkilometrierung des Abschnitts oder ein Auszug aus dem Lageplan mit dargestellt.

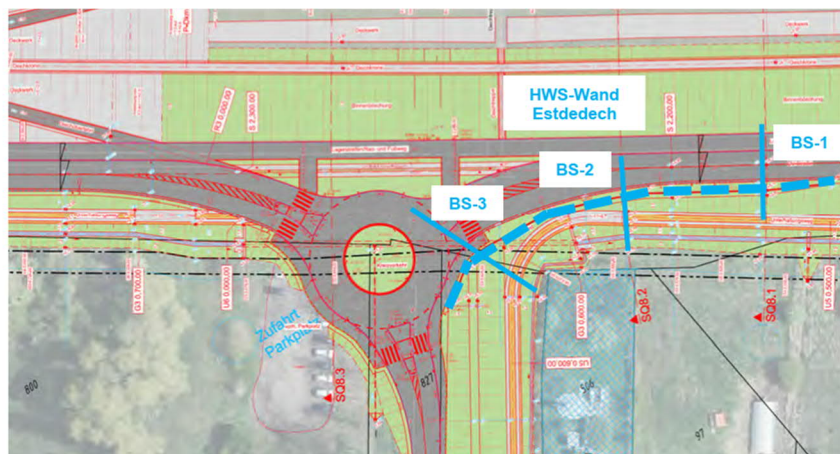
Für die Winkelstützwände, die die Geländesprünge entlang der Deichverteidigungsstraße sichern, ist für die Festlegung der Bemessungswasserstände zu berücksichtigen, dass im Bereich des Deichfußes ein Filter eingebaut wird, so dass Niederschlagswasser nicht aufstauen kann, sondern abgeführt wird. Unter dieser Voraussetzung werden für die Winkelstützwände entlang der Deichverteidigungsstraße die in Tab. 4-6 zusammengestellten Bemessungswasserstände festgelegt.

**Tab. 4-6:** Zusammenstellung Bemessungswasserstände Winkelstützwände  
(Geländesprung entlang Deichverteidigungsstraße,  
Neuenfelder Hauptdeich:  
etwa DKM 30,800 bis DKM 31,050 sowie DKM 30,879 bis DKM 30,890  
und Cranzer Hauptdeich: etwa DKM 33,400 bis DKM 33,660)

	Max. binnenseitiger Wasserstand	Max. deichseitiger Wasserstand
BS-P/BS-T	OK Filterschicht	UK Fundament
BS-A (Ausfall des binnenseitigen Filters)	GOK (binnenseitiges Gelände)	OK Winkelstützwand

**Tab. 4-7:** Zusammenstellung Bemessungswasserstände HWS-Wand (Estedeich)

	Max. binnenseitiger Wasserstand	Max. straßenseitiger Wasserstand
BS-P/BS-T	OK Filterschicht	OK Filterschicht
BS-A	NHN +4,5 m (Este-Hochwasser)	GOK (straßenseitig)



**Abb. 4-1:** Lageplan HWS-Wand Estedeich aus [9]

**Tab. 4-8:** Zusammenstellung Bemessungswasserstände Spundwand am Parkplatz SSW  
(Neuenfelder Schleusenfleet)

	Max. Wasserstand Neuenfelder Schleusenfleet	Max. landseitiger Wasserstand
BS-P	NHN +0,3 m	GOK (Parkplatz)
BS-T	NHN -0,6 m	GOK (Parkplatz)
BS-A	GOK (Neuenfelder Schleusenfleet)	GOK (Parkplatz)



	Max. Wasserstand Neuenfelder Schleusenfleet	Max. landseitiger Wasserstand
BS-P	NHN +0,3 m	NHN +1,3 m bzw. OK Dränage
BS-T	NHN -0,6 m	NHN +1,3 m bzw. OK Dränage
BS-A	GOK (Neuenfelder Schleusenfleet)	GOK (landseitig)



#### 4.4 Wasserstände im Deichentwässerungsgraben

Überprüfungen der Auftriebssicherheit der bindigen Deckschichten im Bereich des neu herzustellenden Binnendeichgrabens haben ergeben, dass zur Sicherstellung der Auftriebssicherheit der in bzw. unterhalb der Grabensohle anstehenden Weichschichten bereichsweise zusätzliche bautechnische Maßnahmen erforderlich werden, um die Auftriebssicherheit für alle Bemessungssituationen nachweisen zu können. Hierzu ist nach aktuellem Planungsstand eine Ertüchtigung / Verstärkung der natürlich anstehenden dichtenden organischen Weichschichten mittels Bodenverfestigung der die Weichschichten unterlagernden Sande, beispielsweise im Düsenstrahlverfahren, angedacht.

Der Ansatz einer zusätzlichen Wasserauflast im Deichgraben in den Auftriebsnachweisen zur Gewichtserhöhung der anstehenden dichtenden Weichschichten ist nicht zulässig, da dieser denkbare Wasserstand im Graben nicht sichergestellt werden kann.

#### 4.5 Wasseranalysen

Zur Überprüfung des anstehenden Grund- und Stauwassers in Bezug auf beton- und aggressive Eigenschaften wurden am 14.10.2020 aus den vorhandenen Messstellen sowohl im Abschnitt Neuenfelde als auch im Abschnitt Cranz jeweils eine Grund- und eine Stauwasserprobe entnommen. Im Bereich des Neuenfelder Hauptdeiches wurde eine Grundwasserprobe aus dem ausgebauten Pegel PB 1 GWM aus einer Tiefe von 9 m unter Geländeoberkante, d.h. unterhalb der anstehenden Weichschichten, und die Stauwasserprobe aus dem Rammpegel PBS 1 aus einer Tiefe von 4 m unter Geländeoberkante oberhalb der anstehenden organischen Weichschichten entnommen. Im Bereich des Cranzer Hauptdeiches wurde eine Grundwasserprobe aus der ausgebauten Grundwassermessstelle PB 3 GWM aus einer Tiefe von 8,5 m unter Gelände und die Stauwasserprobe aus dem Rammpegel PBS 3 aus einer Tiefe von 4,5 m unter Gelände entnommen. Die Proben wurden von der Joern Thiel Baugrunduntersuchung GmbH entnommen und dem chemischen Labor GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Pinneberg, zur Analyse übergeben.

Nach den vorliegenden Analyseergebnissen (s. Anlage A4.4) ist die Korrosionswahrscheinlichkeit des Stauwassers aus beiden Deichabschnitten gemäß DIN 50929-3:2018-03 sowohl bezüglich Mulden- und Lochkorrosion als auch bezüglich Flächenkorrosion für den Unterwasserbereich und die Wasser/Luft-Grenze als sehr gering einzustufen. Das Stauwasser ist darüber hinaus gemäß DIN 4030-1:2008-06 als nicht Beton angreifend zu bewerten, so dass gemäß DIN 4030-2:2008-06 bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen gemäß DIN 1045: erforderlich sind. Die Analyseergebnisse der Grundwasserproben zeigen geringfügig unterschiedliche Bewertungen der Korrosionswahrscheinlichkeit. Nach den Ergebnissen ist die Korrosionswahrscheinlichkeit der Grundwasserprobe aus der Messstelle PB 1 GWM gemäß DIN 50929-3:2018-03 sowohl bezüglich Mulden- und Lochkorrosion als auch bezüglich Flächenkorrosion für den Unterwasserbereich und die Wasser/Luft-Grenze als sehr gering einzustufen. Das Grundwasser aus PB 1 GWM ist gemäß DIN 4030-1:2008-06 in die Expositions-klasse XA 2 und somit als mäßig Beton angreifend einzustufen. Die Ergebnisse der chemischen Wasseranalysen der Grundwasserprobe aus der Messstelle PB 3 GWM zeigen für das beprobte Grundwasser eine geringe Korrosionswahrscheinlichkeit für Mulden-

und Lochkorrosion und eine sehr gering Korrosionswahrscheinlichkeit für Flächenkorrosion für beide Bereiche (Unterwasserbereich sowie Wasser/Luft-Grenze). Das Grundwasser aus PB 3 GWM ist gemäß DIN 4030-1:2008-06 ebenfalls in die Expositions-klasse XA 2 und somit als mäßig Beton angreifend einzustufen.

## 5. BODENKENNWERTE

Nach den vorliegenden Untersuchungen (siehe auch Berichte [3] und [4]) und unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können bei erdstatischen Berechnungen die in Tab. 5-1 zusammengestellten charakteristischen Bodenkennwerte angesetzt werden.

**Tab. 5-1:** Bodenmechanische Kennwerte

	Wichte	Steifemodul	Scherfestigkeit			Durchlässigkeitsbeiwert
	$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$k$ [m/s]
<b>Auffüllungen</b>						
Klei / Kleiabdeckung	15/5 bis 16/6	1 - 2,5	17,5	10	25	$1 \cdot 10^{-8}$ bis $1 \cdot 10^{-9}$
Sand (z.T. mit anthropogenen Beimengungen)	18/10	10 - 20	30	0	-	$1 \cdot 10^{-4}$ bis $5 \cdot 10^{-5}$
<b>Gewachsene Böden</b>						
Klei	14/4 bis 15/5	1 - 2	17,5	10	20	$1 \cdot 10^{-9}$ bis $1 \cdot 10^{-10}$
Humoser Klei	14/4	1 - 1,5	17,5	5	20	$1 \cdot 10^{-9}$ bis $5 \cdot 10^{-10}$
Torf	12/2 bis 13/3	0,5 - 1	15	5	15	$5 \cdot 10^{-9}$ bis $5 \cdot 10^{-10}$
Sande mit organischen Einlagerungen oder lockerer Lagerung	18/10	10 - 20	30	0	-	$1 \cdot 10^{-4}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$
Sande (mind. mitteldicht) <sup>1)</sup>	19/11	$\geq 40$	35	0	-	$1 \cdot 10^{-4}$

<sup>1)</sup> Werte sind auch für aufzufüllende Sandböden in mitteldichter Lagerung anzusetzen

In der Tabelle bedeuten:

$\gamma$  : Wichte des feuchten Bodens

$\gamma'$  : Wichte des Bodens unter Auftrieb

$\varphi'_k$  : Reibungswinkel des dränierten Bodens

$c'_k$  :  $\gamma$  Kohäsion des dränierten Bodens

$c_{u,k}$  : Kohäsion des undränierten Bodens

$E_{s,k}$  : Steifemodul

Bei rechnerischen Nachweisen zur Auftriebssicherheit der im Grabenbereich anstehenden dichtenden Weichschichten kann aufgrund der variierenden Ausbildung des Kleis eine mittlere Wichte mit  $\gamma/\gamma' = 14,5/4,5$  kN/m<sup>3</sup> angesetzt werden.



## 6. KLEISCHICHTEN

### 6.1 Beschreibung der örtlichen Weichbodenschichten

Im Planungsgebiet des Cranzer und des Neuenfelder Hauptdeiches können auf der Grundlage der vorliegenden Baugrundaufschlüsse (siehe Anlage A2) grundsätzlich die folgenden vier Weichbodenschichten unterschieden werden:

- Kleiabdeckung des Deiches
- unterlagernder aufgefüllter Klei
- gewachsene Kleiböden
- gewachsene Kleiböden mit deutlichen Torf-Anteilen

Zum Zeitpunkt der Erkundungen bzw. im Zuge der Bodenansprache wurde die durchwuzelte **Kleiabdeckung** als rissig, ausgetrocknet und mit geringen plastischen Eigenschaften beschrieben. Bei der Kleiabdeckung handelt es sich so gut wie im gesamten Untersuchungsbereich kornanalytisch um einen überwiegend schwach tonigen Schluff mit wechselnden nicht bindigen Anteilen und eingelagerten anthropogenen Bestandteilen. Diese sind meist vollständig in der Kleimatrix eingelagert. Die nicht bindigen Anteile setzen sich aus Fein- bis Grobsanden sowie z.T. Kiesen zusammen. Mit der Ansprache wurde die Kleiabdeckung als schwach organisch eingestuft.

Der unterlagernde **aufgefüllte Klei** weist keine größeren Fremdbestandteile auf. Kornanalytisch handelt es sich ebenfalls um einen meist schwach feinsandigen Schluff, der jedoch gemäß Ansprache im Vergleich zur Kleiabdeckung einen höheren Tonanteil aufweist. Der aufgefüllte Klei weist des Weiteren größere plastische Eigenschaften auf, hat gemäß Ansprache eine überwiegend weich bis steife Konsistenz und ist schwach organisch ausgebildet.

Die im Sohlbereich des Deichquerschnittes anstehenden organischen Weichböden, stehen außerhalb des Deichquerschnitts, im Straßenbereich sowie landseitig entlang der Gräben bereits ab geringer Tiefe unter Gelände an. Im Bereich des Neuenfelder Hauptdeichs bestehen die organischen Weichböden ausnahmslos aus **gewachsenem Klei**. Hingegen wurden im Bereich des Cranzer Hauptdeiches neben Kleiböden auch Torfe sowie **Klei mit deutlichen Torf-Anteilen** erbohrt. Die aufgeschlossenen gewachsenen Kleiböden sind kornanalytisch, wie die aufgefüllten Kleiböden, als tonige, schwach sandige Schluffe zu beschreiben und weisen gemäß Ansprache überwiegend eine weiche bzw. weich bis steife Konsistenz und einen schwachen organischen Anteil auf.



## 6.2 Dicke der Kleideckschichten im Deichbereich

Die Gesamtdicke der Kleideckschicht im Bereich Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich schwankt nach den aktuellen Baugrundaufschlüssen recht stark und beträgt zwischen etwa 1,5 m und 3,9 m. Das erforderliche Sollmaß der Kleideckschicht im Bereich der Deichabschnitte ergibt sich rechtwinklig zur Deichoberfläche. Die mit den lotrecht hergestellten Baugrundaufschlüsse festgestellten Schichtdicken des Kleis sind für die Überprüfung der ausreichenden Schichtdicke unter Berücksichtigung der vorhandenen Böschungsneigungen von 1:3 in rechtwinklige Dickenangaben umzurechnen. In den nachfolgenden Tabellen Tab. 6-1 und Tab. 6-2 sind zur besseren Übersicht und Abgleich mit den Sollmaßen die mit den Aufschlüssen im Jahr 2018 erbohrten sowie die um das entsprechende Maß bei einer Böschungsneigung von 1:3 reduzierten Kleidicken (Angabe in Klammern) in Abhängigkeit von der Lage im Deich angegeben.

**Tab. 6-1:** Dicke Kleideckschicht Neuenfelder Hauptdeich

DKM	Außen- böschung [m]	Deichkrone [m]	Binnen- böschung Mitte [m]	Binnen- böschung Fuß [m]
30,345	2,40 (2,30)	2,40	1,80 (1,70)	1,50
30,445	1,80 (1,70)	2,30	1,70 (1,60)	1,50
30,545	2,00 (1,90)	2,30	2,20 (2,10)	1,80
30,645	1,70 (1,60)	-	-	-
30,730	2,00 (1,90)	-	-	-
30,820	2,00 (1,90)	-	-	-
30,850	-	3,00	2,60 (2,50)	1,90
30,870	2,30 (2,20)	2,40	1,60 (1,50)	1,80
30,920	1,70 (1,60)	-	-	-
31,015	1,90 (1,80)	-	-	-
31,115	2,00 (1,90)	-	-	-
31,215	1,80 (1,70)	2,70	-	-
31,315	2,00 (1,90)	-	-	-
31,415	1,60 (1,50)	-	-	-
31,515	1,70 (1,60)	-	-	-
31,615	1,70 (1,60)	-	-	-
31,715	2,40 (2,30)	-	-	-
31,735	-	-	-	3,40
31,790	-	-	1,50 (1,40)	-
31,815	1,70 (1,60)	3,90	-	-
31,870	-	-	-	1,90
31,885	1,00 (0,95)	-	-	-
31,950	3,00 (2,85)	-	-	2,70
32,015	2,60 (2,50)	-	-	-

**Tab. 6-2:** Dicke Kleideckschicht Cranzer Hauptdeich

DKM	Außen- böschung [m]	Deichkrone [m]	Binnen- böschung Mitte [m]	Binnen- böschung Fuß [m]
32,215	1,80 (1,70)	-	-	-
32,310	4,00 (3,80)	-	-	-
32,410	1,90 (1,80)	-	-	-
32,510	1,80 (1,70)	-	-	-
32,610	2,20 (2,10)	2,40	-	-
32,710	2,00 (1,90)	-	-	-
32,810	2,00 (1,90)	-	-	-
32,910	2,30 (2,20)	-	-	-
33,015	2,20 (2,10)	-	-	-
33,110	2,30 (2,20)	3,00	-	-
33,210	1,50 (1,40)	-	-	-
33,450 <sup>1)</sup>	8,10 (7,70)	10,20	-	-
33,555 <sup>1)</sup>	??	10,00	-	-
33,620 <sup>1)</sup>	-	7,50		
33,630 <sup>1)</sup>	3,50 (3,30)	6,30 <sup>2)</sup>	5,50	-

<sup>1)</sup> Bereich Massivkerndeich: Abgrenzung Kleideckschicht und Kleikern nicht eindeutig möglich

<sup>2)</sup> ca. NHN+5,84 m bis NHN+2,94 m Lehm statt Klei

Folgende Sollmaße der Kleideckschicht sind im Bereich des Deichs, abhängig von der Lage sicherzustellen:

Außenböschung: d = 1,50 m  
Deichkrone: d = 2,00 m  
Binnenböschung: d = 1,30 m

Die erforderliche Dicke der Kleideckschicht wird im Bereich der Deichkrone bzw. der binnenseitigen Deichböschungen nach den aktuellen Baugrundaufschlüssen durchweg eingehalten. Unterschreitungen der Sollmaße sind in der Tabelle rot markiert.

Geringfügige lokale Unterschreitungen der Sollmaße, wie z.B. im Bereich der wasserseitigen Außenböschung Cranzer Hauptdeich, DKM 33,210, stellen keine unmittelbare Gefährdung der Standsicherheit bzw. der Funktionsfähigkeit des Deiches dar. Wir empfehlen, den Bereich im Zuge der geplanten Baumaßnahme nochmals zu überprüfen und ggf. an die erforderlichen Sollmaße anzupassen.

Im Bereich Neuenfelder Hauptdeich wurde bei DKM 31,885 durch die Bohrung B 56 die Dicke der vorhandenen Kleideckschicht der Außenböschung lediglich zu rd. 1,0 m bestimmt. Dies betrifft vermutlich in etwa den Deichabschnitt zwischen DKM 31,850 und DKM 31,920. Aufgrund der festgestellten deutlichen Unterschreitung der Solldicke um bis zu etwa 50 cm sollte im Rahmen der geplanten Erhebungsmaßnahmen des Deichabschnitts der Bereich noch einmal konkret betrachtet und auf vorgegebene Sollmaße der Kleidicke für die Außenböschung verstärkt werden.

### 6.3 Qualität deichbaufähiger Klei

Zur Überprüfung der Qualität der vorhandenen Kleiböden, d.h. der vorhandenen Kleiabdeckung, des aufgefüllten Kleis im Bereich des Vollkerndeichs sowie der unterlagernd bzw. landseitig anstehenden gewachsenen Kleischichten, in Bezug auf die Nutzung als Oberflächenabdichtung bei Hochwasserschutzdeichen wurden der erbohrte Klei manuell sowohl vor Ort im Rahmen der Aufschlussarbeiten als auch im bodenmechanischen Labor und durch stichprobenhafte Laborversuche bewertet. Die Ergebnisse sind zusammengefasst in Abschnitt 3.4 dargestellt sowie ausführlich im Bericht Unterlage [3.1] beschrieben.

Folgende maßgebende Anforderungen bzgl. Bodeneigenschaften des Kleis hinsichtlich der Nutzung als Oberflächenabdichtung bei Hochwasserschutzdeichen liegen gemäß den üblichen Richtlinien für Hamburg bzw. den „Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzwerken“ (EAK) vor:

**Tab. 6-3:** maßgebende Bodeneigenschaften Klei

Bodeneigenschaften	Grenzwerte	
	HH-Richtlinie	EAK
Glühverlust	< 10 % (max. 15 %)	< 10 % (max. 15 %)
Sandanteil	< 40 % (ggf. > bei $I_P > 10 \%$ )	< 40 %
Tonanteil	$10 \% \leq T \leq 40 \%$	> 10 %
Plastizitätszahl	> 10 % (optimal 20 % - 35 %)	> 10 %
Fließgrenze	-	> 25 %
Ausrollgrenze	-	> 15 %
Einbauwassergehalt	$20 \% \leq w \leq 40 \%$	$30 \% \leq w \leq 80 \%$

Bei den erbohrten Kleiböden sind hinsichtlich deren Zusammensetzungen und Bestandteilen sowie mit Blick auf unterschiedliche plastische Eigenschaften drei Gruppen zu unterscheiden:

- durchwurzelte Kleiabdeckung (im Bereich der Deichdeckschicht)
- aufgefüllter Klei (im Bereich der Deichdeckschicht)
- gewachsener Klei (im Bereich der Deichsohle)

Auf Grundlage der Ansprache kann die vorhandene oberflächennahe Kleiabdeckung grundsätzlich als geeignet für den Wiedereinbau als Deichabdeckboden eingestuft werden. Ggf. wird mit Blick auf die geringe Plastizität der Kleiabdeckung eine Mischung mit Böden, die einen höheren Wassergehalt aufweisen, bzw. ein Einstellen des Wassergehaltes bei Einbau erforderlich. Darüber hinaus können aufgrund zu geringer Tonanteile oder zu großer Sandanteile Mischverfahren erforderlich werden.

Entsprechend ist auch der aufgefüllte Klei auf Grundlage der Ansprache als geeignet zu bewerten. Im Bereich des Massivkerneiches weist der aufgefüllte Klei vergleichbare Eigenschaften mit den v.g. aufgefüllten Kleiböden der Deichdeckschicht auf und ist entsprechend für die Verwendung als Deichabdeckboden ebenfalls als geeignet einzustufen.

Für den Wiedereinbau als Deichabdeckung sind die im Bereich des Cranzer Hauptdeichs anstehenden Torfböden sowie z.T. Klei-Torf-Gemenge aufgrund ihrer hohen organischen Anteile nicht geeignet.

#### Bereich Außenböschung (wasserseitig)

Im Bereich der Außenböschung (wasserseitig) des Neufelder und Cranzer Hauptdeiches wurden insgesamt 33 Bohrungen abgeteuft und die hier gewonnen Kleiprobe labortechnisch auf ihre Qualität als Deichabdeckboden untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die anstehenden Kleideckschichten den Anforderungen gemäß HH-Richtlinie genügen. Ausschließlich im Bereich der Bohrung B 59 (etwa DKM 31,950) wird der gemäß HH-Richtlinie geforderte Tonanteil unterschritten. Die wasserseitige Kleideckschicht kann gesamtheitlich als gut eingestuft werden, so dass zunächst davon ausgegangen werden kann, dass im Zuge des Deichausbaues hier keine zusätzlichen Austauschmaßnahmen erforderlich werden.

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass die vorhandenen Böden im Bestandsdeich grundsätzlich den Anforderungen entsprechen und keine „Abnutzungserscheinungen“ aufweisen. Der Grund für die geplante Ertüchtigung der Deiche liegt ausschließlich in der Anpassung an die Bemessungswasserstände.

## **7. WIEDERVERWENDUNGSMÖGLICHKEITEN VON AUSHUBBÖDEN**

### **7.1 Wiederverwendung Klei**

Aufgrund der notwendigen Verlegung des vorhandenen Deichgrabens werden Aushubböden anfallen, bei denen es sich entsprechend der im Deichquerschnitt anstehenden Kleiböden sowohl um durchwurzelte, aufgefüllte als auch um gewachsene Kleischichten handelt. Diese Kleiböden im Lagebereich des geplanten Deichgrabens weisen generell die gleichen bodenmechanischen Eigenschaften auf, wie der beschriebene Klei, und können somit grundsätzlich als deichbaufähiger Klei eingestuft bzw. können als Deichabdeckmaterial wiederverwendet werden. Ausnahmen bilden voraussichtlich örtlich zur Tiefe anstehende humos ausgebildete Kleie aufgrund ihres Organikanteils.

Für die Feststellung der jeweiligen Eignung der beim Ausbau anfallenden Kleiböden sollten die Aushubarbeiten fachtechnisch begleitet und die Eignung der Aushubböden beim Aushub geprüft werden. Nicht sofort für den Wiedereinbau als Deichabdeckboden geeignete Kleiböden sollten getrennt gelagert werden und können durch Mischen mit anderen Kleiböden zur Reduzierung des Sandanteils sowie zur Einstellung des notwendigen Wassergehaltes oder erforderlichen Tonanteils verbessert werden.

## **8. UMWELTECHNISCHE BEURTEILUNG DER AUSHUBBÖDEN / ASPHALT-SCHICHTEN**

### **8.1 Aushubbereiche**

Im Rahmen der Ertüchtigung bzw. Aufhöhung der Deichabschnitte werden in verschiedenen Bereichen Aushubböden anfallen, die für eine Wiederverwendung u.U. bodenmechanisch nicht geeignet sind und daher ggf. entsorgt werden müssen. Nach dem aktuellen Stand der Planung ist für die folgenden Abtragsbereiche eine Entsorgung des Aushubmaterials vorgesehen:

- Durchwurzelte Kleideckschicht des Bestandsdeichs  
→ aufgrund der Durchwurzelung/des Grasbewuchs für den Wiedereinbau beim Deichbau nicht geeignet
- Durchwurzelte Kleideckschicht des Bestandsgrabens  
→ aufgrund der Durchwurzelung/des Grasbewuchs für den Wiedereinbau beim Deichbau nicht geeignet
- Kleiaushub aus dem Bereich des neuen Binnengrabens im Abschnitt Cranz  
→ aufgrund des vermuteten hohen organischen Gehaltes bzw. der hohen Torfanteile für den Wiedereinbau beim Deichbau nicht geeignet
- Tragschicht im Bereich der Bestandsstraße  
→ da eine saubere Trennung der Tragschicht vom darunter anstehenden Boden vermutlich nicht möglich ist, wird eine Entsorgung des Tragschichtmaterials vorgesehen
- Tragschicht im Bereich des Lagerstreifens  
→ da eine saubere Trennung der Tragschicht vom darunter anstehenden Boden vermutlich nicht möglich ist, wird eine Entsorgung des Tragschichtmaterials vorgesehen
- Asphaltdeckschicht

### **8.2 Mischprobenzusammenstellung Boden und Tragschichten**

Zur Untersuchung der im Zuge der geplanten Erdarbeiten anfallenden Aushubböden wurden aus den mit den aktuellen Baugrundaufschlüssen in den unterschiedlichen Bereichen entnommenen Bodenproben repräsentative Mischproben zusammengestellt. Für die Untersuchung der durchwurzelter Kleideckschicht des Bestandsdeichs wurden insgesamt 9 Mischproben (MP 1 bis MP 9, siehe Tab. 8-1) zusammengestellt und im Hinblick auf die Entsorgungs- bzw. Verwertungsmöglichkeiten sowohl auf die Parameterumfänge gemäß LAGA TR Boden, Deponieverordnung (DepV) als auch Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) untersucht.

Aus den Proben der Deckschichten und der unterlagernden Sandschichten des vorhandenen Binnendeichgrabens wurden aus dem westlichen Abschnitt in Cranz insgesamt 5 Mischproben (MP CR G 1 bis G 5, siehe Tab. 8-2) zusammengestellt. Da diese erkundeten Böden aufgrund ihrer Zusammensetzung (Grasbewuchs, Torfanteile, Sande) für einen Wiedereinbau im Deich nicht geeignet sind, umfasste der Untersuchungsumfang der chemischen Analysen die Parameterumfänge gemäß LAGA TR Boden und Deponieverordnung (DepV). Die Tragschichten aus den Bereichen den Straßen (Cranzer Hauptdeich, Neuenfelder Hauptdeich, Estedeich) und des Lagerstreifens wurden in insgesamt 9 Mischproben (siehe Tab. 8-3) zusammengefasst. Bei den Tragschichten handelt es sich überwiegend um Sande mit anthropogenen sowie teilweise organischen Beimengungen in variierender Zusammensetzung. Die Tragschichten wurden als Straßenunterbau zunächst für eine erste Einschätzung auf den Parameterumfang gemäß LAGA M20 für Recyclingbaustoffe / nicht aufbereiteten Bauschutt untersucht. Die Mischproben aus den unterschiedlichen Bereichen wurden der SGS Institut Fresenius GmbH, Hamburg zur chemischen Analytik übergeben.

**Tab. 8-1:** Mischprobenzusammenstellung– durchwurzelte Kleischicht  
(Untersuchungsumfang: LAGA TR Boden, DepV, Vorsorgewerte BBodSchV)

Mischprobe	Entnahmeort	DKM	Einzelproben (Handschrufe HSU)
MP 1	NF, Eingriffsbe- reich Deich	~31,050	100/1, 101/1, 102/1 103/1
MP 2		~31,460	107/1, 108/1, 109/1 110/1
MP 3		~ 31,750	114/1, 115/1, 116/1 117/1
MP 4	NF, Böschung Binnengraben	~31,050	104/1, 105/1, 106/1 106a/1
MP 5		~31,460	111/1, 112/1, 113/1 113a/1
MP 6		~ 31,750	118/1, 119/1, 120/1 120a/1
MP 7	CR, Eingriffsbe- reich Deich	~ 32,450	121/1, 122/1, 123/1 124/1
MP 8		~ 33,080	125/1, 126/1, 127/1 128/1
MP 9		~ 33,250	129/1, 130/1, 131/1 132/1



**Tab. 8-2:** Mischprobenzusammenstellung– Aushub neuer Binnendeichgraben  
(Untersuchungsumfang: LAGA TR Boden, DepV))

Mischprobe	Bodenmaterial	Tiefe (m u. GOK)	Einzelproben (aus Kleinbohrungen KB)
MP CR G1	Deckschicht aus Klei / humosem Oberboden	Im Mittel: ~ 0,0 – 0,6	69/1, 72/1, 75/1, 77/1, 82/1, 85/1, 87/1, 91/1
MP CR G2	Aufgefüllter Klei	Im Mittel: 0,7 – 1,6	69/2, 72/2, 75/2, 77/2
MP CR G3	Sand mit Kleistreifen	Im Mittel: 0,9 – 1,4	82/2, 85/2, 87/2, 91/2
MP CR G4	Deckschicht aus Klei / humosem Oberboden	Im Mittel: 0,0 – 0,9	100/1, 104/1, 106/1, 120/1, 125/1
MP CR G5	Aufgefüllter Klei	Im Mittel: 0,8 – 1,6	100/2, 104/2, 106/2, 120/2, 125/2, 128/2

**Tab. 8-3:** Mischprobenzusammenstellung– Tragschichten  
(Untersuchungsumfang: LAGA Bauschutt)

Mischprobe	Material	Einzelproben (aus Kleinbohrungen KB)
MP NF Tragschicht 1	Sand-Gemisch	12/1, 13/1, 25DK/1, 49DK/1
MP NF Tragschicht 2	Sand-Gemisch, teilw. mit Kleistreifen	13/2, 25DK/2, 65DK/2
MP CR Tragschicht 1	Sand-Gemisch	71DK/1, 88DK/1, 116/DK/1, 124DK/1
MP CR Tragschicht 2	Sand-Gemisch mit Kleistreifen	71DK/2, 88DK/2, 116/DK/2, 124DK/2
MP NF/CR Lagerstreifen 1A	Kies-Sand-Gemisch	8/1, 24/1, 90/1, 131/1
MP NF/CR Lagerstreifen 1B	Schlacke	46/1, 63/1, 79/1, 115/1
MP NF Lagerstreifen 2	Sand-Gemisch, teilw. mit Kleistreifen	8/2, 24/2, 46/2, 63/2
MP CR Lagerstreifen 2	Sand-Gemisch, teilw. mit Kleistreifen	79/2, 90/2, 115/2, 131/2
MP CR Estedeich Tragschicht	Sand-Gemisch	96/1, 96/2

### 8.3 Ergebnisse der chemischen Analysen

Zur Prüfung eines evtl. Vorhandenseins von entsorgungsrelevanten Bodenverunreinigungen bzw. der Möglichkeiten einer Wiederverwendung der Kleideckschichten in einer durchwurzelbaren Deckschicht sowie einer Entsorgung der Aushubböden aus den Bereichen des neuen Binnendeichgrabens wurden die Bodenmischproben chemisch analysiert. Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind diesem Bericht als Anlage A4.1 und Anlage A4.2 beigelegt. In den nachfolgenden Tab. 8-4 sind die Ergebnisse der Bewertung gemäß LAGA TR Boden (Zuordnungswerte für Sande) bzw. BBodSchV zusammengestellt.

**Tab. 8-4:** Ergebnisse der chemischen Analysen – durchwurzelte Kleischicht

Mischprobe	DKM	LAGA TR Boden (Stand 2004)		Dep V		Vorsorgewerte BBodSchV	
		bestimmende Parameter	LAGA- Zuordnung	bestimmende Parameter	Deponie- klasse	bestimmende Parameter	Zuordnung
<b>NF, Eingriffsbereich Deich</b>							
<b>MP 1</b>	~31,050	As, KW	<b>Z 1</b>	---	<b>DK 0</b>	---	keine Überschreitung
<b>MP 2</b>	~31,460	TOC (Eluat: Pb)	<b>Z 2</b>	TOC	<b>DK II</b>	Zn	<b>Überschreitung (*)</b>
<b>MP 3</b>	~ 31,750	TOC (Feststoff: Pb, Cr, Cu, Zn; KW)	<b>Z 2</b>	TOC / Glühverlust	<b>DK III</b>	Pb, Cu, Zn	<b>Überschreitung (*)</b>
<b>NF, Böschung Binnengraben</b>							
<b>MP 4</b>	~31,050	TOC (Eluat: Cu)	<b>Z 2</b>	TOC	<b>DK III</b>	Cu, Zn	<b>Überschreitung (*)</b>
<b>MP 5</b>	~31,460	TOC (Eluat: Pb)	<b>Z 2</b>	TOC	<b>DK II</b>	Cu, Zn	<b>Überschreitung (*)</b>
<b>MP 6</b>	~ 31,750	TOC (Feststoff: As; KW)	<b>Z 2</b>	TOC	<b>DK II</b>	---	keine Überschreitung
<b>CR, Eingriffsbereich Deich</b>							
<b>MP 7</b>	~ 32,450	TOC (KW)	<b>Z 2</b>	TOC	<b>DK II</b>	---	keine Überschreitung
<b>MP 8</b>	~ 33,080	TOC (KW)	<b>Z 2</b>	TOC	<b>DK II</b>	---	keine Überschreitung
<b>MP 9</b>	~ 33,250	TOC	<b>Z 2</b>	TOC	<b>DK III</b>	---	keine Überschreitung

(\*) Gehalt überschreitet / Gehalte überschreiten die Vorsorgewerte gemäß BBodSchV (Tabellen 4.1 und 4.2)  
Werte in Klammern bedeuten, dass diese Parameter für eine Einstufung der Böden > Z 0 maßgebend sind

**Tab. 8-5:** Ergebnisse der chemischen Analysen – Aushub neuer Binnendeichgraben

Mischprobe	Bodenmaterial	LAGA TR Boden (Stand 2004)		Dep V	
		bestimmende Parameter	LAGA- Zuord- nung	bestimmende Parameter	Deponieklasse
<b>MP CR G1</b>	Deckschicht aus Klei / humosem Oberboden	TOC (Feststoff: As)	<b>Z 2</b>	TOC	<b>DK II</b>
<b>MP CR G2</b>	Aufgefüllter Klei	TOC , Feststoff As	<b>Z 1</b>	---	<b>DK 0</b>
<b>MP CR G3</b>	Sand mit Kleistreifen	---	<b>Z 0</b>	---	<b>DK 0</b>
<b>MP CR G4</b>	Deckschicht aus Klei / humosem Oberboden	Feststoff: Pb	<b>Z 2</b>	TOC	<b>DK II</b>
<b>MP CR G5</b>	Aufgefüllter Klei	Eluat: Sulfat	<b>Z 1.2</b>	---	<b>DK 0</b>

Werte in Klammern bedeuten, dass diese Parameter für eine Einstufung der Böden > Z 0 maßgebend sind

**Tab. 8-6:** Mischprobenzusammenstellung– Tragschichten  
(Untersuchungsumfang: LAGA Bauschutt)

Mischprobe	Material	LAGA M20 – (Stand 2003) Recyclingbaustoffe	
		bestimmende Parameter	LAGA- Zuordnung
<b>MP NF Tragschicht 1</b>	Sand-Gemisch	KW	<b>Z 1.2</b>
<b>MP NF Tragschicht 2</b>	Sand-Gemisch, teilw. mit Kleistreifen	---	<b>Z 0</b>
<b>MP CR Tragschicht 1</b>	Sand-Gemisch	---	<b>Z 0</b>
<b>MP CR Tragschicht 2</b>	Sand-Gemisch mit Kleistreifen	Eluat: Chlorid	<b>Z 1.1</b>
<b>MP NF/CR Lagerstreifen 1A</b>	Kies-Sand-Gemisch	Elektr. Leitfähigkeit	<b>Z 1.1</b>
<b>MP NF/CR Lagerstreifen 1B</b>	Schlacke	KW-Index	<b>&gt; Z2</b>
<b>MP NF Lagerstreifen 2</b>	Sand-Gemisch, teilw. mit Kleistreifen	---	<b>Z 0</b>
<b>MP CR Lagerstreifen 2</b>	Sand-Gemisch, teilw. mit Kleistreifen	---	<b>Z 0</b>
<b>MP CR Estedeich Tragschicht</b>	Sand-Gemisch	KW	<b>Z 1.1</b>

### Bewertung:

Die Bewertung im Hinblick auf entsorgungsrelevante Bodenverunreinigungen bzw. hinsichtlich eines möglichen Wiedereinbaus in einer durchwurzelbaren Deckschicht erfolgt entsprechend den Zuordnungskriterien der Technischen Regeln LAGA TR Boden (Stand: 2004) und der DepV bzw. den Vorsorgewerten nach BBodSchV.

Nach den Ergebnissen der chemischen Analysen der Klei-Mischproben aus dem Bereich des Neuenfelder Deichabschnittes weist die durchwurzelten Kleideckschicht aus dem planmäßigen Abtragsbereich aufgrund ihrer TOC-Gehalte sowie ihrer Gehalte einzelner Schwermetalle und ihrer Kohlenwasserstoffgehalte Zuordnungen von Z 1 / DK 0 bis Z 2 /DK III auf (siehe Tab. 8-4). Bei zwei der drei untersuchten Mischproben werden die Vorsorgewerte gemäß BBodSchV überschritten, so dass diese Böden für einen Wiedereinbau in einer durchwurzelbaren Deckschicht nicht geeignet sind.

Für die Kleideckschichten des vorhandenen Binnendeichgrabens im Abschnitt Neuenfelde zeigen die Ergebnisse der chemischen Analysen ebenfalls aufgrund der ermittelten TOC-Gehalt Zuordnungen von Z 2 / DK II bis Z 2 / DK III (siehe Tab. 8-5) auf. Da ebenfalls Überschreitungen des Zuordnungswertes Z 0 aufgrund einzelner Schwermetalle festgestellt wurden, sind die aufgrund der natürlichen Zusammensetzung des Kleis gemessenen TOC-Gehalte, die an sich keine umweltgefährdende Schadstoffbelastung darstellen, maßgeblich für die Einstufung der Böden im Hinblick auf eine Entsorgung. Auch im Bereich der Binnengrabens in Neuenfelde überschreiten zwei der drei untersuchten Kleiprobe die die Vorsorgewerte gemäß BBodSchV und sind daher für einen Wiedereinbau in einer durchwurzelbaren Deckschicht nicht geeignet.

Die Mischproben aus dem Deichabschnitt in Cranz weisen nach den Ergebnissen der chemischen Analysen ebenfalls hohe TOC-Gehalte auf, wie es für die organischen Kleischichten typisch ist. Da ebenfalls Überschreitungen des Zuordnungswertes Z 0 aufgrund einzelner Kohlenstoffgehalte festgestellt wurden, sind die aufgrund der natürlichen Zusammensetzung des Kleis gemessenen TOC-Gehalte maßgeblich für die Einstufung der Böden im Hinblick auf eine Entsorgung. Die Mischproben der durchwurzelten Kleideckschicht aus dem Abschnitt Cranz werden den Zuordnungswerten und Deponieklassen gemäß LAGA TR Boden und DepV von Z 2 / DK II bis Z 2 / DK III zugeordnet. Die untersuchten Mischproben der durchwurzelten Kleideckschicht aus Cranz zeigen keine Überschreitungen der Vorsorgewerte gemäß BBodSchV und sind somit für einen Wiedereinbau in einer durchwurzelbaren Deckschicht geeignet.

Die untersuchten Böden aus dem Aushubbereichen des geplanten Binnengrabens in Cranz zeigen überwiegend ebenfalls erhöhte TOC-Gehalte, die in Kleiböden natürlicherweise vorhanden sind. Aufgrund zusätzlicher einzelner Schwermetallgehalte bzw. eines Sulfatgehaltes im Eluat werden die planmäßigen Aushubböden den Zuordnungen von Z 1 / DK 0 bis Z 2 / DK II zugeordnet. Eine Mischprobe aus den anstehenden Sanden (MP CR G3) wird als Material des Zuordnungswertes Z 0 /DK 0 eingestuft und kann als schadstofffrei bewertet werden.

Die chemischen Untersuchungen der Tragschichten aus dem Straßenunterbau gemäß den Vorgaben der LAGA Bauschutt zeigen aufgrund einzelner auffälliger Gehalte (Chlorid, elektrische Leitfähigkeit, Kohlenwasserstoffe) Zuordnungen von Z 0 bis > Z 2.

Böden des Zuordnungswertes Z 0 können als schadstofffrei bewertet werden und entsprechen in Bezug auf eine Verwertung der Einbauklasse 0 (uneingeschränkter Einbau). Böden des Zuordnungswertes Z 1 können in der Einbauklasse 1 (eingeschränkter offener Einbau) und Böden des Zuordnungswertes Z 2 in der Einbauklasse 2 (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen) verwertet werden. Bei der Entsorgung von Böden der LAGA-Einbauklassen 1 und höher fallen Mehrkosten gegenüber der Entsorgung unbelasteter Böden (LAGA-Einbauklasse 0) an.

## 8.4 Asphaltuntersuchungen

Zur Prüfung der umweltverträglichen Verwertung der im Planungsbereich vorhandenen Asphaltdeckschichten wurde insgesamt 17 repräsentative Asphaltproben aus der Straße „Cranzer Hauptdeich, der Straße „Neuenfelder Hauptdeich“, den jeweils angrenzenden Lagerstreifen, den Einmündungsbereichen sowie der Straße „Estedeich“ entnommen und chemisch untersucht. Die Asphaltprobe wurden dem SGS Institut Fresenius GmbH, Hamburg zur Untersuchung des Gehaltes Polycyclischer Aromatischer Kohlenwasserstoffe (Summenparameter PAK) im Feststoff sowie des Phenolindexes im Eluat übergeben. Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind in der Anlage A4.3 sowie in nachfolgenden Tab. 8-7 und Tab. 8-8 dargestellt.

**Tab. 8-7: Neuenfelde:** Mischprobenzusammenstellung– Asphalt

Asphaltkern / Asphaltprobe		DKM	Analysen gemäß RuVA-StB 01		
			PAK nach EPA mg/kg	Phenolindex mg/l	Verwertungs- klasse
KB 8	Lagerstreifen	~ 30,650	2,89	< 0,01	A
KB 12 (Glas)	Einmündung	~ 30,750	0,82	< 0,01	A
KB 24	Lagerstreifen	~ 31,065	2,43	< 0,01	A
KB 25	Straße	~ 31,070	0,59	< 0,01	A
KB 46	Lagerstreifen	~ 31,430	1,06	0,01	A
KB 49	Streifen	~ 31,470	2,59	< 0,01	A
KB 63	Lagerstreifen	~ 31,705	47,64	< 0,01	B
KB 65	Straße	~ 31,740	726,5	< 0,01	B
KB 65DK/1	Straße (Asphalt-Trag- schicht)	~ 31,740	4,38	< 0,01	A

**Tab. 8-8: Cranz: Mischprobenzusammenstellung– Asphalt**

Asphaltkern / Asphaltprobe		DKM	Analysen gemäß RuVA-StB 01		
			PAK nach EPA mg/kg	Phenolindex mg/l	Verwertungs- klasse
KB 71	Straße	~ 32,300	0,42	< 0,01	A
KB 79	Lagerstreifen	~ 32,470	9,58	< 0,01	A
KB 88	Straße	~ 32,640	12,57	< 0,01	A
KB 90	Lagerstreifen	~ 32,670	0,18	< 0,01	A
KB 96	Straße Estedeich	---	8,30	< 0,01	A
KB 115	Lagerstreifen	~ 33,060	5,46	< 0,01	A
KB 124	Straße	~ 33,170	0,12	< 0,01	A
KB 131	Lagerstreifen	~ 33,330	4,19	< 0,01	A

Die beprobten Asphaltdecken sind somit gem. RuVA-StB 01 größtenteils als Ausbauphase (Verwertungsklasse A) einzustufen. Nur einzelne Asphaltproben weisen erhöhte PAK-Gehalte auf, aufgrund derer die Proben KB 63 und KB 65 als „Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Bestandteilen“ zu bewerten sind.

## 9. HINWEISE ZUR BEMESSUNG DER HOCHWASSERSCHUTZBAUWERKE

### 9.1 Allgemeine Hinweise

Die nachfolgend aufgelisteten Bemessungsprofile werden für die Durchführung der erforderlichen erdstatischen Nachweise auf der Grundlage der vorliegenden Angaben zu den einzelnen Bauteilen sowie unter Zugrundelegung der jeweils vorliegenden Erkenntnisse zu den örtlichen Untergrundverhältnissen aufgestellt.

Für die Festlegung der Bemessungsbodenprofile wurde davon ausgegangen, dass die erforderlichen Erdarbeiten ausschließlich in der sturmflutfreien Zeit erfolgen.



## 9.2 Bemessungsbodenprofile

Nachfolgend sind die Bemessungsbodenprofile für die allgemeinen Bauwerke / Bauteile im Planungsgebiet zusammengestellt:

**Tab. 9-1:** Bemessungsbodenprofil - Winkelstützwand Neuenfelder Hauptdeich

Tiefe unter OK Stütz- wand	Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
			Wichte	Scherfestigkeit	
			$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
bis -1,0 m		Auffüllung Klei	16/6	17,5	10
	+1,0	Auffüllung Sand	18/10	30	0
	-4,0	Klei	15/5	17,5	10
	-10,5	Sande mit organischen Einlagerungen	18/10	30	0
	darunter	Sande	19/11	35	0

**Tab. 9-2:** Bemessungsbodenprofil - Winkelstützwand Cranzer Hauptdeich

Tiefe unter OK Stütz- wand	Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
			Wichte	Scherfestigkeit	
			$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
bis -1,0 m		Auffüllung Klei	16/6	17,5	10
	±0,0	Auffüllung Sand	18/10	30	0
	-2,5	Klei	15/5	17,5	10
	-6,0	Torf	12/2	15	5
	-11,0	Humoser Klei	14/4	17,5	5
	darunter	Sande	19/11	35	0

**Tab. 9-3:** Bemessungsbodenprofil - Stützwand im Estedeich

Tiefe unter Geländeoberkante [m]	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte	Scherfestigkeiten	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
-0,8	Auffüllung Klei	16/6	17,5	10
<b>Schicht UK NHN....m</b>				
+1,0	Auffüllung Sand	18/10	30	0
-2,3	Klei	14/4	17,5	10
-6,7	Torf	13/3	15	5
-12	Sande mit organischen Einlagerungen	18/10	30	0
darunter	Sande	19/11	35	

**Tab. 9-4:** Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 1 - etwa DKM 30,750

Gründungssohle: NHN +0,35 m  
Referenzaufschlüsse: BS XIII 511 und B 16

Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+1,0	Auffüllung Klei	15/5 bzw. 16/6	17,5	10
-6,0	Klei	14/4 bzw. 15/5	17,5	10
-9,3	Sande mit organischen Einlagerungen	18/10	30	0
darunter	Sande	19/11	35	0

**Tab. 9-5:** Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 2 - etwa DKM 30,850  
auch maßgebend für die Spundwand am Parkplatz SSW

Gründungssohle: NHN +0,30 m  
Referenzaufschlüsse: B 22A

Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+0,4	Auffüllung Klei	15/5 bzw. 16/6	17,5	10
-0,3	Auffüllung Sand	18/10	30	0
-1,2	humoser Klei	14/4 bzw. 15/5	17,5	5
-4,0	Klei	14/4	17,5	10
-11,0	Sande mit organischen Einlagerungen	18/10	30	0
darunter	Sande	19/11	35	0

**Tab. 9-6:** Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 3 - etwa DKM 30,940

Gründungssohle: NHN +0,30 m  
Referenzaufschlüsse: B 27

Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+1,5	Auffüllung Klei	15/5 bzw. 16/6	17,5	10
-1,1	Auffüllung Sand	18/10	30	0
-9,0	Klei	14/4	17,5	10
darunter	Sande	19/11	35	0

**Tab. 9-7:** Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 4 - etwa DKM 31,183

Gründungssohle: NHN +0,40 m  
Referenzaufschlüsse: BS XIII 514

Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+0,3	Auffüllung Klei	15/5 bzw. 16/6	17,5	10
-6,0	Klei	14/4	17,5	10
darunter	Sande mit organi- schen Einlagerungen	18/10	30	0

**Tab. 9-8:** Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 5 - etwa DKM 31,725

Gründungssohle:		NHN +0,55 m		
Referenzaufschlüsse:		BS XIII 519		
Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+1,8	Auffüllung Sand	18/10	30	0
-4,0	Klei	14/4	17,5	10
darunter	Sande mit organischen Einlagerungen	18/10	30	0

**Tab. 9-9:** Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 6 - etwa DKM 32,130

Gründungssohle:		NHN +0,55 m		
Referenzaufschlüsse:		B 61, B 101		
Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+1,0	Auffüllung Klei	15/5 bzw. 16/6	17,5	10
+0,3	Auffüllung Sand	18/10	30	0
-5,0	Klei	14/4	17,5	10
darunter	Sande	19/11	35	0

**Tab. 9-10:** Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 7 - etwa DKM 32,720

Gründungssohle:		NHN +0,80 m		
Referenzaufschlüsse:		B 102, B 76, B 74, DS 8		
Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+1,4	Auffüllung Klei	15/5 bzw. 16/6	17,5	10
+0,4	Auffüllung Sand	18/10	30	0
-1,7	Klei	14/4	17,5	10
-5,2	Torf	12/2 bzw. 13/3	15	5
-6,0	Klei	14/4	17,5	10
-12,0	Sande mit organischen Einlagerungen	18/10	30	0
darunter	Sande	19/11	35	0

**Tab. 9-11:** Bemessungsbodenprofil - Rohrdurchlass Nr. 8 - etwa DKM 33,210

Gründungssohle: NHN +0,90 m  
Referenzaufschlüsse: B 88, B 90, DS 12

Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+1,2	Auffüllung Sand	18/10	30	0
-3,0	Klei	14/4	17,5	10
-5,2	Torf	12/2 bzw. 13/3	15	5
-6,0	Klei	14/4	17,5	10
-12,0	Sande mit organischen Einlagerungen	18/10	30	0
darunter	Sande	19/11	35	0

**Tab. 9-12:** Bemessungsbodenprofil - Rahmenbauwerk - etwa DKM 31,200

Gründungssohle:  $\leq 2,4$  m unter GOK + Sohldicke  
Referenzaufschlüsse: BS XIII 515, B 37, B 38, BS XIII 514

Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+1,0	Auffüllung Klei	15/5 bzw. 16/6	17,5	10
-2,0	Klei	14/4	17,5	10
darunter	Sande mit organischen Einlagerungen	18/10	30	0

**Tab. 9-13:** Bemessungsbodenprofil - Siel- und Schöpfwerk - etwa DKM 32,720

Gründungssohle Druckstollen: etwa NHN -1,50 m  
Referenzaufschlüsse: B 20 bis B 23

Tiefe unter Deich- oberkante [m]	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
-2,0	Kleiabdeckung	15/5 bzw. 16/6	17,5	10
<b>Schicht UK NHN...m</b>				
-0,7	Auffüllung Sand	18/10	30	0
-4,7	Klei	14/4	17,5	10
darunter	Sande mit organi- schen Einlagerungen	18/10	30	0

**Tab. 9-14:** Bemessungsbodenprofil - Pumpwerk Bewässerung - etwa DKM 30,900

Gründungssohle: mit Blick auf Frostsicherheit min. 80 cm unter GOK  
Referenzaufschlüsse: B 27, DS 1 und BS 12

Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+2,0	Auffüllung Klei	15/5 bzw. 16/6	17,5	10
+0,2	Auffüllung Sand	18/10	30	0
-10,0	Klei	14/4	17,5	10
darunter	Sande	19/11	35	0

**Tab. 9-15:** Bemessungsbodenprofil - Pumpwerk Entwässerung - etwa DKM 33,293

Gründungssohle: mit Blick auf Frostsicherheit min. 80 cm unter GOK  
Referenzaufschlüsse: B 88, B90 und DS 12

Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+1,0	Auffüllung Sand	18/10	30	0
-3,0	Klei	14/4	17,5	10
darunter	Sande mit organischen Einlagerungen	18/10	30	0



**Tab. 9-16:** Bemessungsbodenprofil – Spundwand (Bereich Siel- und Schöpfwerk)

Schicht UK NHN...m	Boden	Bodenkennwerte (charakteristische Werte)		
		Wichte <sup>1)</sup>	Scherfestigkeit	
		$\gamma/\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi'_k$ [°]	$c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
+2,0	Auffüllung Klei	15/5 bzw. 16/6	17,5	10
+0,2	Auffüllung Sand	18/10	30	0
-4,5	Klei	14/4	17,5	10
-6,5	Sande mit organischen Einlagerungen	18/10	30	0
-10,5	Klei	14/4	17,5	10
darunter	Sande	19/11	35	0

- 1) Bei Angabe von zwei Wichtepaaren ( $\gamma/\gamma'$ ) ist für den Nachweis der bauzeitlichen Auftriebssicherheit der Weichschichten das geringere Wichtepaar anzusetzen. Für alle weiteren Nachweise, wie z.B. Verbau-bemessungen, ist das größere Wichtepaar in Ansatz zu bringen.

### 9.3 Deiche

Der Untergrund der aufzuhöhenen Deiche ist gekennzeichnet durch die anstehenden organischen Weichschichten aus Klei, Torf sowie deren Gemenge. Diese organischen Weichböden sind sehr setzungsempfindlich und nur gering tragfähig.

Unterhalb der organischen Weichschichten folgen in einem Übergangsbereich zunächst holozäne Sande, die überwiegend locker bis mitteldicht gelagert sind und eine eingeschränkte Tragfähigkeit aufweisen. Darunter folgen mitteldicht bis teilweise dicht gelagerte Sande, die als gut tragfähiger Baugrund eingestuft werden.

### 9.4 Winkelstützwände

In Abhängigkeit von der erforderlichen Einbindetiefe der Stützwände zur Sicherstellung ihrer Stand- und Kippsicherheit liegt die Gründungsebene der Winkelstützwände im Bereich Neuenfelder Hauptdeich innerhalb der aufgefüllten Kleiböden bzw. aufgefüllten Sande. Für den Abschnitt des Cranzer Hauptdeichs trifft dies ebenso zu. Allerdings ist dort nach dem geplanten Umbau des bestehenden Massivkerndeichs in Sandkerndeich mit Kleiabdeckung von durch die Umbauarbeiten beeinflussten Untergrundbedingungen auszugehen.

Die Erdarbeiten zur Aufstellung der Winkelstützwände im Bereich des landseitigen Deichfußes können bei den dort anstehenden Böden aus überwiegend aufgefüllten Klei- und Sandböden unter  $\beta \leq 45^\circ$  überwiegend frei geböscht vorübergehend standsicher hergestellt werden. Die Maßgaben der DIN 4124 sind bei allen Erd- und Fundamentierungsarbeiten einzuhalten.

In Höhenlage der erforderlichen Gründungsebenen der Winkelstützwände stehen insgesamt vergleichsweise heterogene Baugrundverhältnisse an. Wir empfehlen daher zur Vereinheitlichung der Gründungsverhältnisse und zur gleichmäßigen Lastverteilung ein mindestens 50 cm dickes Austauschpolster aus Füllsanden unterhalb der Stützwände anzuordnen. Das Austauschpolster ist im 45°igen Lastausstrahlungsbereich der Gründungsträger der Winkelstützwände, d.h. entsprechend allseitig in seiner Dicke über die Außenkanten der Gründungsträger hinaus, einzubauen.

Für das Austauschpolster eignen sich ton-/ schluffarme Füllsande ( $C_u \geq 3$ , Schlammkornanteil  $d \leq 0,063 \text{ mm} \leq 3 \text{ Gew.-%}$ ). Diese sind lagenweise in Schüttlagen von  $d \leq 30 \text{ cm}$  Dicke einzubauen und in mehrfachem kreuzweisem Übergang auf mindestens mitteldichte Lagerung zu verdichten. Die Verdichtungsenergie ist dabei auf die unterlagernden bindigen und gegenüber dynamischem Lasteintrag empfindlichen Weichschichten abzustimmen.

Mit Blick auf die vorhandenen Stauwasserverhältnisse ist im Rahmen der Erdarbeiten zu beachten, dass die anstehenden Weichböden bei Wasserzutritt, insbesondere im Zusammenhang mit dynamischen Beanspruchungen, schnell zum Aufweichen neigen. Die Erdarbeiten sind daher, ggf. bei laufender Wasserhaltung, rückschreitend mit glattschneidiger Baggerschaufel auszuführen. Um ein Aufweichen der fertiggestellten Gründungsebenen zu vermeiden, sind diese umgehend nach dem Freilegen mit dem Austauschpolster in mindestens 30 cm Dicke aus dem v.g. Füllsandmaterial abzudecken.

Diese Sandschicht kann zugleich als Arbeitsschutzschicht und Flächenfilter einer Tagwasserhaltung genutzt werden.

Bei Einbau der Kleideckschichten sind die maßgebenden Anforderungen bzgl. Bodeneigenschaften des Kleis und Verdichtung in Bezug auf die Nutzung als Oberflächenabdichtung bei Hochwasserschutzdeichen gemäß den üblichen Richtlinien für Hamburg bzw. den „Empfehlungen für die Ausführung von Küstenschutzwerken“ (EAK) zu beachten. Dabei ist im Übergang zwischen den Stützwandkonstruktionen und den angrenzenden geböschten ausgeführten Deichbereichen auf einen fachgerechten Anschluss der Kleideckschichten zu achten.

## 10. GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG SONDERBAUWERKE

### 10.1 Bauwerke

#### Bewässerungsschöpfwerk

Für die Gründung des als Bewässerungsschöpfwerk geplanten Stahlbetonschachts DN 4000 ist gemäß aktuellem Planungsstand eine Tiefgründung mittels verpresster Mikropfähle nach DIN EN 14199:2015-07 vorgesehen. Für den Lastabtrag der Mikropfähle über Mantelreibung sind hier ausschließlich die anstehenden Sande als geeignet einzustufen.

#### Kompaktstation

Für die Kompaktstation ist vorgabegemäß eine möglichst setzungsfreie bzw. setzungsarme Gründungsmethode anzustreben, da ansonsten die technische Funktionalität, d.h. die schadensfreie Anbindung der Anlagenteile bzw. der notwendigen Kabel etc. nicht sicher-gestellt werden kann. Da bei einer Flachgründung der Kompaktstation oberhalb der örtlich anstehenden, tiefreichenden, setzungs-empfindlichen organischen Weichschichten Setzungen grundsätzlich nicht auszuschließen sind, wird nach dem aktuellen Stand der Planung eine Tiefgründung mit Hilfe von Bohr- bzw. Mikropfählen angestrebt.

#### Spundwände am Parkplatz und am Siel- und Schöpfwerk

Südlich des Siel- und Schöpfwerkes sollen sowohl der Geländesprung zwischen dem Parkplatz und den anschließenden privaten Flächen als auch zwischen dem Parkplatz und dem Neuenfelder Schleusenfleet durch Spundwände gesichert werden. Nach Erfordernis sind die Spundwände rückzuverankern.

## 10.2 Flachgründung

Für vergleichsweise „leichte“ Konstruktionen wäre auch eine Flachgründung grundsätzlich denkbar, sofern die zu erwartenden Setzungen toleriert werden könnten. Aufgrund des Aufbaus des Untergrunds aus stark kompressiblen setzungsempfindlichen organischen Weichbodenschichten in mehreren Meter Mächtigkeit sind bei einer Flachgründung in Abhängigkeit von der Belastung Setzungen zu erwarten und wissentlich in Kauf zu nehmen. Diese Setzungen werden sich wegen der bindigen Eigenschaften des Kleis, der aufgrund seiner geringen Wasserdurchlässigkeit bei Setzungen das Porenwasser nur sehr langsam abgibt, zeitverzögert über einen längeren Zeitraum einstellen.

Es werden sich Konsolidations-/ Primärsetzungen sowie daran längerfristig anschließende zusätzliche Sekundärsetzungen infolge Kriechen einstellen. In Abhängigkeit von den zu erwartenden Setzungen ist zu prüfen, ob Leitungen und Anschlüsse so auszubilden sind, dass Setzungen schadlos aufgenommen werden können.

Für flach zu gründende Bauteile ist eine frostfreie Einbindung in das Gelände vorzusehen. Da ein Absetzen dieser Bauteile direkt in den anstehenden organischen Weichschichten nicht zu empfehlen ist, sollte unterhalb der Baukörper entweder eine Tragschicht oder eine mindestens eine steife Sohlplatte angeordnet werden. Es ist dabei jedoch zu beachten, dass der Einbau einer solchen Tragschicht oder Sohlplatte, abhängig von der Dicke und dem Gewicht, zusätzliche Setzungen verursacht wird.

## 10.3 Hinweise zum Nachweis der Pfahltragfähigkeit (GZ 1B)

### 10.3.1 Allgemeine Hinweise

Nachfolgend werden für mögliche Tiefgründungen charakteristische Werte für Pfahlmantelreibung  $q_{s,k}$  und ggf. Pfahlspitzenwiderstand  $q_{b,k}$  angegeben. Aus den charakteristischen Werten für Pfahlspitzenwiderstand und Pfahlmantelreibung wird der charakteristische Pfahlwiderstand  $R_{c,k}$  berechnet. Zur Bemessung ist der charakteristische Pfahlwiderstand  $R_{c,k}$  mit den Teilsicherheitsbeiwerten  $\gamma_{b/s/t}$  in den Bemessungswert des Pfahlwiderstandes  $R_{c,d}$  umzurechnen. Nach EC 7 in Verbindung mit DIN 1054:2010-12 muss für die Bemessungssituation BS-P für Pfahlwiderstände, die auf der Grundlage von Erfahrungswerten bemessen werden, ein Teilsicherheitsbeiwert von  $\gamma_{b/s/t} = 1,4$  angesetzt werden. Sofern Pfahlprobelastungen durchgeführt werden, kann der Teilsicherheitsbeiwert für Druckpfähle nach DIN 1054:2010-12 auf  $\gamma_{b/s/t} = 1,1$  abgemindert werden, wobei in Abhängigkeit der Anzahl der probelasteten Pfähle Streuungsfaktoren  $\zeta$  zu berücksichtigen sind.

### 10.3.2 Gründung Bewässerungsschöpfwerk

Unter Berücksichtigung der örtlichen Baugrundverhältnisse ist für den Lastabtrag der Pfahlgründung mittels verpresster Mikropfähle nach DIN EN 14199:2015-07 eine Mindesteinbindetiefe von  $t = 3,0$  m in anstehende Sande mit einem Spitzendruck von wenigstens  $q_c \geq 7,5$  MN/m<sup>2</sup> vorzusehen. Mit Blick auf das Tragverhalten der Mikropfähle können die in den organischen Weichschichten eingelagerten holozänen Sandlagen grundsätzlich für den Lastabtrag der Pfähle angesetzt werden.

Der Pfahlhersteller hat grundsätzlich die Tragfähigkeit seiner Mikropfähle in eigener Verantwortung festzulegen und durch Probelastungen auf der Baustelle oder in Ausnahmefällen durch Probelastungen in vergleichbaren Baugrundverhältnissen nachzuweisen. Diese Nachweise sind mit dem Baugrundsachverständigen abzustimmen.

Für Vorbemessungen der äußeren Tragfähigkeit von verpressten Mikropfählen nach DIN EN 14199:2015-07 können auf Basis der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen und unter Zugrundelegung der EA-Pfähle folgende Bruchwerte der Pfahlmantelreibung  $q_{s,k}$  (charakteristische Werte nach DIN 1054:2010-12) angenommen werden:

**Tab. 10-1: Pfahlmantelreibung  $q_{s1,k}$  – GEO2**

Pfahl-system	Spitzendruck $q_c$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
verpresster Mikropfahl ( $D_s \leq 0,3$ m)	7,5	100
	10	150
	15	210
	20	230

Auf Basis der Drucksondierung DS 1 kann für die Vorbemessung einer Tiefgründung des Bewässerungsschöpfwerks mittels Mikropfählen folgendes Bemessungsbodenprofil nach Tab. 10-4 in Ansatz gebracht werden:

**Tab. 10-2: Bemessungsbodenprofil Bewässerungsschöpfwerk**

Schicht UK	Bodenart	Spitzendruck $q_c$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Ansatz Pfahl-mantelreibung
NHN....m			
-1,0	Auffüllung, Sand, teilweise Klei	-	--
-4,5	Klei	-	--
-7,0	Holozäne Sande	15	x
-10,5	Klei	-	--
> -10,5	Pleistozäne Sande	15	x
x	Ansatz / Absetzen möglich		
--	Ansatz / Absetzen nicht möglich		

Bei einem Ansatz der Bodenschichtung gemäß Bemessungsbodenprofil (Tab. 10-2) bzw. Drucksondierung DS 1 und einer minimalen Einbindelänge der verpressten Mikropfähle von  $l = 3,0$  m in die anstehenden Sande mit Spitzendrücken von durchweg  $q_c \geq 15$  MN/m<sup>2</sup> (Absetztiefe ca. NHN -11 m) ergibt sich beispielhaft ein Bemessungswert  $R_{c,d}$  des axialen Pfahlwiderstandes von:

$$\text{Verpresster Mikropfahl: } D = 30 \text{ cm, } L_e = 3,0 \text{ m} \rightarrow R_{c,d} \approx 425 \text{ kN}$$

### 10.3.3 Gründung Kompaktstation

Für die Kompaktstation ist vorgabegemäß eine möglichst setzungsfreie Gründungsmethode anzustreben, da ansonsten die technische Funktionalität, d.h. die schadensfreie Anbindung der Anlagenteile bzw. der notwendigen Kabel etc. nicht sichergestellt werden kann. Da bei einer Flachgründung der Kompaktstation oberhalb der örtlich anstehenden, tiefreichenden, setzungsempfindlichen organischen Weichschichten Setzungen grundsätzlich nicht auszuschließen sind, wird eine Tiefgründung mit Hilfe von Bohr- bzw. Mikropfählen angestrebt.

Für die Ausführung einer Tiefgründung der Kompaktstation bzw. baulicher Anlagen, die im Rahmen des Umbaus des Siel- und Schöpfwerks errichtet werden sollen, sind bei den anstehenden Baugrundverhältnissen aus geotechnischer Sicht sowohl konventionelle Bohrpfähle nach DIN EN 1536:2010-12 als auch verpresste Mikropfähle nach DIN EN 14199:2015-07 geeignet.

Für die Ausführung einer Tiefgründung ist ausgehend von den Ergebnissen der Drucksondierungen grundsätzlich die Oberkante des tragfähigen Baugrunds mit Beginn der die Auffüllungen und die organischen Weichböden (Klei) unterlagernden Sande bei Spitzendrücken von  $q_c \geq 7,5$  MN/m<sup>2</sup> anzunehmen. Die Pfahlfüße der Bohrpfähle wären dabei zur Sicherstellung ausreichender Tragfähigkeit erst bei Mindestwerten des Spitzendrucks von  $q_c \geq 10$  MN/m<sup>2</sup> abzusetzen.

Da im Übergang von den organischen Weichschichten zu den unterlagernden Sanden die dort anstehenden Sande übergangsweise noch organische Bestandteile bzw. z.T. organische Einlagerungen mit Mächtigkeiten von etwa 0,5 m – 1,5 m aufweisen, ist ein Absetzen der Bohrpfähle in diesen organischen Sanden nicht zu empfehlen. Bzgl. des Lastabtrags über Mantelreibung können die organischen Sande allerdings mit angesetzt werden.

Auf Grundlage der Drucksondierungsergebnisse stehen im Bereich des Siel- und Schöpfwerks die ausreichend tragfähigen Sande mit einem Spitzendruck von  $q_c \geq 10$  MN/m<sup>2</sup> ab einem Höhenniveau von rd. NHN -10,5 m an. Die Einbindung in die tragfähigen Bodenschichten sollte mindestens  $t \geq 3,0$  m betragen.

Für die Vorbemessung von konventionellen Bohrpfählen bzw. verpressten Mikropfählen kann auf Basis der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen und unter Zugrundelegung der EA-Pfähle von folgenden Werten für den Pfahlsitzenwiderstand  $q_{b,k}$  und die Pfahlmantelreibung  $q_{s1,k}$  (charakteristische Werte nach DIN 1054:2010-12) ausgegangen werden:



**Tab. 10-3: Pfahlspitzenwiderstand  $q_{b,k}$  und Pfahlmantelreibung  $q_{s1,k}$  – GEO2**

Pfahl-system	Spitzendruck $q_c$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ (bei $s/D_s = 0,1$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]	Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Bohrpfahl	7,5	--	55
	10	2.400	75
	15	3.000	105
	20	4.000	120
verpresster Mikropfahl ( $D_s \leq 0,3$ m)	7,5	--	100
	10	--	150
	15	--	210
	20	--	230

Auf Basis der Drucksondierung DS13 kann für die Vorbemessung einer Tiefgründung der Kompaktstation folgendes Bemessungsbodenprofil nach Tab. 10-4 in Ansatz gebracht werden:

**Tab. 10-4: Bemessungsbodenprofil Kompaktstation**

Schicht UK	Bodenart	Spitzendruck $q_c$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Ansatz Pfahl-mantelreibung	Absetzen Pfahlfuß
NHN....m				
-0,7	Auffüllung, Sand, teilweise Klei	-	--	--
-4,5	Klei	-	--	--
-6,5	Holozäne Sande	15	x	--
-8,3	Organische Einlagerungen	-	--	--
-9,3	Holozäne Sande	10	x	--
-10,5	Organische Einlagerungen	-	--	--
-14,0	Pleistozäne Sande	15	x	x
> -14,0	Pleistozäne Sande	20	x	x

x      Ansatz / Absetzen möglich

--     Ansatz / Absetzen nicht möglich

Bei einem Ansatz der Bodenschichtung gemäß Bemessungsbodenprofil (Tab. 10-4) bzw. Drucksondierung DS13 einer exemplarischen Einbindungslänge von ca.  $L_e = 6,0$  m in die die Weichschichten unterlagernden Sande mit  $q_c \geq 7,5$  MN/m<sup>2</sup> (Absetztiefe ca. NHN -13,5 m) ergeben sich beispielhaft für konventionelle Bohrpfähle bzw. verpresste Mikropfähle folgende Bemessungswerte  $R_{c,d}$  des axialen Pfahlwiderstandes von:

Konv. Bohrpfahl:               $D = 66$  cm,  $L_e = 6,0$  m     $\rightarrow R_{c,d} \approx 1.600$  kN

Verpresster Mikropfahl:  $D = 30$  cm,  $L_e = 6,0$  m     $\rightarrow R_{c,d} \approx 800$  kN

## 10.4 Hinweise zum Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (SLS)

Der Nachweis des Grenzzustandes der Gebrauchstauglichkeit (serviceability limit state, SLS) ist im Regelfall bei Einhaltung des v.g. Sicherheitsniveaus des Tragfähigkeitsnachweises (ultimate limit state, ULS) erbracht. Sollten die nachfolgend angegebenen Setzungswerte die für das Bauwerk tolerierbaren Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen überschreiten, so sind auf Basis des spezifischen Widerstands-Setzungs-Verhaltens ergänzende Nachweise der Gebrauchstauglichkeit zu führen.

Die maximalen Setzungen sind bei den o.a. Tragfähigkeiten unter der jeweiligen Gebrauchslast in Größenordnungen von bis zu etwa  $s = 1,0$  cm für den Einzelpfahl zu erwarten. Bei Pfahlgruppen können Setzungen von bis zu etwa  $s = 1,5$  cm eintreten.

## 10.5 Negative Mantelreibung

Ausgehend davon, dass die Gebäudelasten des Bewässerungsschöpfwerks sowie die Lasten der Kompaktstation vollständig über die Pfahlgründung abgetragen werden und dass keine zusätzlichen Anschüttungen des jeweils unmittelbar umliegenden Geländes von  $\geq 30$  cm erfolgen, ist eine Belastung der Gründungen infolge negativer Mantelreibung und Seitendruck nicht zu erwarten. Die im Zuge der geplanten Deichhöhenanpassung und der erforderlichen Straßenverlegung vorgesehenen Aufschüttungen weisen einen ausreichenden Abstand sowohl zum Bewässerungsschöpfwerk als auch zum geplanten Standort der Kompaktstation auf, so dass aus diesen Geländeaufhöhungen kein Einfluss auf die Gründung der neuen Bauwerke infolge negativer Mantelreibung erfolgen wird.

## 10.6 Abtrag von Horizontallasten

Bei Verwendung von verpressten Mikropfählen sind eventuelle Horizontallasten durch Pfahlrostbalken und dann über Erdwiderstand abzutragen. Alternativ ist zum Abtrag von Horizontallasten die Herstellung geneigter Pfähle erforderlich. Ein Abtrag von Horizontallasten über seitliche Bettung ist bei verpressten Mikropfählen nicht möglich.

Horizontallasten können bei konventionellen Bohrpfählen durch geneigte Pfähle oder/und durch Erdwiderstand bzw. seitliche Bettung der Pfähle aufgenommen werden. Bei einer Aufnahme der Horizontallasten durch eine elastische horizontale Bettung der Pfähle können die Bettungsmoduln der beteiligten Bodenschichten nach folgender Gleichung angesetzt werden:

$$k_{s,k} = E_{s,k} / D_s$$

Dabei ist  $k_{s,k}$  der charakteristische Wert des Bettungsmoduls,  $E_{s,k}$  ist der charakteristische Wert des Steifemoduls der entsprechenden Bodenschicht und  $D_s$  ist der Pfahlschaftdurchmesser. Beim Ansatz der seitlichen Pfahlbettung ist nachzuweisen, dass die resultierenden Bettungsspannungen durch den Erdwiderstand gemäß DIN 4085:2011-05, bei Einhaltung der für das Bauwerk verträglichen seitlichen Verformungen aufgenommen werden können.

## 10.7 Konstruktive Hinweise zur Pfahlherstellung

### Mikropfähle

Verpresste Mikropfähle sind wegen ihrer zentrisch liegenden Bewehrung in bindigen / organischen Böden mit geringen Konsistenzen hinsichtlich seitlichen Ausknickens gefährdet. Nach den Ausführungen in den EA-Pfähle kann bei Vorhandensein von Böden mit undrännierten Scherfestigkeiten von  $c_{u,k} > 10 \text{ kN/m}^2$  üblicherweise auf die Führung eines Knicksicherheitsnachweises verzichtet werden. Da allerdings auch in Böden mit einer undrännierten Scherfestigkeiten von  $c_{u,k} > 10 \text{ kN/m}^2$  ein Knicken der Mikropfähle nicht völlig ausgeschlossen werden kann, empfehlen wir den Nachweis dennoch zu führen. Für den Knicknachweis ist hier für die organischen Weichschichten - Klei eine undrännierte Scherfestigkeit von  $c_{u,k} = 20 \text{ kN/m}^2$  und für den Torf eine undrännierte Scherfestigkeit von  $c_{u,k} = 15 \text{ kN/m}^2$  in Ansatz zu bringen. Sofern keine ausreichende Knicksicherheit nachgewiesen werden kann, müssen zur Knicksicherung Stahlhülsen im Tiefenbereich der organischen Weichböden eingebaut werden.

Bei der Herstellung der verpressten Mikropfähle unterhalb des Stau-/ bzw. Grundwasserspiegels ist durch stets ausreichenden Überdruck der Spül- oder Stützflüssigkeit dafür Sorge zu tragen, dass kein Boden in das Bohrloch eintreibt. Das abgeteufte Bohrloch ist von Bohrrückständen zu säubern.

Verpresste Mikropfähle sind zueinander in Mindestpfahlabständen (Achse zu Achse) von  $a \geq 1,0 \text{ m}$  anzuordnen. Der gleiche Mindestabstand ist zu vorhandenen Bauteilen und Pfählen einzuhalten, um Beschädigungen infolge der Herstellung und Verpressung auszuschließen.

### Bohrpfähle

Bei der Herstellung konventioneller Bohrpfähle ist durch stets ausreichende Wasserauflast im Bohrrohr dafür Sorge zu tragen, dass ein Eintreiben von Boden in das Bohrloch bzw. hydraulische Bodeneinspülungen ins Bohrrohr und somit durch Bodenentzug verursachte etwaige Auflockerungen im Pfahleinbindebereich ausgeschlossen werden.

Bei Ortbetonpfählen ist durch stets ausreichenden Betonüberdruck und entsprechende Betonplastizität dafür Sorge zu tragen, dass im Bereich der organischen Weichböden weder unverträgliche Einschnürungen noch Aufweitungen auftreten. Bei der Betonierung der Pfähle müssen daher die sog. „Sackmaße“ genau kontrolliert werden.

In unterschiedlicher Ebene abzusetzende Bohrpfähle sind abgetreppt unter  $30^\circ$  zur Horizontalen anzuordnen, wobei mit den tiefer reichenden Pfählen begonnen werden sollte. Dies gilt auch in Bezug auf etwaige Bestandspfähle. Bohrpfähle sind mit Achsabständen von mindestens  $3 \times D_s$  zueinander anzuordnen. Der gleiche Mindestabstand ist, sofern möglich, zu vorhandenen Bauteilen und Pfählen einzuhalten, um Beschädigungen infolge der Herstellung auszuschließen. Sind v.g. Abstände nicht einzuhalten bzw. liegt die Absetzebene neuer Pfähle höher, so ist der Einfluss auf weiterzuverwendende Pfähle auch auf die Bestandsgründung der nachbarlichen Bebauung zu untersuchen.

### Allgemeine Hinweise

Der Nachweis der planmäßigen Herstellung der Pfahlgründung sollte durch dynamische Integritätsprüfungen an mindestens 10 % der eingebrachten Pfähle erfolgen.

Für die Herstellung der Pfähle müssen die oberflächennah anstehenden Böden (hier vermutlich sandige Auffüllungen) ausreichend tragfähig sein. Die Gerätestandsicherheit ist durch die Pfahlfirma, ggf. in Abstimmung mit uns, nachzuweisen bzw. sicherzustellen. In Abhängigkeit vom für die Ausführung gewählten Gerät müssen zusätzlich lastverteilende Platten (Baggermatratzen) oder bereichsweise Schottertragschichten angeordnet werden.

## **10.8 Spundwände am Parkplatz Siel- und Schöpfwerk**

Grundlage für die Bemessung der Spundwände am Parkplatz des Siel- und Schöpfwerks ist das Bemessungsprofil „Rohrdurchlass Nr. 2“ (siehe Tab. 9-5). Ausgehend von den vorliegenden Lagerungsbedingungen der anstehenden, die organischen Weichschichten unterlagernden, dicht gelagerten Sande kann für die Bemessung der Spundwand ein charakteristischer Spitzendruck  $q_{b,k} = 4.000 \text{ kN/m}^2$  bezogen auf die 3-fache originäre Stahlquerschnittsfläche angesetzt werden. Für die charakteristische Mantelreibung ist ein Wert von  $q_{s,k} = 40 \text{ kN/m}^2$  bezogen auf die abgewinkelte Spundwandfläche zu berücksichtigen. Voraussetzung für die hier genannten Bemessungswerte ist, dass die Spundwände eingerammt werden.

Für die Vorbemessung von Verpressankern für die Rückverankerung der Spundwände kann für die anstehenden, die organischen Weichschichten unterlagernden, dicht gelagerten Sande ein mittlerer Wert der charakteristischen Mantelreibung von  $q_{s,k} = 250 \text{ kN/m}^2$  angesetzt werden.

## **11. BETRACHTUNGEN ZU SETZUNGEN/ ZUR GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT**

### **11.1 Allgemeines**

Infolge der Erhöhung des Deiches bzw. der Verlegung der Deichverteidigungsstraße und der damit verbundenen Verfüllung des binnenseitigen Deichgrabens treten aufgrund der anstehenden gering tragfähigen organischen Weichböden zeitabhängig Setzungen auf. Das Setzungsmaß und die Konsolidationsdauer sind von der Weichschichtmächtigkeit, -zusammensetzung und der Steifigkeit der anstehenden Böden abhängig.

Bei der Planung der Deicherhöhung bzw. der Anpassung der binnenseitigen Deichverteidigungsstraße und den Entwässerungsanlagen sind die zu erwartenden Setzungen zu beachten und beispielsweise durch entsprechende Überprofilierungen bzw. die Setzungsdauer ggf. durch Beschleunigungsmaßnahmen der Konsolidierungszeiten zu berücksichtigen.

Gemäß der vorliegenden Planung sind Anpassungen der Deichhöhe von bis zu etwa 60 cm bis 70 cm, im Mittel 40 cm erforderlich. Aus dem hierfür erforderlichen Bodenauftrag werden Setzungen resultieren, die bei der Planung im Vorwege z.B. durch Überprofilierungen zu berücksichtigen sind. Weitere Lasterhöhungen der anstehenden organischen Weichschichten werden im Bereich der Verfüllung des Binnendeichgrabens sowie z.T. in Straßenbereichen, in denen das bestehende Gelände erhöht wird, erfolgen. Der Verlauf der neuen Deichverteidigungsstraße wird teilweise im Bereich des zu verfüllenden Grabens sowie teilweise oberhalb der bereits bestehenden Straßenflächen liegen, sodass infolge unterschiedlicher Vorbelastung der anstehenden Weichböden teilweise mit deutlichen Setzungsdifferenzen zwischen diesen Straßenabschnitten zu rechnen ist.

## 11.2 Ergebnisse vorliegender Setzungsabschätzungen

Für die folgenden repräsentativen Planungsquerschnitte / Deichbereiche erfolgte eine rechnerische Abschätzung der zu erwartenden Setzungen sowie die Betrachtung und Bewertung der dabei auftretenden Konsolidierungszeiten:

- Neuenfelder Hauptdeich (Bereich RQ4) Station DKM 31+200
- Neuenfelder Hauptdeich (Bereich RQ5) Station DKM 31+500
- Cranzer Hauptdeich (Bereich RQ8) Station DKM 35+500
- Cranzer Hauptdeich Deichabschnitt etwa DKM 32,450 bis DKM 33,320

Für die Querschnitte RQ4, RQ5 und RQ8 wurde mit Hilfe des Programms GGU-Consolidate das Setzungs- und Konsolidierungsverhalten an jeweils 5 bzw. 6 charakteristischen Stützstellen, wie Deichkrone, Deichfuß, Straße- und Grabenbereich, des jeweiligen Deichquerschnittes rechnerisch betrachtet. Die rechnerisch untersuchten Stützstellen sind in Anlage 5.1 dargestellt. Zusätzlich auftretende Belastungen aus z.B. Verkehr wurden in diesen Setzungsabschätzungen nicht berücksichtigt. Bei den Berechnungen wurde vereinfacht zunächst eine über die Tiefe gleichbleibende Lastverteilung angenommen.

Das Konsolidationsverhalten der anstehenden Kleiböden wurde durch Berechnungen mit dem Programm GGU-Consolidate abgeschätzt. Den Berechnungen wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $k = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$  sowie Steifemoduln von etwa  $E_s \approx 1 \text{ MN/m}^2$  bis  $2 \text{ MN/m}^2$  zugrunde gelegt. Die Ergebnisse der Setzungsberechnungen zeigen, dass für die untersuchten Stützstellen rechnerisch Endsetzungen / Primärsetzungen infolge Konsolidation der anstehenden Weichschichten in Größenordnungen von bis zu mehreren Dezimetern auftreten können. Die ermittelten Primärsetzungsmaße sind für die untersuchten Querschnitte in Tab. 11-1 bis Tab. 11-3 angegeben.

**Tab. 11-1: Neuenfelder Hauptdeich (Bereich RQ4) Station DKM 31+200**

<b>Stützstelle</b>	<b>Endsetzungen</b>	<b>Konsolidierungszeit (bis 80 % der Endsetzungen)</b>
S1 (Deichkrone)	0,5 cm bis 2,5 cm	1 bis 5 Monate
S2 (binnenseitiger Deichfuß)	3,0 cm bis 7,0 cm	8 Monate bis 2 Jahre
S3 (Straßenbereich)	0,0 cm bis 1,5 cm	8 Monate bis 2 Jahre
S4 (Grabenrandbereich)	5,0 cm bis 10,0 cm	8 Monate bis 2 Jahre
S5 (Grabenbereich)	15,0 cm bis 30,0 cm	8 Monate bis 2 Jahre

**Tab. 11-2: Neuenfelder Hauptdeich (Bereich RQ5) Station DKM 31+500**

<b>Stützstelle</b>	<b>Endsetzungen</b>	<b>Konsolidierungszeit (bis 80 % der Endsetzungen)</b>
S1 (Deichkrone)	0,5 cm bis 2,5 cm	1 bis 5 Monate
S2 (binnenseitiger Deichfußbereich)	2,0 cm bis 4,0 cm	4 bis 12 Monate
S3 (Straßenbereich)	0,0 cm bis 2,0 cm	4 bis 12 Monate
S4 (Straßenbereich / ehem. Graben)	5,0 cm bis 12,0 cm	4 bis 12 Monate
S5 (Grabenbereich)	4,0 cm bis 10,0 cm	3 bis 10 Monate
S6 (Grabenbereich)	3,0 cm bis 8,0 cm	2 bis 8 Monate

**Tab. 11-3: Cranzer Hauptdeich (Bereich RQ8) Station DKM 32+500**

<b>Stützstelle</b>	<b>Endsetzungen</b>	<b>Konsolidierungszeit (bis 80 % der Endsetzungen)</b>
S1 (Deichkrone)	0,5 cm bis 2,5 cm	1 bis 5 Monate
S2 (binnenseitiger Deichfuß)	3,5 cm bis 8,5 cm	10 Monate bis 2,5 Jahre
S3 (Straßenbereich)	0,0 cm bis 3,0 cm	10 Monate bis 2,5 Jahre
S4 (Bereich Geländeerhöhung)	5,0 cm bis 20,0 cm	10 Monate bis 2,5 Jahre
S5 (Grabenrandbereich)	3,0 cm bis 8,0 cm	10 Monate bis 2,5 Jahre
S6 (Grabenbereich)	5,0 cm bis 20,0 cm	10 Monate bis 2,5 Jahre

#### Setzungen aufgrund Deicherhöhung und Grabenverfüllung

Des Weiteren wurde jeweils für einen etwa 120 m langen Deichabschnitt östlich der jeweiligen Planungsquerschnitte RQ4, RQ5 sowie RQ8 das flächige Setzungsverhalten mit dem Programm GGU-Settle betrachtet. Das Baugrundmodell wurde auf der Basis vorliegender Baugrundaufschlüsse erstellt. Die Berechnungen wurden vereinfacht mit mittleren Steifemoduln durchgeführt. Die Ergebnisse der flächigen Setzungsberechnungen sind in Anlage A5.2 beigefügt.



Für den Cranzer Hauptdeich wurden mittels der flächigen Setzungsbetrachtungen Setzungen in Größenordnungen von bis zu etwa 50 cm ermittelt. Im Bereich des landseitigen zu verfüllenden Grabens muss mit Setzungen von bis zu 20 cm bis 30 cm gerechnet werden. Bei Ansatz der unteren Grenzwerte der Steifemoduln können besonders im Bereich des neu geplanten Kreisverkehrs, aufgrund der dort ungünstigen Baugrundverhältnisse, d.h. der großen Torfmächtigkeiten, rechnerisch Setzungen von bis zu 70 cm auftreten.

#### Setzungen Cranzer Hauptdeich West (Vollkerndeich)

Das westliche Ende des Cranzer Hauptdeichs auf einer Länge von ca. 280 m, zwischen Station Dkm-33,340 und Dkm-33,630 ist derzeit als Vollkleideich ausgeführt. Im Zuge der Anpassung der Deiche an die erforderliche Sollhöhe wird der Vollkleideich teilweise rückgebaut und gegen einen Deichaufbau mit Sandkern und Kleiabdeckung ersetzt. Aufgrund der Wichteerhöhung des neuen Deiches durch den Aufbau mit Sand und die Sollhöhenanpassung werden Setzungen der unterlagernden Weichschichten resultieren.

Es wurden Setzungsabschätzungen mit Hilfe des Programms GGU-Settle für den gesamten westlichen Deichabschnitt, von etwa Station Dkm-33,340 bis Dkm-33,630 unter Berücksichtigung oberer, unterer sowie mittlerer Steifemoduln der anstehenden organischen Weichschichten durchgeführt. In Anlage A5.3 ist die Setzungsabschätzung unter Ansatz von mittleren Steifemoduln dargestellt.

Die Ergebnisse der Setzungsabschätzung für das westliche Ende des Cranzer Hauptdeichs zeigen, dass mit folgenden Primärsetzungen infolge zu rechnen ist:

##### Bereich SQ 9.1

Deichkrone/binnenseitige Böschung	10 bis 40 cm
Binnenseitiger Böschungsfuß	5 bis 12 cm

##### Bereich RQ 10

Deichkrone/wasserseitige Böschung	10 bis 50 cm
wasserseitiger Böschungsfuß	5 bis 20 cm

##### Übergangsbereich Hamburg - Niedersachsen

Deichkrone/wasserseitige Böschung	5 bis 25 cm
-----------------------------------	-------------

Die mittels der Konsolidierungsberechnungen für den Planungsquerschnitt RQ 10 abgeschätzten Primärsetzungen und Konsolidationszeiten sind folgend in Tab. 11-4 dargestellt.

**Tab. 11-4: Cranzer Hauptdeich Vollkerndeich (Bereich RQ10)**

<b>Stützstelle</b>	<b>Endsetzungen</b>	<b>Konsolidierungszeit (bis 80 % der Endsetzungen)</b>
S0 (wasserseitiger Deichfuß)	5,0 cm bis 20,0 cm	8 Monate bis 5 Jahre
S1 (Deichkrone)	10,0 cm bis 50,0 cm	2 Jahre bis > 5 Jahre
S2 (binnenseitiger Deichfuß)	2,0 cm bis 8,0 cm	8 Monate bis > 5 Jahre
S3 (Straßenbereich)	0,0 cm bis 3,0 cm	8 Monate bis 3 Jahre

### 11.3 Kriechsetzungen

Auch nach dem Abklingen der Primärsetzungen infolge Konsolidation (Konsolidationssetzungen) sind langfristig zusätzliche Sekundärsetzungen infolge Kriechen zu erwarten. Diese Verformungen treten durch Kriechverformungen des Korngerüsts auf und sind lastunabhängig. Sekundärsetzungen bzw. auch Kriechsetzungen genannt sind grundsätzlich von den Bodeneigenschaften, dem organischen Anteil und der Mächtigkeit der setzungsrelevanten Schicht abhängig und können nicht durch bauliche Maßnahmen, wie Aufbringen von zusätzlichen Lasten o.ä., vorweggenommen werden. Zu Verformungen infolge Kriechen kommt es über einen Zeitraum von mehreren Jahren im Anschluss an die Primärsetzungen. Erfahrungsgemäß können die Kriechsetzungen Größenordnungen von bis zu 20% bis 30% der Konsolidationssetzungen annehmen. Sekundär-/Kriechsetzungen sind durch Vorbelastungsmaßnahmen nicht zu beschleunigen und daher wissentlich in Kauf zu nehmen.

### 11.4 Umgang mit Setzungen

Zum Ausgleich der erst langfristig auftretenden Setzungen aufgrund der Lasten aus der Anpassung der Sollhöhe bzw. zur Sicherstellung des herzustellenden Sollprofils ist ein überhöhter Aufbau des Deichquerschnitts sinnvoll. Um die zu erwartenden Setzungen mittels eines solchen überhöhten Einbaus von Bodenmaterial auszugleichen, ist entweder der Deichkern aus Sand oder die Kleiabdeckung überhöht einzubauen.

Die Ergebnisse der Setzungsabschätzungen zeigen, dass vor allem im Bereich des derzeitigen Grabens durch die geplante Verfüllung und Profilierung des neuen Deichquerschnittes mit großen Setzungsbeträgen zu rechnen ist. Mit Blick auf die anstehenden organischen Weichböden sind zudem lange Konsolidierungszeiten, die in Abhängigkeit von der Festigkeit und Durchlässigkeit der Schichten ohne beschleunigende Maßnahmen bis zu mehrere Jahre andauern können, einzukalkulieren. Mit Blick auf die unterschiedliche Vorbelastung der vorhandenen Flächen der neuen Deichverteidigungsstraße bzw. den unterschiedlichen Belastungen aus dem neuen Aufbau sind im Zuge des Konsolidationsprozesses der Weichschichten langjährig Setzungen von bis zu mehreren Zentimetern bzw. Dezimetern zu erwarten, die besonders in Übergangsbereichen zu vermutlich unverträglichen Setzungsdifferenzen führen und einen voraussichtlich unwirtschaftlichen Sanierungsaufwand erforderlich machen würden. Um den Aufwand für ein etwaiges langjähriges Ausbessern

auftretender Setzungsdifferenzen im späteren Straßenbereich zu reduzieren bzw. zu vermeiden wird angestrebt, einen Großteil der Primär-/ Konsolidationssetzungen bereits während der Bauzeit eintreten zu lassen. Es sollen als setzungsbeschleunigende Maßnahmen Vertikaldränagen im Bereich der Deichgrabenverfüllung eingebaut werden. Aufgrund der erfahrungsgemäß recht hohen Verkehrsbelastungen der Straßen Neuenfelder und Cranzer Hauptdeich wird zudem angestrebt, auch einen Teil der aus späteren Verkehrsbelastungen möglicherweise resultierenden Setzungen vorwegzunehmen. Hierfür soll bauzeitlich eine zusätzliche Überschüttung der vorhandenen Grabenfläche mittels eines Vorbelastungsdamms ausgeführt werden.

## **12. VORBELASTUNGSMAßNAHMEN UND VERTIKALDRÄNAGEN**

### **12.1 Grundlagen**

Auf Grundlage der Ergebnisse der Setzungsabschätzungen bzw. mit Blick auf die z.T. errechneten hohen Setzungsmaße, vor allem im Bereich des zu verfüllenden und zu überbauenden Deichgrabens, sowie den dabei, aufgrund der geringen Durchlässigkeit der anstehenden Weichschichten zu erwartenden langen Konsolidierungszeiten wird zur Beschleunigung der Konsolidierung und damit der Setzungen der Einbau von Vertikaldränagen vorgesehen. Um bereits einen Teil der möglichen Setzungen, die ggf. aus den späteren Verkehrsbelastungen resultieren, vorwegzunehmen, wurde zusätzlich eine Überschüttung in Form einer Vorbelastungsmaßnahmen für den vorhandenen Deichgrabenbereich und den neu herzustellenden Straßenbereich angedacht.

Grundsätzlich ist bei einem Einsatz von Vertikaldränagen zur Konsolidationsbeschleunigung eine Verbindung unterschiedlicher Grundwasserleiter bzw. ein Durchstoßen dichtender Bodenschichten sicher auszuschließen. Zur Vermeidung einer hydraulischen Verbindung zum Grundwasser sind Vertikaldränagen üblicherweise mit einem Abstand von mindestens 1,0 m zur Unterkante der Weichschichten einzubauen.

Mit Blick auf den vorliegenden Bauablauf wird angestrebt, obwohl grundsätzlich in der Sturmflutperiode (Oktober bis März) keine baulichen Maßnahmen im Deichgrundbereich zulässig sind, die Sturmflutzeit für die Konsolidationsmaßnahmen zu nutzen. Vorgesehen ist, die baulichen Arbeiten für den Einbau der Vertikaldränagen und den Aufbau der Vorbelastungskörper in der sturmflutfreien Zeit vorzunehmen und die Sturmflutzeit als Liegezeit zu nutzen.

Um mögliche Setzungen aus den späteren Verkehrsbelastungen möglichst bereits während der Bauzeit vorwegzunehmen, ist bauzeitlich eine Überschüttung der neuen Straßenflächen vorgesehen. Ausgehend von einer späteren Nutzung der Verkehrsflächen u.a. durch Schwerlastverkehr, wurde entsprechend abgestimmter Planung für die Vorbelastung, eine Belastung von  $30 \text{ kN/m}^2$  (entspricht in etwa SLW 60) berücksichtigt. Zur Vorbelastung der vorhandenen Deichgrabenfläche ergibt sich somit ein Vorbelastungsdamm aus Sand (Wichte  $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ ) mit einer Höhe von etwa 1,5 m. Die Breite dieses Auflastkörpers soll mindestens den neuen Straßenbereich überdecken.

Zur Minimierung von möglichen Setzungsdifferenzen zwischen dem alten Straßenbereich und den neu herzurichtenden Verkehrsflächen infolge unterschiedlicher Vorbelastung der anstehenden Weichschichten ist der aufzuschüttende Vorbelastungsdamm bis dicht an die bestehenden Verkehrsflächen heranzuführen. Unter Berücksichtigung eines einzuhaltenden Sicherheitsabstandes von rd. 0,5 m zu den bauzeitlich aufrechtzuerhaltenden Verkehrsflächen ist die Anordnung von Big Bags als Dammbegrenzung anstatt einer geböschten Ausführung vorgesehen. In der straßenabgewandten Seite wird der Auflastdamm geböscht hergestellt.

## 12.2 Neuenfelder Hauptdeich

Für den Neuenfelder Hauptdeich wurden die Berechnungen zur Konsolidation unter den Vorbelastungsmaßnahmen sowie unter Berücksichtigung der Vertikaldränagen für den repräsentativen Planungsquerschnitt RQ 4 durchgeführt.

Unter Berücksichtigung eines Rasters der Vertikaldränagen von etwa 1,5 m x 1,5 m beträgt die Konsolidierungszeit bis etwa 80% der Konsolidationssetzungen eingetreten sind zwischen ca. 2,5 Monaten und 7 Monaten. Aus der vorgesehenen Vorbelastungsmaßnahme (1,5 m hoher Auflastdamm) sind rechnerisch zusätzliche Setzungen in einer Größenordnung zwischen ca. 5 cm und 25 cm zu erwarten. Unter Berücksichtigung der v.g. Liege-/ Konsolidationszeiten ist es somit möglich, dass ein Großteil der Primärsetzungen, wie planerisch vorgesehen, in einer baufreien Winterperiode (Sturmflutzeit) vorweggenommen werden können. Die Berechnungsergebnisse für den Planungsquerschnitt RQ4 unter Ansatz mittlerer Steifemoduln sind in Anlage A6.1 dargestellt.

## 12.3 Cranzer Hauptdeich

Auch für den Cranzer Hauptdeich sind Vorbelastungsmaßnahmen in Verbindung mit dem Einbau von Vertikaldränagen zur Setzungsbeschleunigung vorgesehen. Die Geometrie und Anordnung der Vorbelastungsschüttung sind grundsätzlich analog zum Aufbau im Bereich des Neuenfelder Hauptdeiches vorgesehen. Die Abschätzung der rechnerisch zu erwartenden Setzungen sowie der Konsolidierungszeiten erfolgt für den Cranzer Hauptdeich getrennt für die drei eingeteilten Abschnitte:

### Estesperrwerk bis Kreisverkehr

Im Planungsabschnitt zwischen Estesperrwerk und Kreisverkehr, für den die Setzungsberechnungen auf der Grundlage des Planungsquerschnitts RQ8 durchgeführt worden sind, sind rechnerisch Setzungen aus den geplanten Vorbelastungsmaßnahmen zu erwarten, die die Setzungen gemäß um etwa 5 cm bis 15 cm erhöhen werden. Durch die Anordnung von Vertikaldränagen mit einem Dränabstand von etwa 1,5 m kann die Konsolidierungszeit für einen Konsolidationsgrad von rd. 80% auf etwa 2 Monate bis 5 Monate reduziert werden. Die Ergebnisse der Konsolidierungsbetrachtungen unter Ansatz der mittleren Steifemoduln sind in Anlage A6.2 für RQ8 dargestellt.

Nach Abschluss der Vorbelastungsmaßnahme und Rückbau der Auflastschüttung werden die restlichen Primärsetzungen von grob bis zu etwa 5 cm vermutlich erst über einen längeren Zeitraum einstellen.

### Kreisverkehr

In etwa im Bereich der Einmündung des Estedeiches und des neuen Kreisverkehrs stehen nach den vorliegenden Aufschlussergebnissen die größten Torfmächtigkeiten an. Entsprechend sind dort durch den Bau des neuen Kreisverkehrs und die dafür z.T. erforderlichen Grabenverfüllungen sowie Geländeerhöhungen im Vergleich zu den umliegenden Planungsquerschnitten größten Setzungen zu erwarten.

Wegen der anstehenden großen Torfmächtigkeiten sowie der daraus resultierenden größeren Setzungen und längeren Konsolidationszeiten im Vergleich zu den angrenzenden Planungsabschnitten soll die Vorbelastungsschüttung im Bereich des Kreisverkehrs mit einer Höhe von 2,5 m ausgeführt und die Vertikaldränagen in einem Rasterabstand von 1 m angeordnet werden, um innerhalb einer Liegezeit von rd. 10 Monaten den überwiegenden Anteil der zu erwartenden Primärsetzungen vorwegnehmen zu können. Es sind dann nach Rückbau der Vorbelastungsschüttung und Fertigstellung des Kreisverkehrs noch Setzungen infolge Kriechen der organischen Weichschichten zu erwarten, die entsprechend der rechnerischen Setzungsbetrachtungen mit etwa 5 cm bis 12 cm abgeschätzt werden können und sich vermutlich erst über einen längeren Zeitraum einstellen (vgl. Anlage A6.3).

Die unter Berücksichtigung mittlerer Steifemoduln durchgeführten flächigen Konsolidierungsbetrachtungen sind für den Bereich des Kreisverkehrs in Anlage A5.2 dargestellt.

### Kreisverkehr bis Vollkerndeich

Für den Abschnitt westlich des Kreisverkehrs im Einmündungsbereich des Estedeich ergeben sich auf der Grundlage der Geometrien des kennzeichnenden Planungsquerschnitts RQ9 rechnerisch zusätzliche Setzungen von bis zu etwa 15 cm infolge der Vorbelastungsmaßnahmen. Bei Ausführung von Vertikaldrängen mit einem Abstand von ca. 1,5 m können nach rd. 4 Monaten ebenfalls etwa 80% der Primärsetzungen vorweggenommen werden (vgl. Anlage A6).

## **12.4 Estedeich**

### Straßenabschnitt im Anschluss Estedeich an die Hochwasserschutzlinie

Im Rahmen der Ertüchtigung des Hochwasserschutzes ist es erforderlich, auch den Estedeich an die erforderlichen Sollhöhen anzupassen. Im Einmündungsbereich der Straße „Estedeich“ in die Straße „Cranzer Hauptdeich“, östlich des geplanten Kreisverkehrs ist zur Sicherstellung des Hochwasserschutzes gemäß vorliegender Planung eine Schutzhöhe von NHN +5,0 m zu gewährleisten. Der Hochwasserschutz soll in diesem Bereich durch eine HWS-Wand (Winkelstützwand) sichergestellt werden, an die sich nördlich auf die Schutzhöhe von NHN +5,0 m aufgehöhhtes Gelände anschließt. Unmittelbar nördlich der HWS-Wand wird auf dem zu erhöhenden Gelände die verlegte Deichverteidigungsstraße angeordnet, so dass die aufgrund der Geländeaufhöhung zu erwartenden Setzungen nach Möglichkeit in diesem Bereich vorweggenommen werden sollen.

Mit Blick auf die anstehenden organischen Weichböden aus Klei und Torf wurden für diesen Bauabschnitt ebenfalls der Einbau von Vertikaldränagen zur Beschleunigung der Konsolidierung sowie eine Vorbelastungsmaßnahme zur Vorwegnahme der späteren Verkehrslasten empfohlen.

Für den Straßenbereich östlich des geplanten Kreisverkehrs wurden die zu erwartenden Setzungen, die aus den geplanten Vorbelastungsmaßnahmen resultieren werden, rechnerisch abgeschätzt. Die Vorbelastungsmaßnahme wird in diesem Abschnitt aufgrund der unterlagernden Torfschichten mit einer Höhe des Auflastkörpers von 2,0 m geplant.

Die Ergebnisse der rechnerischen Setzungsabschätzung zeigen, dass für diesen Straßenbereich mit Primär-/ Konsolidationssetzungen von insgesamt bis zu etwa 50 cm zu rechnen ist. Die größten Setzungen mit Werten von bis zu etwa 50 cm treten im westlichen Betrachtungsbereich nah des geplanten Kreisverkehrs auf. Hier liegt der spätere Straßenabschnitt im Bereich der derzeitigen Grabenböschung des Deichgrabens. Entsprechend werden dort die größten Geländeanpassungen erforderlich. In den weiteren Flächen östlich des Kreisverkehrs sind rechnerisch Setzungen zwischen etwa 15 cm und 35 cm aufgrund der Geländeanpassung bzw. Vorbelastungsmaßnahme zu erwarten (vgl. Anlage A5.4). Die zu erwartenden Setzungen sind bei der Ermittlung des erforderlichen Bodenauftrags durch Überhöhung zu berücksichtigen.

#### Estedeich entlang Straße Estedeich

Der bestehende Deich parallel zur Straße Estedeich soll ebenfalls auf eine Schutzhöhe von NHN +5,0 m erhöht werden. Die Erhöhung erfolgt hier in Erdbauweise. Des Weiteren ist der Neubau eines Unterhaltungsweges auf der Wasserseite, d.h. esteseitig, vorgesehen. Um die Schutzhöhe von NHN +5,0 m dauerhaft, d.h. nach dem Eintreten von Setzungen zu gewährleisten, ist im Zuge der Profilierungsarbeiten eine Überhöhung der Deichkrone von 10 cm vorgesehen.

Gemäß den vorliegenden Bestandsunterlagen weist der bestehende Estedeich eine Bestandshöhe zwischen etwa NHN +5,0 m und NHN +4,6 m auf. Es wird daher erforderlich, den Bestandsdeich um etwa 10 cm bis 50 cm zu erhöhen, um die geplante überhöhte Deichoberkante auf einer Höhe von NHN +5,1 m zu erreichen. Für die Herrichtung des neuen Unterhaltungswegs ist das Aufbringen von etwa 1,0 m Schüttmaterial vorgesehen.

Durch die Deicherhöhung des Estedeiches sind für den Kronenbereich rechnerisch Primärsetzungen von bis zu ca. 12 cm zu erwarten. Wobei mit Blick auf den Deichaufbau aus aufgefülltem Klei und unterlagernden organischen Weichschichten diese Konsolidationssetzungen erst über sehr lange Zeiträume bzw. Jahrzehnte eingetreten werden. Langfristig sind darüber hinaus zusätzliche Sekundärsetzungen infolge Kriechen zu erwarten.

Durch die Profilierung des esteseitigen Unterhaltungswegs sind rechnerisch Primärsetzungen in einer Größenordnung von bis zu 20 cm zu erwarten. Diese treten ebenfalls aufgrund der geringen Durchlässigkeit der anstehenden organischen



Weichböden erst über mehrere Jahrzehnte vollständig auf. Darüber hinaus sind auch hier Sekundärsetzungen infolge Kriechen zu erwarten.

## 12.5 „Mitnahmesetzungen“ im Straßenbereich

Die Vorbelastungsmaßnahmen sehen einen Auflastkörper mit einer Höhe von größtenteils etwa 1,5 m angrenzend an die bestehende Deichverteidigungsstraße vor. Während der Liegezeit der Auflastschüttung ist bauzeitlich weiterhin die Nutzung / Gebrauchstauglichkeit der Straße bzw. eines Teilbereichs für den Individualverkehr zu gewährleisten. Aus diesem Grund wurden die Setzungen des bauzeitlich zu erhaltenden Straßenquerschnitts untersucht, die aus den Vorbelastungsmaßnahmen rechnerisch resultieren werden. Die Berechnungen wurden exemplarisch für den Planungsquerschnitt RQ5 durchgeführt. Für die Untersuchungen wurde angenommen, dass die Vorbelastungen für die Dauer von einer Sturmflutperiode liegen bleiben können, ohne den weiteren Bauablauf einzuschränken. Als Sicherheitsabstand der Auflastschüttung zur weiter zu nutzenden Straße wurde ein Abstand von 50 cm berücksichtigt. Angrenzend an die vorhandene und genutzte Straße wird die Vorbelastung in Form von gestapelten Big Bags mit einer Höhe von 1,5 m geplant, damit insbesondere im Übergangsbereich von der Bestandstraße zur neu herzustellenden Straße die vollständige Vorbelastung eingetragen werden kann.

Die Setzungsbetrachtungen erfolgten für einen etwa 120 m langen Deichabschnitt östlich des Planungsquerschnitts RQ 5. Es wurde der Einfluss der Setzungen aus der Vorbelastungsmaßnahme auf den zu erhaltenden Straßenbereich mittels des Programms GGU-Settle rechnerisch untersucht. Die Ergebnisse sind in Anlage A5.5 beigelegt und zeigen, dass durch die Überbauung des Deichgrabens und Aufbringen der Vorbelastungsschüttung rechnerisch Setzungen von maximal etwa 16 bis 18 cm im betrachteten Deichabschnitt zu erwarten sind. Diese treten aufgrund der größten Auflast im Bereich des derzeitigen Grabens auf. Im Lagebereich der Big Bags, angrenzend an die Straße, ergaben die Betrachtungen rechnerisch Setzungen von ca. 4 cm bis 6 cm. Die Setzungen reichen über den Rand der Auflastschüttung hinaus bis in den angrenzenden Bereich der Deichverteidigungsstraße und zeigen dort noch Setzungen von rechnerisch maximal 2 cm bis 4 cm. Bei den mit dem Programms GGU-Settle rechnerisch ermittelten Setzungen handelt es sich um Primärsetzungen nach Abschluss der Konsolidation der Weichschichten.

Weiterhin wurde die Konsolidierungszeiten der anstehenden Weichschichten unter der geplanten Auflast mit dem Programm GGU-Consolidate untersucht. Die Konsolidationsberechnungen zeigen, dass für einen vollständigen Abschluss der Primärsetzungen ohne Einsatz von Vertikaldränagen Konsolidierungszeiten von mindestens 1,5 bis 2 Jahren erforderlich wären. In der geplanten Liegezeit der Vorbelastungen von etwa 6 Monaten und dem Einsatz von Vertikaldränagen wird ein Großteil der Primärsetzungen infolge der Belastung der Weichschichten bereits eingetreten sein (Konsolidationsgrad der Weichschichten  $U = 75\%$ ). Im Randbereich der Bestandsstraße zur Vorbelastung sind demnach „Mitnahmesetzungen“ in Größenordnungen von etwa 1,5 cm bis zu 3 cm zu erwarten. Es ist davon auszugehen, dass v.g. Setzungsgrößen für die bauzeitliche Nutzung der Deichverteidigungsstraße verträglich sind und aus den geringen Setzungen voraussichtlich keine Beeinträchtigungen des Straßenverkehrs erfolgen.

## 12.6 Bewertung von Kriechsetzungen im Bereich der Deichverteidigungsstraße

Bei der Planung der Vorbelastungsmaßnahme für den Bereich der Deichverteidigungsstraße wurde festgelegt, dass, wenn möglich, auch die späteren Setzungen resultierend aus den Verkehrsbelastungen (größenordnungsmäßig SLW 60) vorweggenommen werden sollen, um insbesondere zu erwartende Setzungsdifferenzen zwischen derzeitigem und neuen Straßenquerschnitt zu minimieren. Es wurde hierbei auf der sicheren Seite liegend angenommen, dass die Verkehrslasten, auch wenn nicht dauerhaft vorhanden, zu 100% setzungswirksam sind. Grundsätzlich wirken Verkehrsbelastungen nur kurzzeitig auf den Baugrund ein und besitzen damit nur einen untergeordneten Setzungseinfluss bzw. bewirken nur eine geringe Konsolidierung setzungsrelevanter Schichten.

Ausgehend davon, dass die späteren Verkehrsbelastungen somit nicht setzungswirksam bzw. durch die Vorbelastungsmaßnahmen bereits vollständig vorweggenommen sind, sind für diese Belastungen keine Kriechverformungen zu erwarten. Dies bedeutet, dass nach erfolgtem Rückbau der Vorbelastungsschüttung langfristig Kriechsetzungen lediglich aus dem hergerichteten Straßenaufbau /-querschnitt auftreten werden. Für die Abschätzung der Größenordnung der Kriechsetzungen sind somit ausschließlich die ständigen Lasten aus der Geländeerhöhung/-profilierung in Ansatz zu bringen.

Mit welchen betragsmäßigen Setzungsmaßen infolge Kriechen in den einzelnen Deich- bzw. Straßenabschnitten zu rechnen ist, ist in Tab. 12-1 zusammenfassend dargestellt. Bei der Größenordnung der in Tab. 12-1 angegebenen Kriechsetzungen handelt es sich um die Kriechsetzungen, die nach Rückbau der Vorbelastungsschüttung in etwa im Bereich des überbauten Deichgrabens (größte Belastung) auftreten können und sich betragsmäßig erst über einen langen Zeitraum einstellen werden. Zu den Seiten werden die Kriechsetzungen abnehmen.

## 12.7 Zusammenfassung Setzungen Deichverteidigungsstraße

Der Gesamtverlauf der neuen Deichverteidigungsstraße liegt z.T. oberhalb der bereits bestehenden Straßenfläche bzw. zu Hälfte binnenseitig im Bereich des zu verfüllenden Deichgrabens, sodass infolge unterschiedlicher Vorbelastungen bzw. neuer baulicher Errichtung mit deutlichen Setzungsdifferenzen zwischen diesen Straßenabschnitten zu rechnen ist.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Planung (Regelquerschnitte [2]) und den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen kann in Bezug auf das Setzungsverhalten der Straßenabschnitt des Neuenfelder Hauptdeichs in fünf Abschnitte und die Deichverteidigungsstraße des Cranzer Hauptdeiches in sieben Abschnitte aufgeteilt werden. Für diese Abschnitte werden die zu erwartenden Setzungsmaße in Tab. 12-1 zusammenfassend dargestellt.

Bei den in Tab. 12-1 angegebenen Setzungen handelt es sich grundsätzlich um rechnerisch abgeschätzte Primär- und Sekundärsetzungen unter Zugrundelegung der eindimensionalen Konsolidationstheorie nach Terzaghi sowie unter Berücksichtigung von Erfahrungsansätzen.

**Tab. 12-1: Zusammenfassung der rechnerisch abgeschätzten Setzungen im Bereich der Deichverteidigungsstraße**

Abschnitt	Regelquerschnitt	bestehender (bereits vorbelasteter) Straßenbereich		neuer Straßenbereich z.T. im Bereich des derzeitigen binnenseitigen Deichgrabens (derzeit noch nicht vorbelastet)			
[DKM]		Primärsetzungen aus Herstellung der Straße	Kriechsetzungen	Primärsetzungen			Kriechsetzungen
				aus Herstellung der Straße / Profilierung des neuen Straßen-dammes	aus Verkehrslasten	Summe	
	Neuenfelder Hauptdeich						
30,300 - 30,500	RQ 1		bestehender Deichverteidigungsweg bleibt unverändert				
30,550 - 30,750	RQ 2	0,0 cm bis 1,5 cm	max. 0,5 cm	8,0 cm bis 15,0 cm	5,0 cm bis 15,0 cm	12,0 cm bis 30,0 cm	1,5 cm bis 5,0 cm
30,750 - 30,980	RQ 3, RQ 3.1, RQ 3.2		neue Deichverteidigungsstraße überwiegend im Trassenbereich der bestehenden Straße				
30,980 - 31,250	RQ 4, RQ 4.1	0,0 cm bis 1,5 cm	max. 0,5 cm	10,0 cm bis 20,0 cm	5,0 cm bis 15,0 cm	15,0 cm bis 35,0 cm	2,0 cm bis 6,0 cm
31,250 - 31,780	RQ 5	0,0 cm bis 2,0 cm	max. 0,5 cm	2,5 cm bis 10,0 cm	3,0 cm bis 15,0 cm	5,0 cm bis 25,0 cm	1,0 cm bis 4,0 cm
31,780 - Estesperrwerk	RQ 6, RQ 6.1		neue Deichverteidigungsstraße überwiegend im Trassenbereich der bestehenden Straße				
	Cranzer Hauptdeich						
Estesperrwerk - 32,300	RQ 7		neue Deichverteidigungsstraße überwiegend im Trassenbereich der bestehenden Straße				
32,300 - 32,670	RQ 8	0,0 cm bis 3,0 cm	max. 0,75 cm	5,0 cm bis 15,0 cm	5,0 cm bis 15,0 cm	10,0 cm bis 30,0 cm	1,0 cm bis 5,0 cm
32,670 - 32,730	RQ 8.1, RQ 8.2	3,0 cm bis 10,0 cm	0,75 cm bis 2,5 cm	8,0 cm bis 20,0 cm	8,0 cm bis 20,0 cm	15,0 cm bis 40,0 cm	1,5 cm bis 6,0 cm
	(Winkelstützwand)						
32,730 - 32,800	RQ 8.3 / KV	0,0 cm bis 3,0 cm	max. 0,75 cm	15,0 cm bis 40,0 cm	12,0 cm bis 25,0 cm	25,0 cm bis 65,0 cm	5,0 cm bis 12,0 cm
32,800 - 33,000	-	0,0 cm bis 3,0 cm	max. 0,75 cm	10,0 cm bis 25,0 cm	3,0 cm bis 15,0 cm	13,0 cm bis 40,0 cm	4,0 cm bis 7,5 cm
33,000 - 33, 380	RQ 9	0,0 cm bis 3,0 cm	max. 0,75 cm	3,0 cm bis 10,0 cm	5,0 cm bis 12,0 cm	8,0 cm bis 22,0 cm	1,0 cm bis 4,0 cm
33,380 - Niedersachsen	RQ 9.1, RQ 10		neue Deichverteidigungsstraße überwiegend im Trassenbereich der bestehenden Straße				

## 12.8 Abzuleitende Wassermenge aus Vertikaldränagen

Infolge Konsolidation der Weichschichten wird das enthaltende Porenwasser ausgepresst. Die abzuleitende Wassermenge ist u.a. grundsätzlich vom Setzungsmaß abhängig. Die Setzungen sind, wie die v.g. Ergebnisse zeigen, für die Deiche bzw. Deichabschnitte wiederum von den unterschiedlichen Baugrundschaftungen und Belastungen abhängig. Somit werden bauzeitlich aus der Konsolidation der anstehenden Weichschichten für die Bereiche Neuenfelder und Cranzer Hauptdeich bzw. die einzelnen betrachteten Regelquerschnitte unterschiedliche Wassermengen anfallen. Die ausgepressten Porenwassermengen nehmen aufgrund der Zusammendrückung der Weichschichten infolge Belastung über die Zeit ab, so dass sich eine zeitliche Verteilung des Wasseranfalles entsprechend des Konsolidierungsverlaufes ergibt. Die Vertikaldränagen sollen in den Vorbelastungskörper entwässern.

Ausgehend von einem aufgrund der für den Neuenfelder Hauptdeich vorliegenden Setzungsberechnungen abgeschätzten mittleren Setzungsmaß von rd. 30 cm und einer durch die setzungsbeschleunigenden Maßnahmen mittels Vertikaldränagen angestrebten Konsolidationsdauer von ca. 5 Monaten werden rechnerisch abzuleitende Porenwassermengen von ca. 24 l/Tag/m anfallen.

Aufgrund der unterschiedlichen Untergrundbedingungen wurde die Abschätzung der anfallenden Porenwassermengen für den Bereich des Cranzer Hauptdeiches abschnittsweise vorgenommen. Nach den durchgeführten Betrachtungen unter Berücksichtigung der jeweils geplanten Vorbelastungsschüttungen sind für den Deichabschnitt entsprechend des RQ8 von einer abzuleitenden Porenwassermenge von etwa 18 l/Tag/m und für den Deichabschnitt entsprechend RQ9 von etwa 15 l/Tag/m auszugehen.

Im Bereich des neu geplanten Kreisverkehrs / Einmündung Estedeich sind mit Blick auf die dort örtlich ungünstigsten Untergrundverhältnisse bzw. größten Torfmächtigkeiten bei ansonsten gleichen Randbedingungen in Bezug Belastung des Untergrunds und den Einbau von Vertikaldränagen größten Porenwassermengen zu erwarten. Diese können rechnerisch mit etwa 35 l/Tag/m abgeschätzt werden.

## 12.9 Porenwasseranalyse

Für die Beurteilung des mit der beschleunigten Konsolidation (Vertikaldränagen) ausgepressten Porenwassers im Hinblick auf die Entsorgung dieser anfallenden Wässer wurden Porenwasserproben aus den anstehenden organischen Weichbodenschichten entnommen. Für die Gewinnung des Probenmaterials wurden drei zusätzliche Kleinrammbohrungen abgeteuft. Die Lage der Aufschlüsse und Bohrprofile sowie die Analyseergebnisse sind in Anlage A4.5 dargestellt.

Das ausgepresste Porenwasser soll zusammen mit dem versickernden Niederschlagswasser diffus in den Binnendeichgraben abgegeben werden. Infolge der Verdünnung des Porenwassers durch Niederschlagswasser als auch Zuflüsse aus dem Hinterland werden die üblichen Einleitwerte von CSB-, NH<sub>4</sub>-N- und der pH-Wert nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen voraussichtlich nicht überschritten. In

Abhängigkeit von der tatsächlichen Verdünnung des Porenwassers wären ggf. Reinigungsmaßnahmen erforderlich werden.

## 12.10 Messprogramm

Wir empfehlen, die eingetretenen Setzungen sowie den Abbau des Porenwasserüberdrucks in den organischen Weichschichten infolge der Vorbelastungsmaßnahmen bauzeitlich zu messen. Hierzu sollten in regelmäßigen Abständen im Bereich der Vorbelastungsmaßnahmen Setzungspegel sowie Porenwasserdruckgeber installiert werden. Die Setzungspegel sind durch einen Vermesser in regelmäßigen Zeitabständen, angepasst an den zu erwartenden Setzungsverlauf einzumessen. Ebenso sind die Porenwasserdrücke in regelmäßigen Abständen zu messen. Die ermittelten Daten sind baubegleitend auszuwerten, um den Konsolidationsverlauf überwachen und den Zeitpunkt für den Rückbau der Auflastkörper bestimmen zu können.

## 13. BAUGRUBEN

### 13.1 Erdarbeiten

#### Bewässerungsschöpfwerk

Zum Einbau des aus einem Stahlbetonschacht DN 4000 bestehenden Bewässerungsschöpfwerks im Bereich der Uferböschung zum Neuenfelder Schleusenfleet werden mit Blick auf die vorhandenen Baugrund- und Wasserverhältnisse bauzeitliche Verbaumaßnahmen mittels Spundwänden bzw. die Herstellung eines Spundwandkastens für die Ausbildung der Baugrube erforderlich. Die Einbindetiefe der Spundwände ist abhängig vom erforderlichen Ausschachtungsniveau und unter Zugrundelegung der anstehenden organischen Weichschichten zu bemessen.

Ausgehend von einer Tiefe der Ausschachtung für den Einbau des Stahlbetonschachts bis mindestens NHN -1,6 m (s. auch [8.1]) reicht diese bis unterhalb das durch das Neuenfelder Schleusenfleet bzw. die Tideschwankungen der Elbe beeinflusste mittlere Grundwasserdruckpotenzial von etwa NHN +0,3 m. Somit muss bei Herstellung der Ausschachtung grundsätzlich die Auftriebssicherheit der Baugrubensohle sichergestellt werden. Dies kann im Bedarfsfall eine temporäre Grundwasserentspannung oder wasserdichte Ausbildung der Baugrube erforderlich machen.

Die Maßgaben der DIN 4124:2012-01 sind bei allen Erd- und Fundamentierungsarbeiten einzuhalten.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die anstehenden bindigen organischen Weichschichten bei Wasserzutritt insbesondere im Zusammenhang mit dynamischen Beanspruchungen infolge von Erdarbeiten o.ä. schnell zum Aufweichen neigen und somit zu schützen sind. Aushubarbeiten in den organischen Weichschichten sind daher ausnahmslos bei laufender Wasserhaltung rückschreitend mit glattschneidiger Baggerschaufel auszuführen.

Mit Blick auf die geringe Tragfähigkeit der anstehenden Weichböden ist der Einbau einer Arbeitsschutzschicht aus Füllsanden für sämtliche Gründungsarbeiten, auch die Tiefgründung, zu empfehlen. Diese kann im Hinblick auf Stauwasserbildungen und erforderliche bauzeitliche Trockenhaltungen gleichzeitig als Flächenfilter zur Restwasserhaltung ausgebildet werden.

Für evtl. Tragschichten / Arbeitsschutzschichten eignen sich ton-/ schluffarme Füllsande ( $C_u \geq 3$ , Schlämmkornanteil  $d \leq 0,063 \text{ mm} \leq 3 \text{ Gew.-%}$ ), Kiessande o.glw.. Diese sind lagenweise in Schüttlagen von  $d \leq 30 \text{ cm}$  Dicke einzubauen und in mehrfachem kreuzweisem Übergang auf mindestens mitteldichte Lagerung zu verdichten. Die Verdichtungsenergie ist dabei auf die unterlagernden bindigen Weichschichten abzustimmen.

#### Bauteile im Bereich des Siel- und Schöpfwerks

Aufgrund der eingeschränkten Platzverhältnisse im Bereich des Siel- und Schöpfwerks kann besonders für die Pfahlherstellung die Profilierung zusätzlicher Arbeitsebenen erforderlich werden. Dabei ist zu beachten, dass durch das Aufbringen zusätzlicher Lasten aus Aufschüttungen Setzungen in den betreffenden Flächen unausweichlich sind bzw. ein Einfluss auf bestehende Gründungselemente möglich ist.

In Abhängigkeit vom Gründungsniveau neuer Anlagenteile des Siel- und Schöpfwerks können Baugruben erforderlich werden. Diese können in Abhängigkeit von den Platzverhältnissen in den anstehenden Böden aus überwiegend aufgefüllten Klei- und Sandböden unter  $\beta \leq 45^\circ$  frei geböscht vorübergehend standsicher hergestellt werden. Die Maßgaben der DIN 4124:2012-01 sind bei allen Erd- und Fundamentierungsarbeiten einzuhalten.

Alternativ sind bauzeitliche Verbaumaßnahmen in Form von Spundwänden oder Spundwandkästen für die Ausbildung der Baugruben vorzusehen. Die Einbindetiefe der Spundwände ist abhängig vom erforderlichen Baugrubenniveau und unter Zugrundelegung der anstehenden organischen Weichschichten zu bemessen.

Abhängig von der Tiefe der Ausschachtungen binden diese mindestens in den Stauwasserhorizont ein. Mit Blick auf die geringen Geländehöhen besteht zudem die Wahrscheinlichkeit, dass das Ausschachtungsniveau bis unterhalb das durch das Neuenfelder Schleusenfleet bzw. die Tideschwankungen der Elbe beeinflusste mittlere Grundwasserdruckpotenzial von etwa NHN +0,3 m reicht. Somit muss bei Herstellung etwaiger Ausschachtungen grundsätzlich die Auftriebssicherheit der Baugrubensohlen sichergestellt werden. Dies kann im Bedarfsfall eine temporäre Grundwasserentspannung oder wasserdichte Ausbildung der Baugrube erforderlich machen.

Bei Ausführung einer Flachgründung sind sämtliche ggf. noch verbliebene Einbauten (Pflastersteine, Altgründungsreste, Rohre, Altleitungen, etc.) im geplanten Gründungsbereich vollständig zu entfernen.

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die anstehenden bindigen organischen Weichschichten bei Wasserzutritt insbesondere im Zusammenhang mit dynamischen Beanspruchungen infolge von Erdarbeiten o.ä. schnell zum Aufweichen neigen und somit zu schützen sind. Aushubarbeiten in den organischen Weichschichten sind daher



ausnahmslos bei laufender Wasserhaltung rückschreitend mit glattschneidiger Baggerschaufel auszuführen.

Mit Blick auf die geringe Tragfähigkeit der anstehenden Weichböden ist der Einbau von Arbeitsschutzschichten aus Füllsanden für sämtliche Gründungsarbeiten, auch Tiefgründungen, zu empfehlen. Diese können im Hinblick auf Stauwasserbildungen und erforderliche bauzeitliche Trockenhaltungen gleichzeitig als Flächenfilter zur Restwasserhaltung ausgebildet werden. Ein direktes Befahren der Weichböden, sofern diese noch als Gründungsträger genutzt werden sollen, ist auszuschließen.

Für evtl. Tragschichten / Arbeitsschutzschichten eignen sich ton-/ schluffarme Füllsande ( $C_u \geq 3$ , Schlämmkornanteil  $d \leq 0,063 \text{ mm} \leq 3 \text{ Gew.-%}$ ), Kiessande o.glw.. Diese sind lagenweise in Schüttlagen von  $d \leq 30 \text{ cm}$  Dicke einzubauen und in mehrfachem kreuzweisem Übergang auf mindestens mitteldichte Lagerung zu verdichten. Die Verdichtungsenergie ist dabei auf die unterlagernden bindigen Weichschichten abzustimmen.

## 13.2 Bauzeitliche Trockenhaltung

### Bewässerungsschöpfwerk

Grundsätzlich ist bei Ausführung der Ausschachtungen für das Bewässerungsschöpfwerk aufgrund der gespannt anstehenden Grundwasserverhältnisse die Auftriebssicherheit der in der Ausschachtungsebene anstehenden bindigen Weichschichten sicherzustellen. Bereits bei Elbwasserständen im Schwankungsbereich der Normaltide und korrespondierenden Grundwasserständen um NHN +0,5 m sowie ausgehend von einer Unterkante der dichtend anstehenden Weichschichten bei NHN -4,5 m ist rechnerisch die Auftriebssicherheit der unterhalb der Ausschachtung für das Bewässerungsschöpfwerk anstehenden organischen Weichschichten nicht gegeben. Da zudem auch in der sturmflutfreien Zeit deutlich höhere Grundwasserstände möglich sind, werden für den Einbau des Stahlbetonschachts konstruktive Abdichtungsmaßnahmen der Baugrubensohle oder alternativ eine Grundwasserentspannung notwendig. Der Umfang der baulichen Maßnahmen sowie deren Wirtschaftlichkeit sollte grundsätzlich im Vorwege geprüft werden. Hierzu ist ggf. die Einrichtung eines Grundwasserpegels im Nahbereich der Baufläche sinnvoll.

Unabhängig von der Auftriebssicherheit der Ausschachtungssohle sind aufgrund der anstehenden bindigen und somit wasserstauenden Böden besonders nach Niederschlagsereignissen Stauwasserbildungen möglich. Aus diesem Grund sind zusätzlich für die Durchführung von Erdarbeiten offene Wasserhaltungsmaßnahmen einzuplanen bzw. Arbeitsschutzschichten als Flächenfilter zur Tagwasserhaltung vorzusehen.

Zu beachten ist, dass grundsätzlich die Ableitung anfallenden Baugrubenwassers genehmigungspflichtig und rechtzeitig bei der Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA) der FHH zu beantragen ist.



### Bauteile im Bereich des Siel- und Schöpfwerks

Aufgrund der geringen Geländehöhen im Bereich des Siel- und Schöpfwerks und mit Blick auf die anstehenden bindigen und somit wasserstauenden Böden ist besonders nach Niederschlagsereignissen mit Stauwasserbildungen und Schichtenwasserzulauf zu rechnen. Aus diesem Grund sind für die Durchführung von Erdarbeiten mindestens offene Wasserhaltungsmaßnahmen bestehend aus Baudränagen und Pumpensäumpfen vorzusehen bzw. ist die Ausbildung von Arbeitsschutzschichten als Flächenfilter zur Tagwasserhaltung zu empfehlen.

Bei Ausführung von Ausschachtungen bis in Tiefen von NHN -0,35 m oder tiefer ist aufgrund der gespannt anstehenden Grundwasserverhältnisse die Auftriebssicherheit der in der Ausschachtungsebene anstehenden bindigen Weichschichten sicherzustellen. Sämtliche Erdarbeiten im Bereich des Siel- und Schöpfwerks erfolgen voraussichtlich ausschließlich in der sturmflutfreien Zeit. Bei Elbwasserständen im Schwankungsbereich der Normaltide ist ausgehend von einer Unterkante der dichtend anstehenden Weichschichten bei NHN -4,0 m die Auftriebssicherheit einer Ausschachtung bis zu einer Tiefe von NHN -0,6 m gegeben. Entsprechend des aktuellen Gewässerkundlichen Jahrbuches sind aber auch in der sturmflutfreien Zeit höhere Elbwasserstände möglich, die regelmäßig eine Höhe von beispielsweise bis zu rd. NHN +3,5 m aufweisen können. Da sich die Elbwasserstände gedämpft und phasenverschoben auf das Grundwasser auswirken, kann für einen Elbwasserstand von NHN +3,5 m ein korrespondierendes Grundwasserdruckpotenzial von etwa NHN +1,5 m abgeleitet werden. Für dieses Druckniveau wäre nach erster rechnerischer Abschätzung ohne zusätzliche bautechnische Maßnahmen eine bauzeitliche Ausschachtung nur bis etwa NHN +0,3 m auftriebssicher durchführbar. Wir empfehlen daher, im Zuge der weiteren Ausführungsplanung die Gesamtmächtigkeit der im Bereich von geplanten neuen Bauteilen dichtend anstehenden organischen Weichschichten sowie rechnerisch deren Auftriebssicherheit, in abhängig von der erforderlichen Aushubtiefe konkret prüfen zu lassen.

Sollten im Rahmen der Umbaumaßnahmen des Siel- und Schöpfwerks Ausschachtungen mit Tiefen notwendig werden, für die keine ausreichende Auftriebssicherheit der zur Tiefe anstehenden dichten organischen Weichschichten verbleibt, bzw. sollten die Arbeiten in Zeiten hoher Elbwasserstände ausgeführt werden, würden konstruktive Abdichtungsmaßnahmen der Baugrubensohle oder Grundwasserentspannungsmaßnahmen notwendig werden, deren Wirtschaftlichkeit grundsätzlich geprüft werden sollte.

## **13.3 Dauerhafte Trockenhaltung**

### Bewässerungsschöpfwerk

Aufgrund der vorhandenen Grundwasserverhältnisse ist der Stahlbetonschacht auftriebssicher und zur dauerhaften Trockenhaltung druckwasserdicht auszubilden bzw. nach DIN 18533-1:2017-07 für die Wassereinwirkungsklasse W2-E (Drückendes Wasser) abzudichten.

### Bauteile im Bereich des Siel- und Schöpfwerks

Aufgrund der oberflächennah anstehenden organischen Weichschichten sowie mit Blick auf die örtlichen Gegebenheiten binnenseitigen Wasserstände des Neuenfelder Schleusenfleets empfehlen wir zur dauerhaften Trockenhaltung, die Bauteilsohlen und erdberührten Wände baulicher Anlagen, die im Rahmen des Umbaus des Siel- und Schöpfwerks errichtet werden, nach DIN 18533-1:2017-07 für die Wassereinwirkungsklasse W2-E (Drückendes Wasser) abzudichten oder unter Beachtung der WU-Richtlinie (2003) als wasserdruckhaltende und auftriebssichere Stahlbetonkonstruktion in Form einer sog. „weißen Wanne“ auszuführen.

## **14. GASSICHERUNG**

Infolge von Zersetzungsprozessen anstehender organischer Weichböden können auf natürliche Weise organogene Bodengase, und zwar hauptsächlich Methan (CH<sub>4</sub>) und Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), entstehen. Diese Bodengase können bis in die oberflächennahen Bodenschichten aufsteigen und sich insbesondere unter versiegelten / bebauten Flächen anreichern und ggf. in bauliche Anlagen eindringen. Problematisch kann in erster Linie Methan werden, das zusammen mit dem Luftsauerstoff ein explosives Gemisch bilden kann. Die untere Explosionsgrenze (UEG) liegt bei 4,4 Vol.-%, die obere (OEG) bei 16,5 Vol.-%.

Vor diesem Hintergrund werden durch die BUE der FHH insbesondere in Regionen mit Weichschichtenmächtigkeiten  $d \geq 1,0$  m im Rahmen von B-Planverfahren Bodenluftuntersuchungen durchgeführt und bei entsprechenden Auffälligkeiten für Neubauvorhaben sog. Gassicherungsmaßnahmen ("Passive Gasdränage") gefordert. Eine passive Gasdränage besteht meist aus konstruktiven gut gasdurchlässigen Elementen im Bereich der Sohle und Fundamente, mit denen sichergestellt wird, dass Methan nicht örtlich akkumuliert oder ins Bauwerk eindringt, sondern barrierefrei und kontrolliert außerhalb des Bauwerks nach oben entweichen kann.

Für die im Planungsgebiet u.a. geplante Kompaktstation, welche nicht durch Personal betreten wird und die nicht als geschlossener Raum ausgeführt wird, sondern die gemäß dem Technischen Datenblatt mit Lüftungsgitter zur Be- und Entlüftung des Innenraums ausgestattet ist, ist eine solche Akkumulation von Bodengasen nicht zu befürchten. Somit kann u.E. hier auf den zusätzlichen Einbau einer qualifizierten Gasdränage verzichtet werden. Zudem reicht mit Blick auf die voraussichtlich ohnehin erforderliche Anordnung einer Arbeitsschutzschicht (s. Abschnitt 13.1) diese, bei Verfüllung der angrenzenden Arbeitsräume mit gut durchlässigem Bodenmaterial (ton-/ schluffarme Füllsande), aus, um mögliche Bodengase sicher abzuleiten.

## 15. ZUSAMMENFASSUNG

Die Deichabschnitte Neuenfelder und Cranzer Hauptdeich sind auf einer Gesamtlänge von insgesamt ca. 3,2 km an die aktuellen Sollhöhen für den Hochwasserschutz anzupassen. Dies bedeutet, dass die Deichkronen der hier betrachteten Deichabschnitte im Mittel um bis zu ca. 40 cm zu erhöhen sind. Es ist geplant, die aus der Erhöhung resultierende Verbreiterung des Deiches binnenseitig auszuführen, so dass die vorhandenen Deichverteidigungsstraßen und die vorhandenen wasserwirtschaftlichen Einrichtungen anzupassen bzw. teilweise zu verlegen sind. In Bereichen, in denen nicht ausreichend Platz für eine binnenseitige Deichverbreiterung zur Verfügung steht, sollen die aus der Deicherhöhung entstehenden Geländesprünge am Böschungsfuß mittels vertikaler Stützwände gesichert werden.

Kennzeichnend für den Baugrund im Planungsgebiet sind die unterlagernden organischen Weichschichten aus Klei, Torf und Klei-Torf-Gemischen, die von gewachsenen Sanden unterlagert werden. Das Grundwasser steht gespannt in den die Weichschichten unterlagernden Böden an und folgt gedämpft und leicht phasenverschoben tideabhängig den Elbwasserständen. Oberhalb der organischen Weichschichten ist mit niederschlagsabhängigen Stauwasserständen zu rechnen, die bis nahe zur jeweiligen Geländeoberkante aufstauen können.

Für die geplanten Deichertüchtigungsmaßnahmen im Planungsgebiet sowie die damit verbundenen Umbaumaßnahmen vorhandener Bestandsanlagen, wie Straßen, Gräben, Schöpfwerke etc. werden in vorliegender Stellungnahme die örtlichen Gegebenheiten und bemessungsrelevanten Grundlagen beschrieben. Basis dieser Beschreibung bildeten die im Planungsgebiet ausgeführten Baugrunduntersuchungen, vorgegebenen Planungsdaten und vorliegenden Stellungnahmen.

# Anlage A1

---

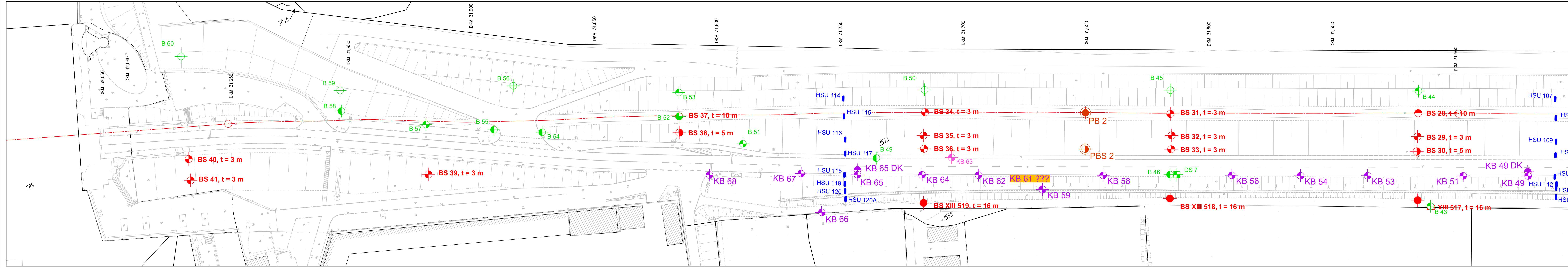
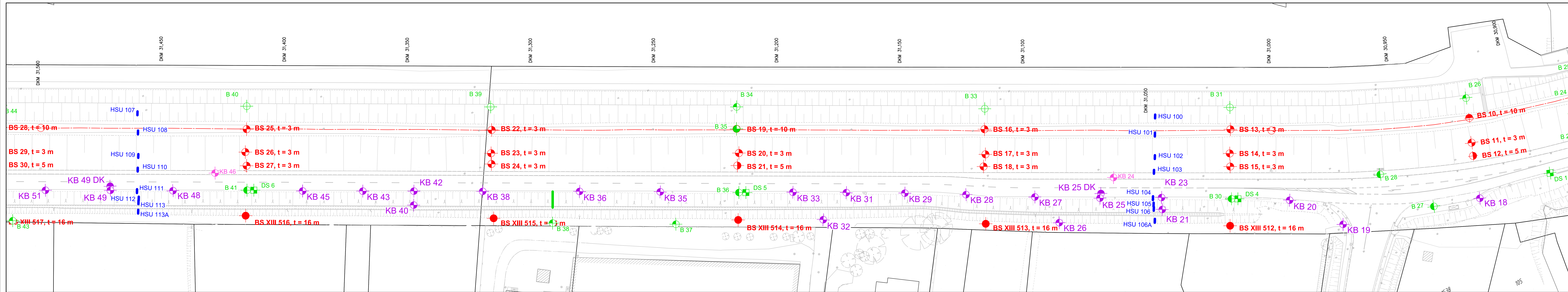
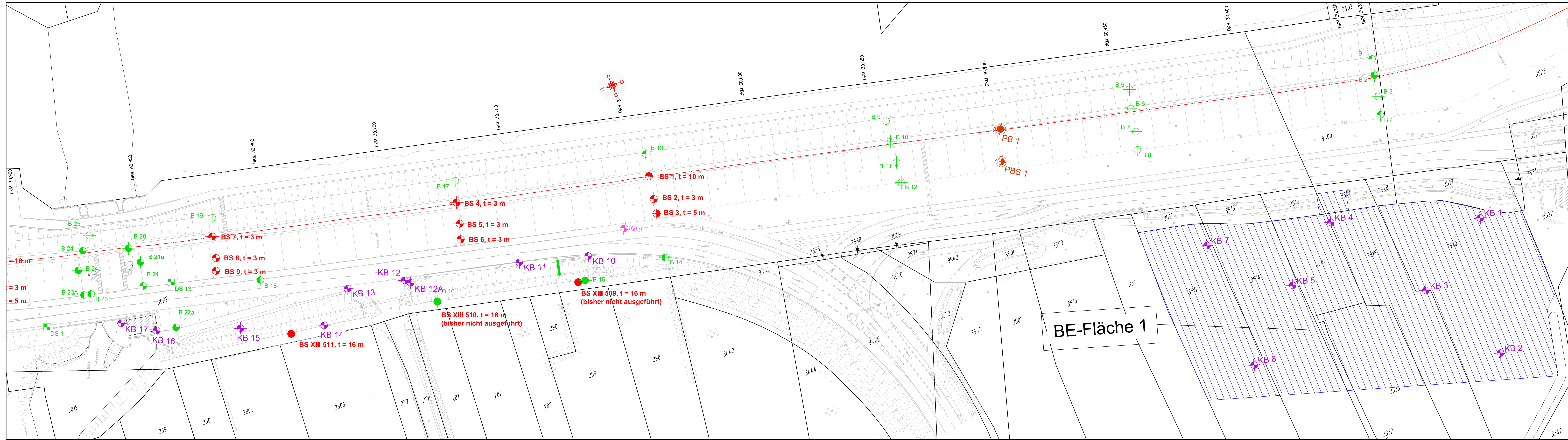
## Lageplan

Anlagen A 1.6-1

Anlagen A 1.6-2

(Anlagen A 1.1 bis A 1.5 sind nicht Bestandteil dieses Berichtes)





Legende Baugrundaufschlüsse:

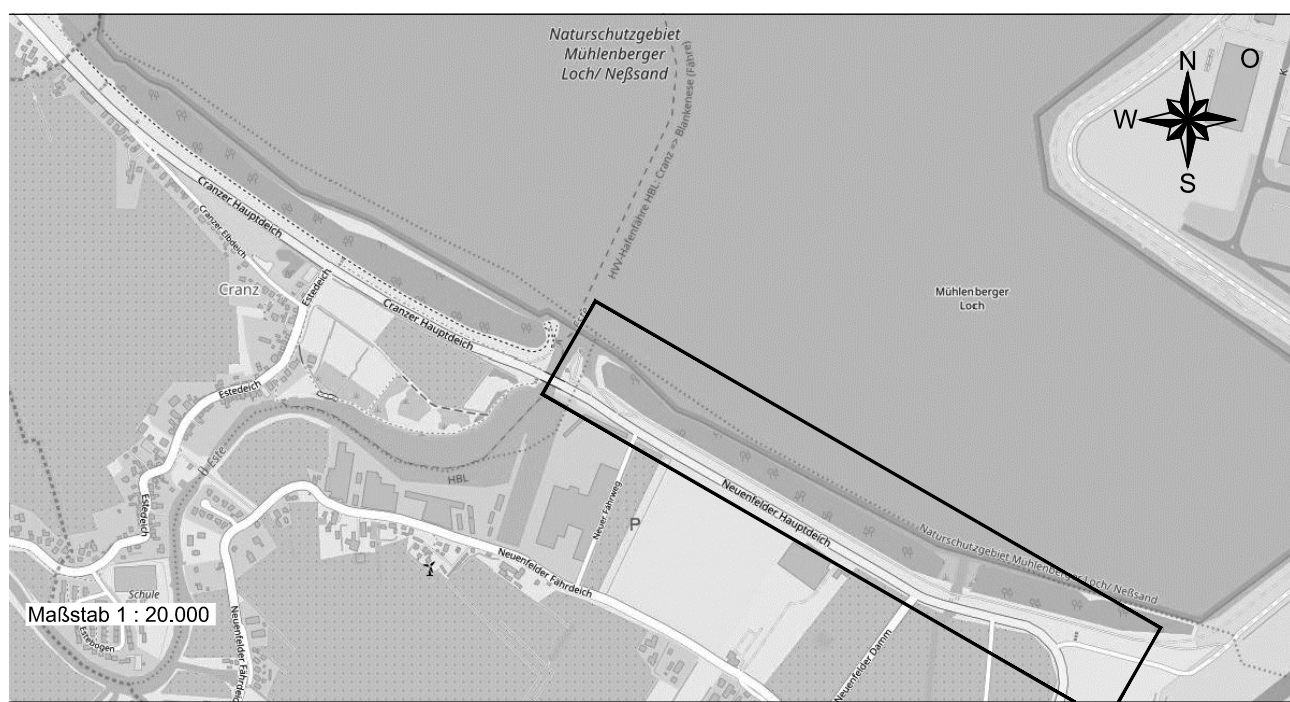
- KB 37 Lage Kleinrammbohrung (t = 5 - 15 m)
- KB 8 Lage Kleinrammbohrung (t = 1 - 2 m)
- KB 25 DK Lage Kleinrammbohrung (t = 0,4 - 2 m)
- HSU 100 Lage Handschürfe
- Baustelleneinrichtungsfläche

Altaufschlüsse

- DS 7 Drucksondierung Tiefe bis Endlast (2018)
- B 3 Bohrung (t = 3 m) (2018)
- B 1 Bohrung (t = 5 m) (2018)
- B 21 Bohrung (t = 6 m) (2018)
- B 14 Bohrung (t = 10 m) (2018)
- B 2 Bohrung (t = 15 m) (2018)
- B 15 Bohrung (t = 16 m) (2018)
- HSU I Handschürfe entlang Böschung (3 Stück: OK, Mitte, Schlie, je t = 0,5 m) (2018)

- PB 1 Bohrung mit Ausbau zur Doppelmessstelle (t = 19,0 - 19,3 m) (2019)
- PBS 1 Bohrung mit Ausbau zur Messstelle (t = 5,1 - 5,5 m) (2019)

- BS XIII 519, t = 16 m Altaufschlüsse Steinfeld und Partner (2008)
- BS 56, t = 10 m Altaufschlüsse Steinfeld und Partner (2008)
- BS 57, t = 3 m Altaufschlüsse Steinfeld und Partner (2008)
- BS 58, t = 5 m Altaufschlüsse Steinfeld und Partner (2008)
- BS XIII 50 Altaufschlüsse Steinfeld und Partner (2008)



Plangrundlage:  
DWG Hamburg GmbH, Lageplan Vorzugsklausur Vorplanung, Plan Nr.: 2 - LP - 12A,  
Zeichnung-Nr.: 2016-249-2-P-00-01-LA-006, Index: A, Datum: 29.08.2018

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der  
Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt.  
Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten  
zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für  
die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben:

Bauherr: Datum: Unterschrift: Bauleitung: Datum: Unterschrift:

Datenquellen:

Kartenmaterial: Stand: Höhenplan: Vermessung, Datum: HPA 2017

No. Art der Änderung Datum Gez. Bearb. Gepr.

FICTNER  
WATER & TRANSPORTATION

Bauprojekt: **Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich**

Anlage Nr.: **1.6** Plan Nr.: **1**

Maßstab: **1:500**

Planinhalt: **Lageplan Neuenfelder Hauptdeich Baugrundaufschlüsse**

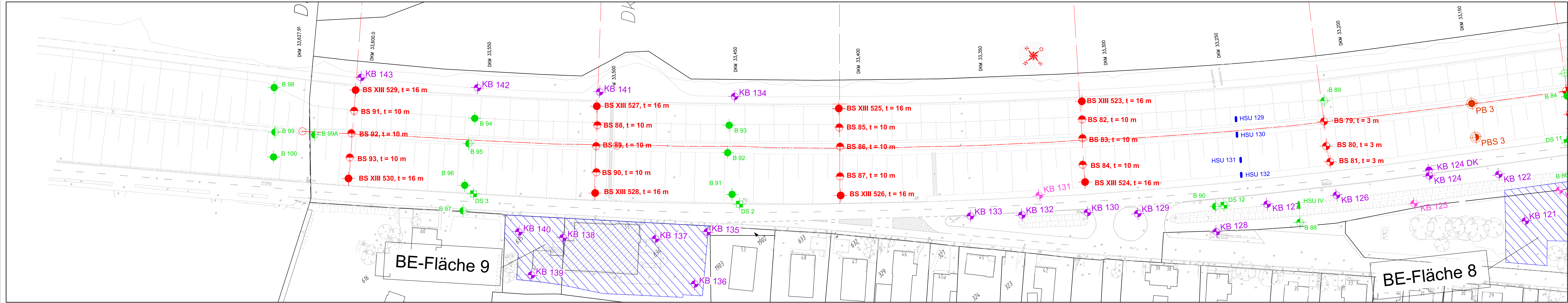
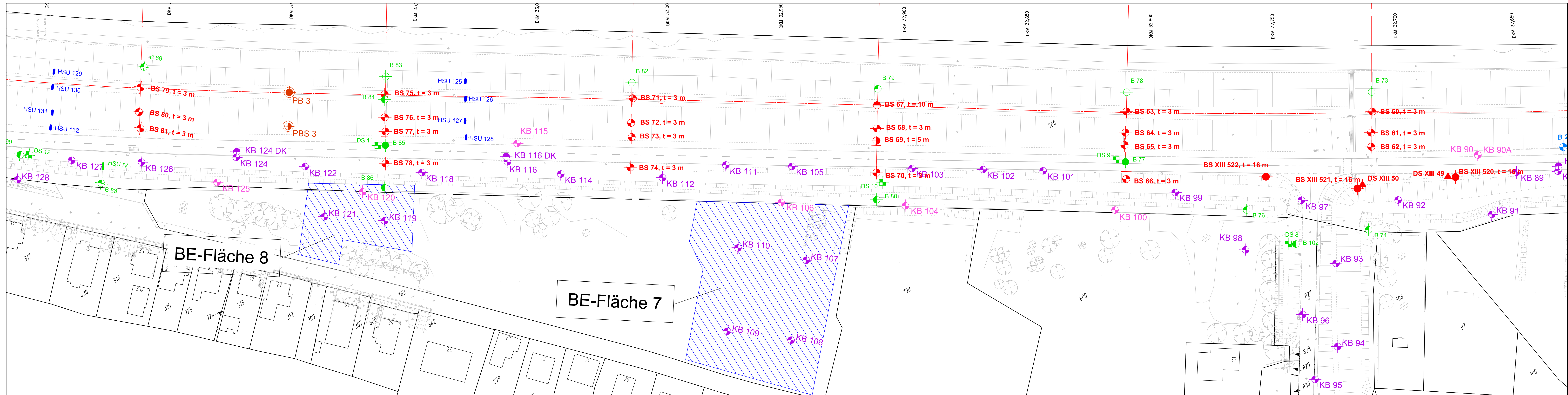
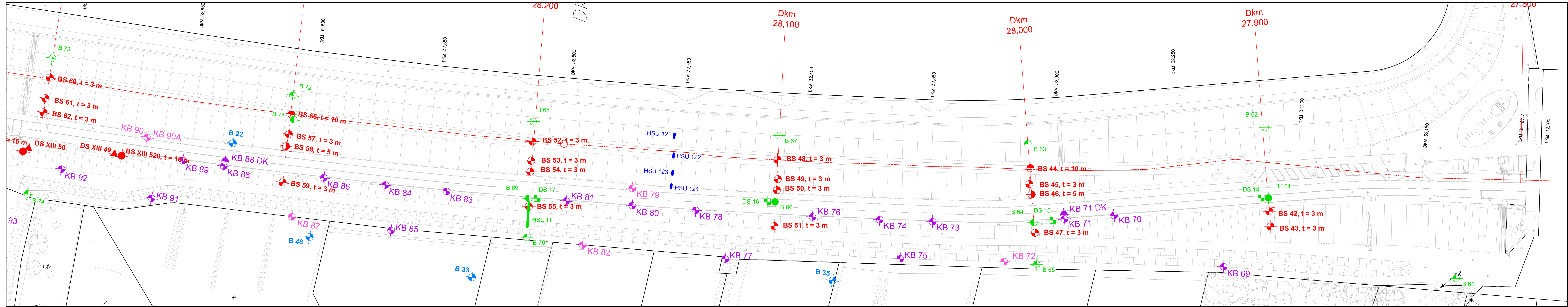
Projekt Nr.: 618-1140  
Revisionsnr.: 010-118-216-004  
Plangröße:

Bauherr: **ReGe Hamburg**  
Projektleitung: **ReGe Hamburg**  
Namens und für Rechnung der: **Hamburg Port Authority**  
Datum / Unterschrift: **ge:**

Verantwortlich: **FICTNER**  
Fichtner Water & Transportation GmbH  
Hafenstraße 1, 20457 Hamburg  
Tel.: +49-40-30073-0  
Fax: +49-40-30073-110  
E-Mail: [hamburg@fichtner.de](mailto:hamburg@fichtner.de)  
Internet: [www.fichtner.de](http://www.fichtner.de)  
Datum / Unterschrift: **ge:**

bearbeitet: 17.08.2020  
gezeichnet: 17.08.2020  
geprüft: 17.08.2020  
Name: **Offen**  
**Schüler**  
**Perschow**





Legende Baugrundaufschlüsse:

- KB 70 Lage Kleinrammborung (t = 5 - 15 m)
- KB 100 Lage Kleinrammborung (t = 1 - 2 m)
- KB 88 DK Lage Kleinrammborung (t = 0,4 - 2 m)

- HSU 121 Lage Handschürfe

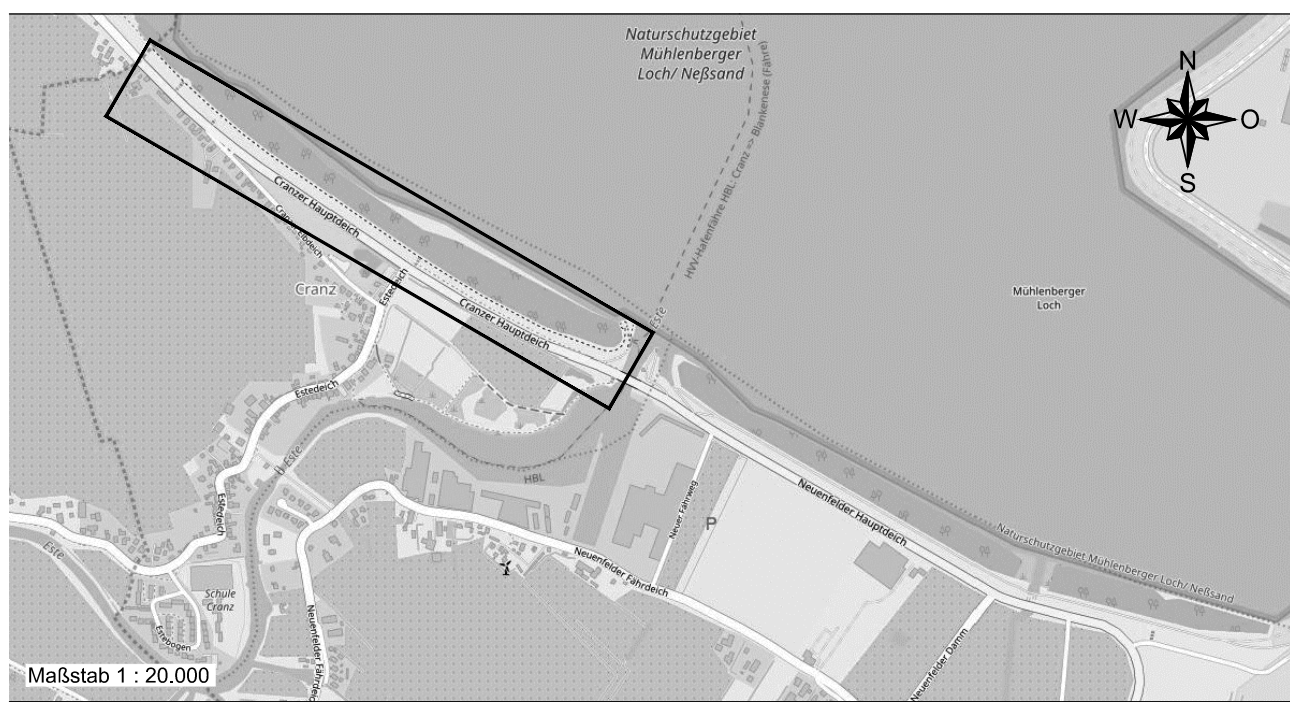
- Baustelleneinrichtungsfläche

Altaufschlüsse

- DS 2 Drucksondierung Tiefe bis Endlast (2018)
- B 62 Bohrung (t = 3 m) (2018)
- B 61 Bohrung (t = 5 m) (2018)
- B 64 Bohrung (t = 10 m) (2018)
- B 66 Bohrung (t = 14,6 - 16 m) (2018)
- HSU I Handschürfe entlang Böschung (3 Stück: OK, Mitte, Sohle, je t = 0,5 m) (2018)

- PB 3 Bohrung mit Ausbau zur Doppelmessstelle (t = 19,0 - 19,3 m) (2019)
- PBS 3 Bohrung mit Ausbau zur Messstelle (t = 5,1 - 5,5 m) (2019)

- BS XIII 519, t = 16 m Altaufschlüsse Steinfeld und Partner (2008)
- BS 56, t = 10 m Altaufschlüsse Steinfeld und Partner (2008)
- BS 57, t = 3 m Altaufschlüsse Steinfeld und Partner (2008)
- BS 58, t = 5 m Altaufschlüsse Steinfeld und Partner (2008)
- BS XIII 50 Altaufschlüsse Steinfeld und Partner (2008)
- B 33 Altaufschlüsse Steinfeld und Partner (1962)



Plangrundlage:  
SWG Hamburg GmbH, Lageplan Vorzugskleidung Vorplanung, Plan Nr.: 2 - LP - 11,  
Zeichnung-Nr.: 2016-249-2-P-00-01-LA-005, Datum: 14.05.2018

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der  
Fichtner Water & Transportation GmbH und anders vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt.  
Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten  
zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für  
die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben:

Baumeister Datum Unterschrift Bauleitung Datum Unterschrift

Datenquellen:

Kartenmaterial: Stadt

Nichtverwendet: Vorplanung, Datum: 14.05.2017

No. Art der Änderung Datum Gez. Bearb. Gepr.

FICTNER

WATER & TRANSPORTATION

Bauprojekt: Ertrüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich

Anlage Nr.: 1.6

Plan Nr.: 2

Maßstab: 1:500

Planinhalt: Lageplan Cranzer Hauptdeich

Baugrundaufschlüsse

Projekt Nr.: 618-1140

Datum / Unterschrift: 17.09.2020

gezeichnet: 17.09.2020

geprüft: 17.09.2020

gezeichnet: 17.09.2020

geprüft: 17.09.2020

gezeichnet: 17.09.2020

geprüft: 17.09.2020



# Anlage A2

---

## Bohrprofile (Profilschnitte)

Anlagen A 2.15 bis A 2.77

(Anlagen A 2.1 bis A 2.14 sind nicht Bestandteil dieses Berichtes)



## Legende Bodenansprache

Kurzzeichen und Zeichen für Boden- und Felsarten nach DIN 4023:2006  
(DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1)

Benennung		Kurzzeichen		Zeichen
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	
Kies	kiesig	G	g	
Grobkies	grobkiesig	gG	gg	
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg	
Feinkies	feinkiesig	fG	fg	
Sand	sandig	S	s	
Grobsand	grobsandig	gS	gs	
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms	
Feinsand	feinsandig	fS	fs	
Schluff	schluffig	U	u	
Ton	tonig	T	t	
Torf, Humus	torfig, humos	H	h	
Mudde (Faulschlamm)		F	-	
	organische Beimengung	-	o	
Steine	steinig	X	x	
Blöcke	mit Blöcken	Y	y	

	Kurzzeichen	Zeichen
Auffüllung	A	A
Mutterboden	Mu	
Verwitterungslehm, Hanglehm	L	
Hangschutt	Lx	
Geschiebelehm	Lg	
Geschiebemergel	Mg	
Löß	Lö	
Lößlehm	Löl	
Klei, Schlick	Kl	
Wiesenkalk, Seekalk, Seekreide, Kalkmudde	Wk	
Bänderton	Bt	
Braunkohle	Bk	
Kernverlust	Kv	

### Beispiele von Kurzzeichen und Zeichen für gemischtförmige Bodenarten

Benennung	Kurzzeichen	Zeichen
Feinkies und Sand	fG+S	
Grobsand, mittelkiesig	gS, mg	
Mittelsand, schluffig, humos	mS, u, h	
Schluff, stark feinsandig	U, fs	
Torf, feinsandig, schwach schluffig	H, fs, u'	

### Sensorische Ansprache

Benennung	Intensität I
keine Verunreinigung feststellbar	0
schwach	I
deutlich	II
stark	III
in Phase vorliegend	IV

### Legende Anspracheprotokolle:

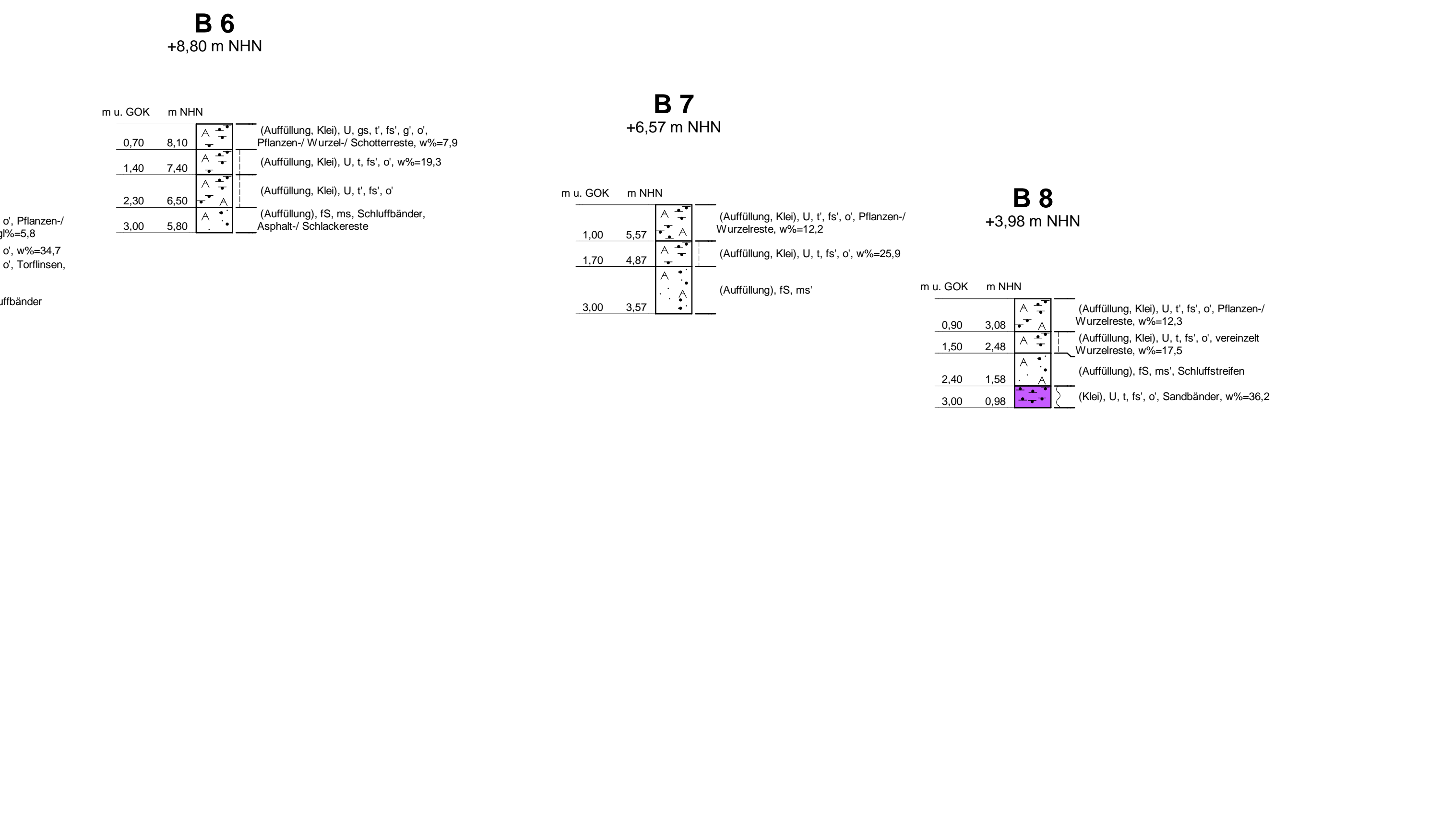
Große Buchstaben      Hauptbodenart  
Kleine Buchstaben      Beimengung  
Abstufungen:                      0 : kalkfrei  
z.B. fs' : schwach                      + : kalkhaltig  
fs : stark                      ++ : stark kalkhaltig

### Legende der Wasserführung:

nass  
 Grundwasserstand in Ruhe (ausgebautes Bohrloch)  
 Grundwasserstand nach Beendigung  
 Grundwasserstand angebohrt

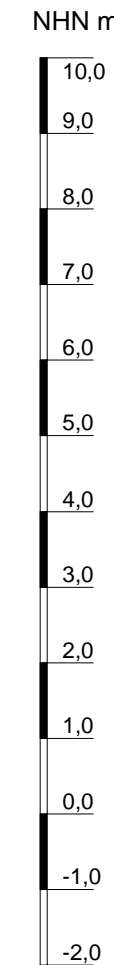
### Legende der Beschaffenheit des Bohrgutes:

breiig    weich    steif    halbfest    fest

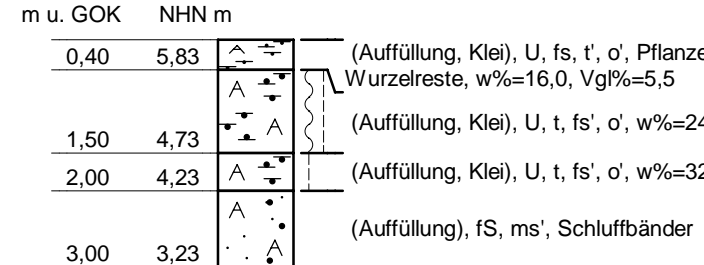


Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

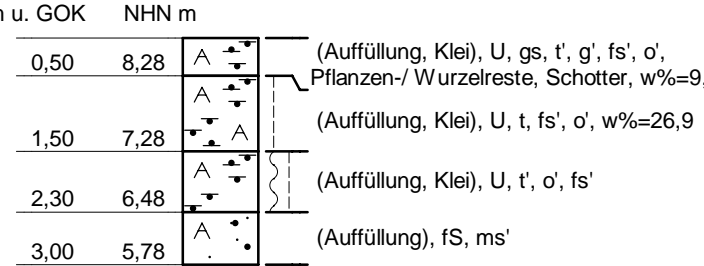
Zur Ausführung freigegeben :														
Bauherr		Datum :		Unterschrift: .....		Bauleitung		Datum :		Unterschrift: .....				
Datenquellen :						Höhensystem: NHN								
Katasterdaten, Stand :						Vermessung, Datum :								
f														
e														
d														
c														
b														
a														
Nr. Art der Änderung									Datum			Gez.	Bearb.	Gepr.
														
Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich  Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 30,340 bis 30,450 Kleinrammb Bohrungen alt: B 1 bis B 8 Kleinrammb Bohrungen alt mit Ausbau zur Messstelle: PB 1 und PBS 1						Anlage Nr.: <div>2.15</div>		Plan Nr.:						
						Maßstab: L=1:75 / H=1:100				Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_aI02.15.ggf Plangröße: 1.60 x 0.297 = 0.475 m²				
Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority				Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwf.fichtner.de Internet: www.fwf.fichtner.de				Datum		Name				
Datum / Unterschrift:				Datum / Unterschrift:				bearbeitet 21.09.2020 Offen						
								gezeichnet 21.09.2020 Schüßler						
Datum / Unterschrift:				Datum / Unterschrift:				geprüft 21.09.2020 Penschow						
gez.:				gez.:										



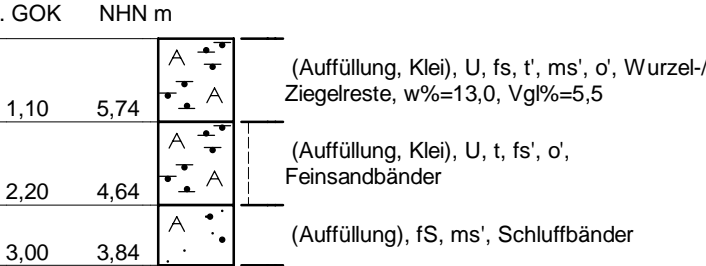
**B 9**  
NHN +6,23 m



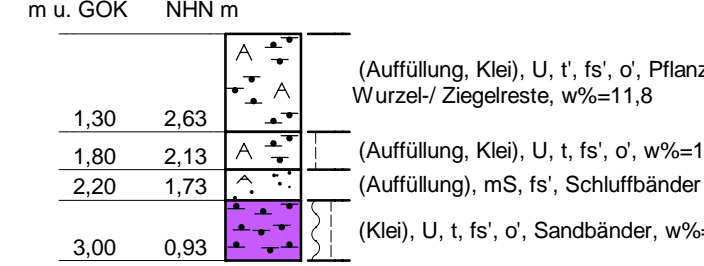
**B 10**  
NHN +8,78 m



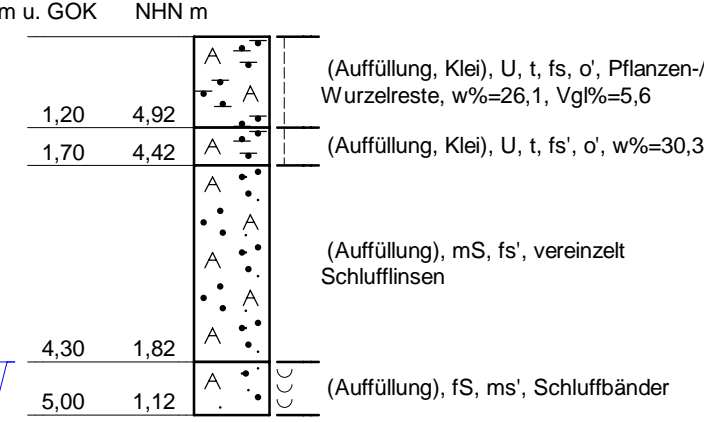
**B 11**  
NHN +6,84 m



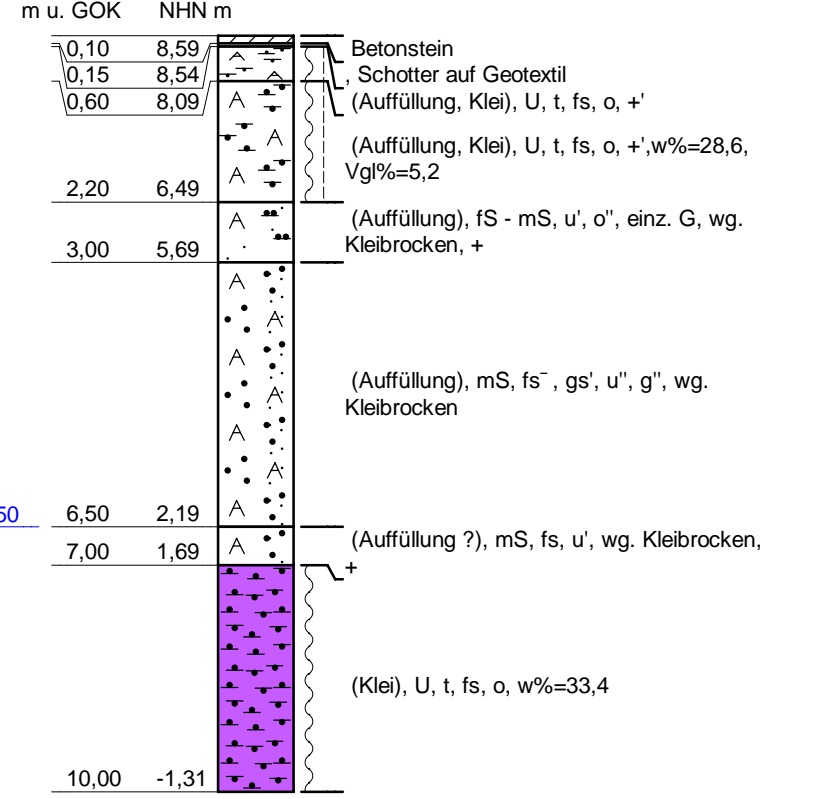
**B 12**  
NHN +3,93 m



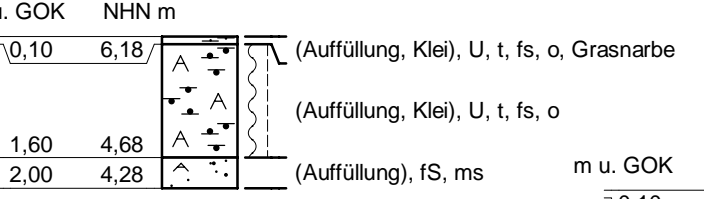
**B 13**  
NHN +6,12 m



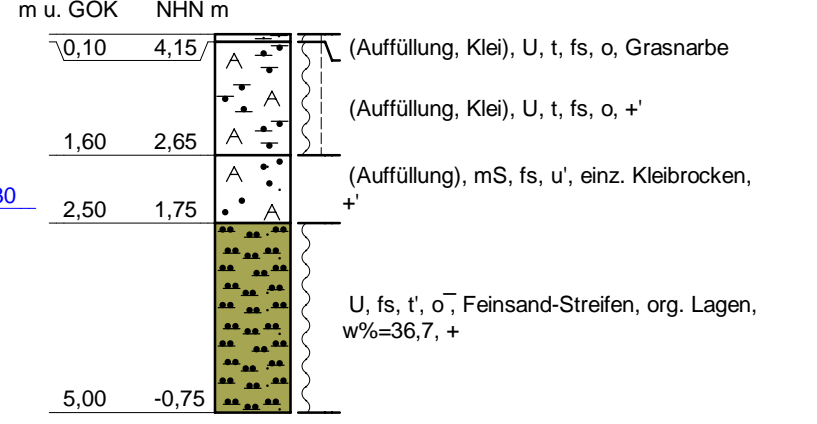
**BS 1**  
NHN +8,69 m



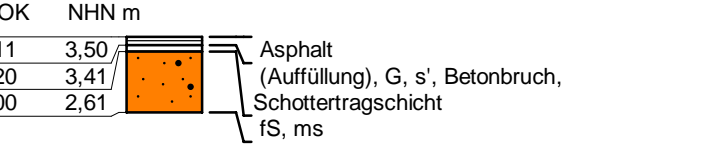
**BS 2**  
NHN +6,28 m



**BS 3**  
NHN +4,25 m



**KB 8**  
NHN +3,61 m

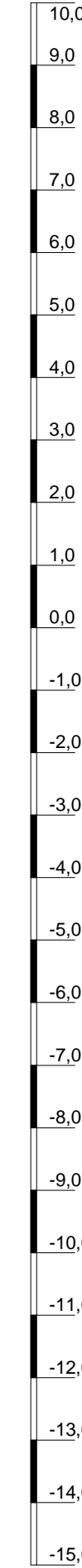


Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum :
Unterschrift: .....				
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :			Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :	
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.
				Gepr.
Baubjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.: 2.16	Plan Nr.:	
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 30,540 bis 30,660 Kleinrammbohrung neu: KB 8 Kleinrammbohrungen alt: B 9 bis B 13 Altaufschlüsse: BS 1 bis BS 3		Maßstab: L=1:75 / H=1: 100		
		Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.16.ggf Plangröße: 1,50 x 0,297 = 0,44 m²		
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@w.fichtner.de Internet: www.w.fichtner.de		Datum	Name
		bearbeitet	21.09.2020	Offen
		gezeichnet	21.09.2020	Schüler
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	geprüft	21.09.2020	Penschow
gez.:	gez.:			

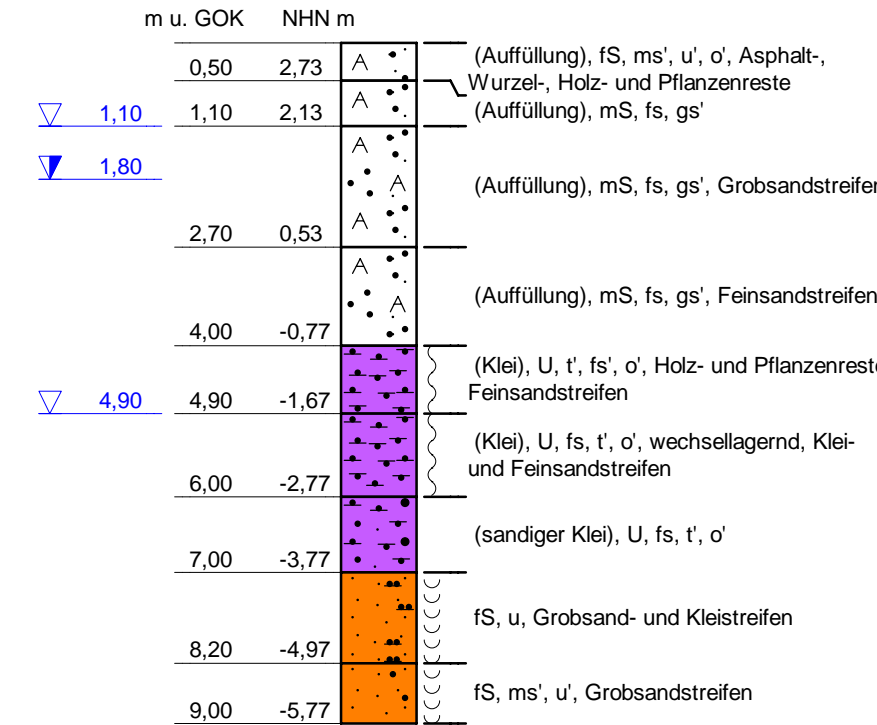


NHN m



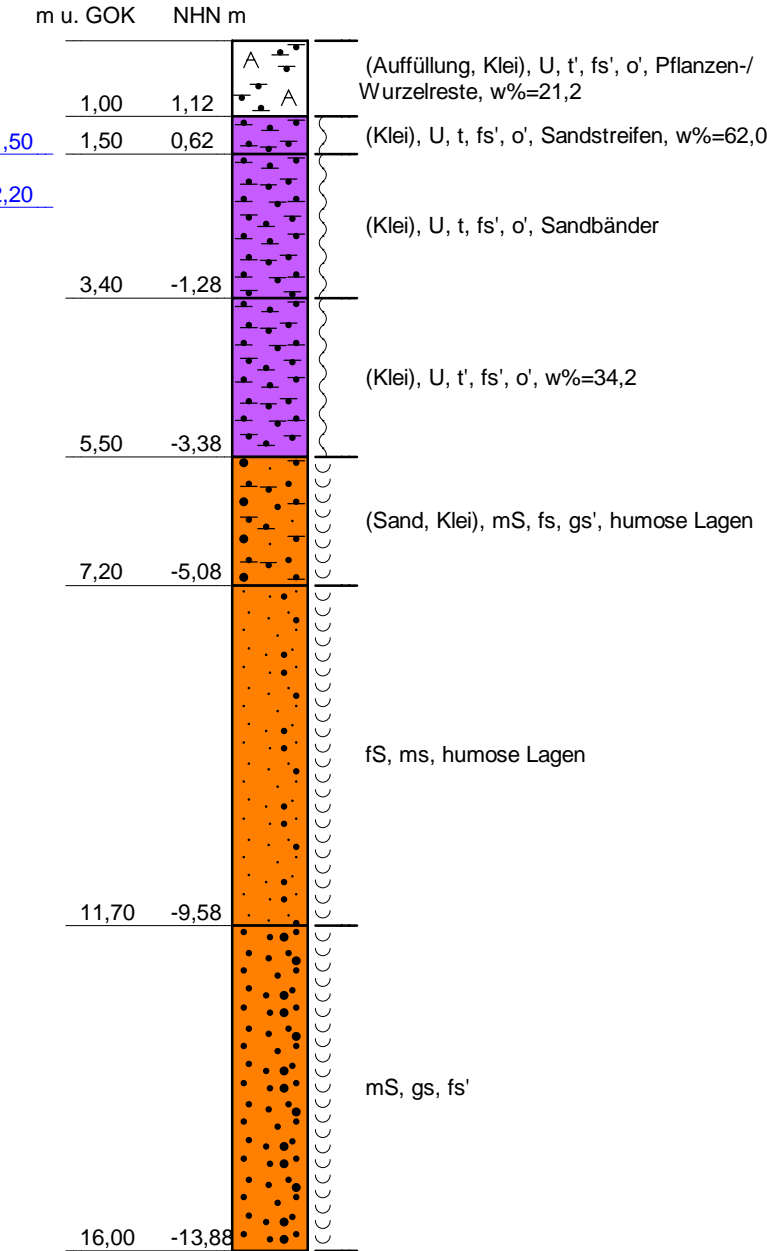
**KB 11**

NHN +3,23 m



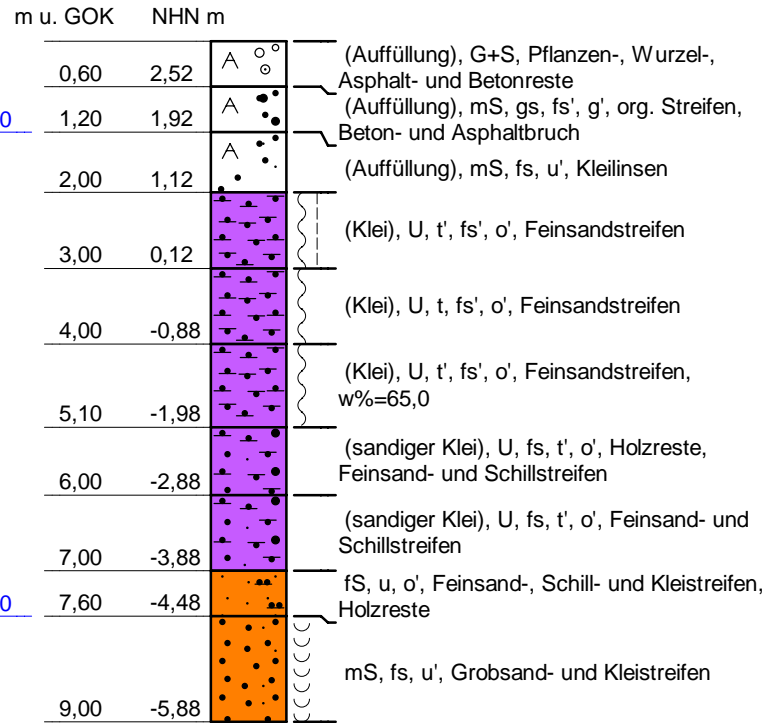
**B 15**

NHN +2,12 m



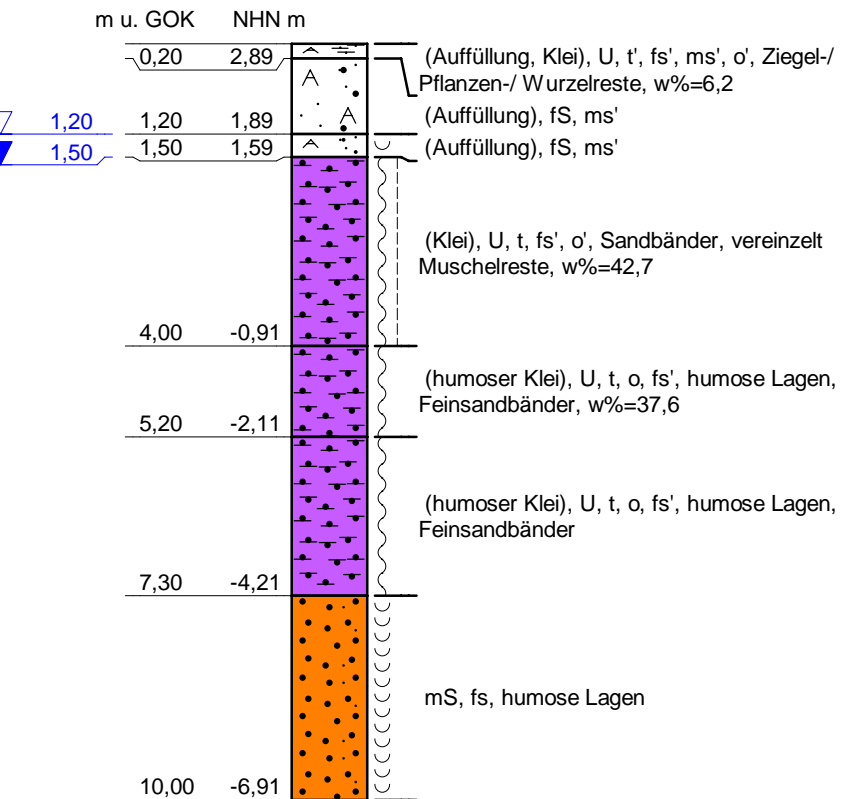
**KB 10**

NHN +3,12 m



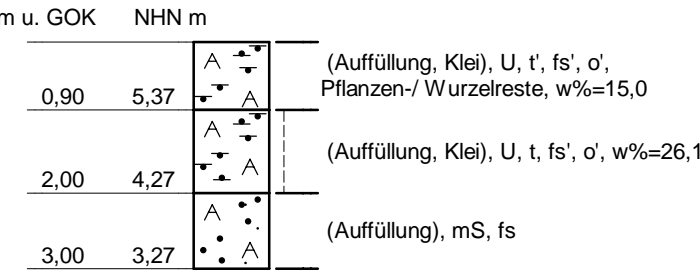
**B 14**

NHN +3,09 m



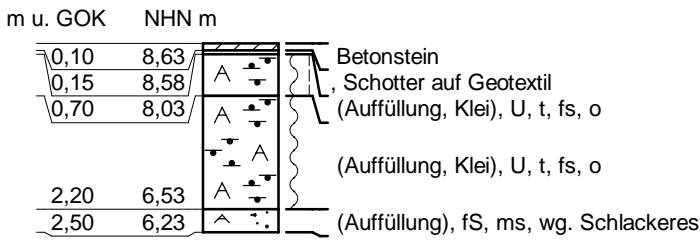
**B 17**

NHN +6,27 m



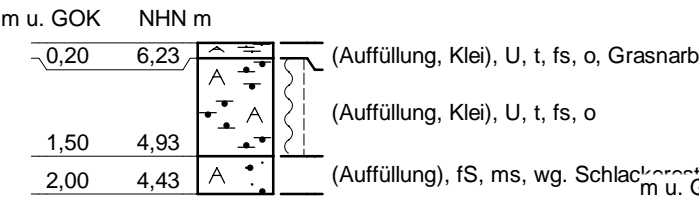
**BS 4**

NHN +8,73 m



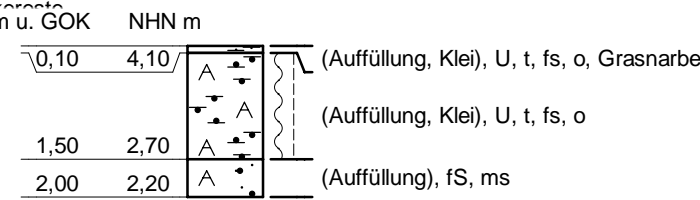
**BS 5**

NHN +6,43 m



**BS 6**

NHN +4,20 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift : Bauleitung Datum : Unterschrift :

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand : Höhengsystem: NHN Vermessung, Datum :

f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : **CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich**

Anlage Nr.:

Plan Nr.:

2.17

Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 30,640 bis 30,670  
Kleinrammbohrungen alt: B 15 und B 17  
Kleinrammbohrungen neu: KB 8, KB 10 und KB 11  
Altaufschlüsse: BS 4 bis BS 6

Maßstab: L=1:150 / H=1: 100

Projekt Nr.:

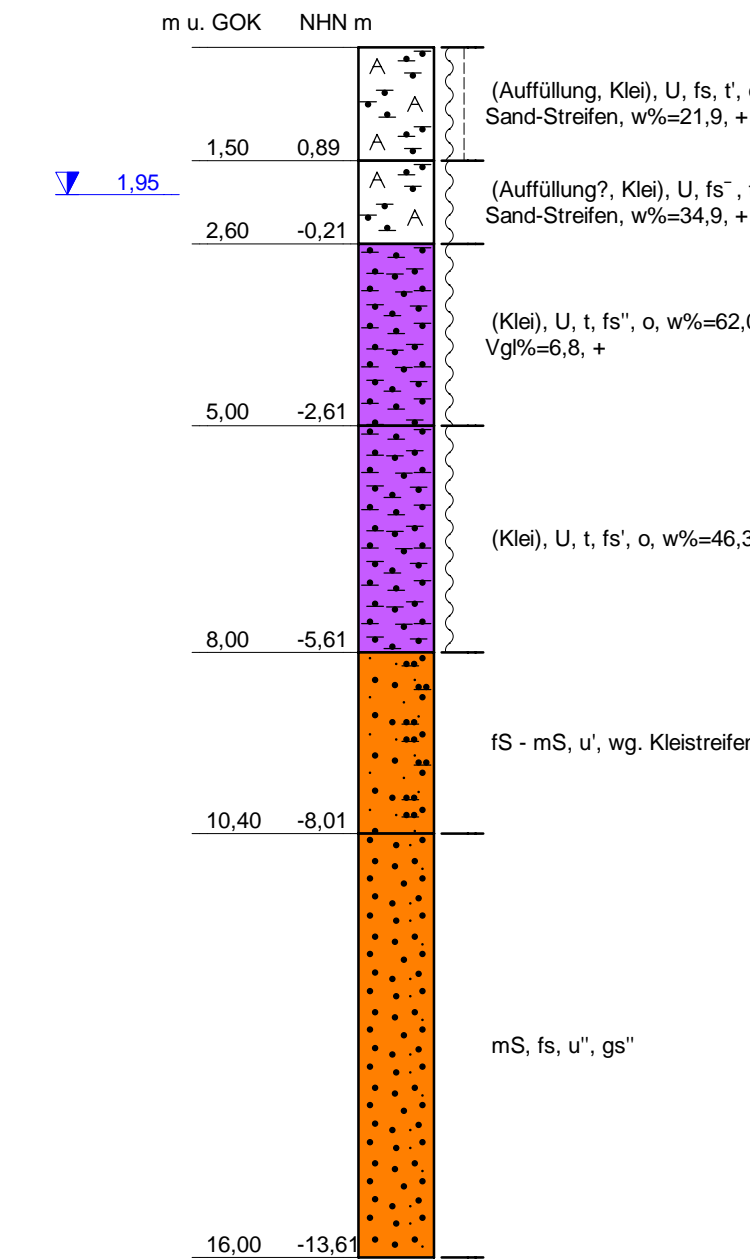
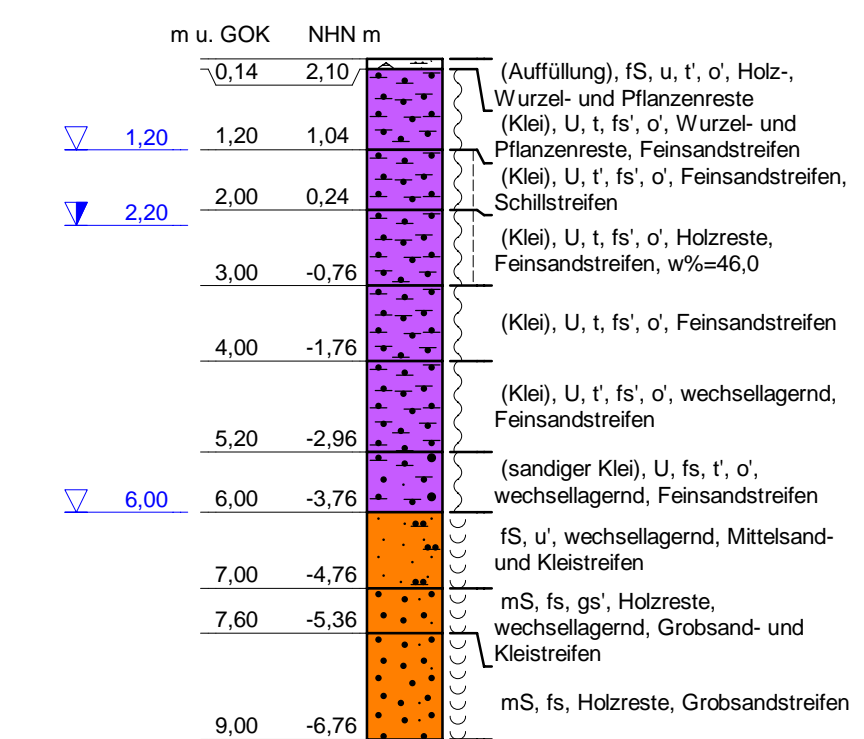
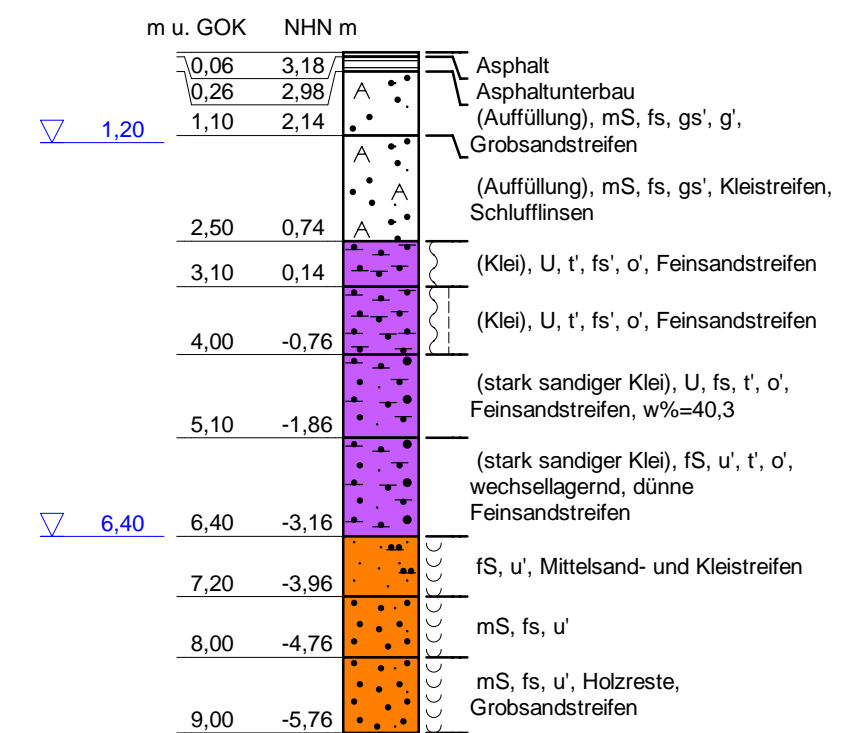
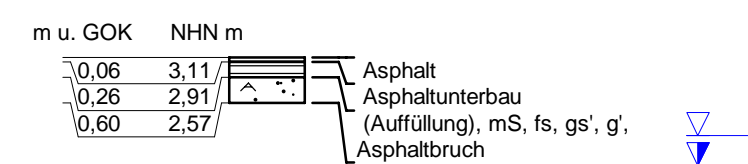
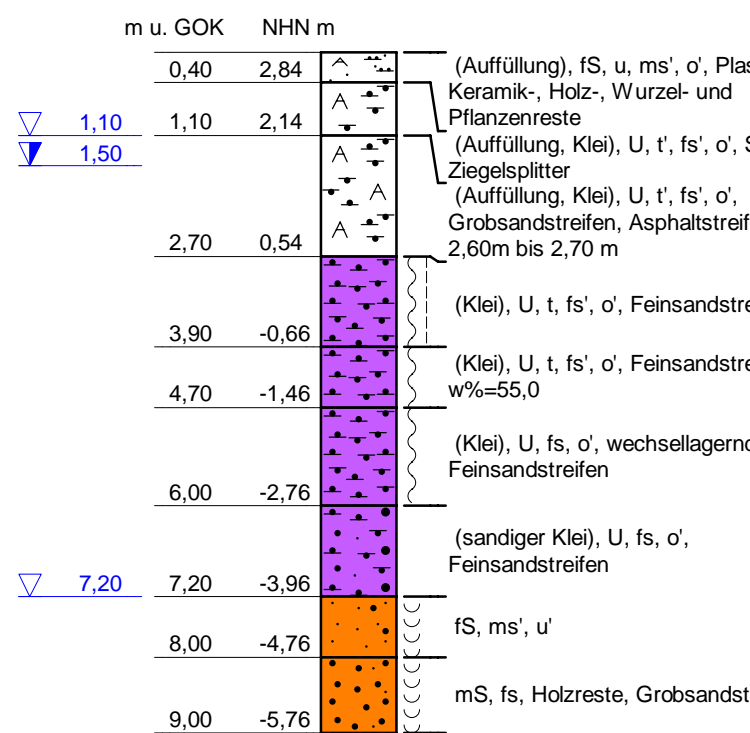
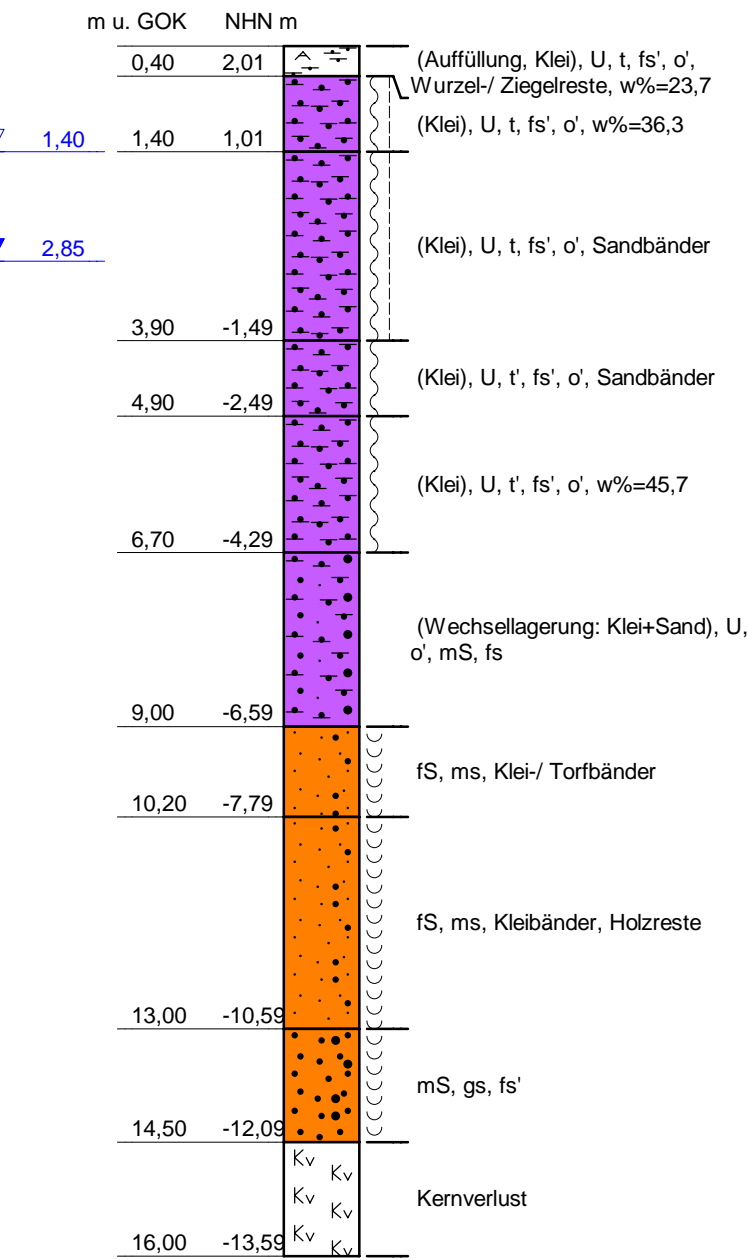
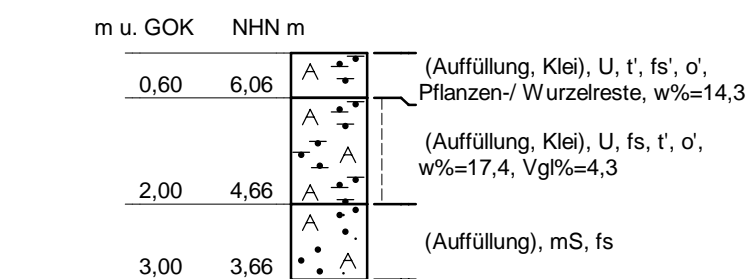
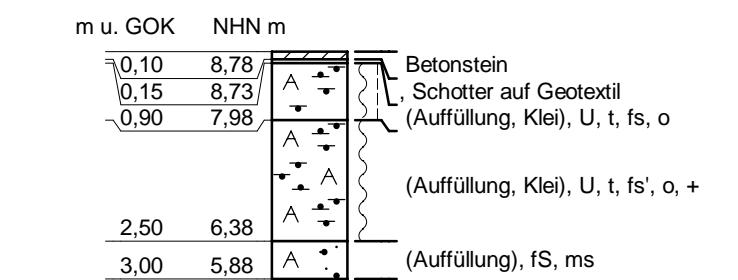
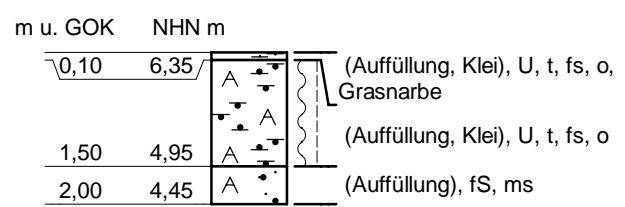
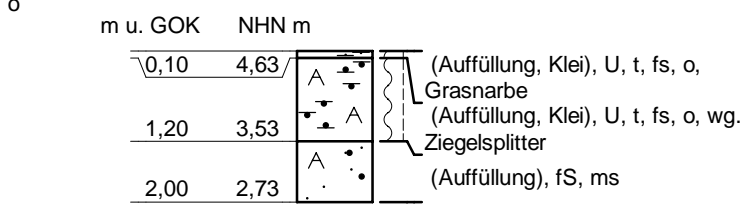
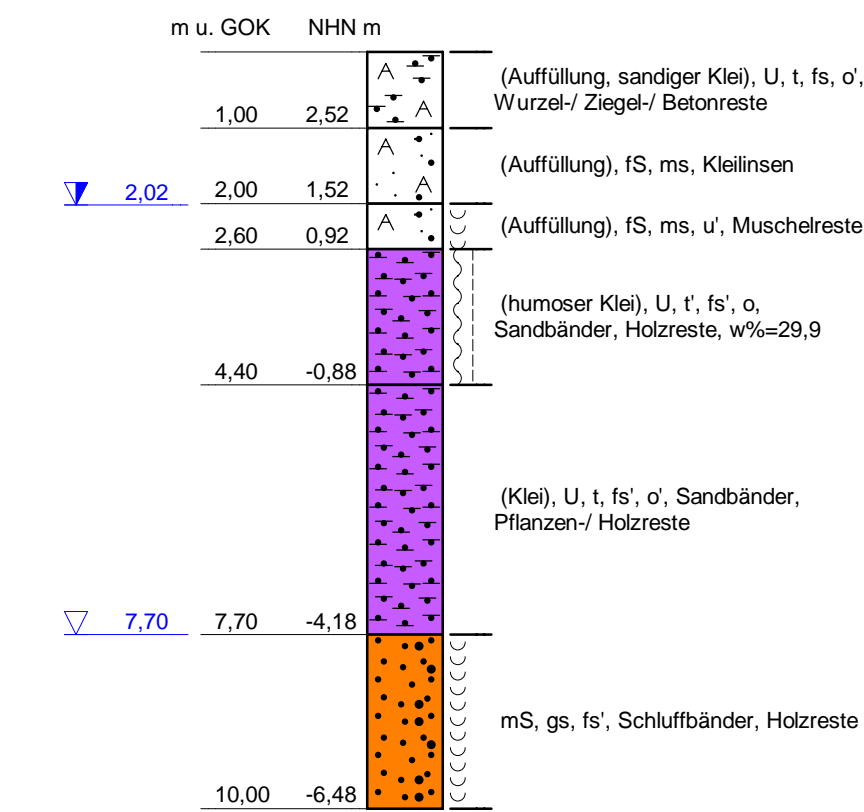
618-1186

Dateiname: 618-1186\_al02.17.ggf

Plangröße: 1.30 x 0.297 = 0.39 m²

Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de	Datum	Name
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		bearbeitet	21.09.2020
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	gezeichnet	21.09.2020
gez.:	gez.:	geprüft	21.09.2020
			Penschow

NHN m

**BS XIII 511**  
NHN +2,39 m**KB 14**  
NHN +2,24 m**KB 13**  
NHN +3,24 m**KB 12**  
NHN +3,17 m**KB 12A**  
NHN +3,24 m**B 16**  
NHN +2,41 m**B 19**  
NHN +6,66 m**BS 7**  
NHN +8,88 m**BS 8**  
NHN +6,45 m**BS 9**  
NHN +4,73 m**B 18**  
NHN +3,52 m

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

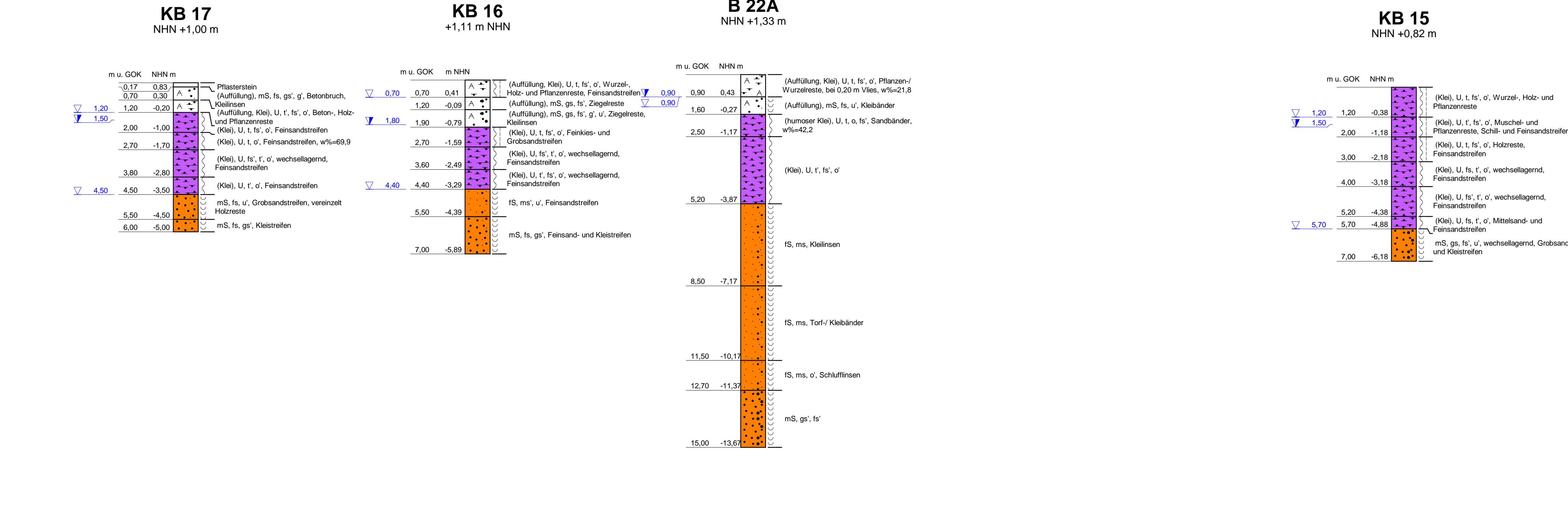
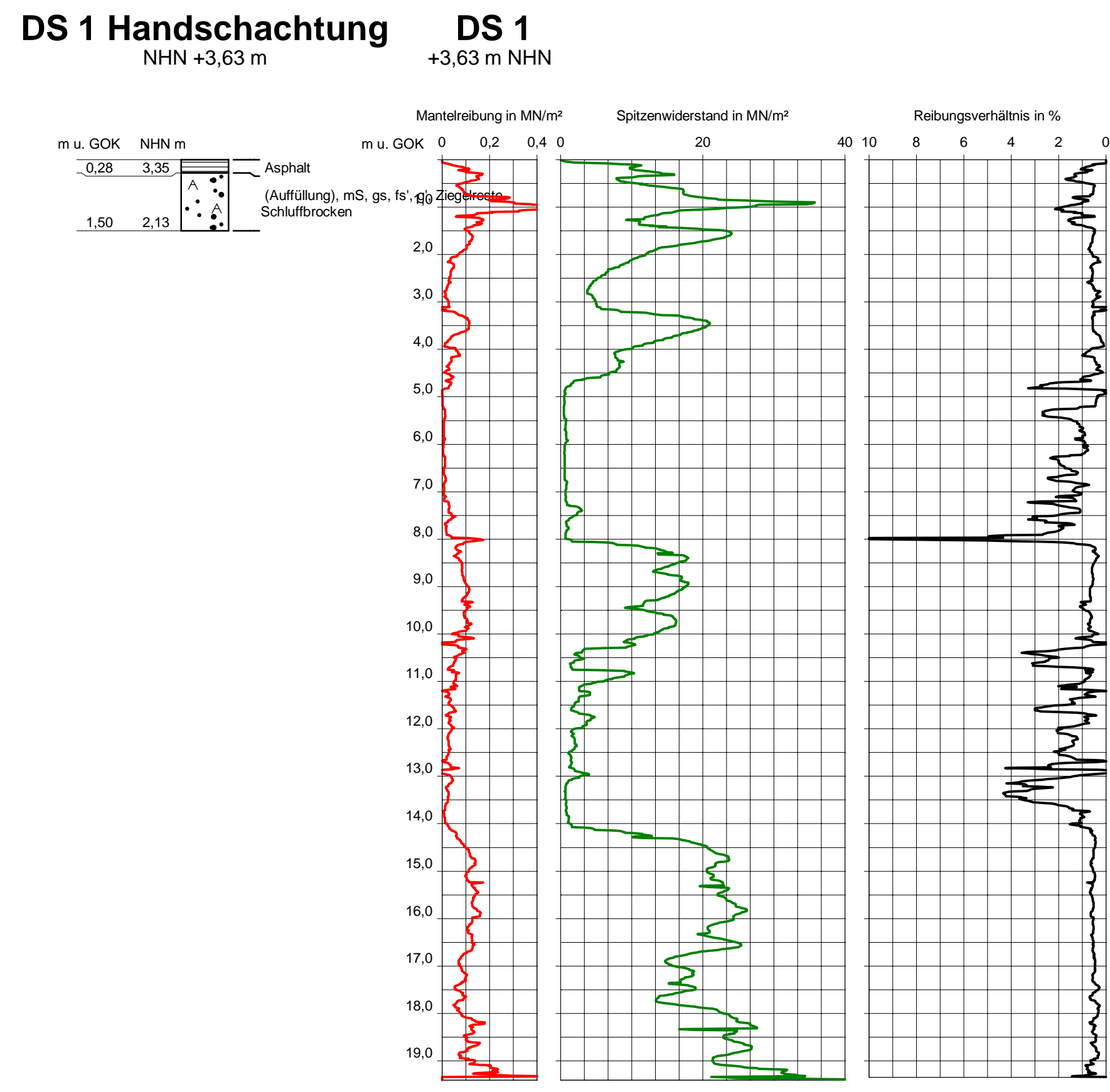
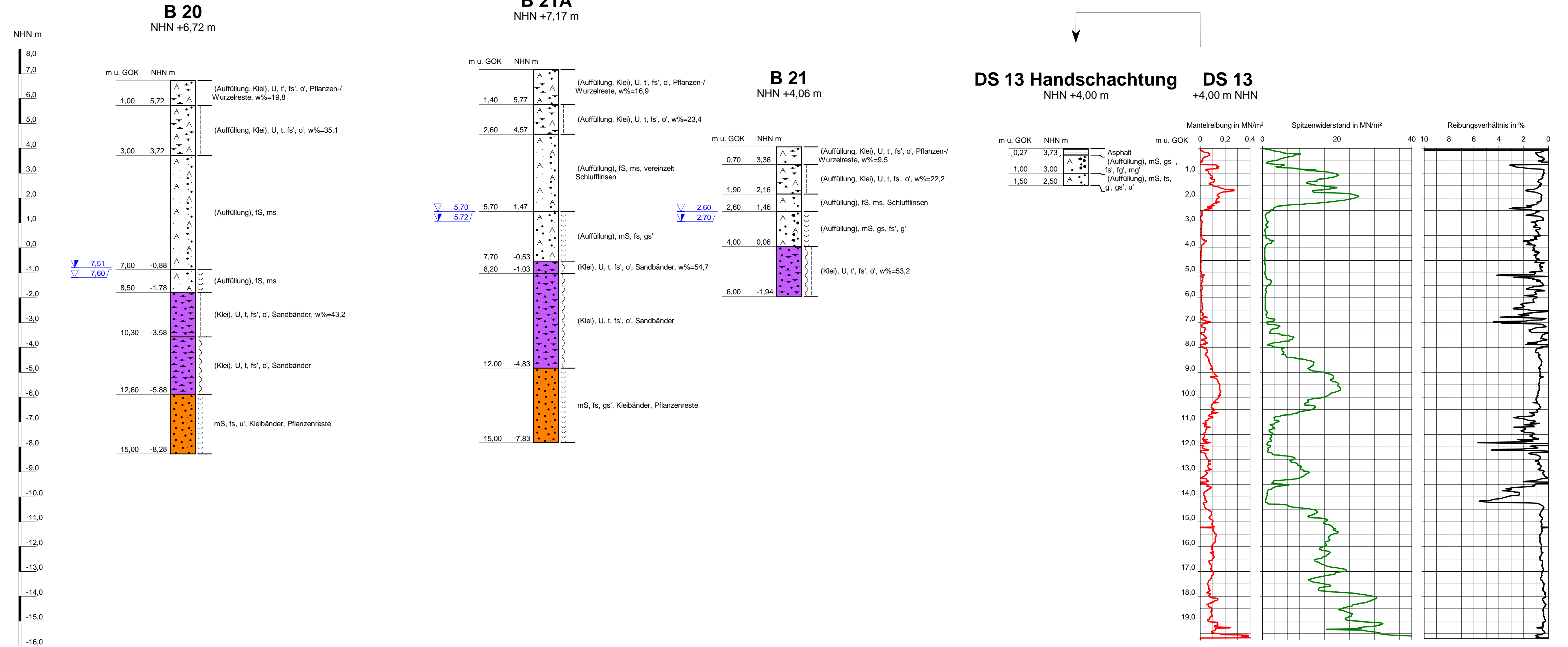
Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr	Datum	Unterschrift	Bauleitung	Datum	Unterschrift
Datenquellen :					
Katasterdaten, Stand :			Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :		
f					
e					
d					
c					
b					
a					
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

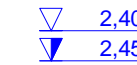
Baubjekt : <b>CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich</b>	Anlage Nr.:	Plan Nr.:
	2.18	
	Maßstab: L=1:75/100 / H=1: 125	
	Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.18.ggf Plangröße: 1,50 x 0,297 = 0,445 m²	
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 30,730 bis 30,820 Kleinrammbohrungen alt: B 16, B18 und B19 Kleinrammbohrungen neu: KB 12 bis KB 14 Altaufschlüsse: BS 7 bis BS 9, BS und BS XIII 511	Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseelallee 1 - 20457 Hamburg namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@w.fichtner.de Internet: www.w.fichtner.de
	bearbeitet	Datum: 21.09.2020 Name: Offen
	gezeichnet	Datum: 21.09.2020 Name: Schüller
	geprüft	Datum: 21.09.2020 Name: Penschow






Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

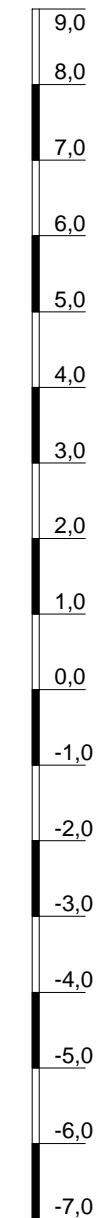
Zur Ausführung freigeben:			
Bauherr	Datum	Unterschrift	Bauleitung
Datenquellen:		Höhensystem: NHN	
Katasterdaten, Stand:		Vermessung, Datum:	
f			
e			
d			
c			
b			
a			
Nr.	An der Änderung	Datum	Gez. Bearb. Gepr.
Bauobjekt: CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.: 2.19	Plan Nr.:
Planinhalt: Neuenfelder Hauptdeich DKM 30.810 bis 30.890 Kleinrammbohrungen alt: B 20 bis B22a Kleinrammbohrungen neu: KB 15 bis KB 17 Drucksondierungen alt: DS 1 und DS 13		Maßstab: L=1:100 / H=1: 100	
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg		Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg	
Datum / Unterschrift: gez.		Datum / Unterschrift: gez.	
bearbeitet		21.09.2020	Offen
gezeichnet		21.09.2020	Schüler
geprüft		21.09.2020	Penschow



Zur Ausführung freigegeben :													
Bauherr		Datum :		Unterschrift: .....		Bauleitung		Datum :		Unterschrift: .....			
Datenquellen :													
Katasterdaten, Stand :						Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :							
f													
e													
d													
c													
b													
a													
Nr.	Art der Änderung					Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.				
													
Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich  Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 30,870 bis 30,880 Kleinrammbohrungen alt: B 23 bis B25						Anlage Nr.:		Plan Nr.:					
						2.20							
						Maßstab: L=1:50 / H=1: 100							
						Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.20.ggf Plangröße: 1.00 x 0.297 = 0.297 m²							
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority				Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwf.fichtner.de Internet: www.fwf.fichtner.de						Datum		Name	
				bearbeitet				21.09.2020		Offen			
				gezeichnet				21.09.2020		Schüßler			
Datum / Unterschrift:				Datum / Unterschrift:				geprüft		21.09.2020		Penschow	
gez.:				gez.:									

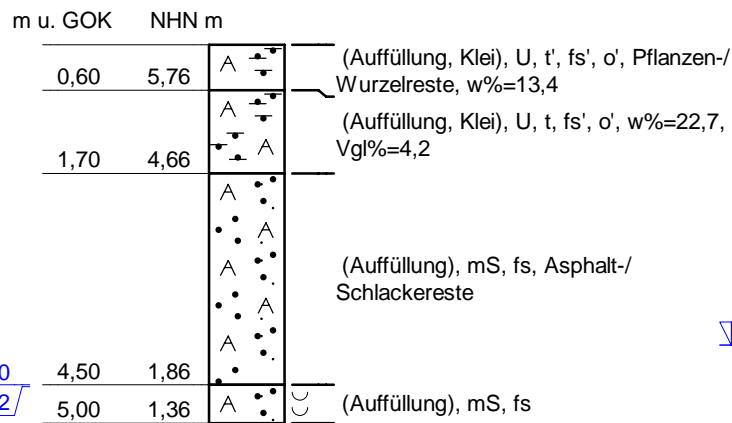


NHN m



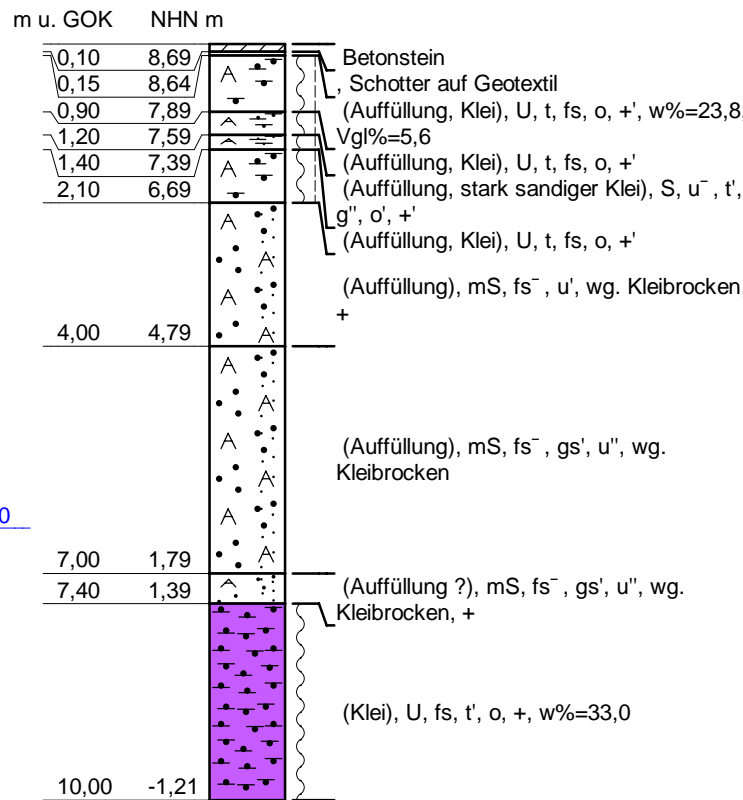
### B 26

NHN +6,36 m



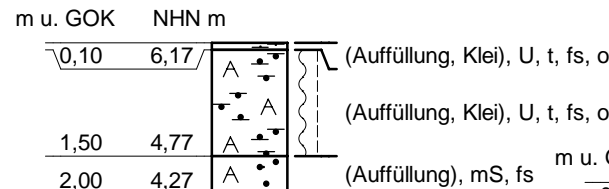
### BS 10

NHN +8,79 m



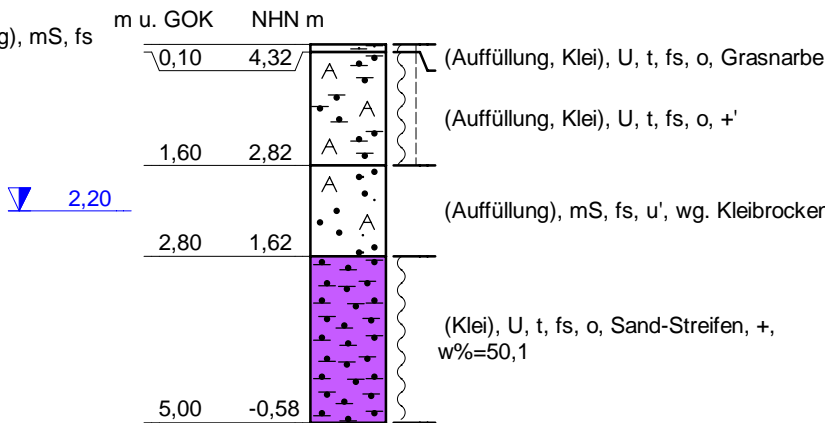
### BS 11

NHN +6,27 m



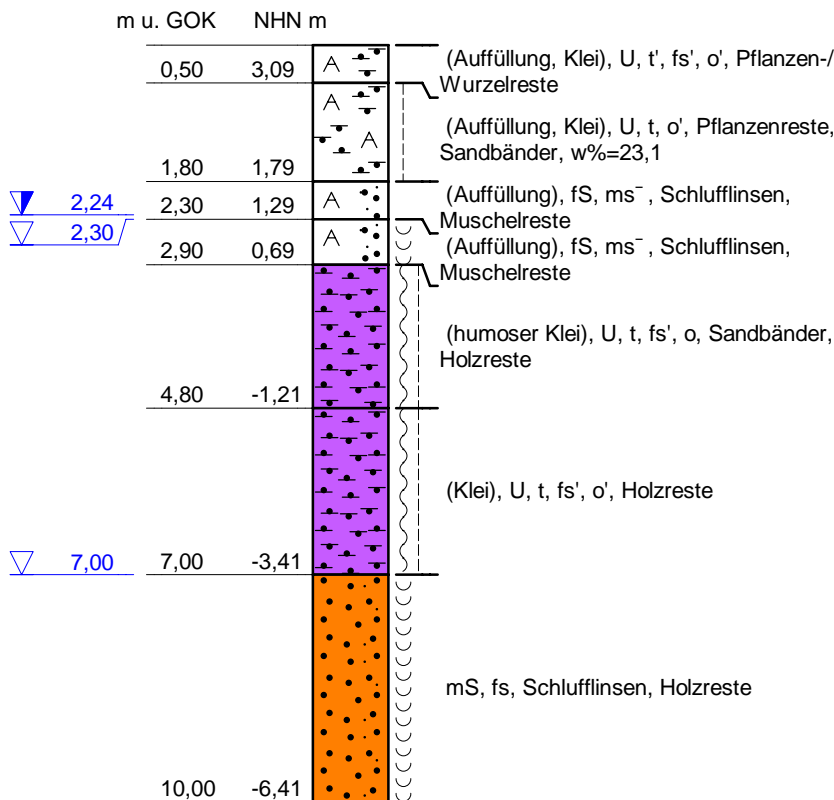
### BS 12

NHN +4,42 m



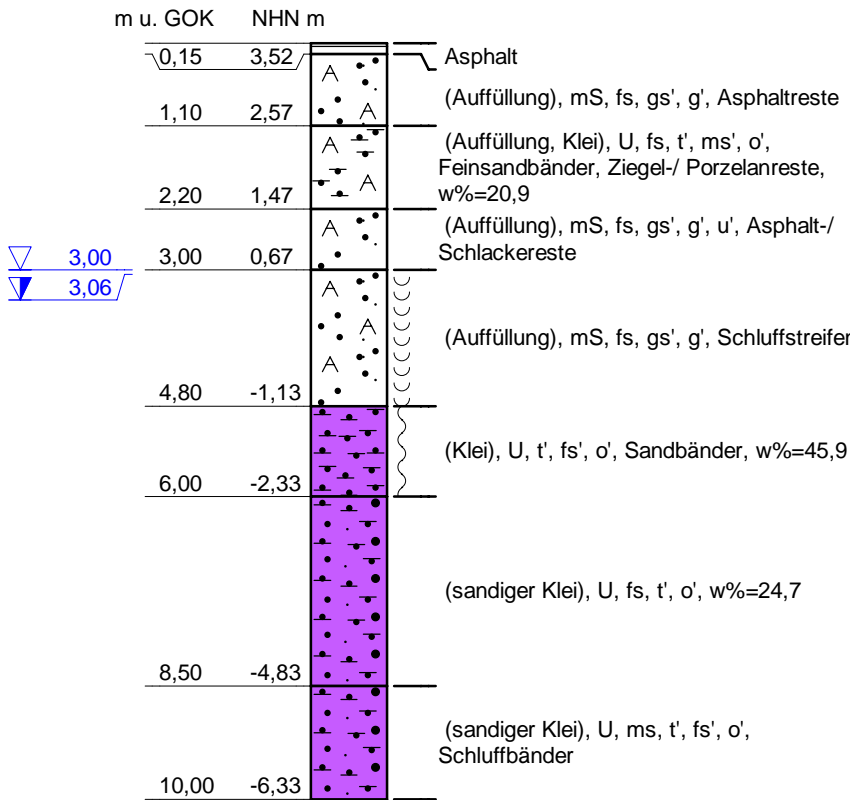
### B 28

NHN +3,59 m



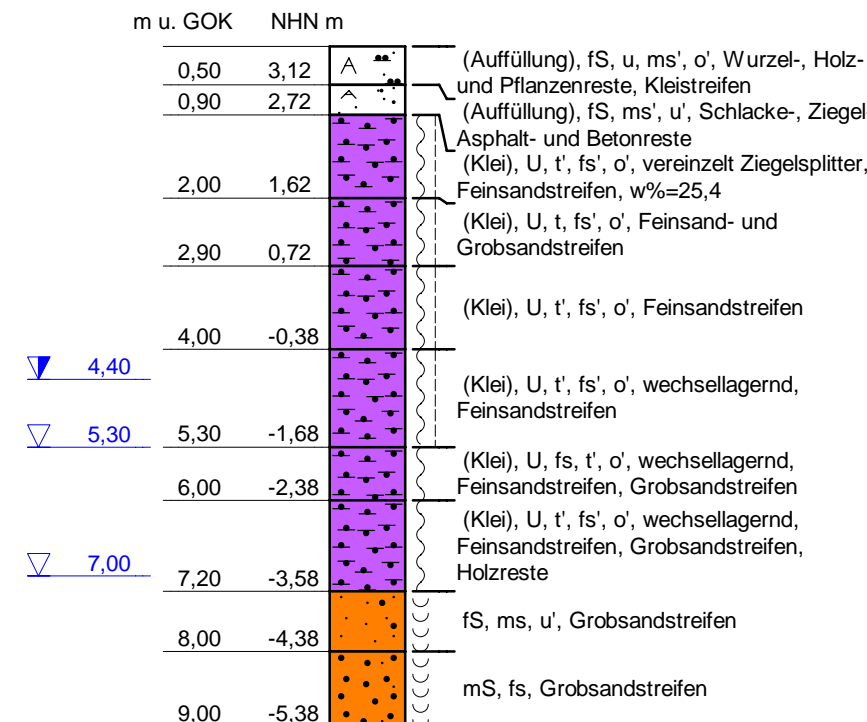
### B 27

NHN +3,67 m



### KB 18

NHN +3,62 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift : Bauleitung Datum : Unterschrift :

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand :

Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :				
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich

Anlage Nr.:

2.21

Plan Nr.:

Maßstab: L=1:75/150 / H=1: 100

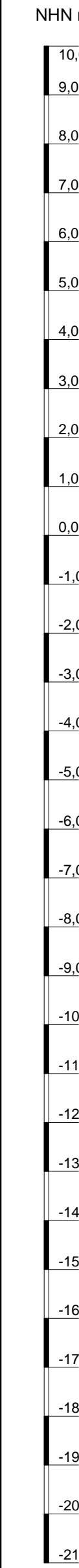
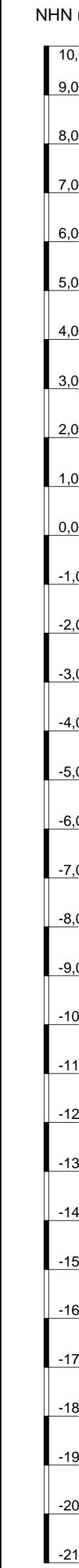
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 30,910 bis 30,940  
Kleinrammbohrungen alt: B 26 bis B28  
Kleinrammbohrung neu: KB 18  
Altaufschlüsse: BS 10 bis BS 12

Projekt Nr.: 618-1186

Dateiname: 618-1186\_al02.21.ggf

Plangröße: 1.10 x 0.297 = 0.326 m²

Bauherr:	Planverfasser:	Datum	Name
ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseallee 1 - 20457 Hamburg	FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de	bearbeitet	21.09.2020
nach und für Rechnung der Hamburg Port Authority		gezeichnet	21.09.2020
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	geprüft	21.09.2020
gez.:	gez.:	Penschow	



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift : ..... Bauleitung Datum : Unterschrift : .....

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand : Höhengsystem: NHN Vermessung, Datum :

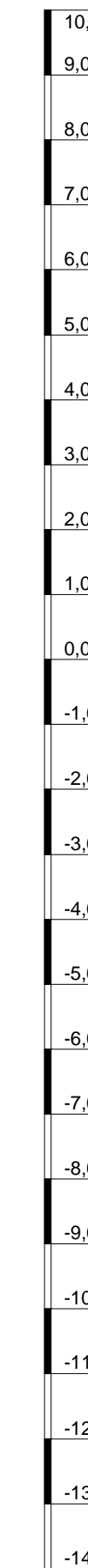
f					
e					
d					
c					
b					
a					
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt :		CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.:		Plan Nr.:	
				2.23			
Planinhalt :		Neuenfelder Hauptdeich DKM 31,040 bis 31,070 Kleinrammbohrung neu: KB 21, KB 23 bis KB 25		Maßstab: L=1:75 / H=1: 100			
				Projekt Nr.: 618-1186			
				Dateiname: 618-1186_a 02.23.ggf			
				Plangröße: 0.85 x 0.297 = 0.252 m²			
Bauherr:		Planverfasser:					
ReGe Hamburg		FICHTNER					
Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH		Water & Transportation GmbH					
Überseeallee 1 - 20457 Hamburg		Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg		bearbeitet	21.09.2020	Offen	
namens und für Rechnung der		Tel.: +49 40 300673-0					
Hamburg Port Authority		Fax: +49 40 300673-110		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler	
		E-mail: hamburg@fwf.fichtner.de					
		Internet: www.fwf.fichtner.de					
Datum / Unterschrift:		Datum / Unterschrift:		geprüft	21.09.2020	Penschow	
gez.:		gez.:					

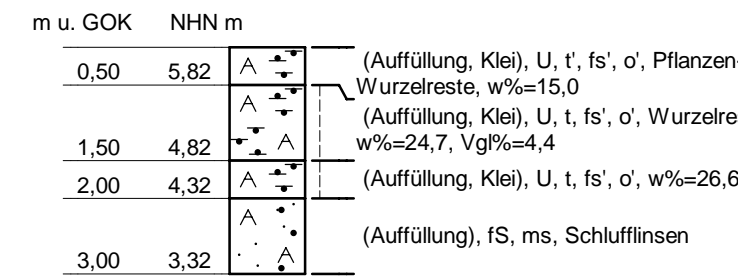


NHN m



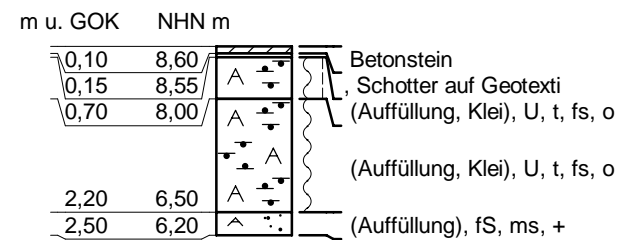
**B 33**

NHN +6,32 m



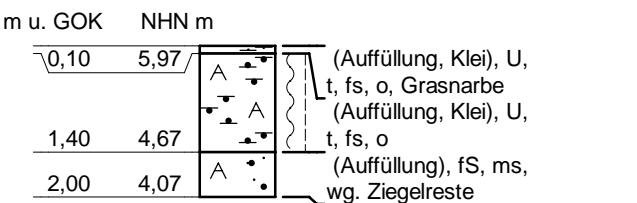
**BS 16**

NHN +8,70 m



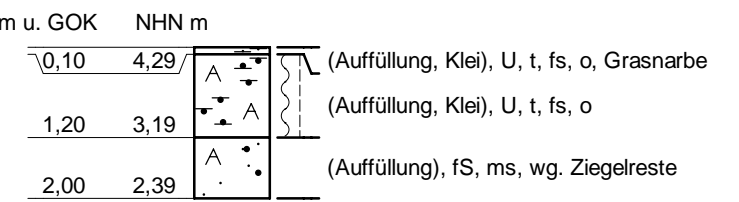
**BS 17**

NHN +6,07 m



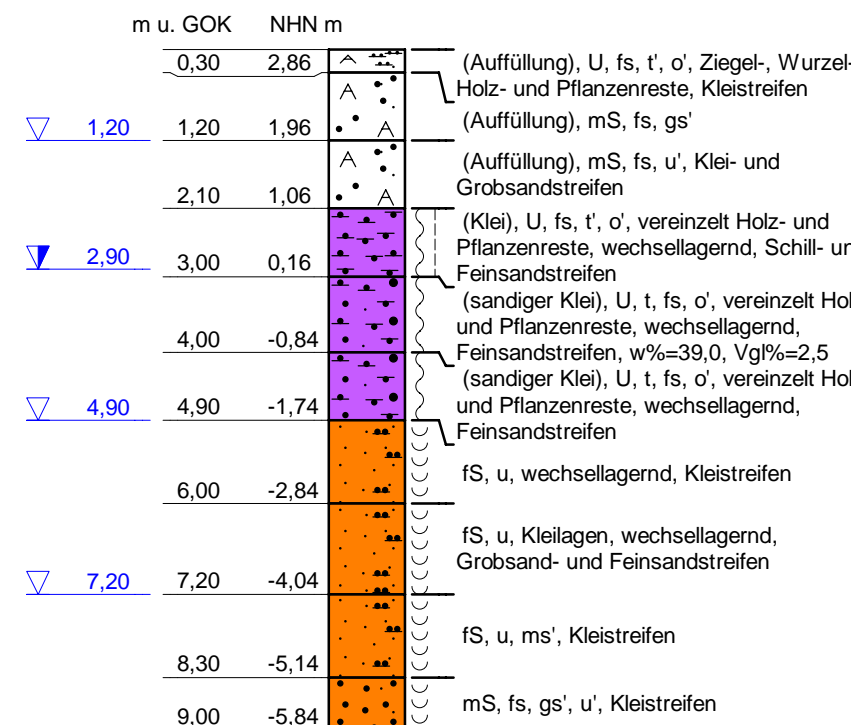
**BS 18**

NHN +4,39 m



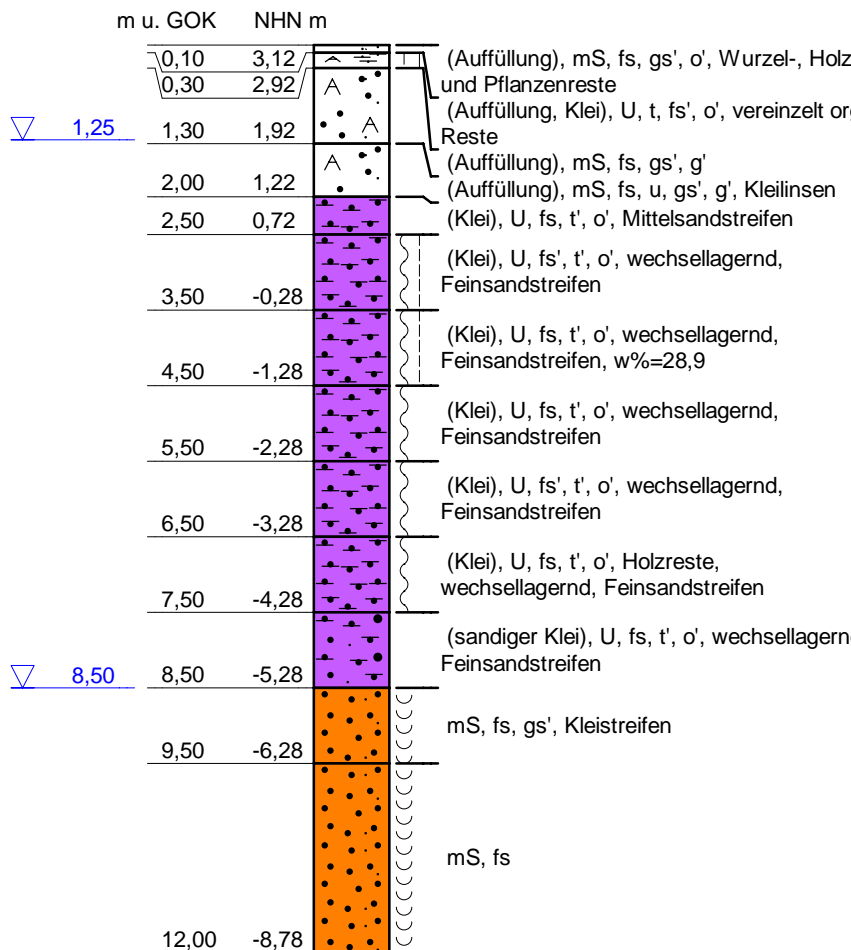
**KB 29**

NHN +3,16 m



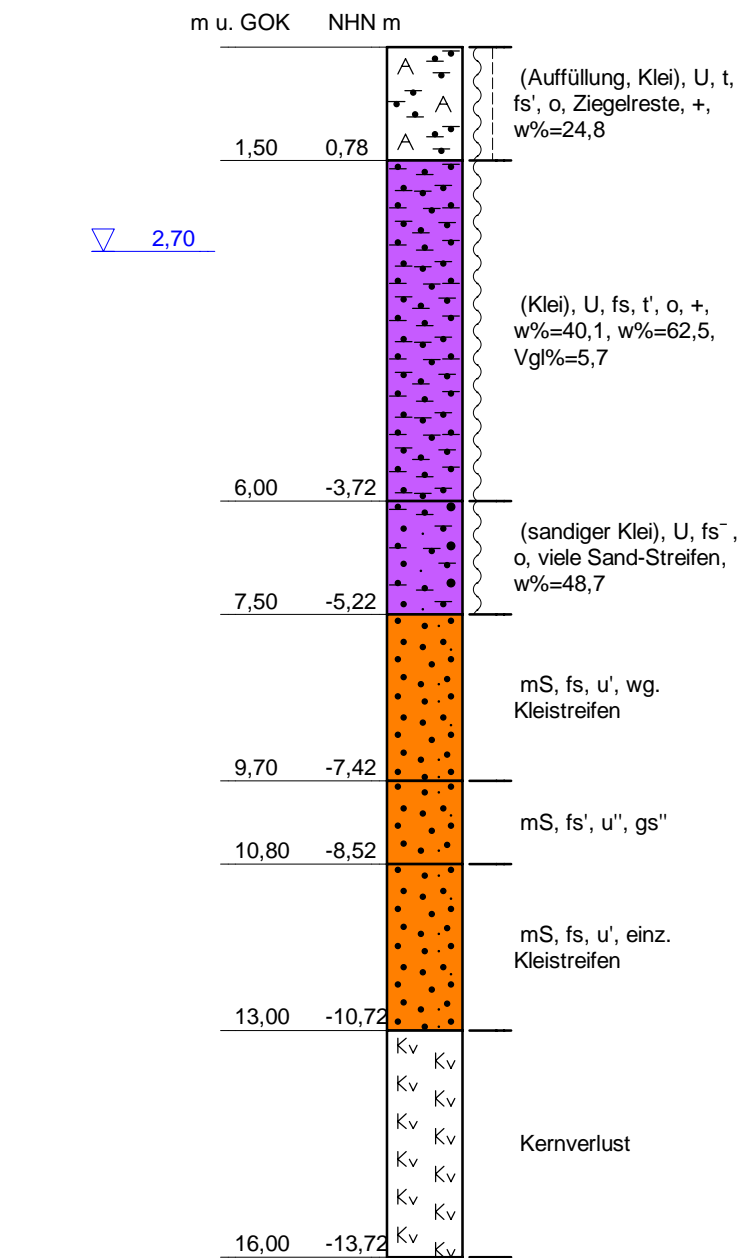
**KB 28**

NHN +3,22 m



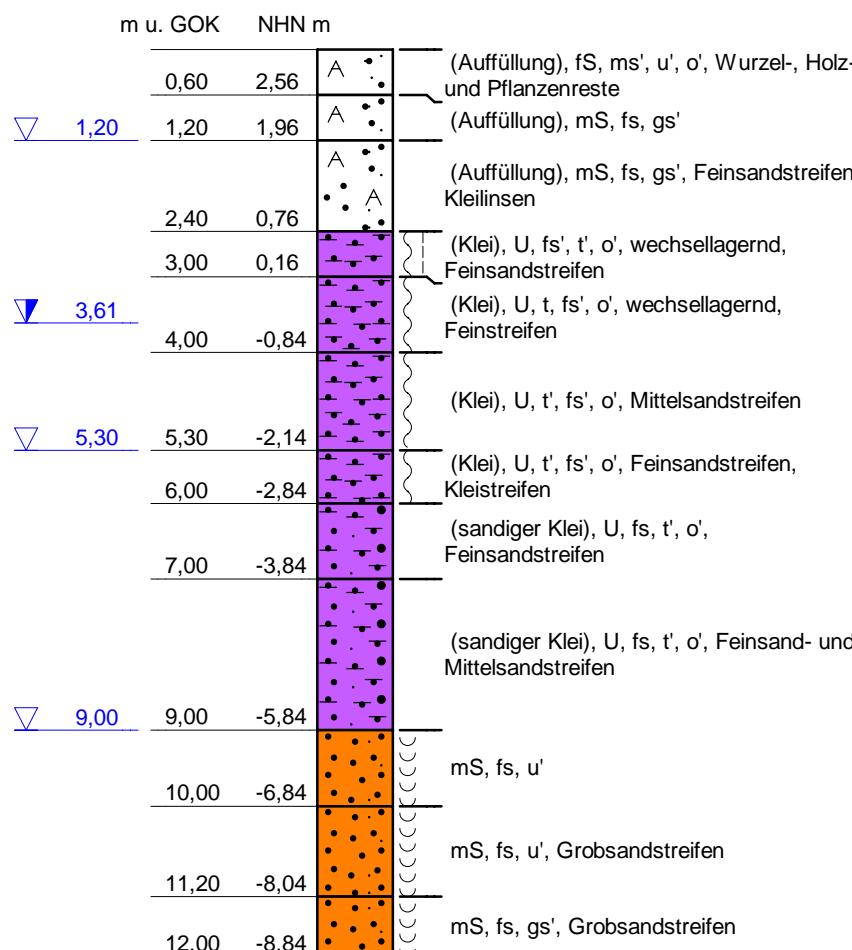
**BS XIII 513**

NHN +2,28 m



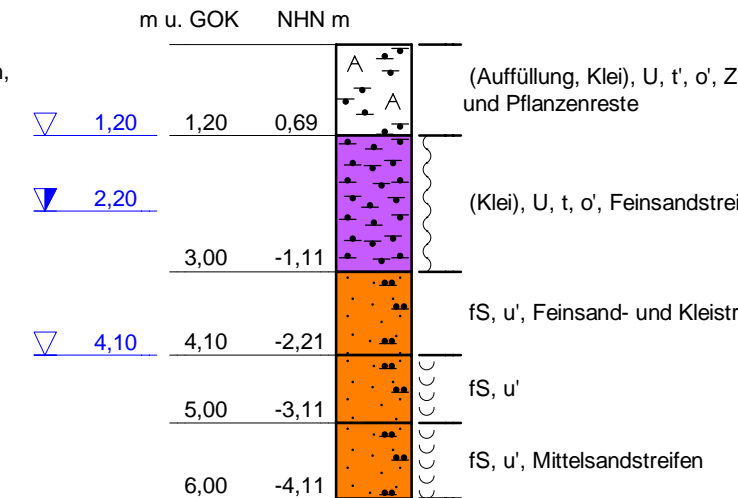
**KB 27**

NHN +3,16 m



**KB 26**

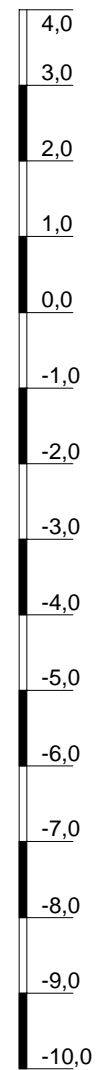
NHN +1,89 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

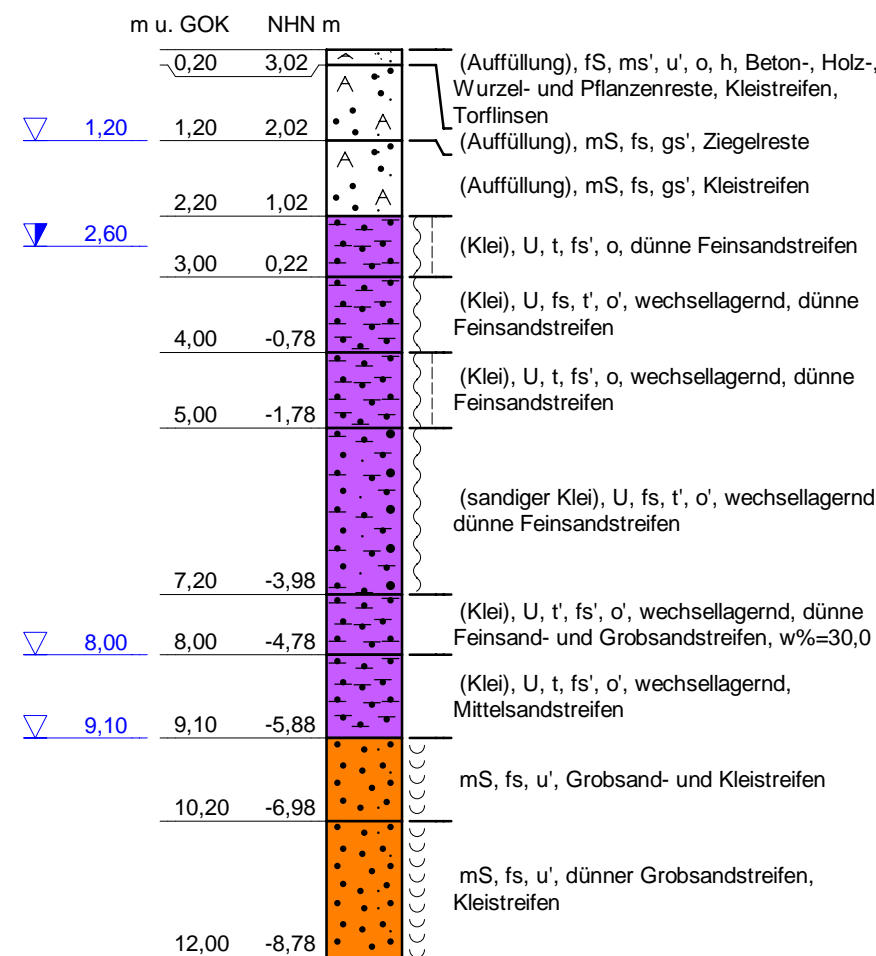
Zur Ausführung freigegeben:				
Bauherr	Datum	Unterschrift	Bauleitung	Datum
Unterschrift				
Datenquellen:				
Katasterdaten, Stand:		Höhensystem: NHN Vermessung, Datum:		
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.
		Gepr.		
Bauobjekt:		Anlage Nr.:	Plan Nr.:	
CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		2.24		
Planinhalt:		Maßstab: L=1:75/125 / H=1: 100		
Neuenfelder Hauptdeich DKM 31,080 bis 31,150 Kleinrammbohrungen alt: B 33 Kleinrammbohrungen neu: KB 26 bis KB 29 Altaufschlüsse: BS 16 bis BS 18 510 und BS XIII 513		Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.19.ggf Plangröße: 1,50 x 0,297 = 0,455 m²		
Bauherr:	Planverfasser:		Datum	Name
ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg Namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwf.fichtner.de Internet: www.fwf.fichtner.de	bearbeitet	21.09.2020	Offen
Datum / Unterschrift:		gezeichnet	21.09.2020	Schüler
gez.:		geprüft	21.09.2020	Penschow
		gez.:		

NHN m



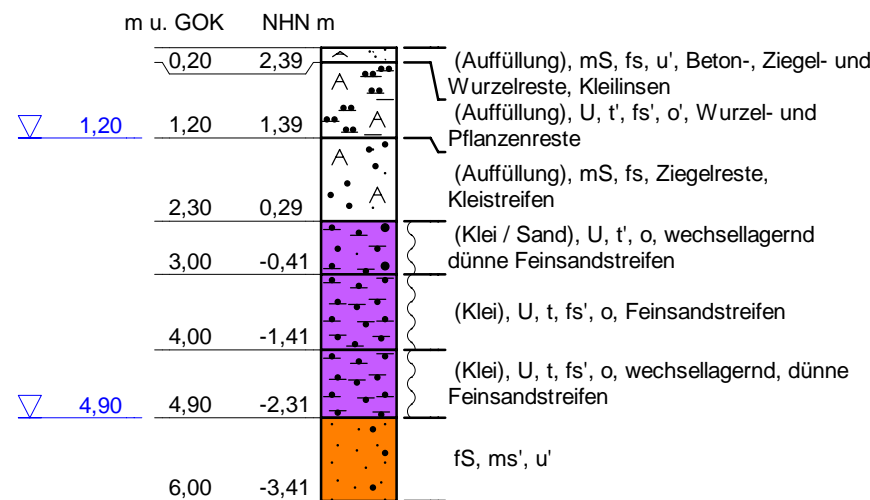
### KB 33

NHN +3,22 m



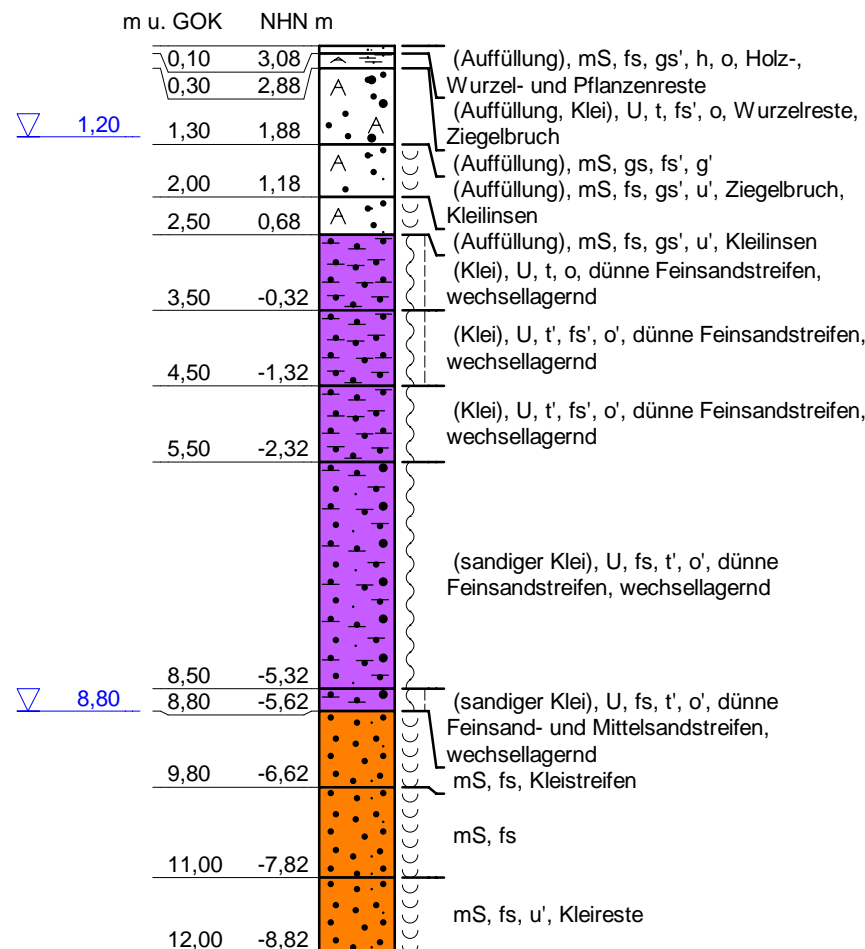
### KB 32

NHN +2,59 m



### KB 31

NHN +3,18 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift: ..... Bauleitung Datum : Unterschrift: .....

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand : Höhengsystem: NHN Vermessung, Datum :

f					
e					
d					
c					
b					
a					
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich

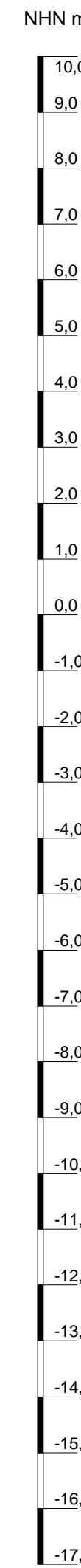
Anlage Nr.: 2.25  
Plan Nr.:

Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 31,160 bis 31,200  
Kleinrammbohrungen neu: KB 31 bis KB 33

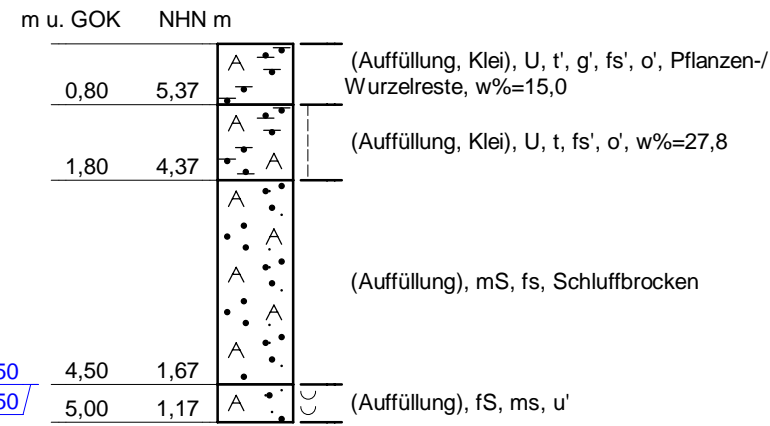
Maßstab: L=1:250 / H=1: 100

Projekt Nr.: 618-1186  
Dateiname: 618-1186\_al02.23.ggf  
Plangröße: 0.70 x 0.297 = 0.208 m²

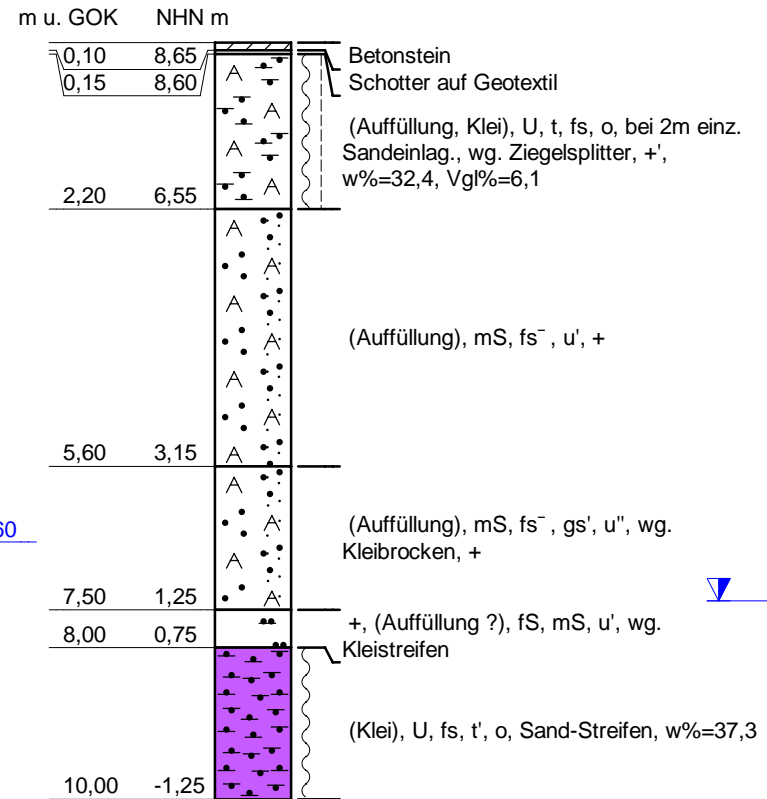
Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
		bearbeitet	21.09.2020	Offen
		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
Datum / Unterschrift: gez.:	Datum / Unterschrift: gez.:	geprüft	21.09.2020	Penschow



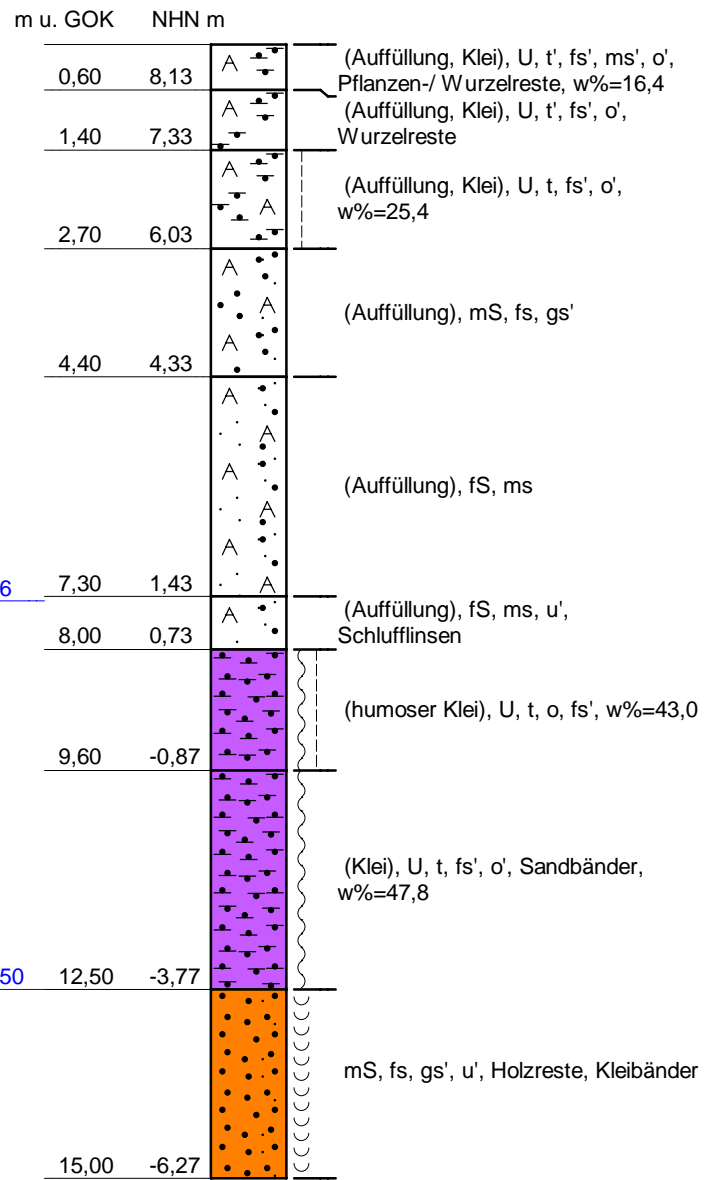
**B 34**  
NHN +6,17 m



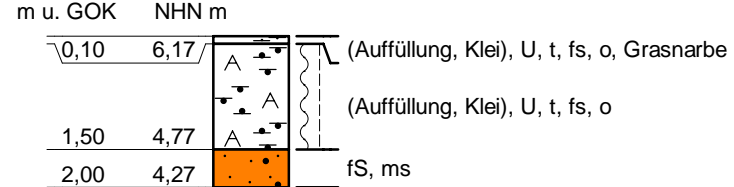
**BS 19**  
NHN +8,75 m



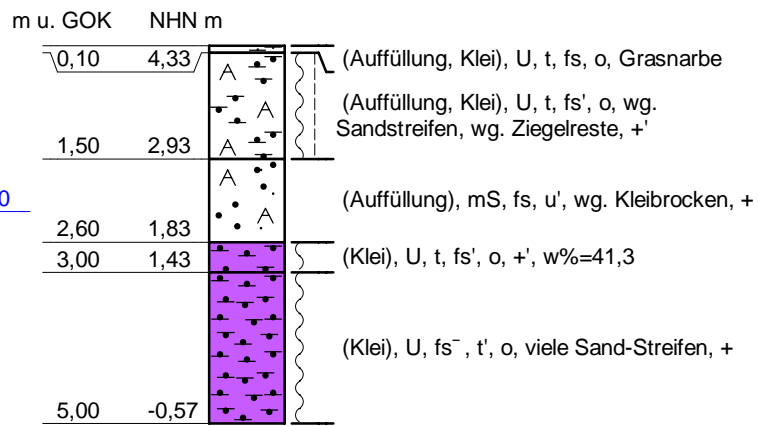
**B 35**  
NHN +8,73 m



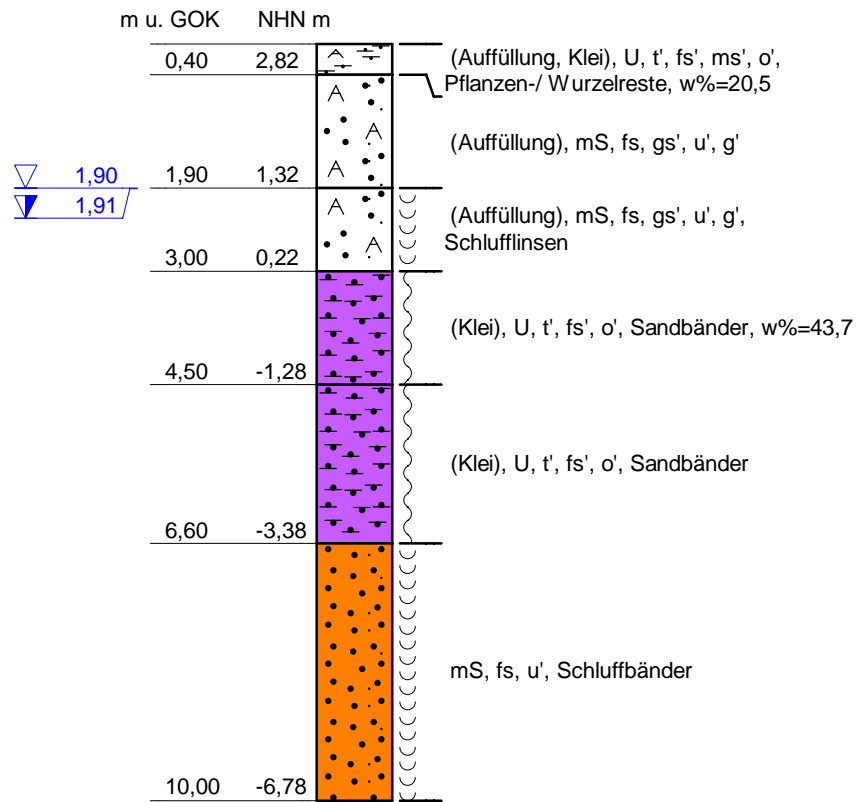
**BS 20**  
NHN +6,27 m



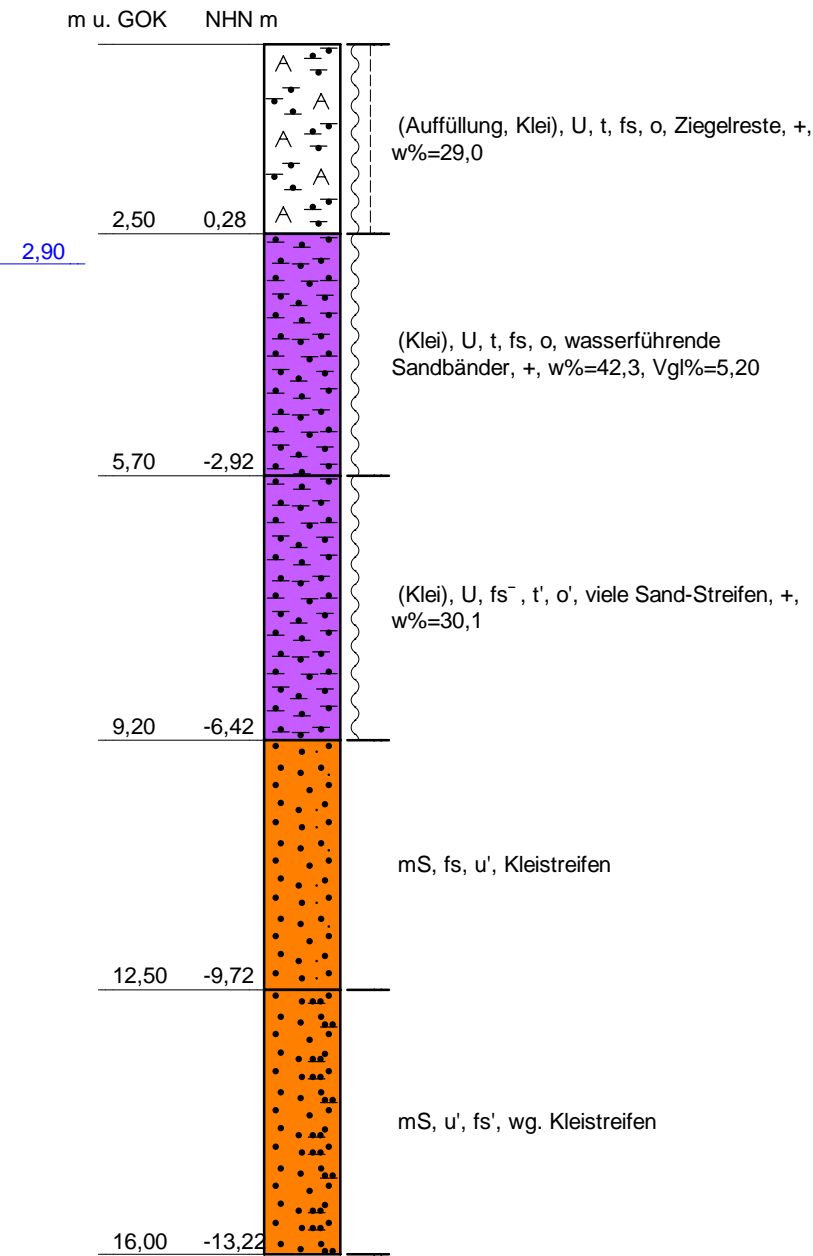
**BS 21**  
NHN +4,43 m



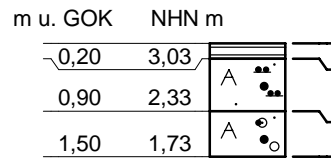
**B 36**  
NHN +3,22 m



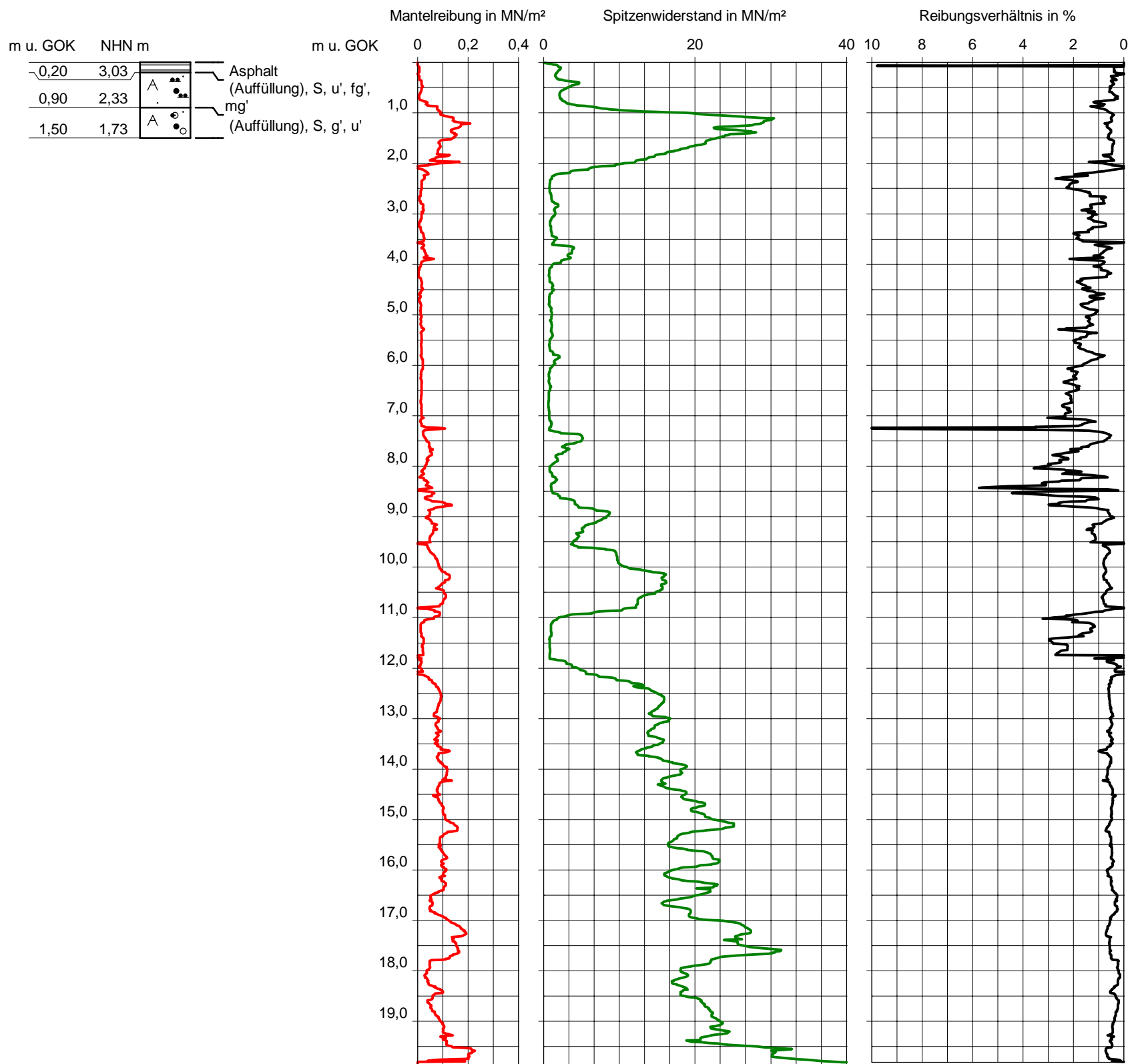
**BS XIII 514**  
NHN +2,78 m



**DS 5 Handschachtung**  
NHN +3,23 m



**DS 5**  
NHN +3,23 m



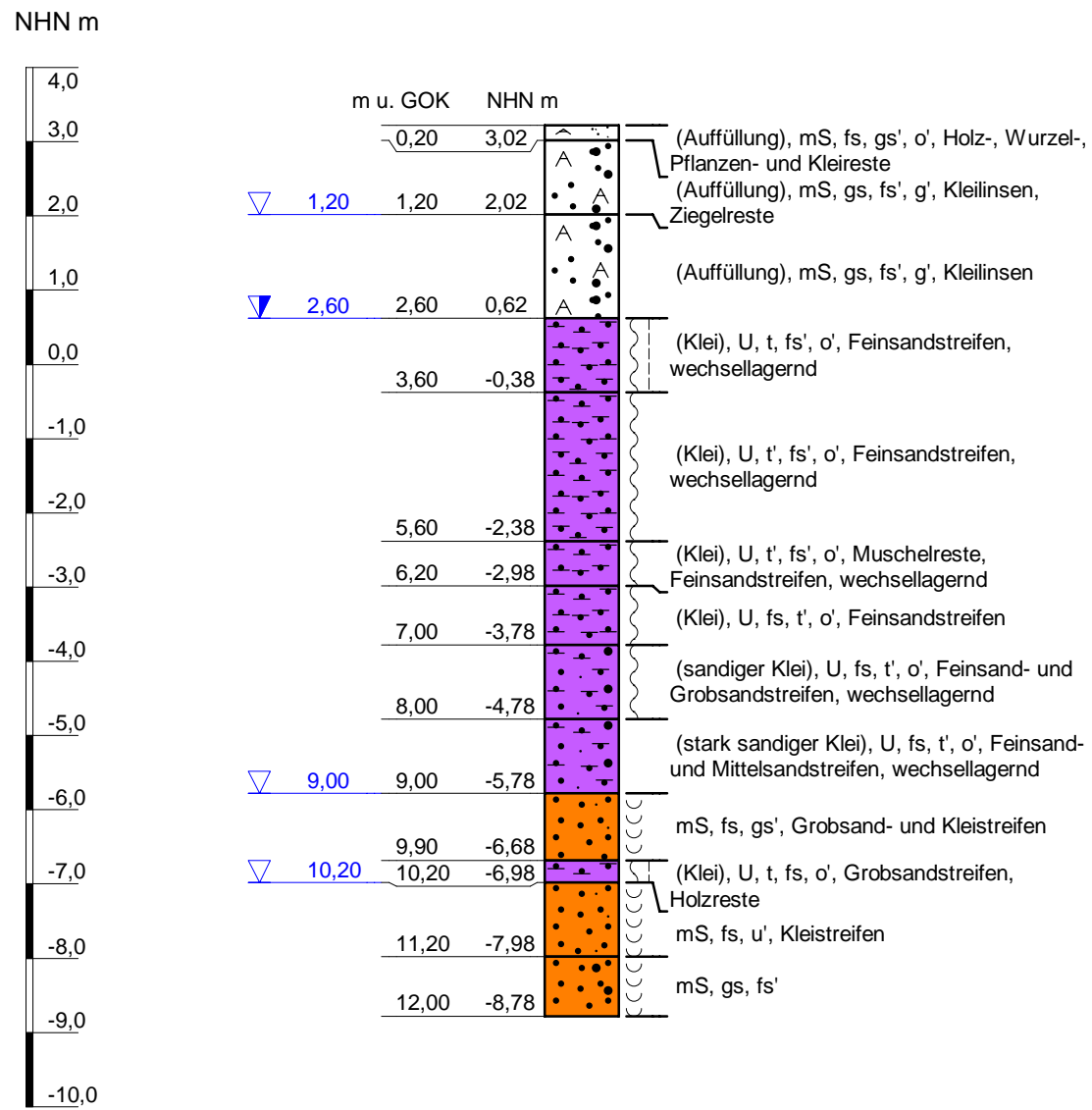
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigeben:			
Bauherr	Datum	Unterschrift	Bauleitung
Datenquellen:		Höhensystem: NHN	
Katasterdaten, Stand:		Vermessung, Datum:	
f			
e			
d			
c			
b			
a			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez. Bearb.   Gsp.
Baubojekt: CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.: 2.26	Plan Nr.:
Planinhalt: Neuenfelder Hauptdeich DKM 31.200 bis 31.230 Kleinformbohrungen alt: B 34 bis B 36 Altaufschlüsse: BS 19 bis BS 21 und BS XIII 514 Drucksondierung alt: DS 5		Maßstab: L=1:50/75 / H=1: 100	
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg		Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hmburg@fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de	
Bearbeitet: 21.09.2020		Name:	
gezeichnet: 21.09.2020		Schüler	
Datum / Unterschrift: 21.09.2020		Penschow	

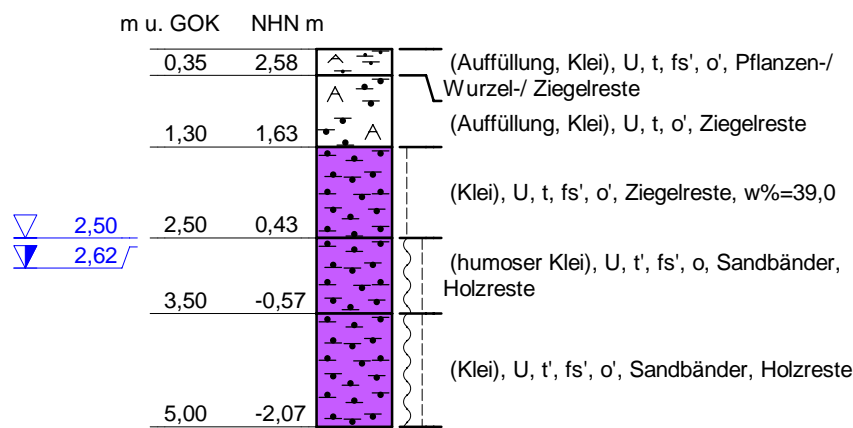




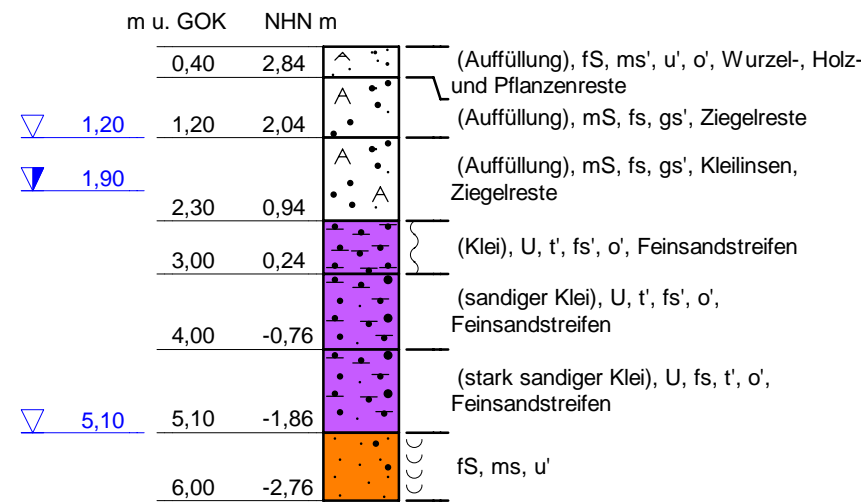
**KB 35**  
NHN +3,22 m



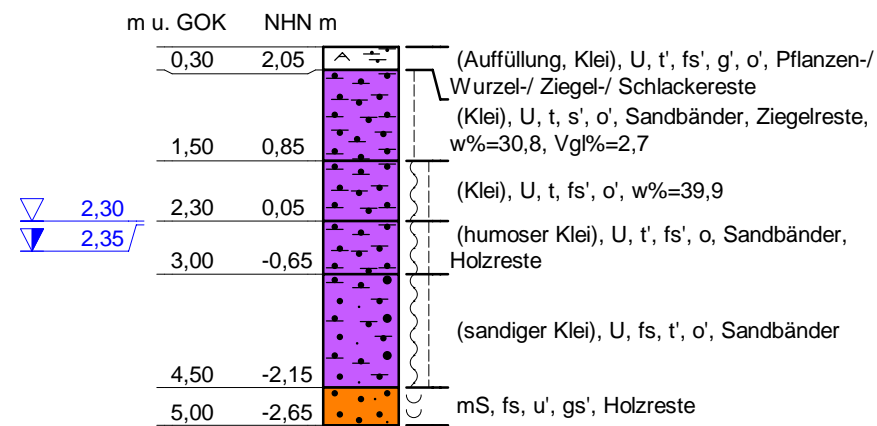
**B 37**  
NHN +2,93 m



**KB 36**  
NHN +3,24 m



**B 38**  
NHN +2,35 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr    Datum :    Unterschrift:    Bauleitung    Datum :    Unterschrift:   

Datenquellen :    Höhengsystem: **NHN**

Katasterdaten, Stand :    Vermessung, Datum :

f					
e					
d					
c					
b					
a					
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : **CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich**

Anlage Nr.:    Plan Nr.:

**2.27**

Planinhalt :    Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 31,240 bis 31,300  
Kleinrammborungen neu: KB 35 und KB 36  
Kleinrammborungen alt: B 37 und B 38

Maßstab: L=1:250 / H=1: 100

Projekt Nr.:    618-1186

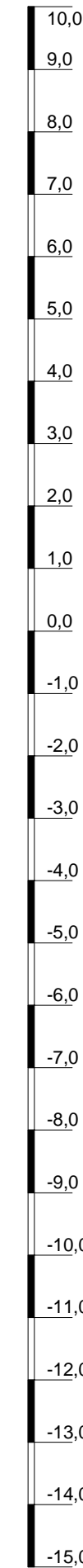
Dateiname:    618-1186\_al02.27.ggf

Plangröße:    0.80 x 0.297 = 0.238 m²

Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwf.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		bearbeitet	21.09.2020	Offen
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
gez.:	gez.:	geprüft	21.09.2020	Penschow



NHN m



**B 39**  
NHN +6,34 m

m u. GOK	NHN m		
0,70	5,64		(Auffüllung, Klei), U, t', fs', o', Pflanzen-/Wurzelreste, w%=17,3
2,00	4,34		(Auffüllung, Klei), U, fs, t', o', w%=24,3, Vgl%=4,6
3,00	3,34		(Auffüllung), mS, fs, Schluffbrocken

**BS 22**  
NHN +8,72 m

m u. GOK	NHN m		
0,10	8,62		Betonstein
0,15	8,57		Schotter auf Geotextil
0,90	7,82		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o
2,40	6,32		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o
2,50	6,22		(Auffüllung), mS, fs, Steinhindernis, +

**BS 23**  
NHN +6,14 m

m u. GOK	NHN m		
-0,20	5,94		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o, Grasnarbe
1,30	4,84		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o, wg, Ziegel-, Schlacke- und Schotterreste, bei 0,9m und 1,2m wg. Sandeinlagen
2,00	4,14		(Auffüllung), mS, fs

**BS 24**  
NHN +4,53 m

m u. GOK	NHN m		
-0,20	4,33		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o, Grasnarbe
1,90	2,63		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o, bei 0,9m wg. Sandeinlagen
2,50	2,03		(Auffüllung), fs, ms

**KB 38**  
NHN +3,26 m

m u. GOK	NHN m		
0,30	2,96		(Auffüllung), fs, u, ms', o', Wurzel-, Holz- und Pflanzenreste, vereinzelt Ziegelsplitter
1,20	2,06		(Auffüllung), mS, fs, gs', u', Schlufflinsen, Betonreste
2,30	0,96		(Auffüllung), mS, fs, gs', u', Kleilinsen
3,00	0,26		(Klei), U, t, fs', o', Feinsandstreifen
4,00	-0,74		(Klei), U, t, fs', o', Feinsandstreifen
4,80	-1,54		(sandiger Klei), U, fs, t', o', Feinsandstreifen
6,00	-2,74		fs, ms', u', Pflanzenreste

**BS XIII 515**  
NHN +2,06 m

m u. GOK	NHN m		
1,40	0,66		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o, Wurzelreste, +, w%=45,0
2,00	0,06		(Klei), U, t, fs, o, +, w%=36,3
3,70	-1,64		(Klei), U, t, fs, o, wasserführende Sandbänder, +, w%=43,9
4,60	-2,54		mS, fs, u', Kleistreifen
6,20	-4,14		(sandiger Klei), U, fs', t', o', viele Sand-Streifen, w%=21,0
9,70	-7,64		mS, u', fs', wg. Kleistreifen
11,30	-9,24		mS, fs, gs', g'', +
13,00	-10,94		mS, fs, gs'', +
16,00	-13,94		mS, fs', gs', g'', +

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift : Bauleitung Datum : Unterschrift :

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand : Höhenystem: NHN Vermessung, Datum :

f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

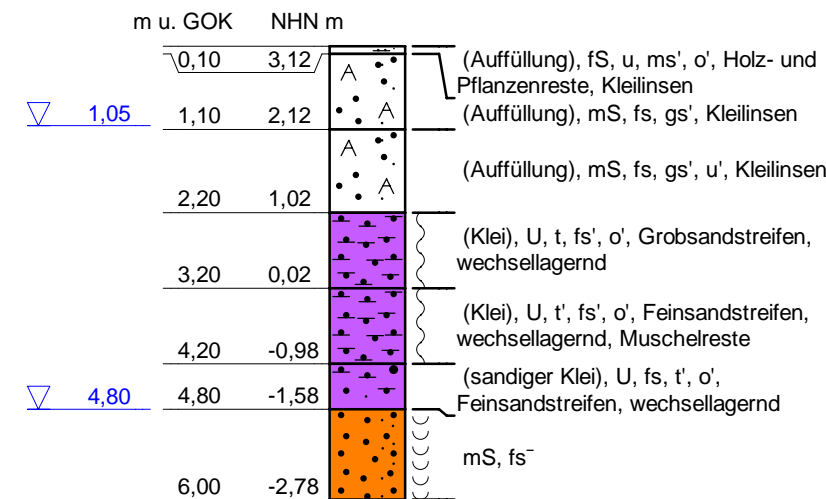
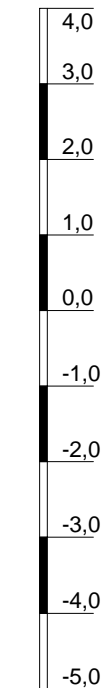
Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich  
Anlage Nr.: 2.28  
Plan Nr.:

Maßstab: L=1:75 / H=1: 100

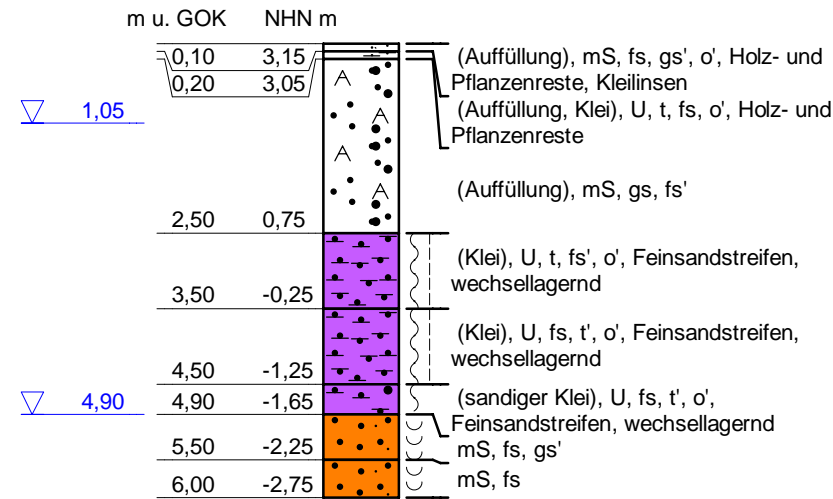
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 31,310 bis 31,320  
Kleinrammbohrung alt: B 39  
Kleinrammbohrung neu: KB 38  
Altaufschlüsse: BS 22 bis BS 24 und BS XIII 515  
Projekt Nr.: 618-1186  
Dateiname: 618-1186\_al02.26.ggf  
Plangröße: 1.10 x 0.297 = 0.327 m²

Bauherr:	Planverfasser:	Datum	Name
ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg	FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de	bearbeitet 21.09.2020	Offen
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		gezeichnet 21.09.2020	Schüller
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	geprüft 21.09.2020	Penschow

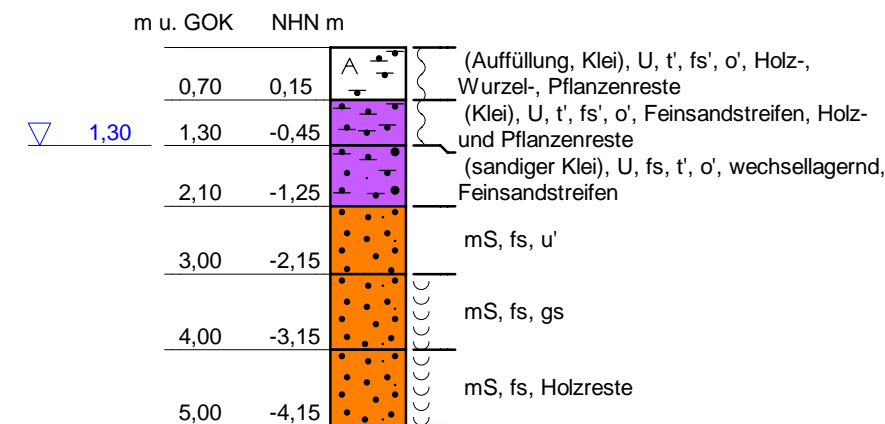
NHN +3,22 m



NHN +3,25 m

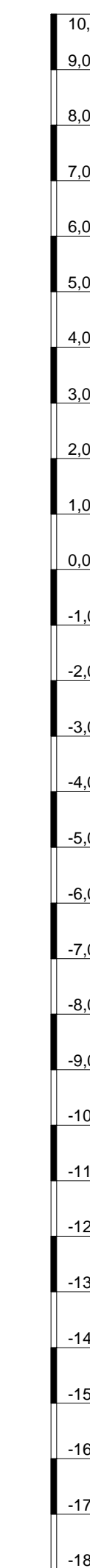
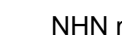


NHN +0,85 m



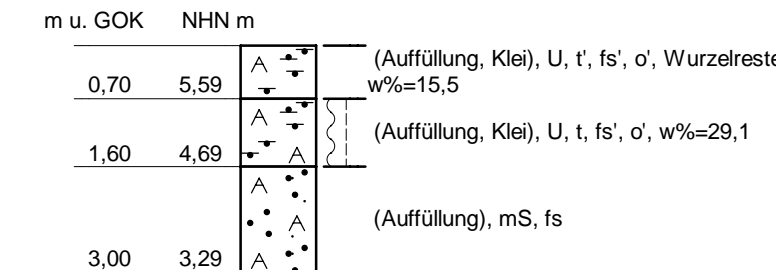
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :											
Bauherr		Datum :		Unterschrift: .....		Bauleitung		Datum :		Unterschrift: .....	
Datenquellen :											
Katasterdaten, Stand :						Höhensystem: NHH Vermessung, Datum :					
f											
e											
d											
c											
b											
a											
Nr.	Art der Änderung					Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.		
						<div>FICHTNER</div> <div>WATER &amp; TRANSPORTATION</div>					
Baubjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich  Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 31,340 bis 31,370 Kleinrammbohrungen neu: KB 40, KB 42 und KB 43						Anlage Nr.:		Plan Nr.:			
						2.29					
						Maßstab: L=1:100 / H=1: 100					
						Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.29.ggf  Plangröße: 0.70 x 0.297 = 0.208 m²					
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority			Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de				Datum	Name			
						bearbeitet	21.09.2020	Offen			
						gezeichnet	21.09.2020	Schüßler			
Datum / Unterschrift:  gez.:			Datum / Unterschrift:  gez.:			geprüft	21.09.2020	Penschow			



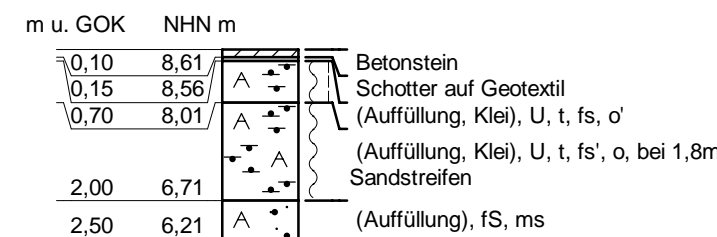
**B 40**

NHN +6,29 m



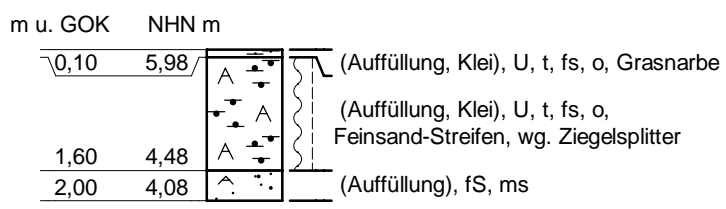
## BS 25

NHN +8,71 m



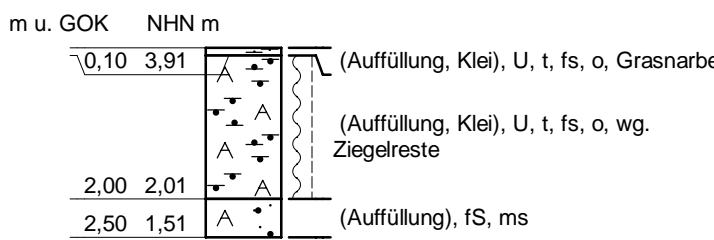
## BS 26

NHN +6,08 m



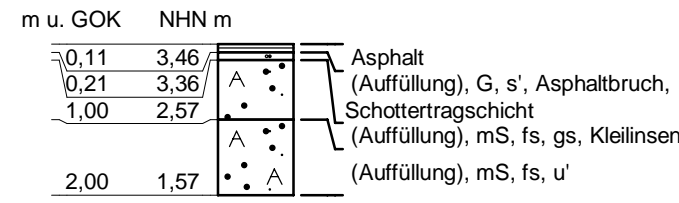
## BS 27

NHN +4,01 m



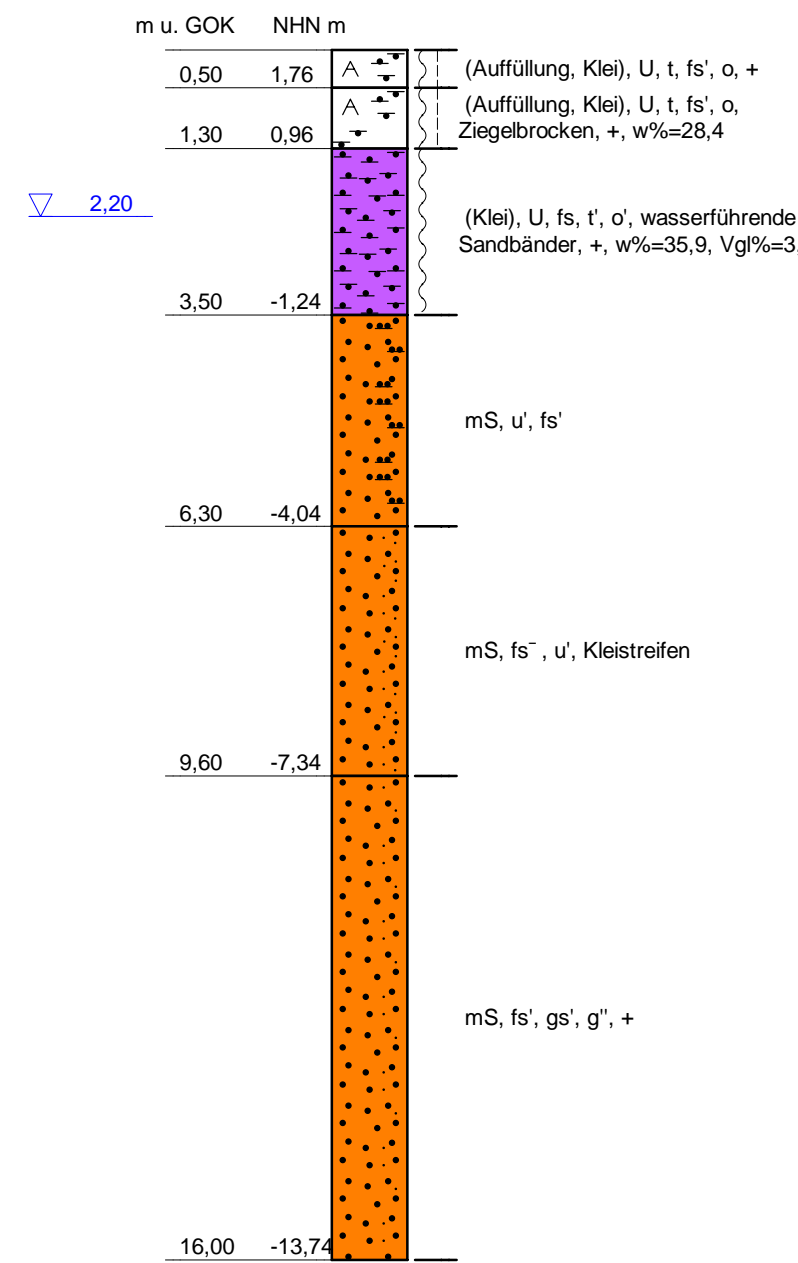
## KB 46

NHN +3,57 m



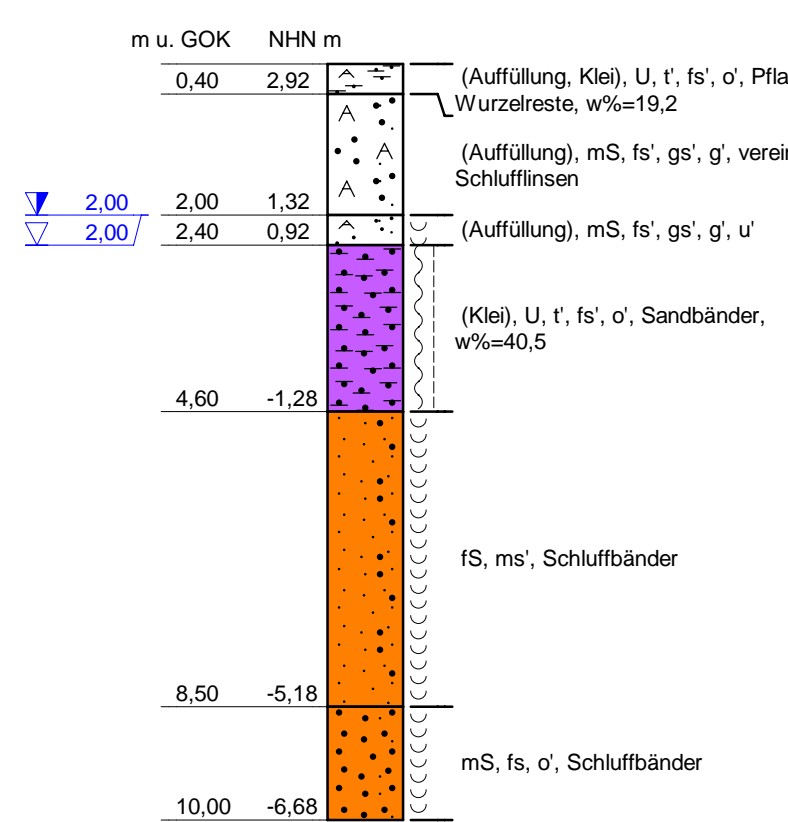
## BS XIII 516

NHN +2,26



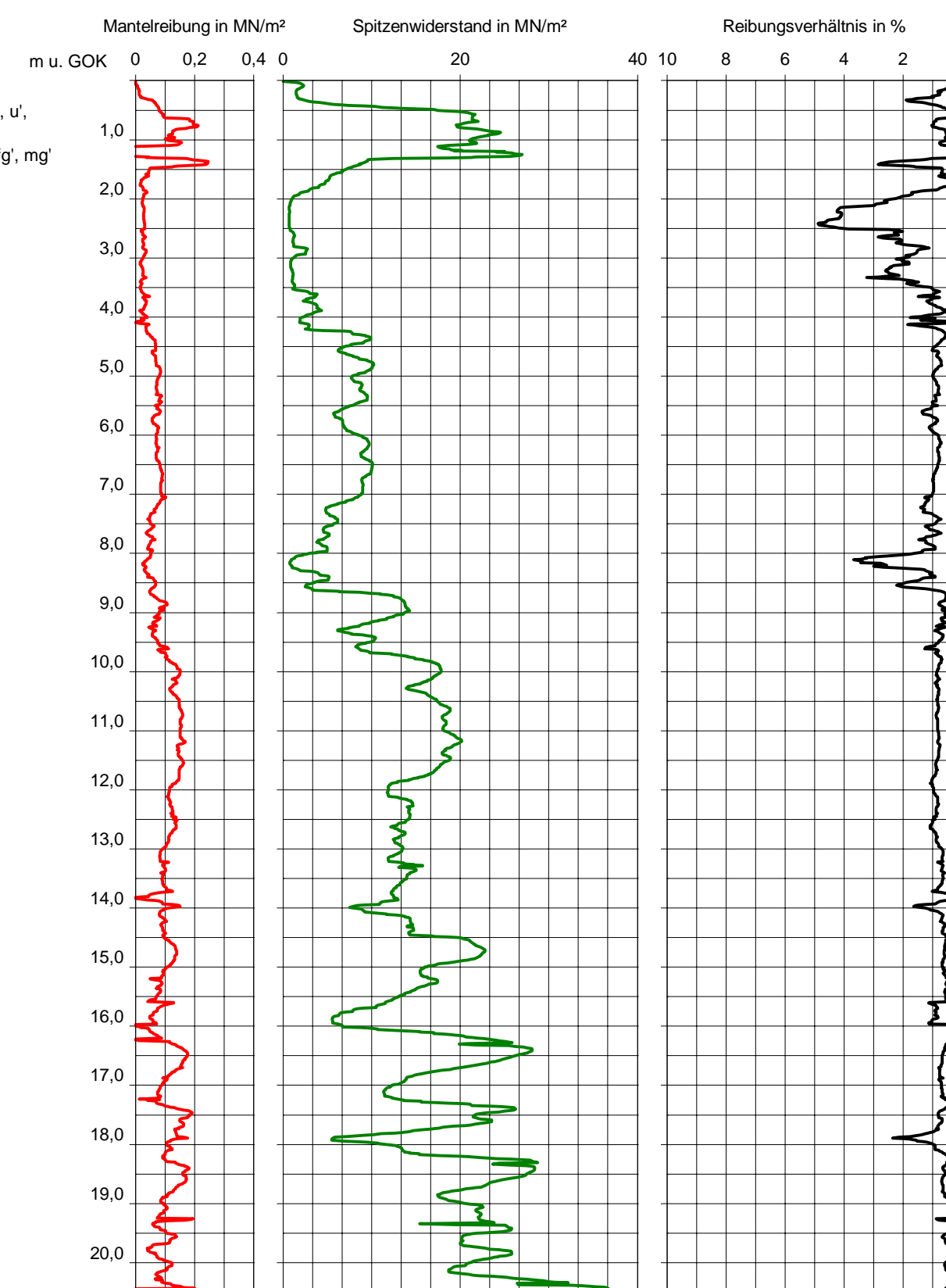
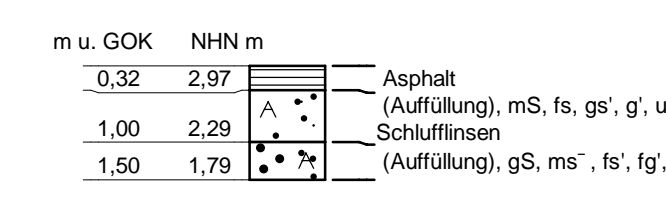
**B 41**

NHN +3,32 m

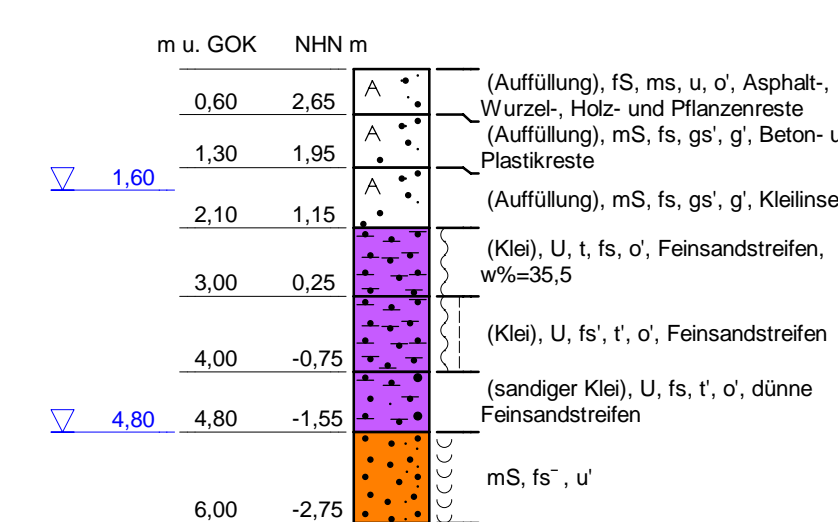


## DS 6 Handschachtun

NHN +3,29

**KB 4**

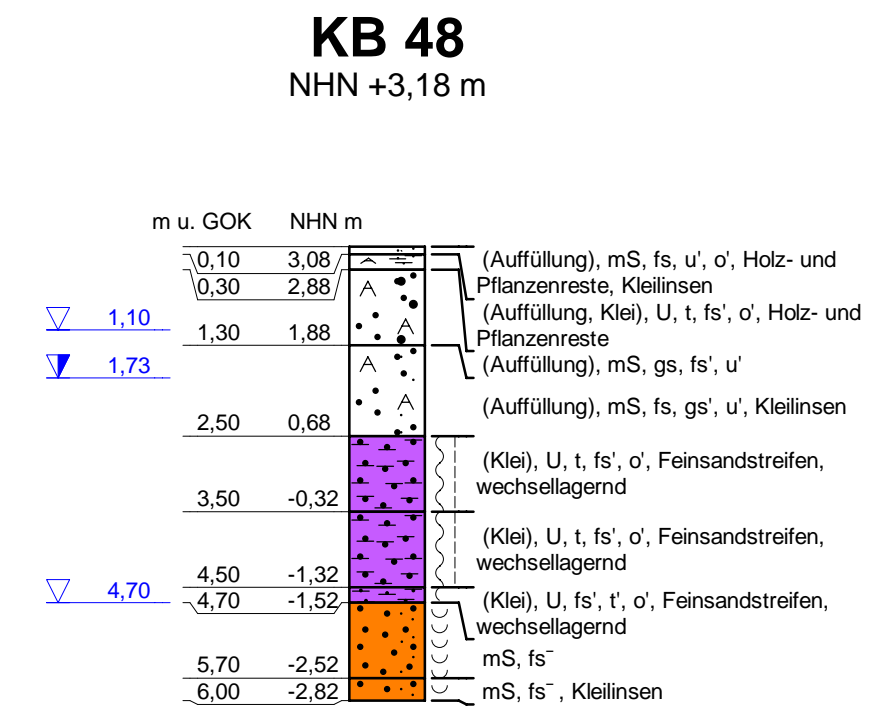
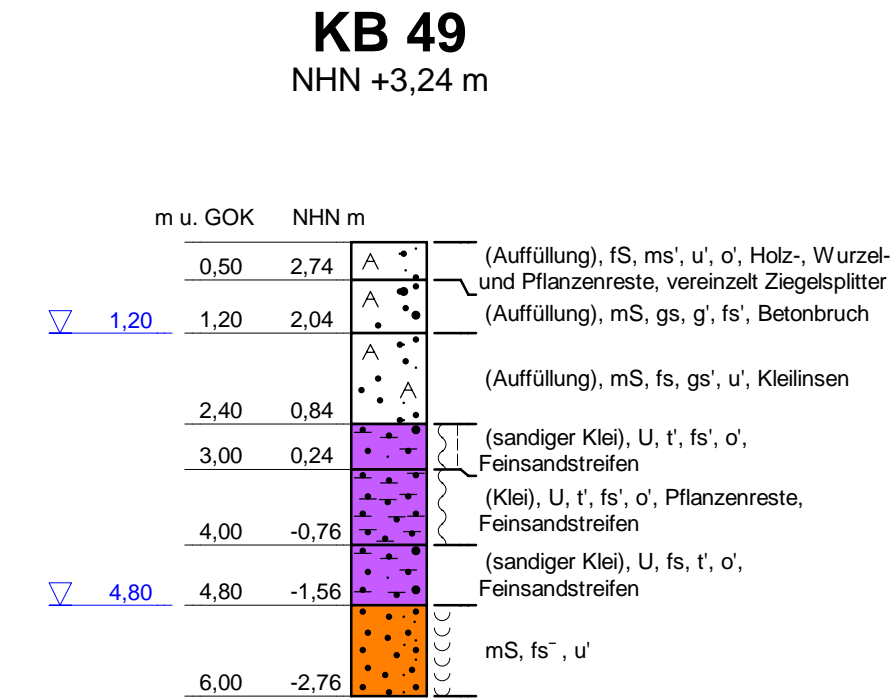
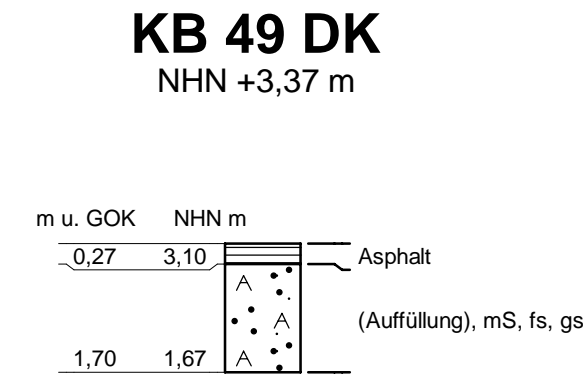
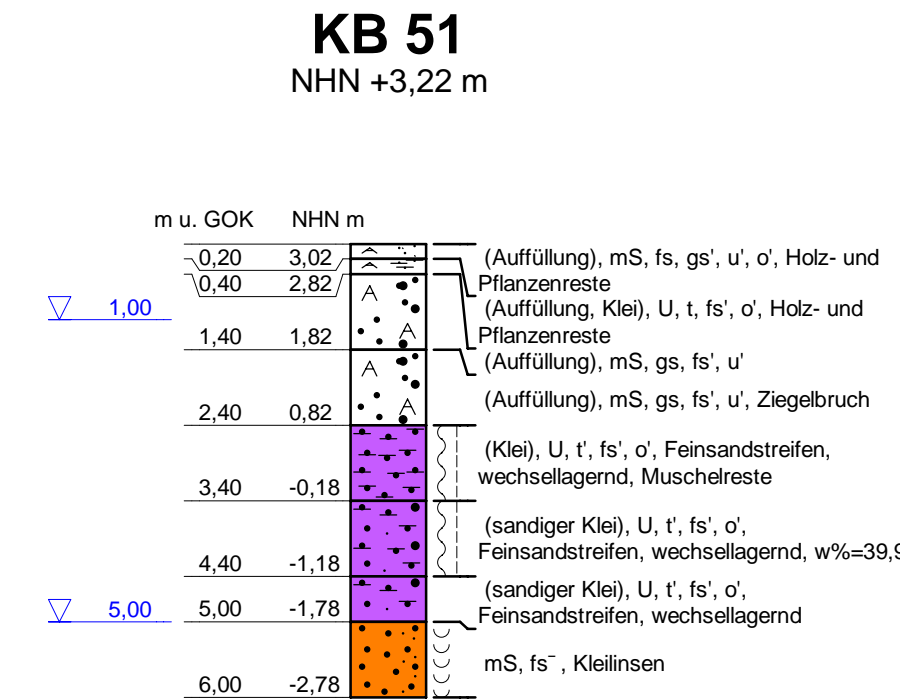
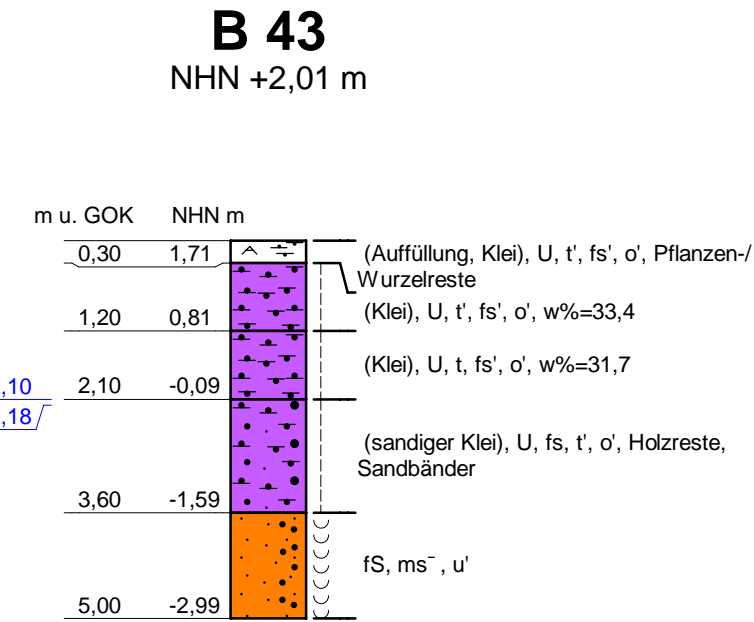
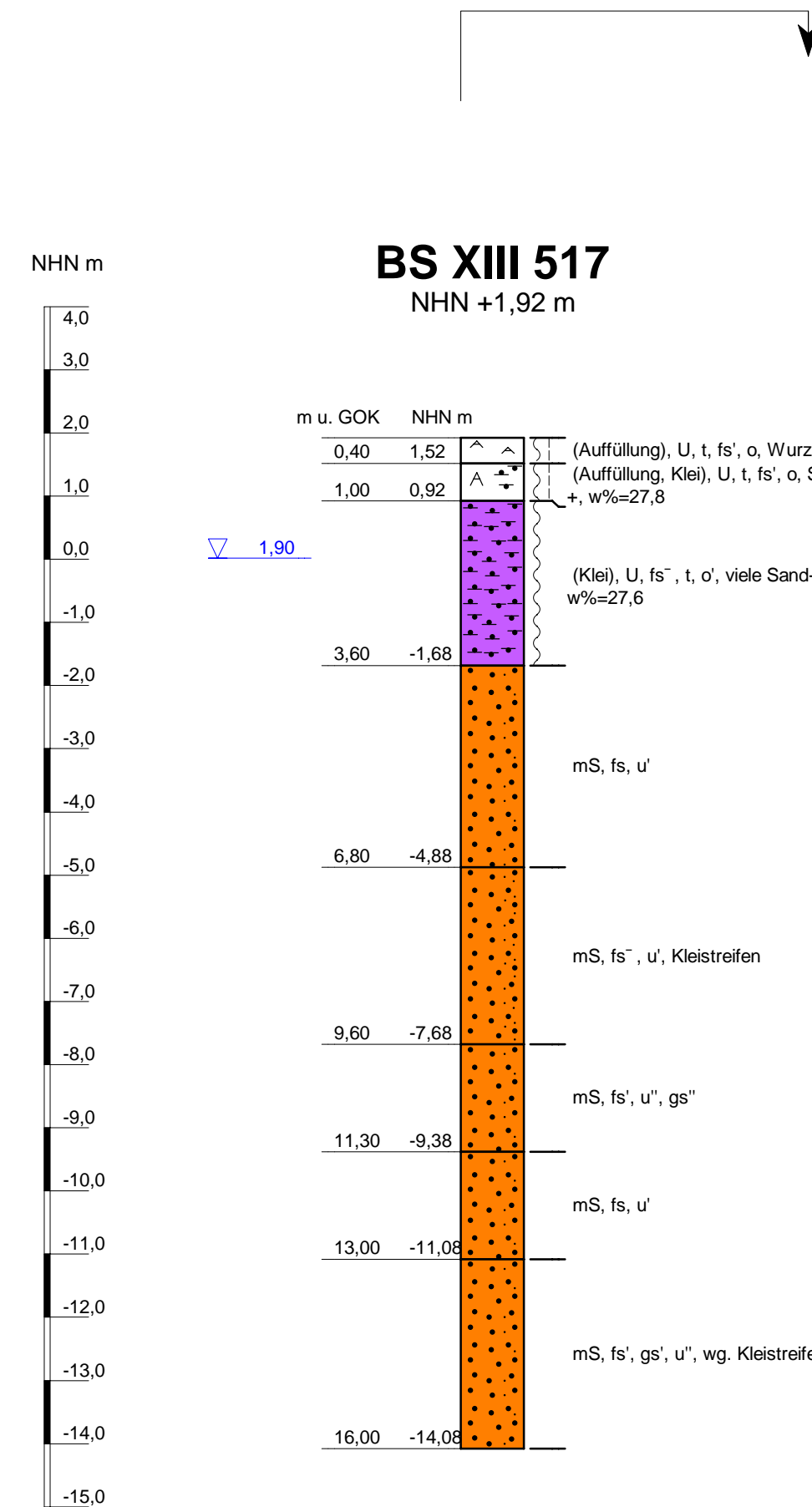
NHN +3,25



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritter zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben:									
Baueinheit Datum:		Unterschrift:		Bauteilung Datum:		Unterschrift:			
Datenquellen:									
Katasterdaten, Stand:				Höhensystem: NNH Vermessung, Datum:					
I									
e									
c									
b									
a									
Nr. Art der Änderung				Datum				Gez.	Bearb. Gepr.
									
Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzher und Neuenfelder Hauptdeich  Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 31.390 bis 31.450 Kleinrammboruhung alt: B 40 und B 41 Kleinrammboruhung neu: KB 45 und KB 46 Altaufschlüsse: BS 25 bis BS 27 und BS XIII 516 Drucksondierung alt: DS 6				Anlage Nr.:		Plan Nr.:			
				2.30					
				Maßstab: L=1:75 / H=1: 100  Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_a02.30.ggf  Plangröße: 1,60 x 0,420 = 0,672 m²					
Bauherr: <b>ReGe-Ge Hamburg</b> Projektgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority				Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20087 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de					
Datum / Unterschrift:						Datum		Name	
				gezeichnet		21.09.2020		Offen	
				gezeichnet		21.09.2020		Schüller	
Datum / Unterschrift:				geprüft		21.09.2020		Penschow	

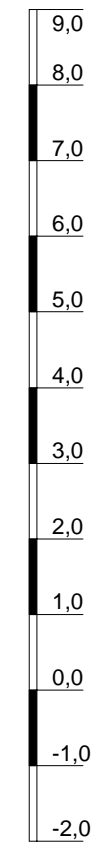




Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

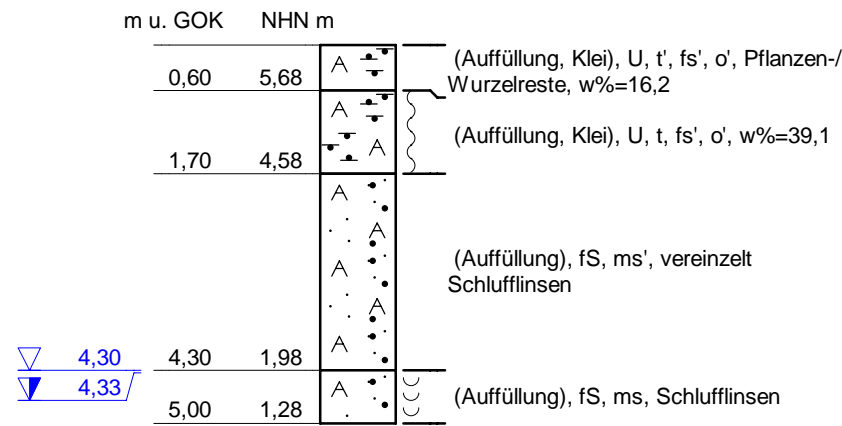
Zur Ausführung freigegeben :					
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum :	Unterschrift: .....
Datenquellen :					
Katasterdaten, Stand :					
Höhensystem: NHN					
Vermessung, Datum :					
f					
e					
d					
c					
b					
a					
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.
		<b>FICHTNER</b> WATER & TRANSPORTATION			
Bauobjekt :		CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.:	Plan Nr.:
				2.31	
Planinhalt :		Neuenfelder Hauptdeich DKM 31,440 bis 31,520 Kleinrammbohrungen neu: KB 48, KB 49, KB 49 DK und KB 51 Kleinrammbohrung alt: B 43 Altaufschluss: BS XIII 517		Maßstab: L=1:100 / H=1: 100	
				Projekt Nr.:	618-1186
				Dateiname:	618-1186_al02.31.ggf
				Plangröße:	1.20 x 0.297 = 0.356 m²
Bauherr:	Planverfasser:			Datum	Name
ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseallee 1 - 20457 Hamburg	FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fw.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de	bearbeitet	21.09.2020	Offen	
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler	
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	geprüft	21.09.2020	Penschow	
gez.:	gez.:				

NHN m



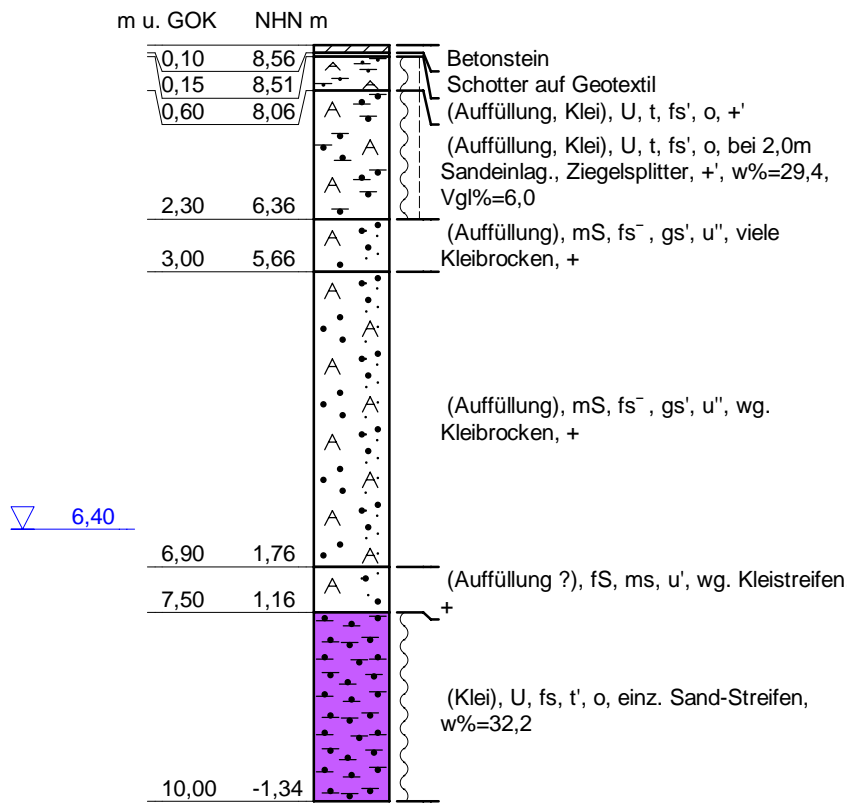
### B 44

NHN +6,28 m



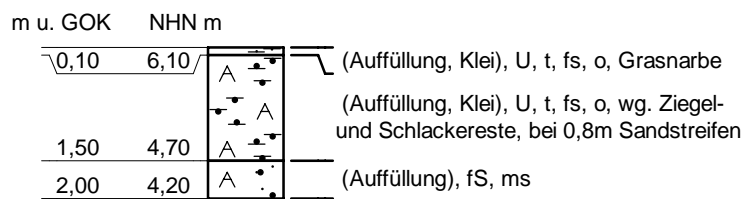
### BS 28

NHN +8,66 m



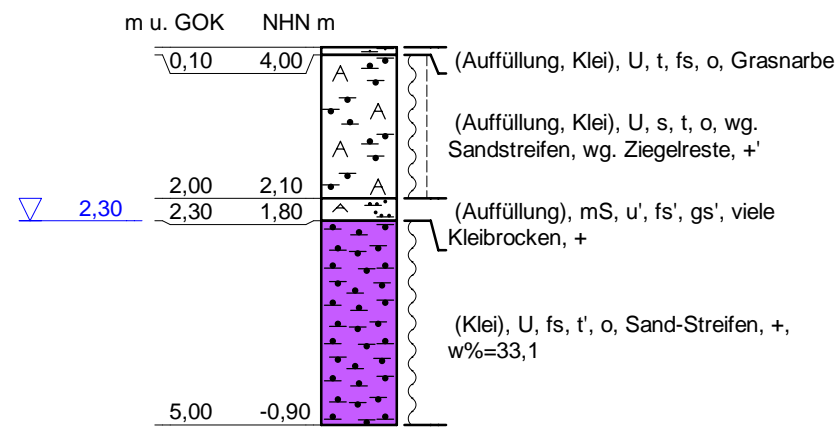
### BS 29

NHN +6,20 m



### BS 30

NHN +4,10 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift : Bauleitung Datum : Unterschrift :

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand : Hözensystem: NHN Vermessung, Datum :

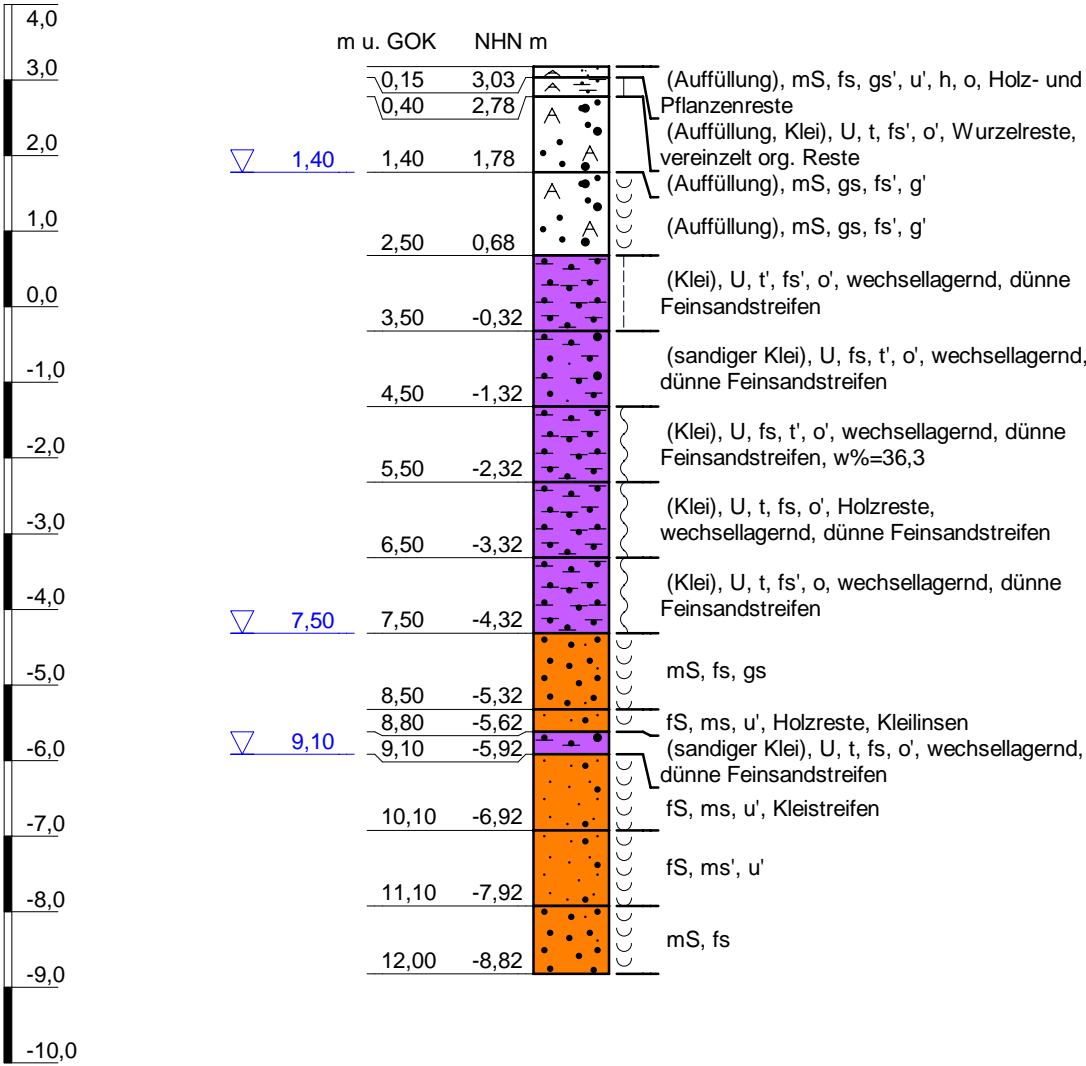
f					
e					
d					
c					
b					
a					
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

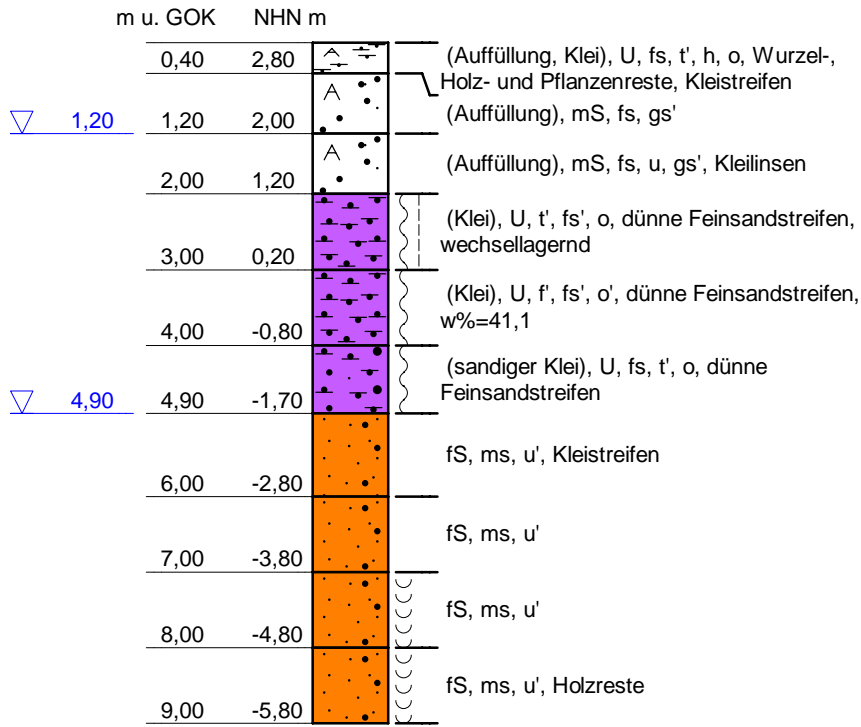
Bauobjekt :  CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.:	Plan Nr.:			
		2.32				
		Maßstab: L=1:100 / H=1: 100				
		Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.32.ggf  Plangröße: 0.80 x 0.297 = 0.238 m²				
Planinhalt :  Neuenfelder Hauptdeich DKM 31,510 bis 31,520 Kleinrammbohrung alt: B 44 Altaufschlüsse: BS 28 bis BS 30						
Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwf.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de				
Datum / Unterschrift:  gez.:		Datum / Unterschrift:  gez.:			Datum	Name
				bearbeitet	21.09.2020	Offen
				gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
		geprüft	21.09.2020	Penschow		

KB 54  
NHN +3,18 m

NHN m



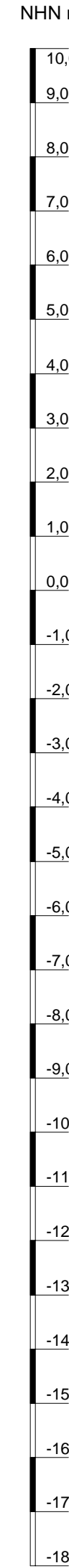
KB 53  
NHN +3,20 m



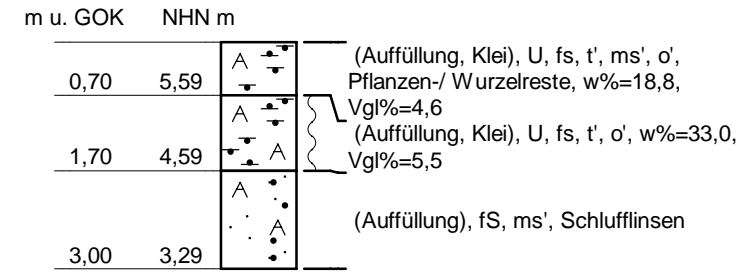
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :						
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum :	Unterschrift: .....	
Datenquellen :						
Katasterdaten, Stand :			Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :			
f						
e						
d						
c						
b						
a						
Nr.	Art der Änderung		Datum	Gez.	Bearb. Gepr.	
			<div>FICHTNER WATER &amp; TRANSPORTATION</div>			
Bauobjekt :		CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.:	Plan Nr.:	
				2.33		
Planinhalt :		Neuenfelder Hauptdeich DKM 31,530 bis 31,570 Kleinrammborungen neu: KB 53 und KB 54		Maßstab: L=1:150 / H=1: 100		
				Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.33.ggf Plangröße: 0.60 x 0.297 = 0.178 m²		
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de			Datum	Name
				bearbeitet	21.09.2020	Offen
				gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
Datum / Unterschrift:		Datum / Unterschrift:		geprüft	21.09.2020	Penschow
gez.:		gez.:				

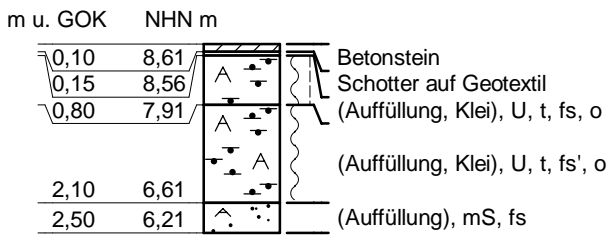




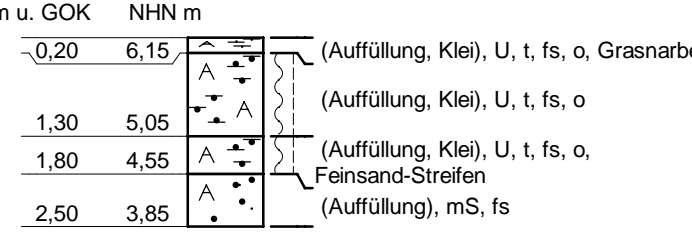
**B 45**  
NHN +6,29 m



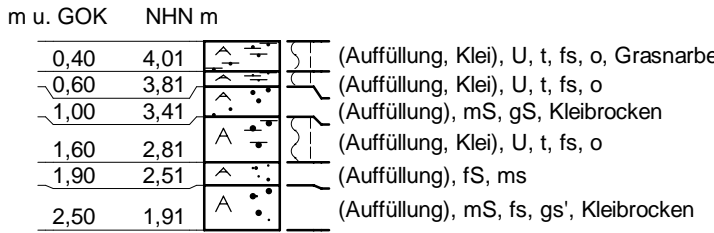
**BS 31**  
NHN +8,71 m



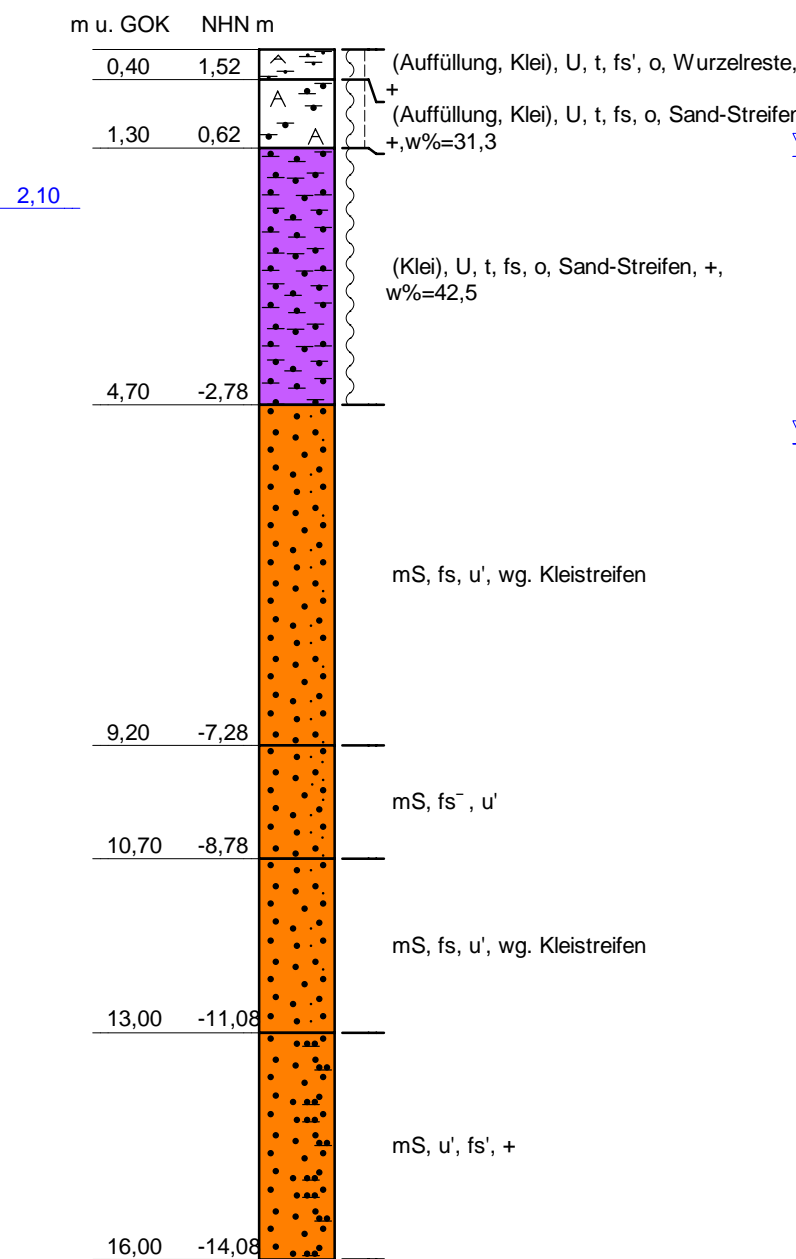
**BS 32**  
NHN +6,35 m



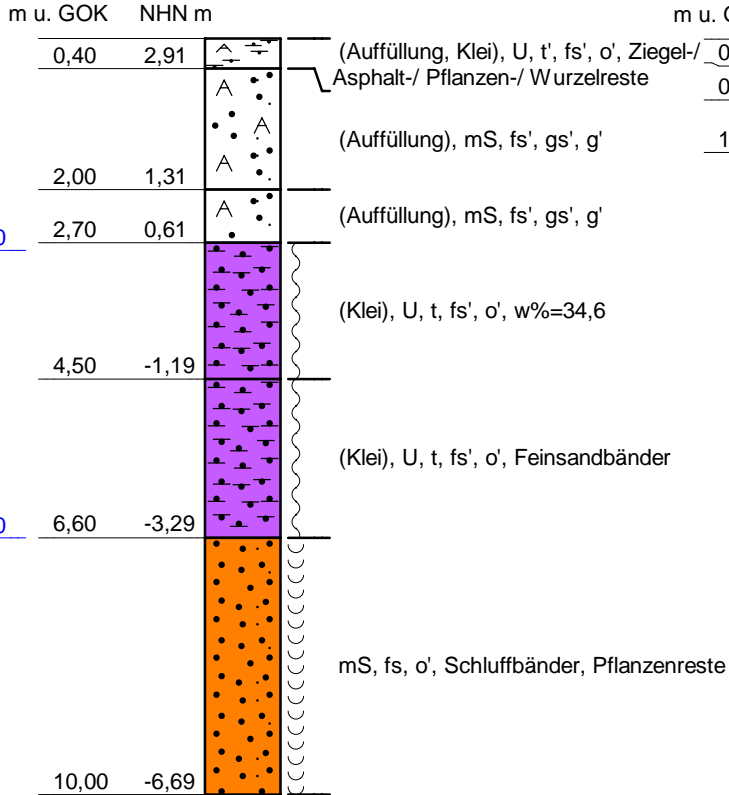
**BS 33**  
NHN +4,41 m



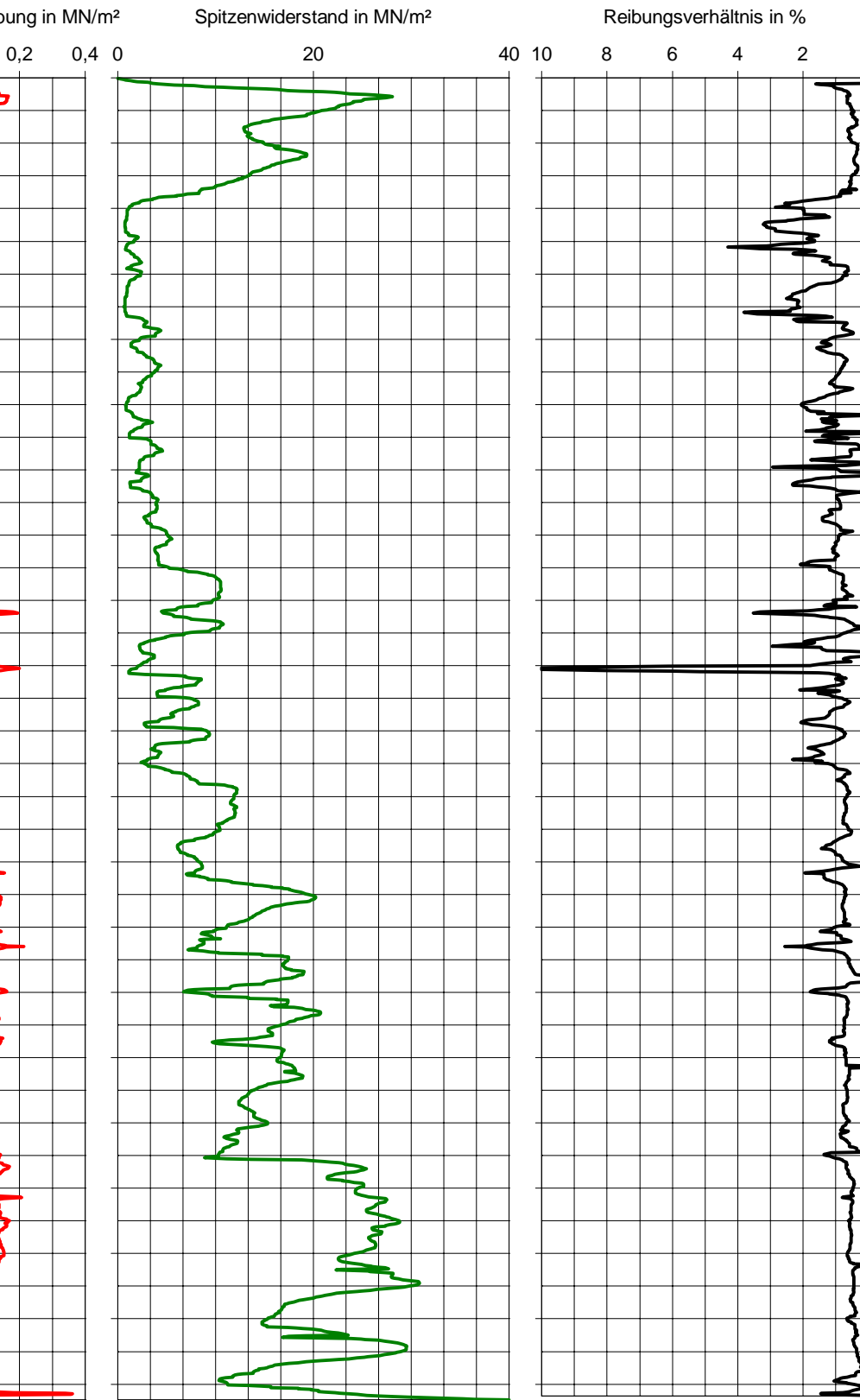
**BS XIII 518**  
NHN +1,92 m



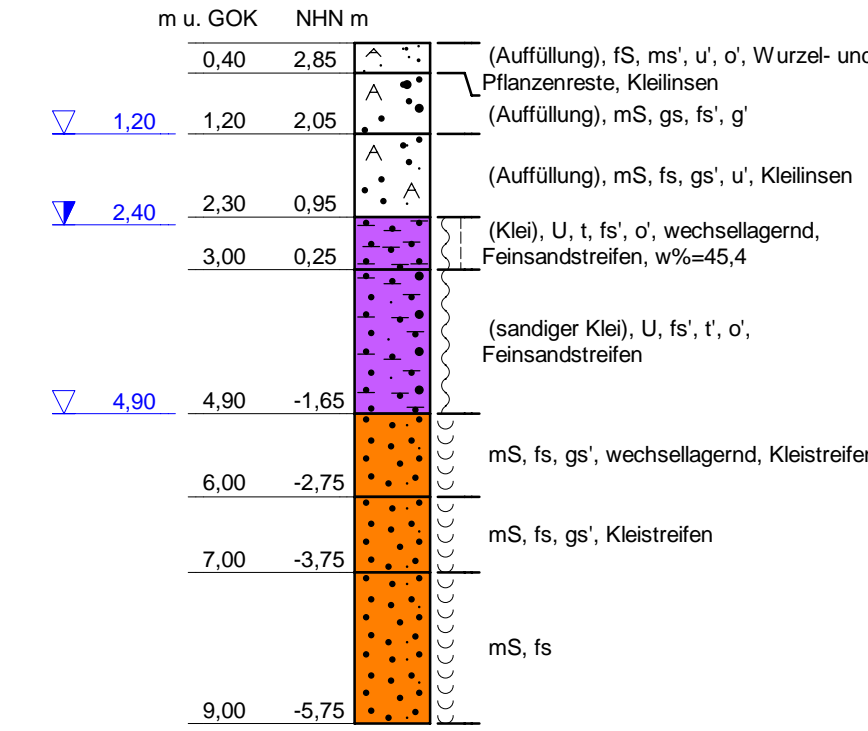
**B 46**  
NHN +3,31 m



**DS 7 Handschachtung**  
NHN +3,30 m



**KB 56**  
NHN +3,25 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigeben:

Bauherr: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_ Bauleitung: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Datenquellen: \_\_\_\_\_ Höhen-system: NHN Vermessung, Datum: \_\_\_\_\_

Katasterdaten, Stand: \_\_\_\_\_

Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.
f					
e					
d					
c					
b					
a					

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt: CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich

Anlage Nr.: 2.34

Plan Nr.: \_\_\_\_\_

Maßstab: L=1:75/100 / H=1: 100

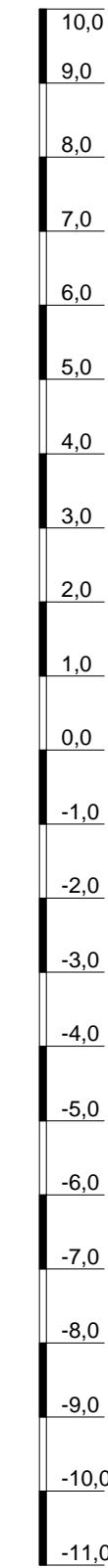
Planinhalt: Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 31,580 bis 30,620  
Kleinrammbohrung neu: KB 56  
Kleinrammbohrungen alt: B 45 und B 46  
Altaufschlüsse: BS 31 bis BS 33 und BS XIII 518  
Druckkonsolidierung alt: DS 7

Projekt Nr.: 618-1186  
Dateiname: 618-1186\_at02.34.ggf  
Plangröße: 1,55 x 0,420 = 0,651 m²

Bauherr:	Planverfasser:	Datum	Name
ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg Hamburg Port Authority	FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@w.fichtner.de Internet: www.fichtner.de	bearbeitet 21.09.2020	Open
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	gezeichnet 21.09.2020	Schüler
gez.:	gez.:	geprüft 21.09.2020	Penschow

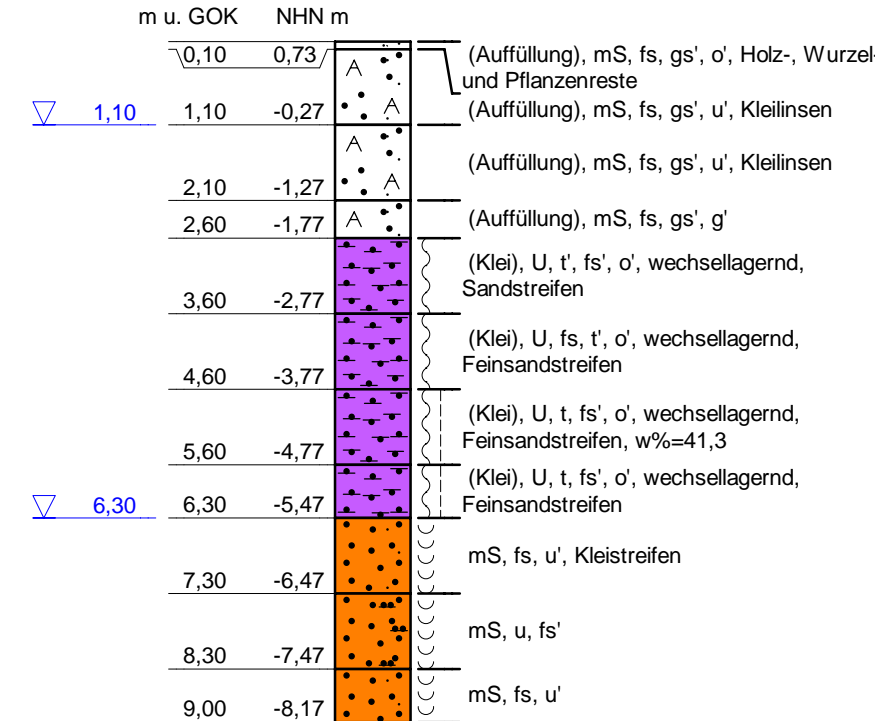


NHN m



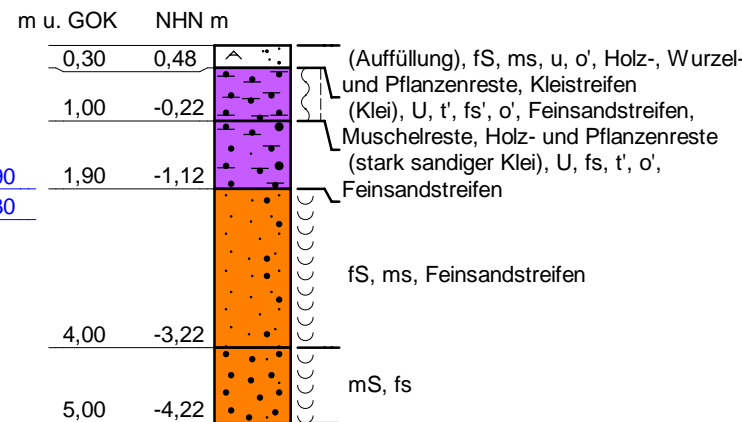
### KB 61

NHN +0,83 m



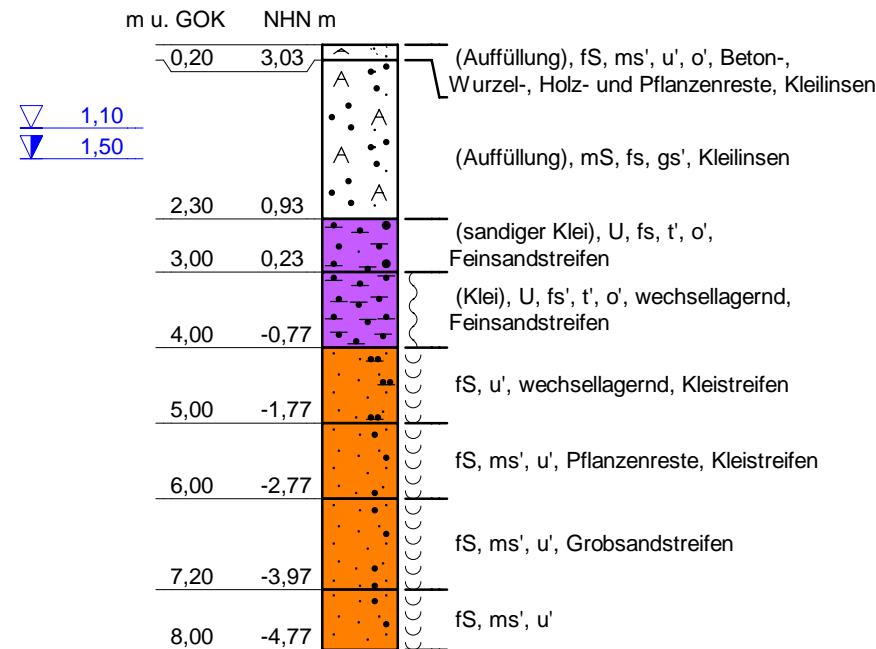
### KB 59

NHN +0,78 m



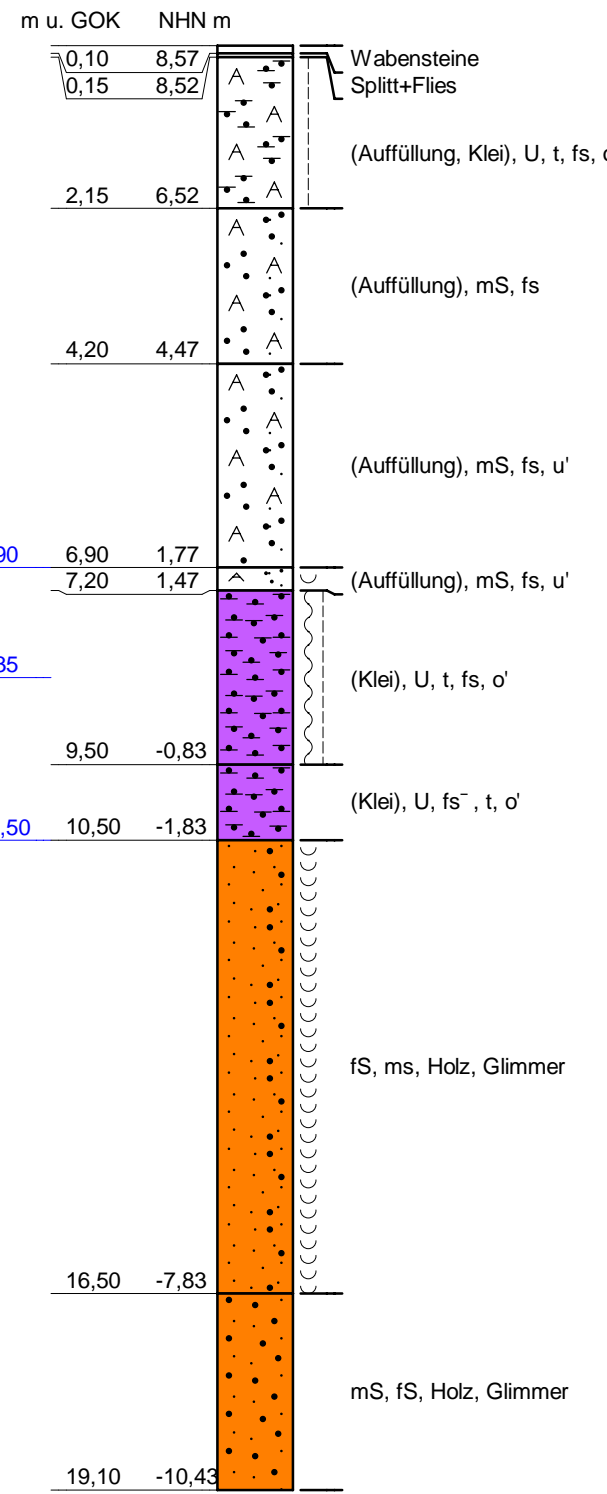
### KB 58

NHN +3,23 m



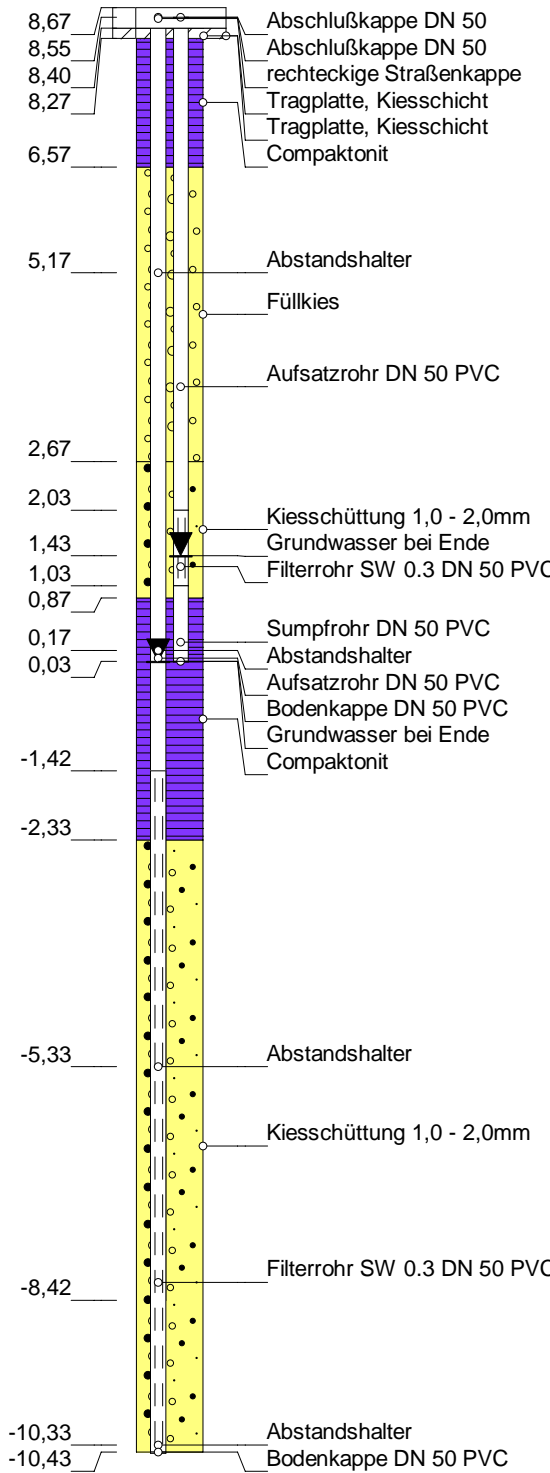
### PB 2

NHN +8,67 m



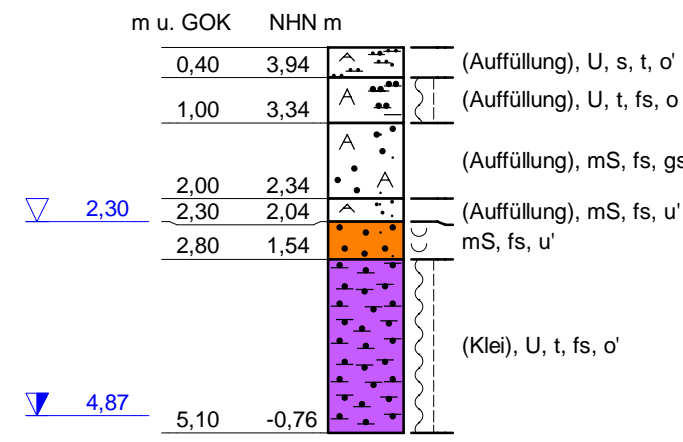
### Doppelmessstelle PB 2

GWM PB 2 Tief MP: NHN +8,550 m  
GWM PB 2 Flach MP: NHN +8,550 m



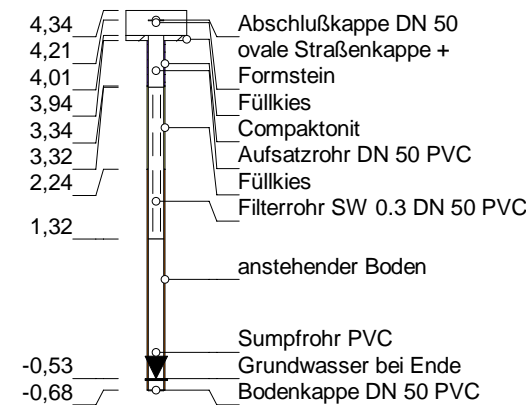
### PBS 2

NHN +4,34 m



### Messstelle PBS 2

GWM PBS 2 MP: NHN +4,210 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift : Bauleitung Datum : Unterschrift :

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand : Höhengsystem: NHN Vermessung, Datum :

f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.
				Gepr.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

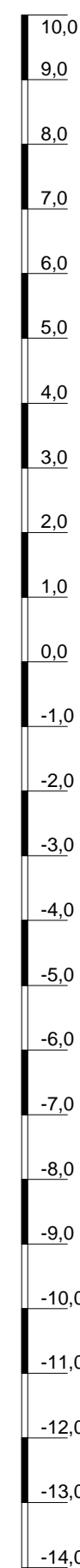
Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich  
Anlage Nr.: 2.35  
Plan Nr.:

Maßstab: L=1:75/100 / H=1: 100

Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 31,640 bis 31,670  
Kleinrammbohrungen neu: KB 58, KB 59 und KB 61  
Kleinrammbohrungen alt  
mit Ausbau zur Messstelle: PB 2 und PBS 2  
Projekt Nr.: 618-1186  
Dateiname: 618-1186\_al02.33.ggf  
Plangröße: 1.10 x 0.297 = 0.327 m²

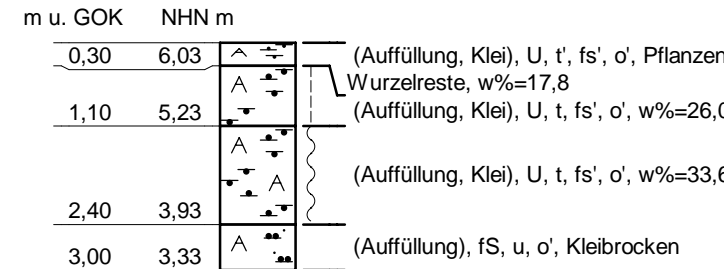
Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hmburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de	Datum	Name
names und für Rechnung der Hamburg Port Authority		bearbeitet	21.09.2020 Offen
Datum / Unterschrift: gez.:	Datum / Unterschrift: gez.:	gezeichnet	21.09.2020 Schüller
		geprüft	21.09.2020 Penschow

NHN m



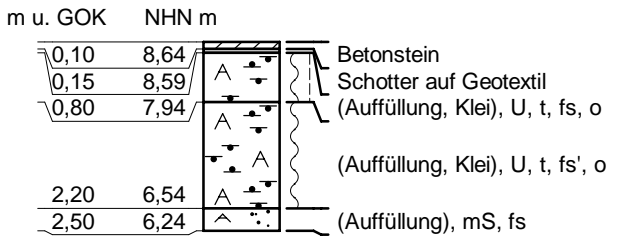
**B 50**

NHN +6,33 m



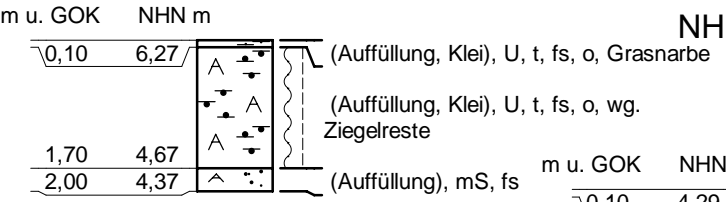
**BS 34**

NHN +8,74 m



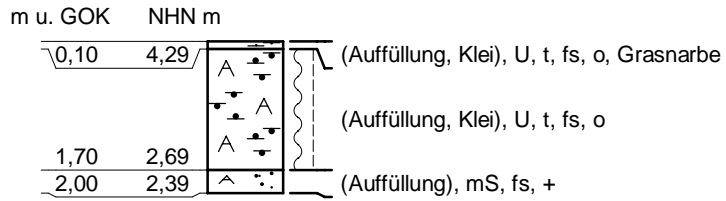
**BS 35**

NHN +6,37 m



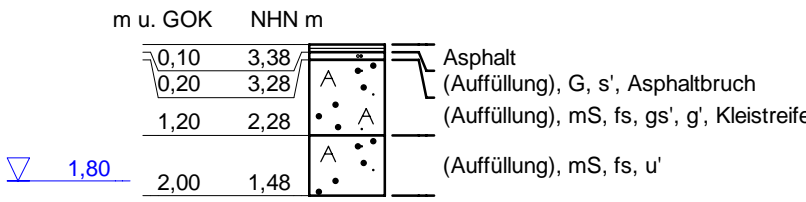
**BS 36**

NHN +4,39 m



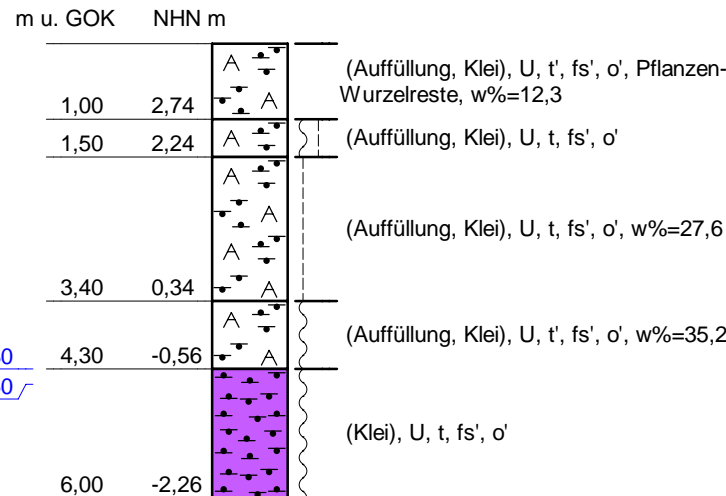
**KB 63**

NHN +3,48 m



**B 49**

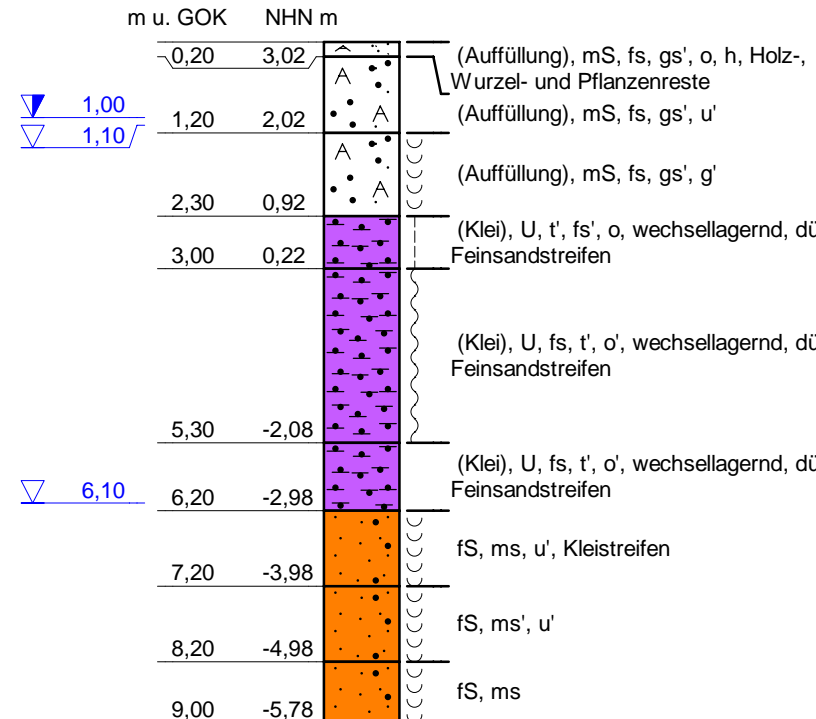
NHN +3,74 m



▽ 4,30  
▽ 4,50

**KB 64**

NHN +3,22 m

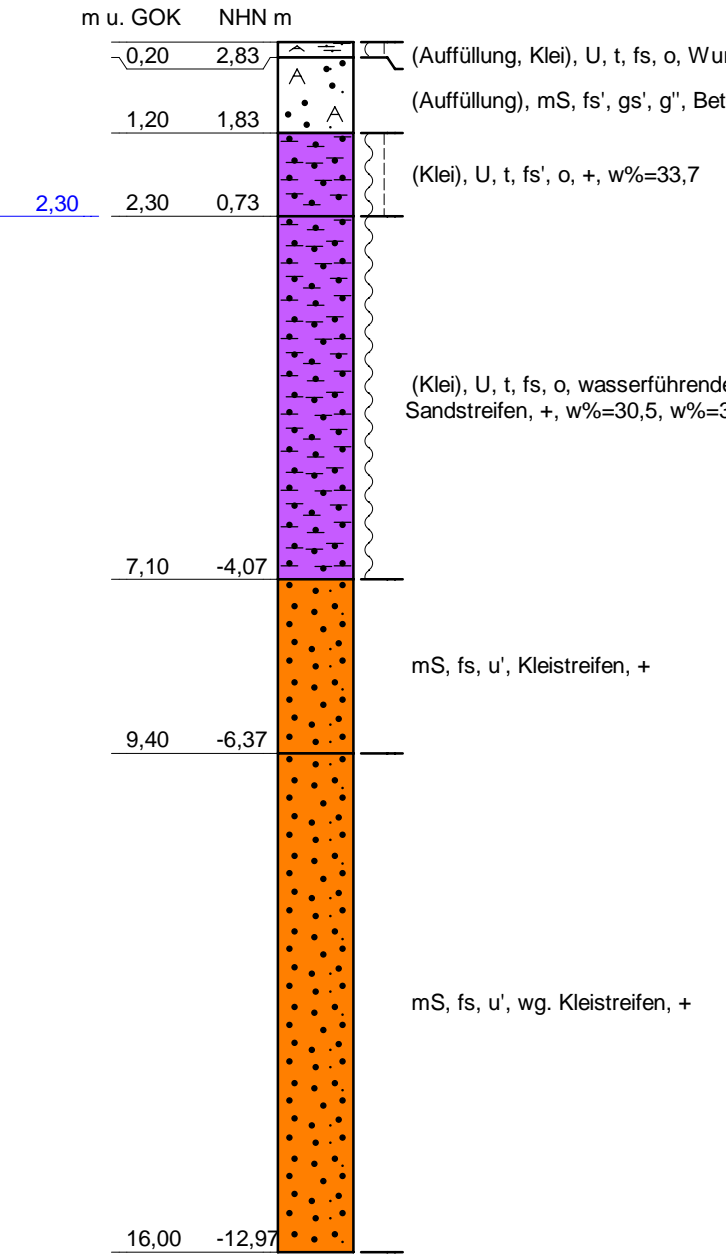


▽ 1,00  
▽ 1,10

▽ 6,10

**BS XIII 519**

NHN +3,03 m

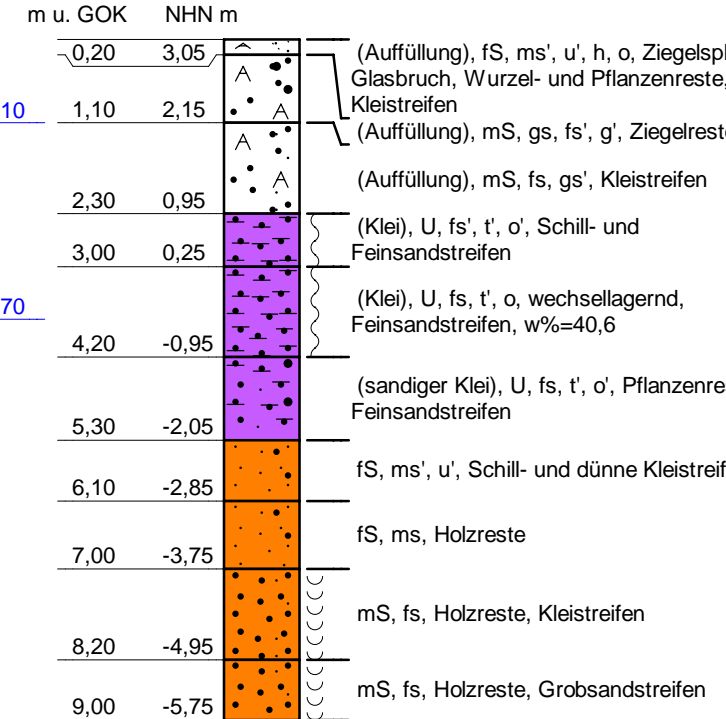


▽ 2,30

▽ 3,70

**KB 62**

NHN +3,25 m



▽ 1,10

▽ 3,70

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift : Bauleitung Datum : Unterschrift :

Datenquellen : Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :

Katasterdaten, Stand :

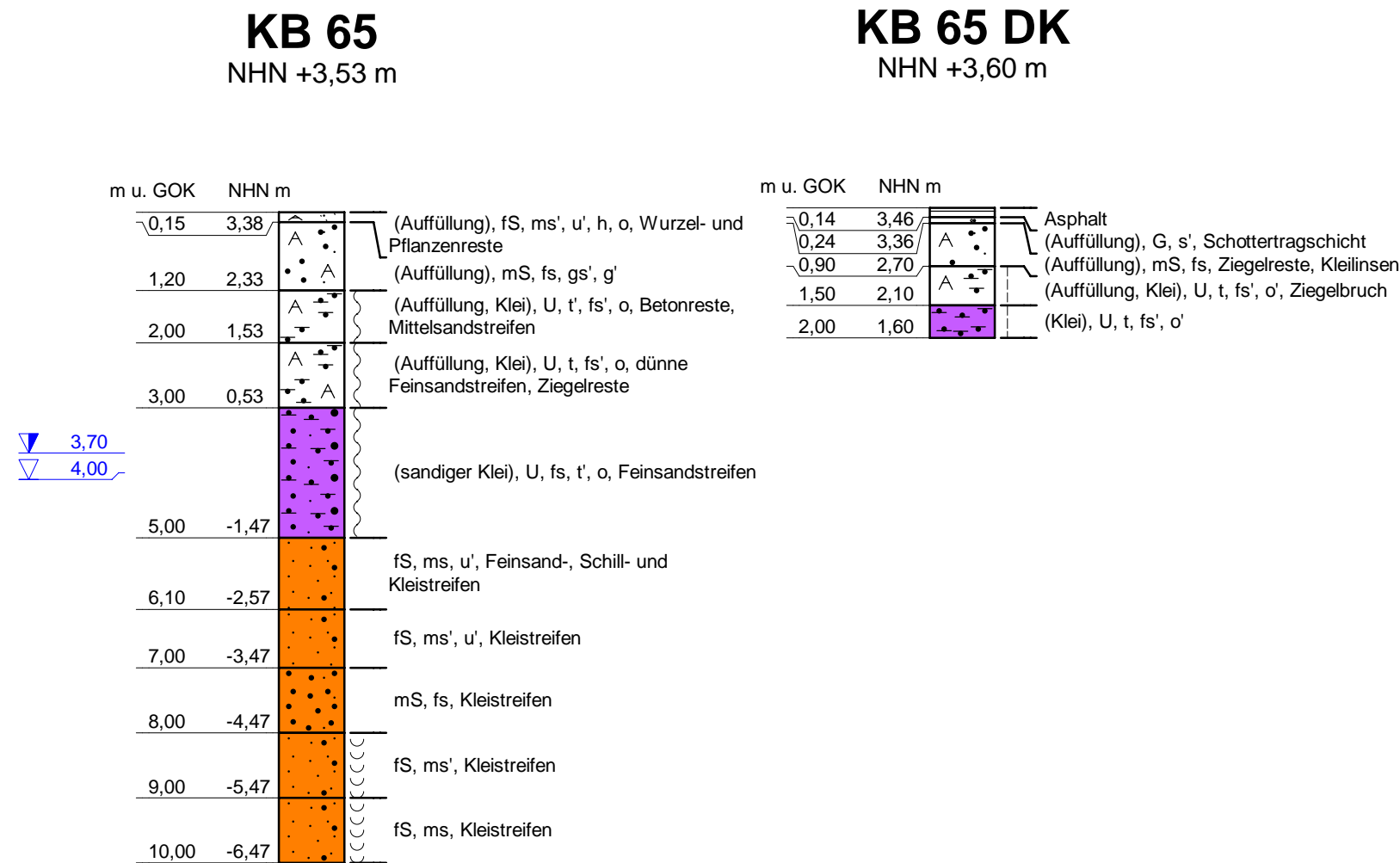
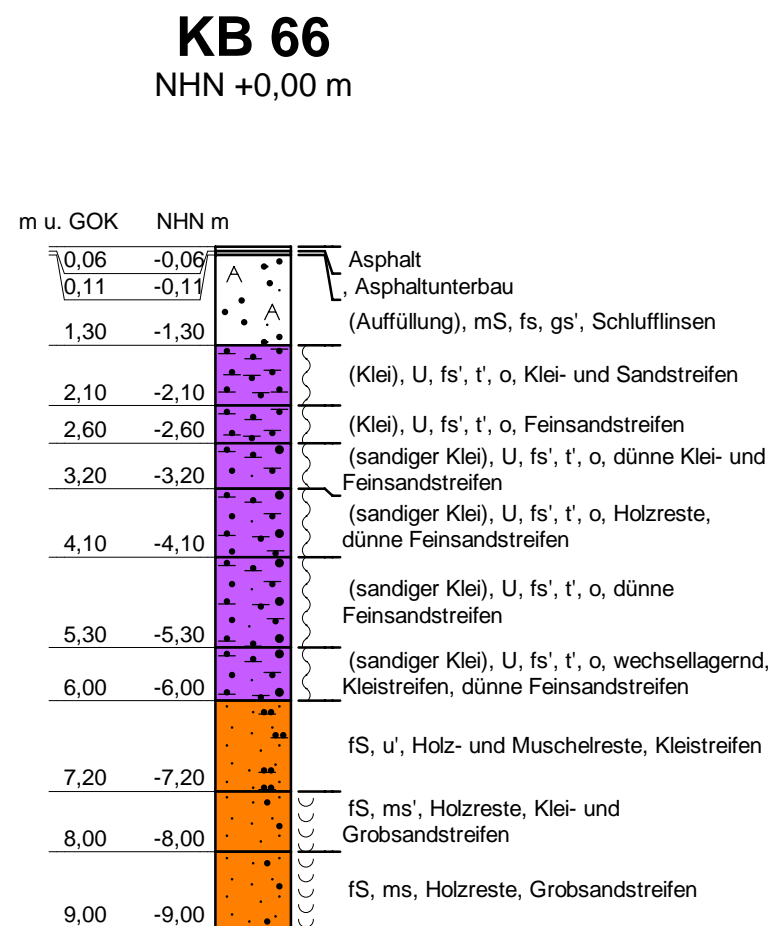
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich  
Anlage Nr.: 2.36  
Plan Nr.:

Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 31,690 bis 31,740  
Kleinrammbohrungen alt: B 49 und B50  
Kleinrammbohrungen neu: KB 62, KB 64, KB 65 und KB 65 DK  
Altaufschlüsse: BS 34 bis BS 36, BS XIII 519  
Maßstab: L=1:75/100 / H=1: 100  
Projekt Nr.: 618-1186  
Dateiname: 618-1186\_al02.36.ggf  
Plangröße: 1.35 x 0.297 = 0.391 m²

Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseallee 1 - 20457 Hamburg	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de	Datum	Name
names und für Rechnung der Hamburg Port Authority		bearbeitet	21.09.2020 Offen
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	gezeichnet	21.09.2020 Schülßer
gez.:	gez.:	geprüft	21.09.2020 Penschow

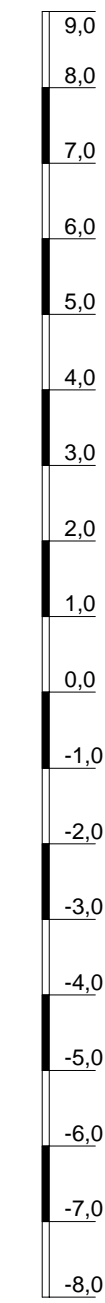


Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

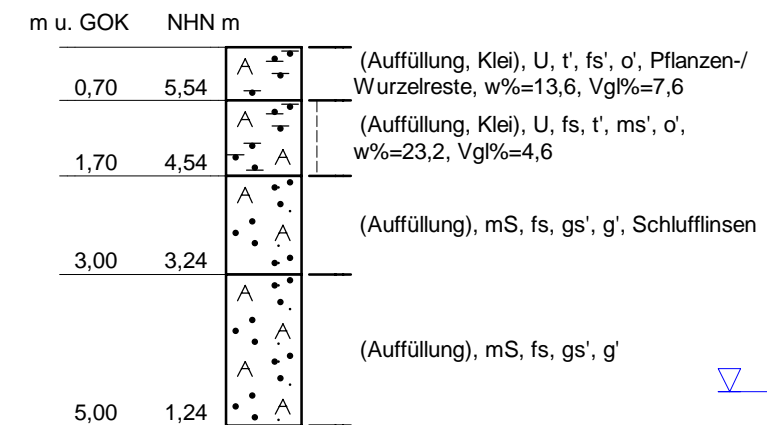
Zur Ausführung freigegeben :											
Bauherr		Datum :		Unterschrift: .....		Bauleitung		Datum :		Unterschrift: .....	
Datenquellen :											
Katasterdaten, Stand :						Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :					
f											
e											
d											
c											
b											
a											
Nr.	Art der Änderung					Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.		
						<div><b>FICHTNER</b> WATER &amp; TRANSPORTATION</div>					
Baubjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich  Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 31,740 bis 31,760 Kleinrammbohrungen neu: KB 65, KB 65 DK und KB 66						Anlage Nr.:		Plan Nr.:			
						2.37					
						Maßstab: L=1:100 / H=1: 100					
						Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.37.ggf  Plangröße: 0.70 x 0.297 = 0.208 m²					
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority			Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de				Datum	Name			
						bearbeitet	21.09.2020	Offen			
						gezeichnet	21.09.2020	Schüßler			
Datum / Unterschrift:  gez.:			Datum / Unterschrift:  gez.:			geprüft	21.09.2020	Penschow			



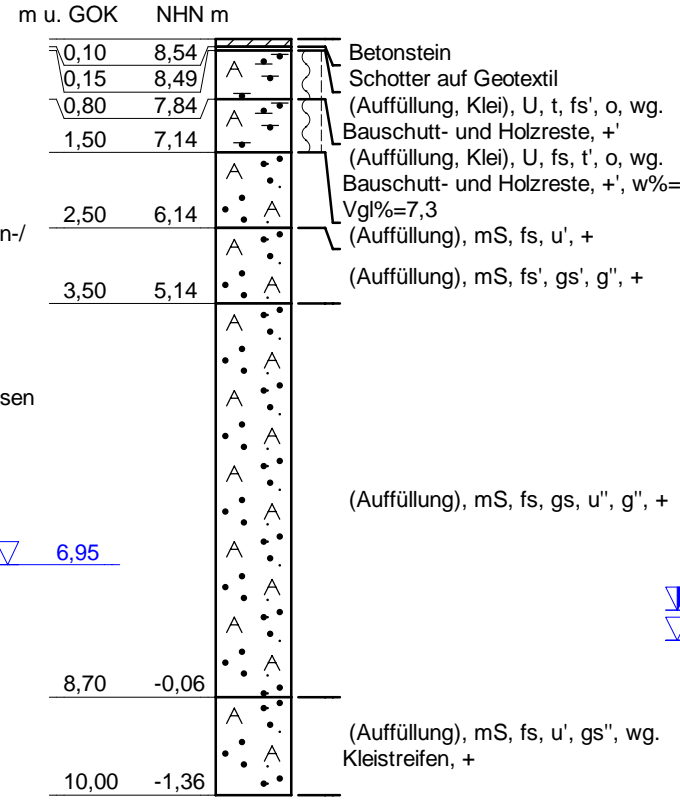
NHN m



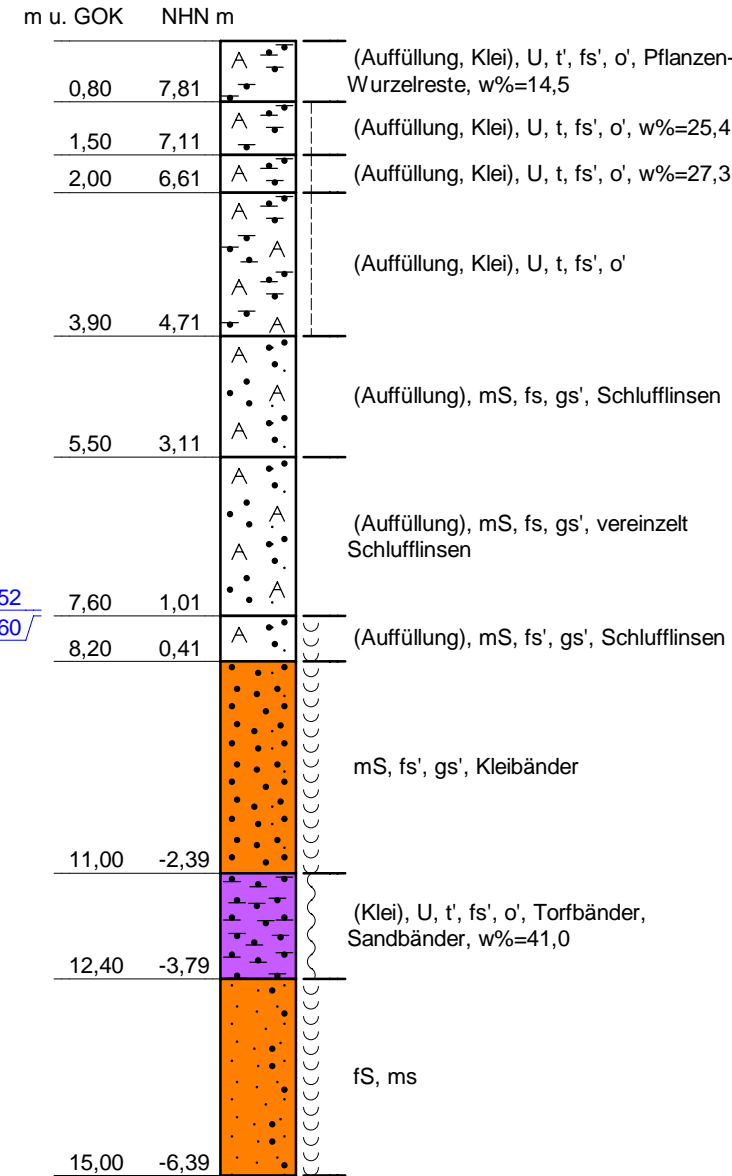
**B 53**  
NHN +6,24 m



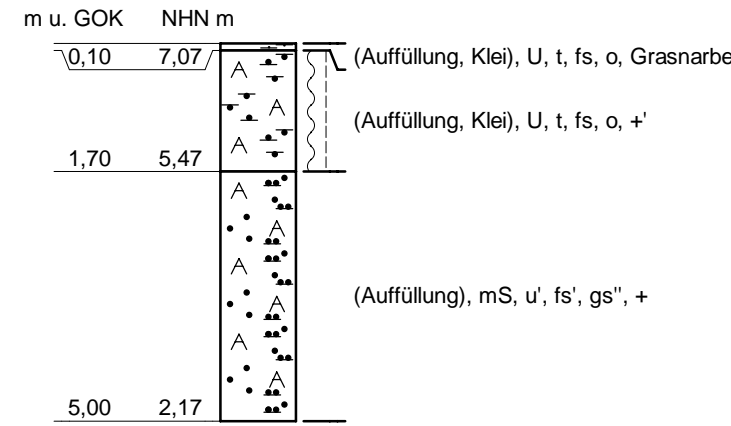
**BS 37**  
NHN +8,64 m



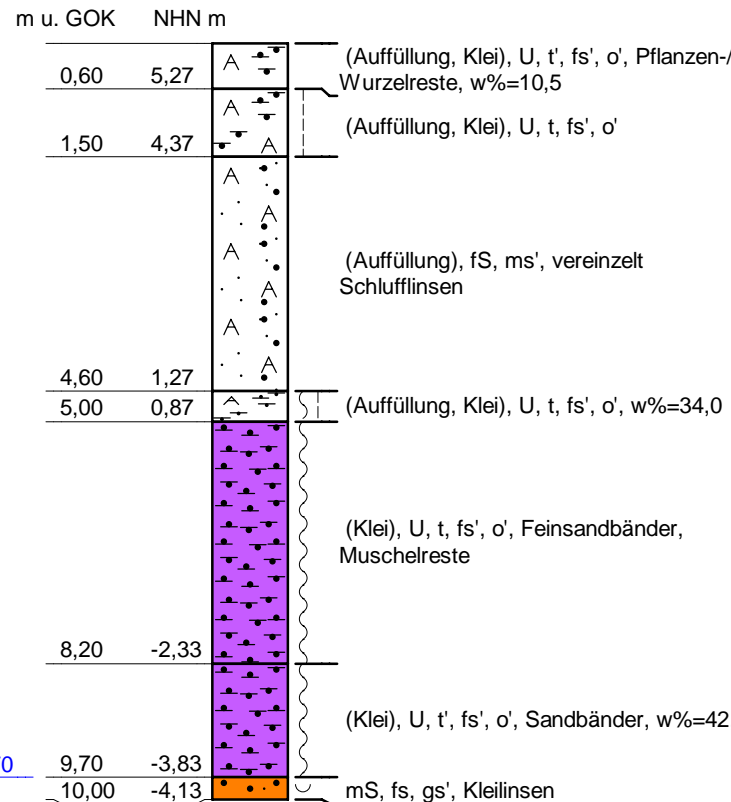
**B 52**  
NHN +8,61 m



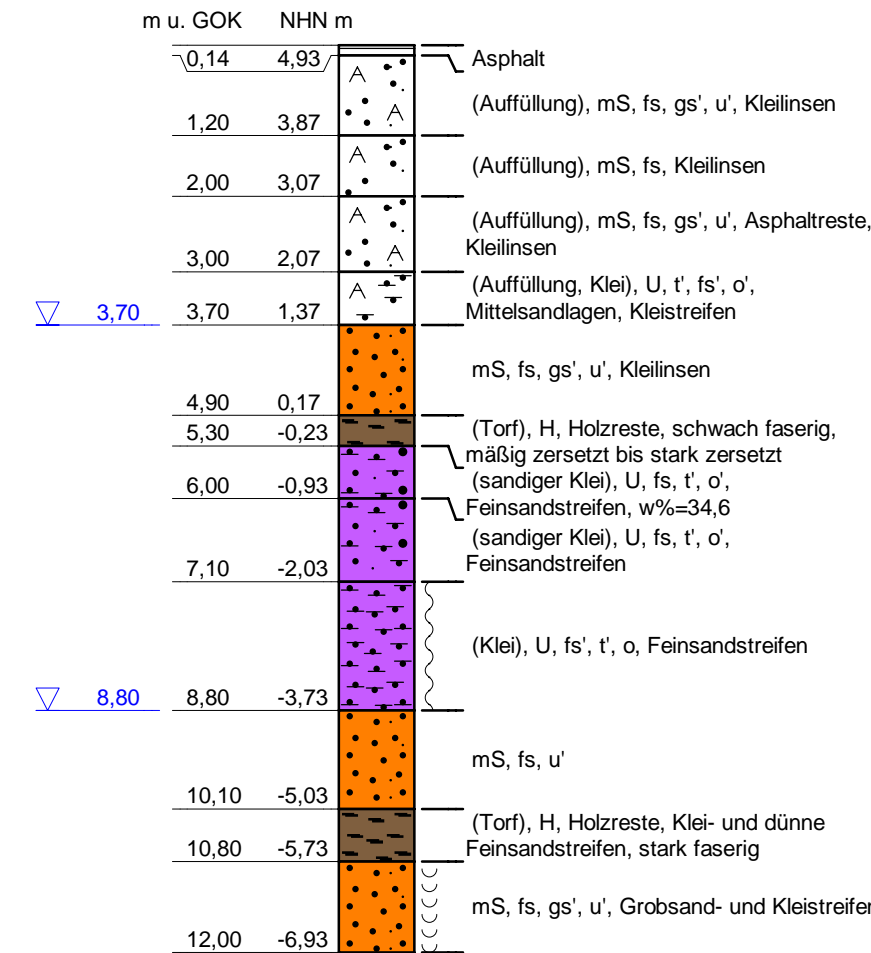
**BS 38**  
NHN +7,17 m



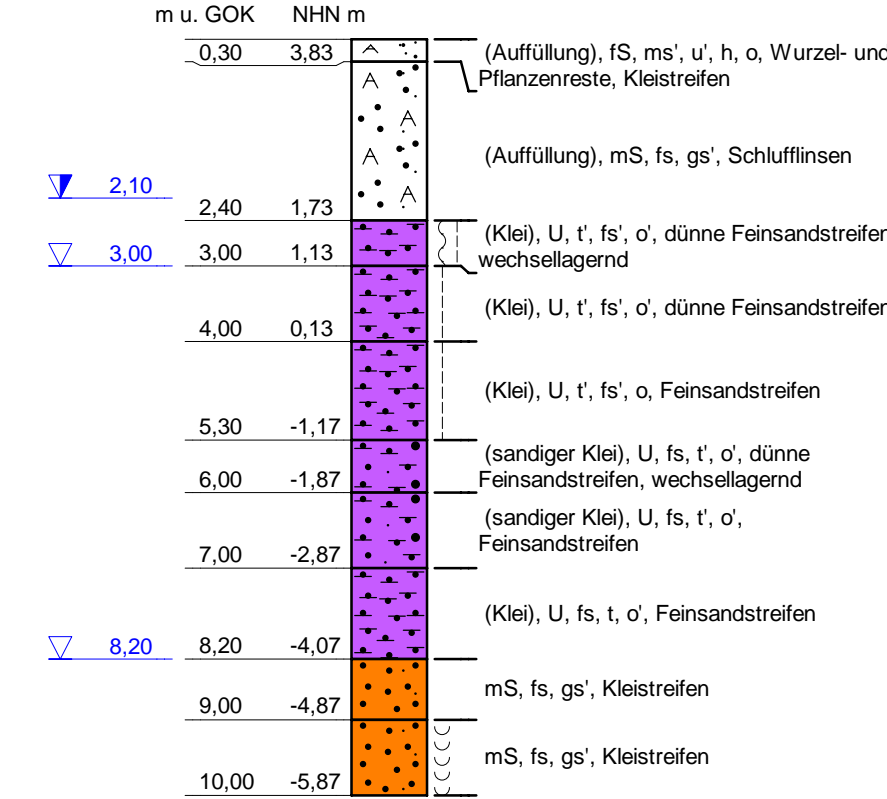
**B 51**  
NHN +5,87 m



**KB 68**  
NHN +5,07 m

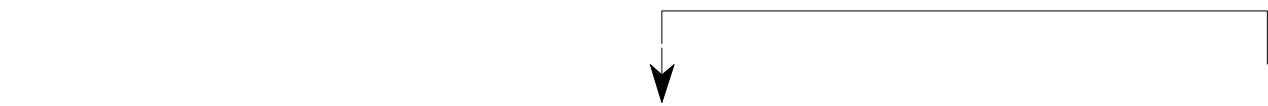


**KB 67**  
NHN +4,13 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

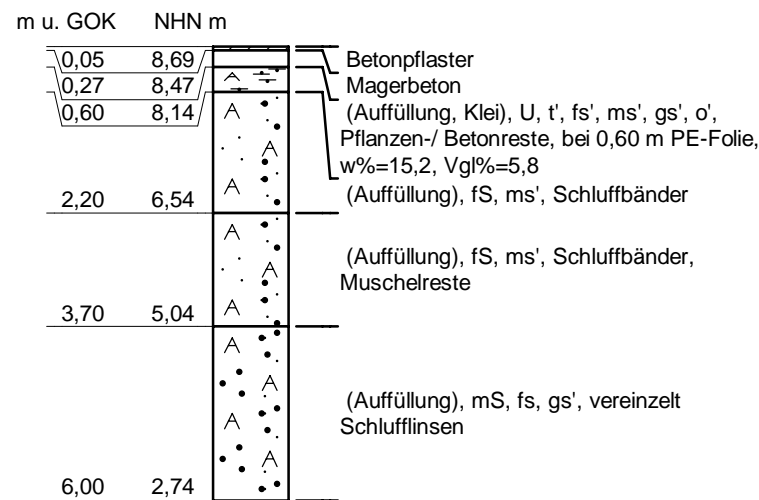
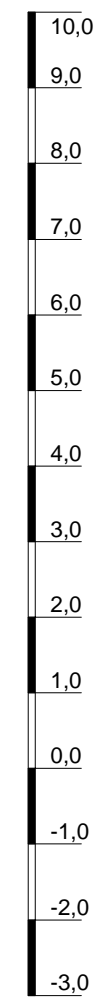
Zur Ausführung freigeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum :
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :		Höhenystem: <b>NHN</b> Vermessung, Datum :		
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.
		Gepr.		
Bauobjekt : <b>CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich</b>		Anlage Nr.: <b>2.38</b>	Plan Nr.:	
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 31,760 bis 31,820 Kleinrammbohrungen alt: B 51 bis B53 Kleinrammbohrungen neu: KB 67 und KB 68 Altaufschlüsse: BS 37 und BS 38		Maßstab: L=1:50/200 / H=1: 100		
Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.38.ggf Plangröße: 1.15 x 0.297 = 0.341 m²				
Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fw.fichtner.de Internet: www.fw.fichtner.de	Datum	Name	
names und für Rechnung der Hamburg Port Authority		bearbeitet	21.09.2020	Offen
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
gez.:	gez.:	geprüft	21.09.2020	Penschow



## B 57

NHN +8,74 m

m NHN



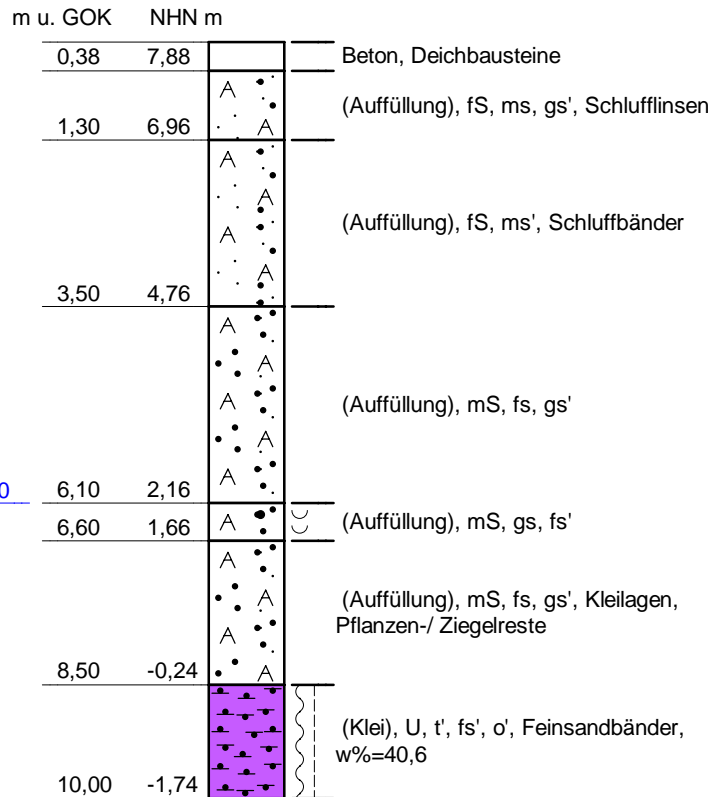
## BS 39

NHN +6,00 m



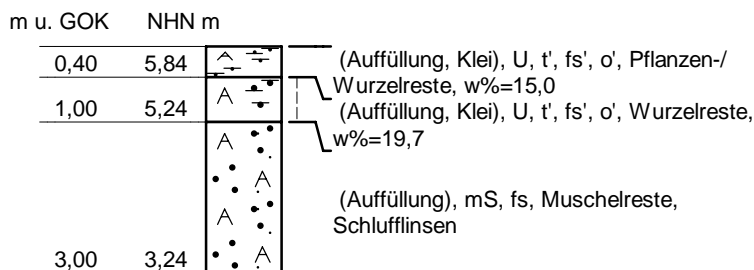
## B 55

NHN +8,26 m



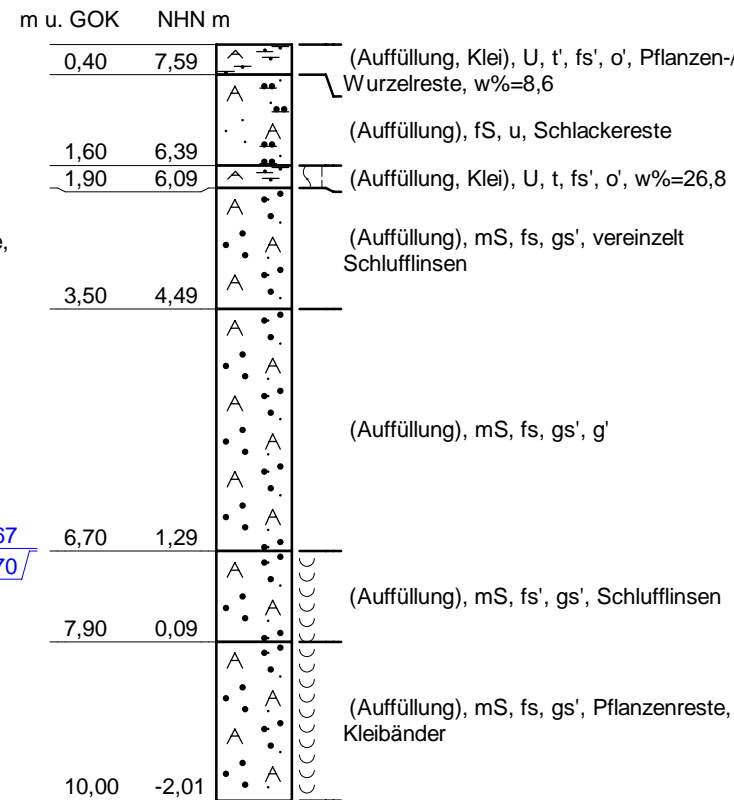
## B 56

NHN +6,24 m



## B 54

NHN +7,99 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift : ..... Bauleitung Datum : Unterschrift : .....

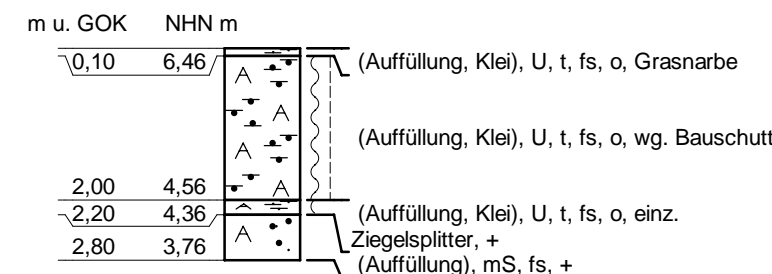
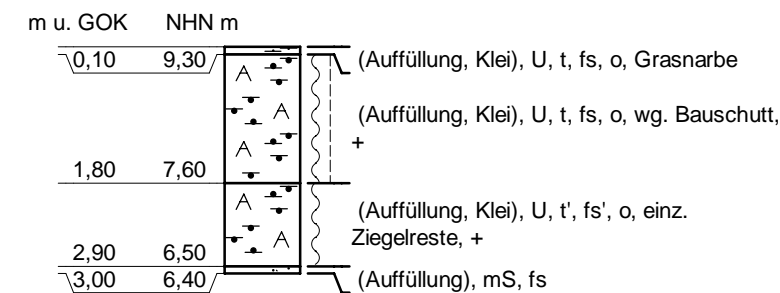
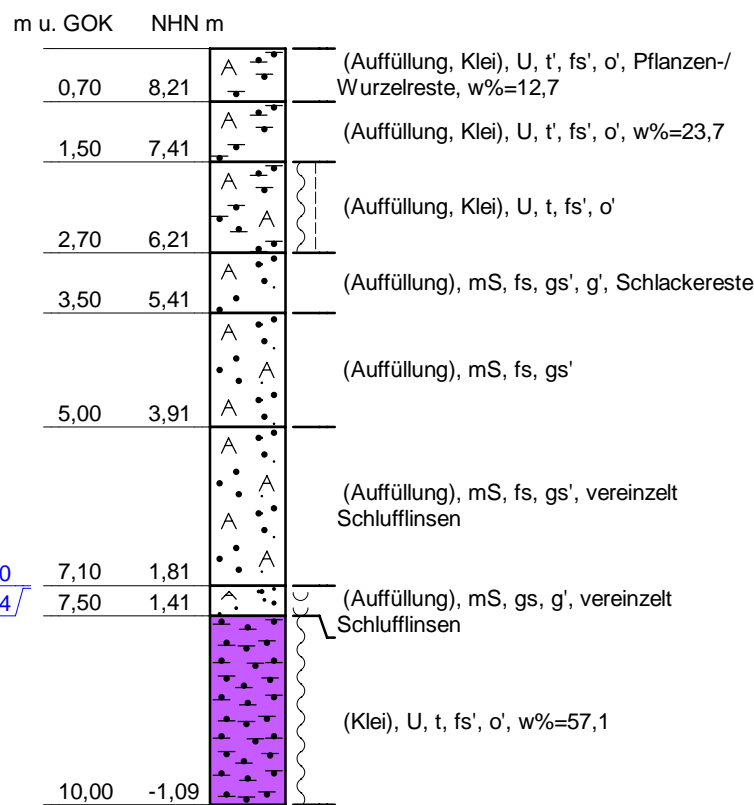
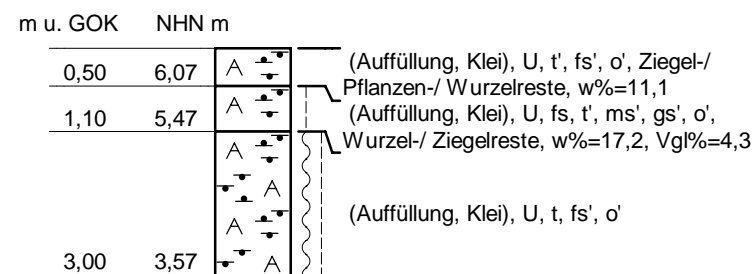
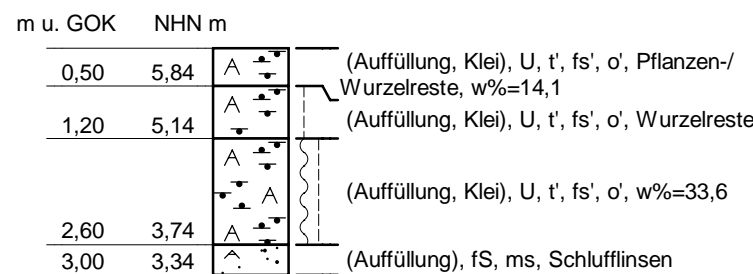
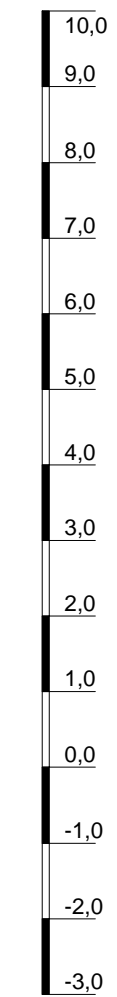
Datenquellen :

Katasterdaten, Stand : Höhengsystem: NHN Vermessung, Datum :

f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.

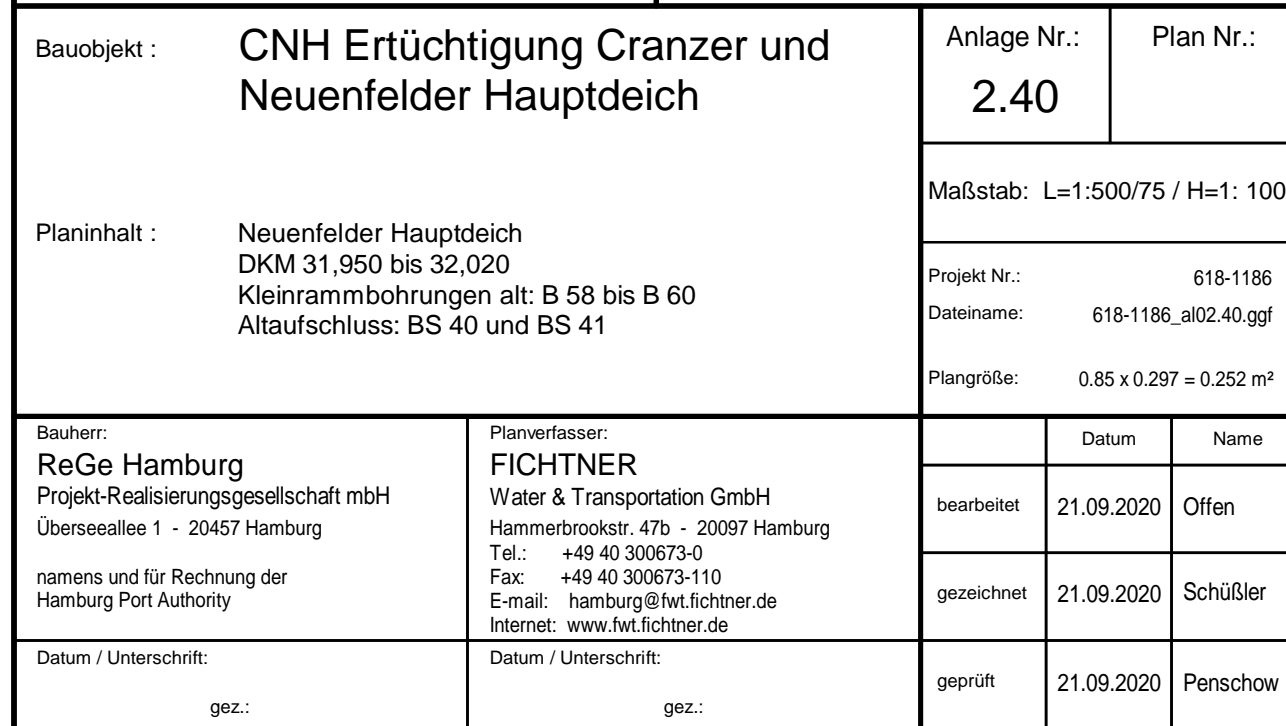
**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt :   	
---	--



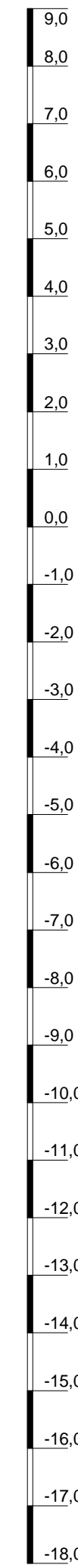
Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum :	Unterschrift: .....
<b>Datenquellen :</b>					
<b>Katasterdaten, Stand :</b>			<b>Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :</b>		
f					
e					
d					
c					
b					
a					
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.

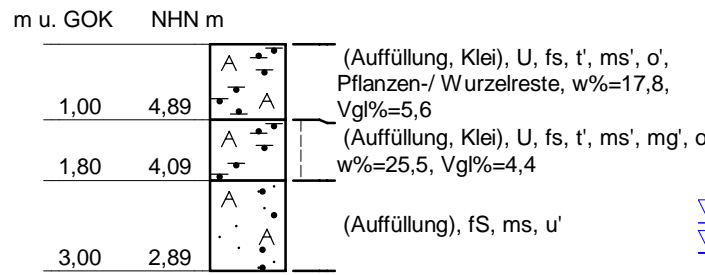




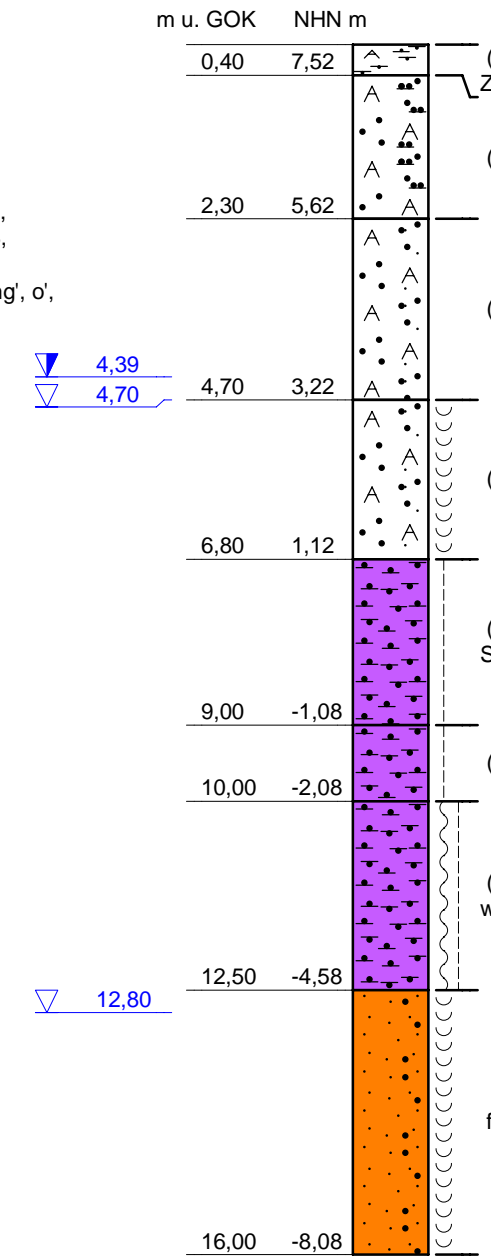
NHN m



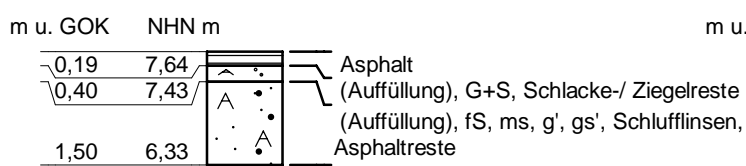
**B 62**  
NHN +5,89 m



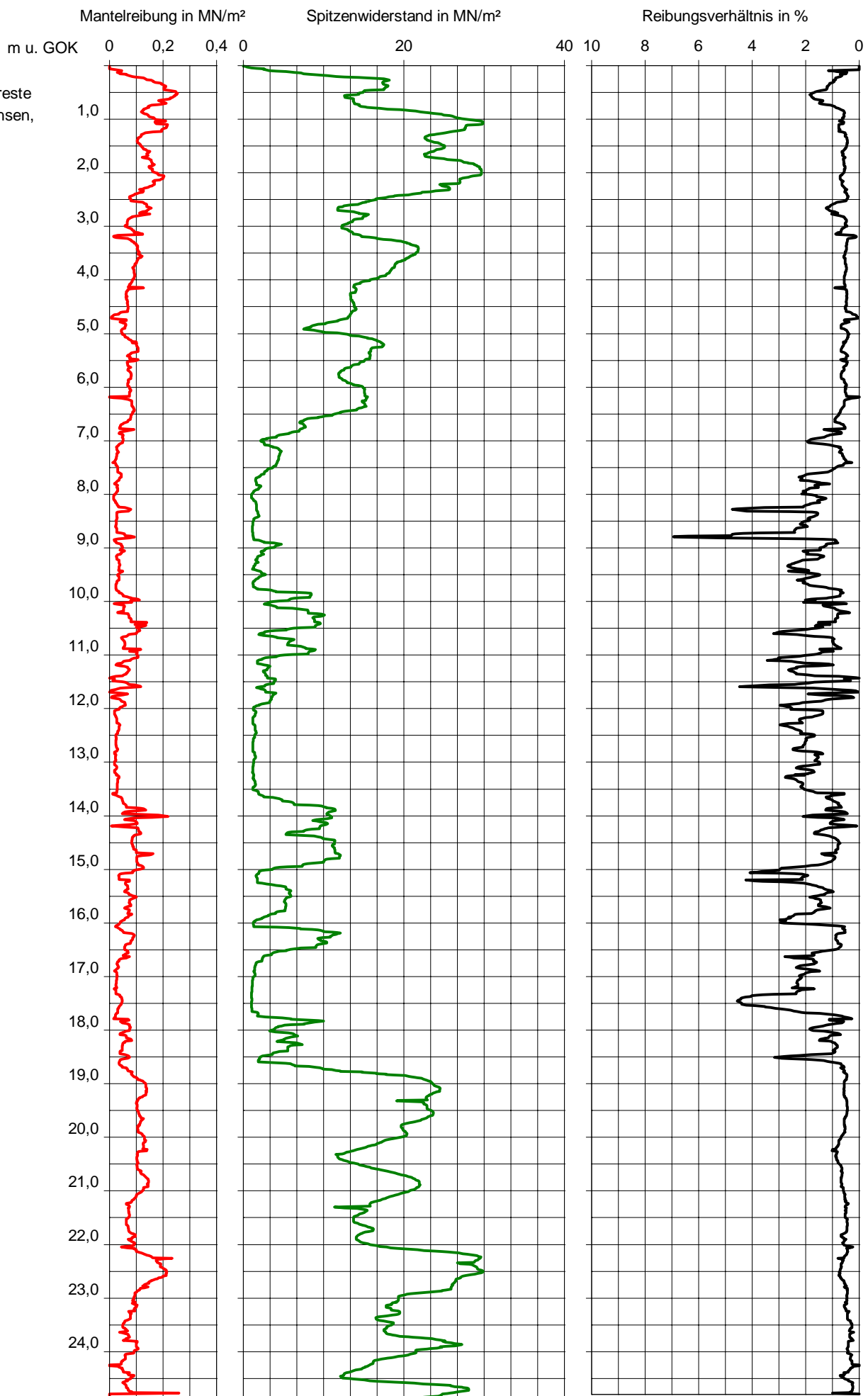
**B 101**  
NHN +7,92 m



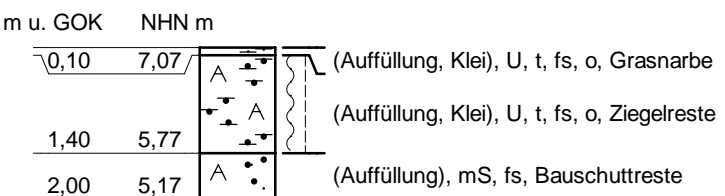
**DS 14 Handschachtung**  
NHN +7,83 m



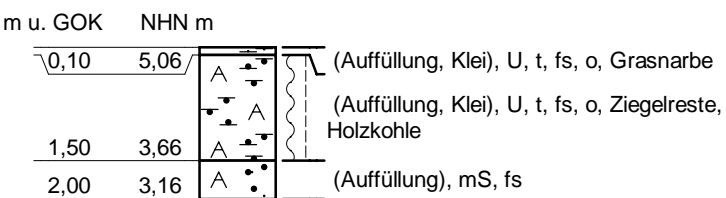
**DS 14**  
NHN +7,83 m



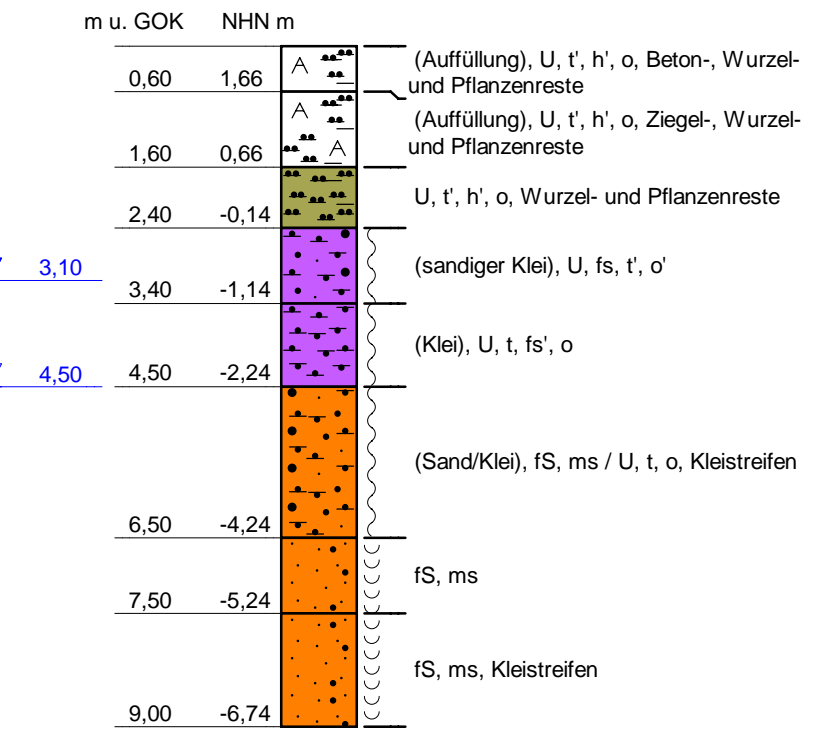
**BS 42**  
NHN +7,17 m



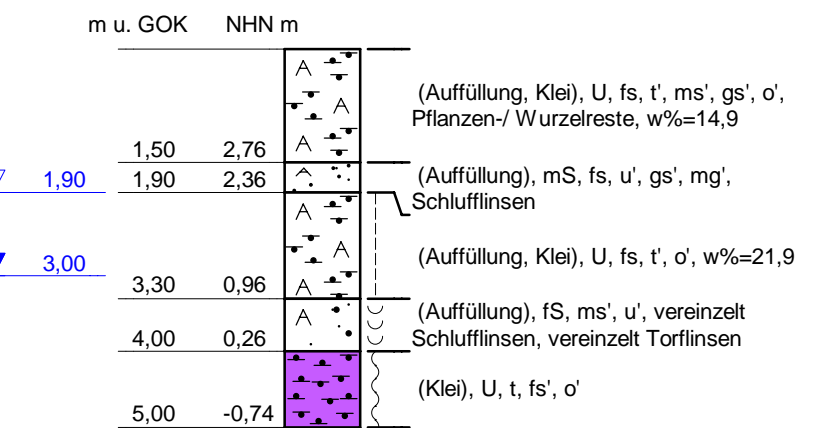
**BS 43**  
NHN +5,16 m



**KB 69**  
NHN +2,26 m



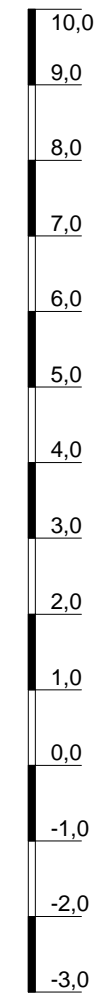
**B 61**  
NHN +4,26 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :			
Bauherr	Datum	Unterschrift	Bauleitung
Datenquellen :			
Katasterdaten, Stand :			
Höhensystem: NHN			
Vermessung, Datum :			
f			
e			
d			
c			
b			
a			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.
		Bearb.	Gepr.
		<b>FICHTNER</b>	
		WATER & TRANSPORTATION	
Bauobjekt :		Anlage Nr.:	Plan Nr.:
CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		2.41	
Planinhalt :		Maßstab: L=1:150/500 / H=1: 100	
Neuenfelder Hauptdeich DKM 32,130 bis 32,230 Kleinrammbohrungen alt: B 61, B 62 und B 101 Kleinrammbohrung neu: KB 69 Altaufschlüsse: BS 42 und BS 43 Drucksondierung alt: DS 14		Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_a102.41.ggf Plangröße: 1,35 x 0,420 = 0,567 m²	
Bauherr:	Planverfasser:	Datum	Name
ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseelallee 1 - 20457 Hamburg namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hmburg@fw.fichtner.de Internet: www.fw.fichtner.de	21.09.2020	Open
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	gezeichnet	Schüller
gez.:	gez.:	geprüft	Penschow

NHN m



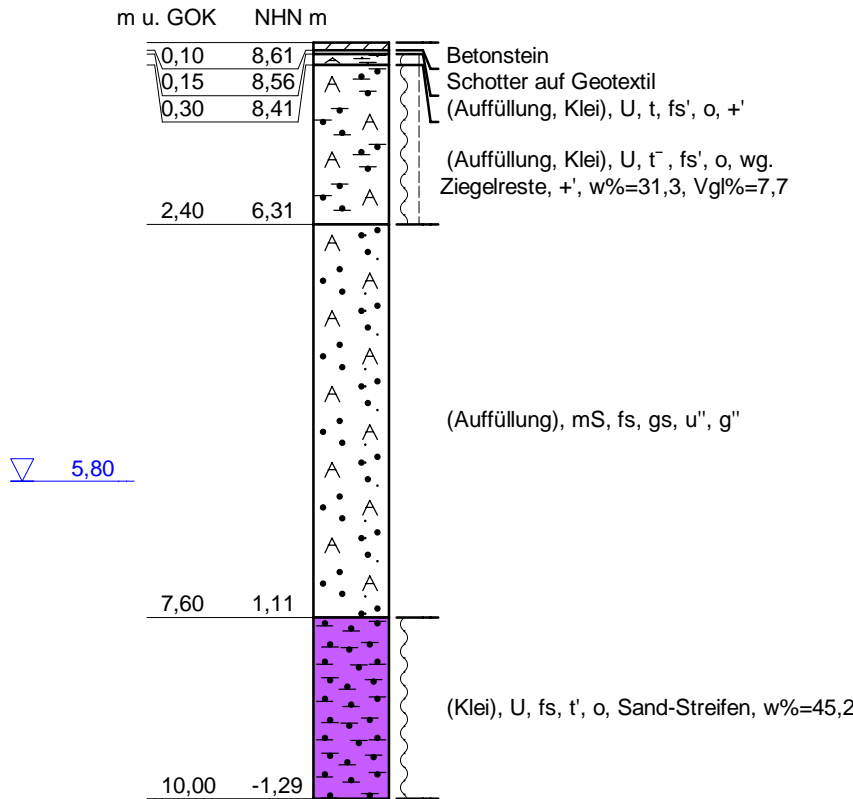
**B 63**

NHN +6,07 m

m u. GOK	NHN m		
1,00	5,07		(Auffüllung, Klei), U, t', fs', o', Pflanzen-/Wurzelreste, w%=19,4
1,80	4,27		(Auffüllung, Klei), U, t', fs', o', Wurzelreste, w%=26,4
4,00	2,07		(Auffüllung, Klei), mS, fs, gs', Schlufflinsen
5,00	1,07		(Auffüllung), mS, fs, gs', Schlufflinsen

**BS 44**

NHN +8,71 m



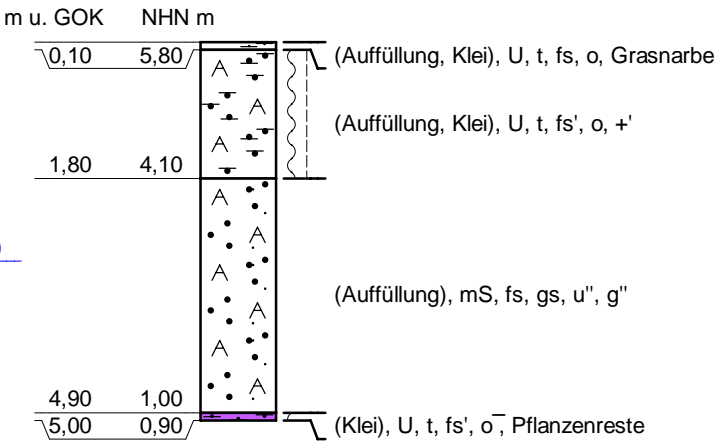
**BS 45**

NHN +7,32 m

m u. GOK	NHN m		
1,40	5,92		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o
2,00	5,32		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o, +
2,50	4,82		(Auffüllung), mS, fs

**BS 46**

NHN +5,90 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift: ..... Bauleitung Datum : Unterschrift: .....

Datenquellen : Höhengsystem: **NHN**

Katasterdaten, Stand : Vermessung, Datum :

f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : **CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich**

Anlage Nr.:

**2.42**

Plan Nr.:

Maßstab: L=1:50 / H=1: 100

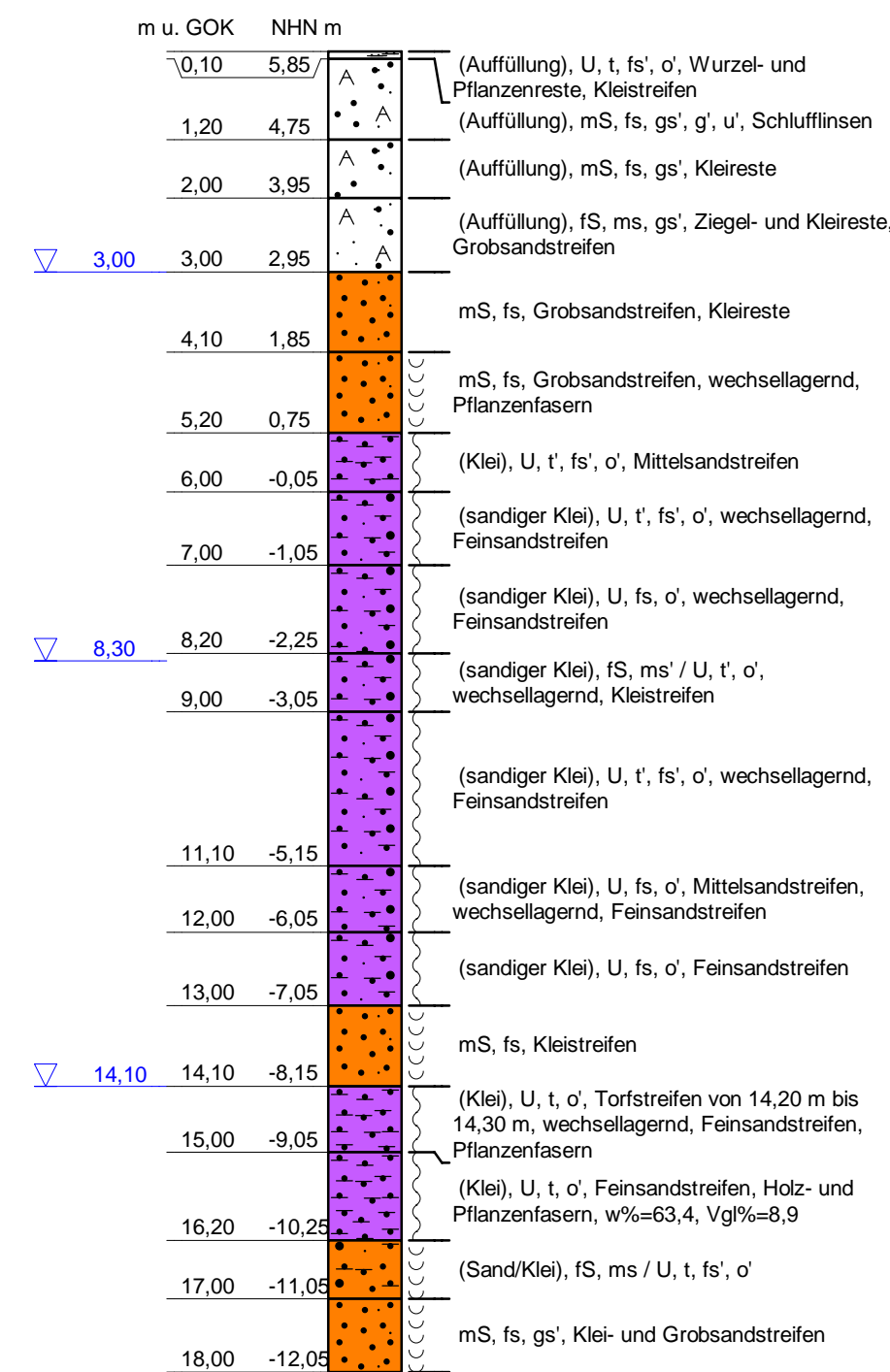
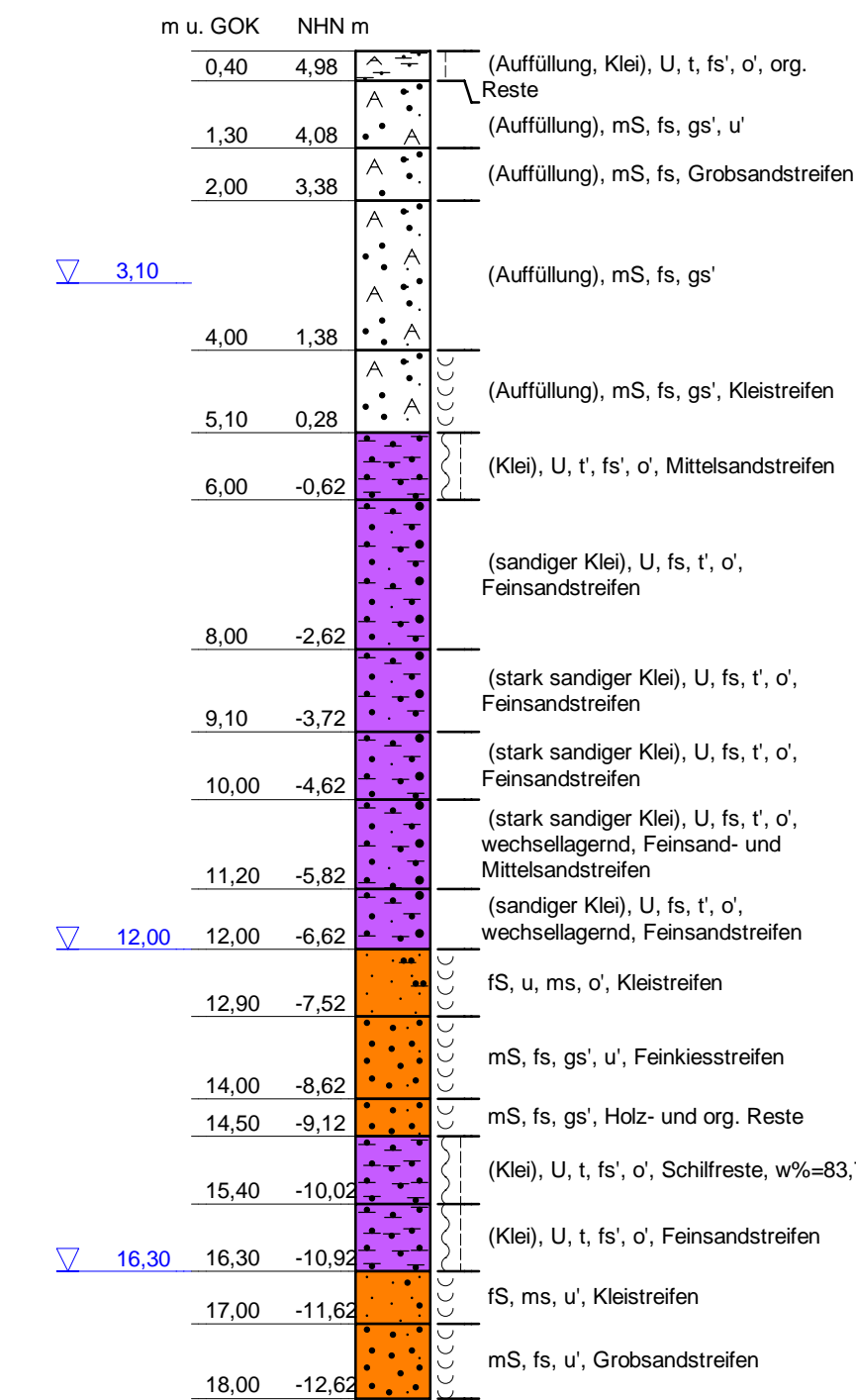
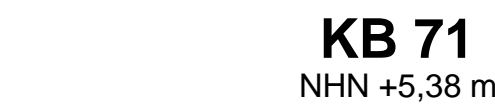
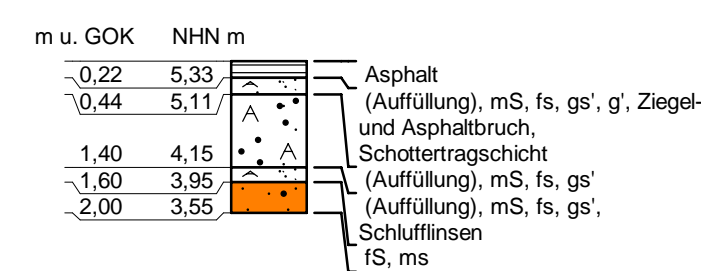
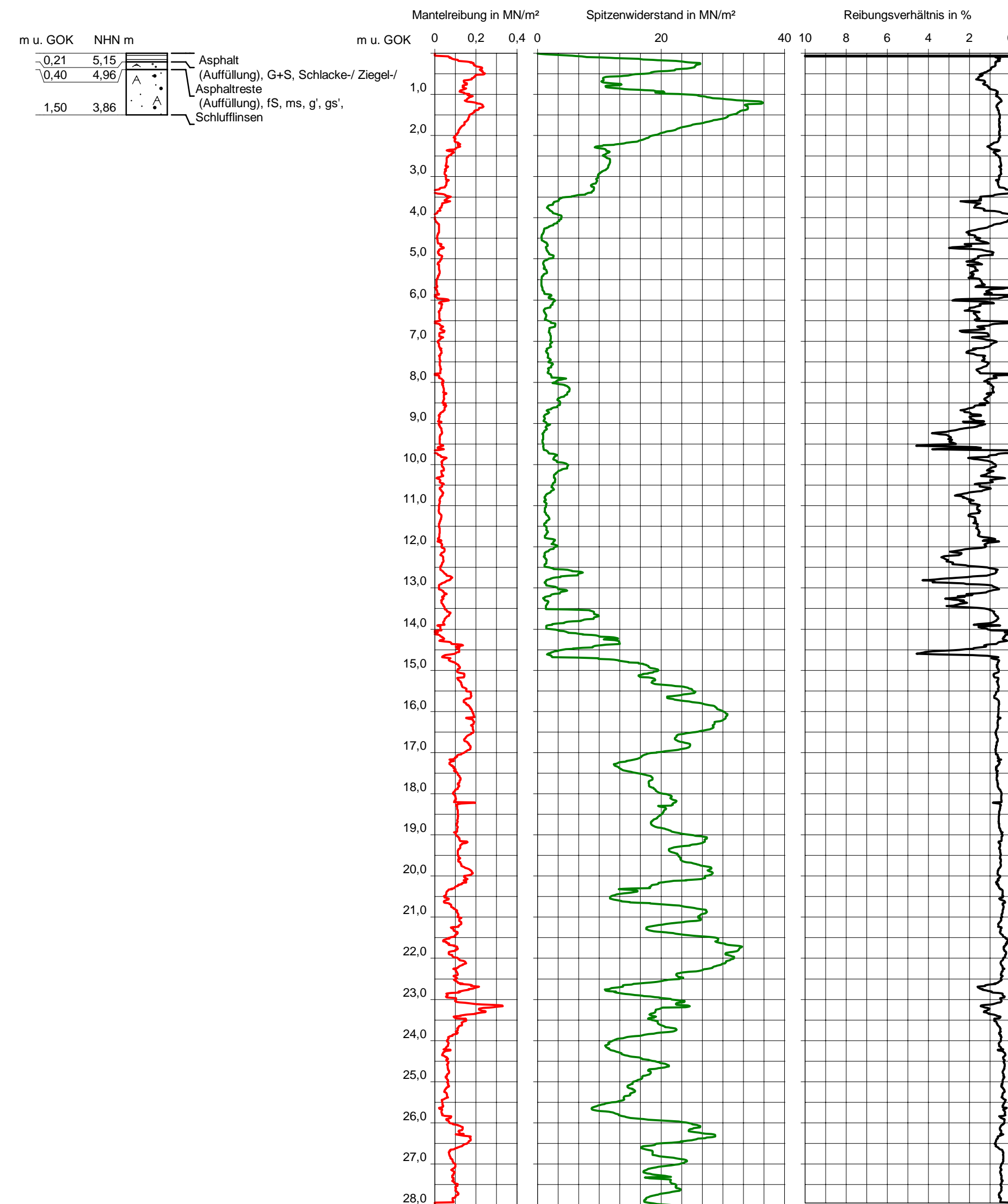
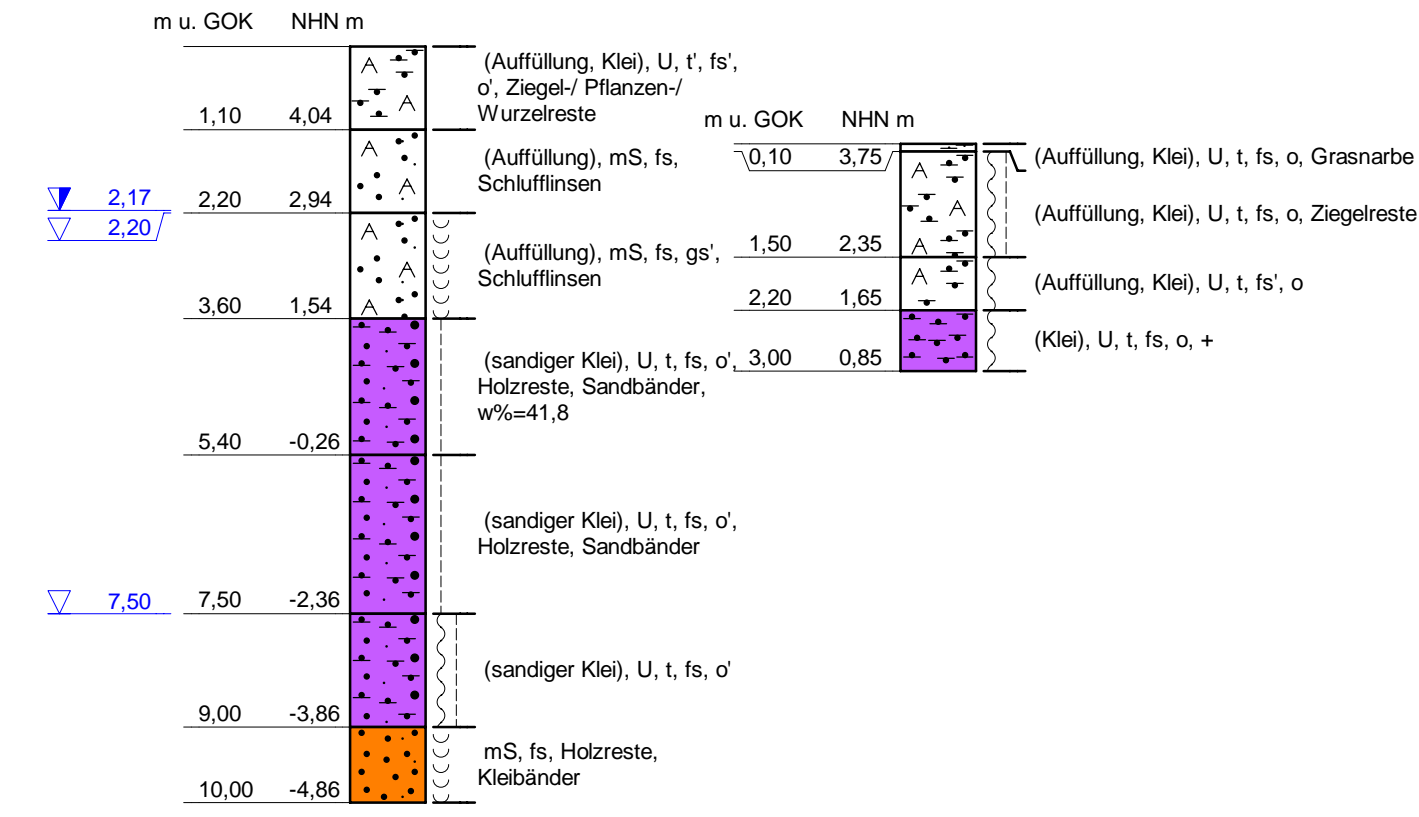
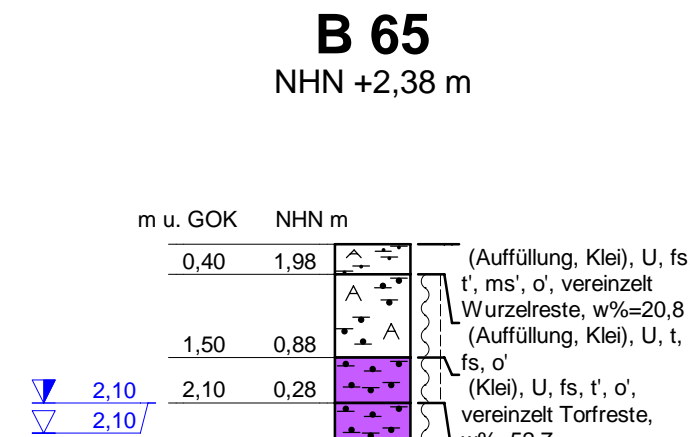
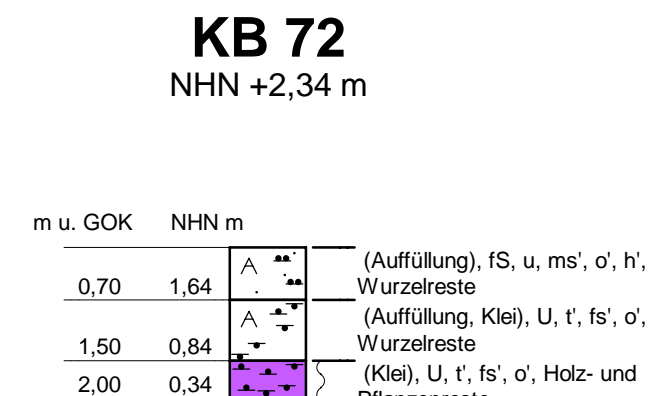
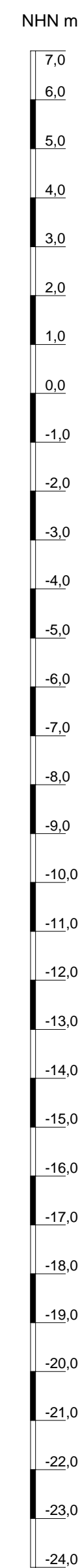
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 32,200 bis 32,240  
Kleinrammbohrungen alt: B 62 und B 101  
Altaufschlüsse: BS 42 und BS 43  
Drucksondierung alt: DS 14

Projekt Nr.: 618-1186

Dateiname: 618-1186\_al02.43.ggf

Plangröße: 0.80 x 0.297 = 0.238 m²

Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwf.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
		bearbeitet	21.09.2020	Offen
		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
Datum / Unterschrift:  gez.:	Datum / Unterschrift:  gez.:	geprüft	21.09.2020	Penschow



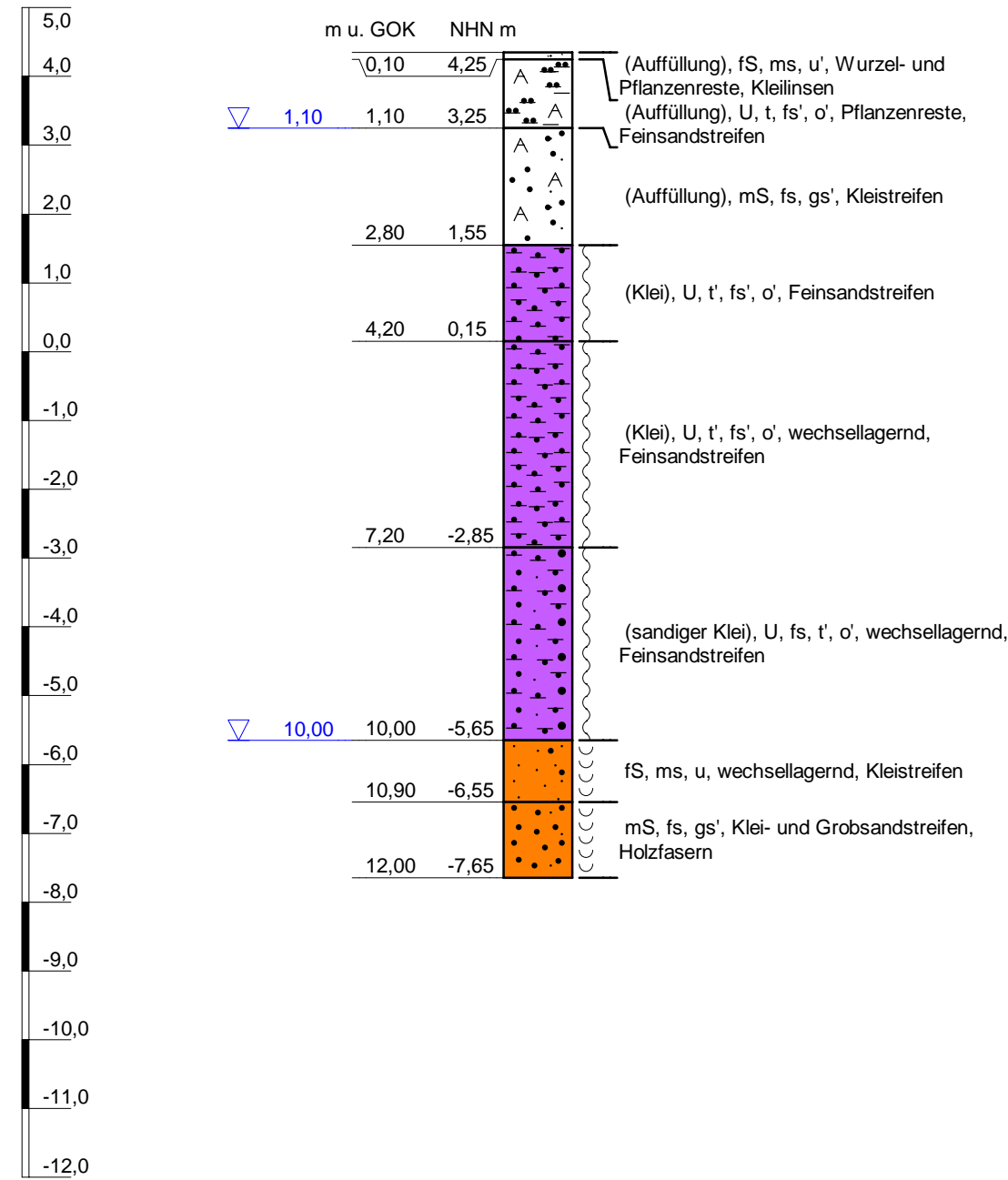
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritte zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben:																	
Bauherr		Datum:		Unterschrift:		Bauleitung		Datum:		Unterschrift:							
Datenquellen:										Höhensystem: NHN							
Katasterdaten, Stand:										Vermessung, Datum:							
f																	
e																	
d																	
c																	
b																	
a																	
Nr. Art der Änderung										Datum		Gez.		Beauf.		Gepr.	
																	
Baubojekt:						CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich						Anlage Nr.:		Plan Nr.:			
												2.43					
Planinhalt:						Neuenfelder Hauptdeich DKM 32,270 bis 32,320 Kleinrammb Bohrungen alt: B 63 bis B 65 Kleinrammb Bohrungen neu: KB 70 bis KB 72 Altaufschlüsse: BS 44 bis BS 47 Drucksondierung alt: DS 15						Maßstab: L=1:50 / H=1: 100					
												Projekt Nr.: 618-1186					
												Datum: 618-1186_al02-43.gdf					
												Plangröße: 1,36 x 0,420 = 0,571 m²					
Bauherr:						Planverfasser:						Datum		Name			
ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 · 20457 Hamburg						FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b · 20907 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwf.fichtner.de Internet: www.fwf.fichtner.de						bearbeitet		21.09.2020		Offen	
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority												gezeichnet		21.09.2020		Schüller	
Datum / Unterschrift:						Datum / Unterschrift:						geprüft		21.09.2020		Penschow	
gez.:						gez.:											

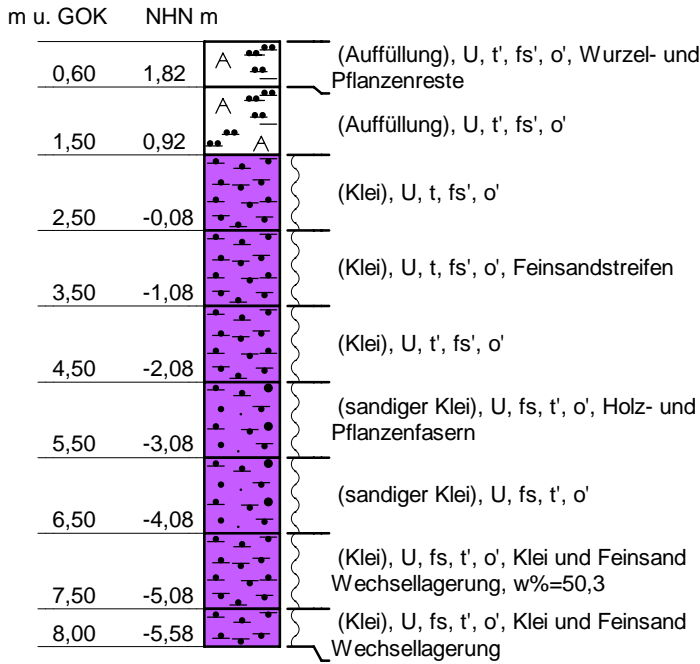


KB 74  
NHN +4,35 m

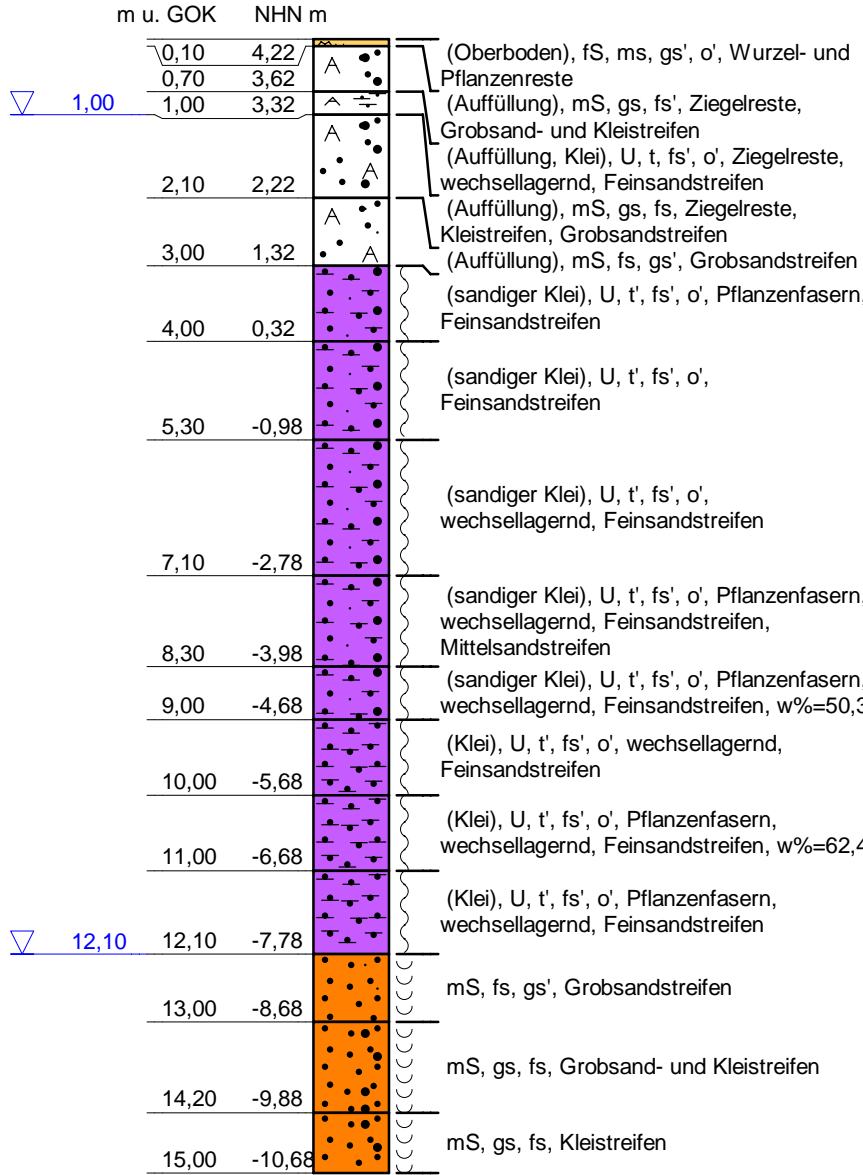
NHN m



KB 75  
NHN +2,42 m



KB 73  
NHN +4,32 m






Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum : Unterschrift: .....
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :			Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :	
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb. Gepr.
Baubjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.: 2.44	Plan Nr.:	
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 32,240 bis 32,370 Kleinrammbohrungen neu: KB 73 bis KB 75		Maßstab: L=1:150 / H=1: 100		
Projekt Nr.: 618-1186		Dateiname: 618-1186_al02.44.ggf		
Plangröße: 0.70 x 0.297 = 0.208 m²				
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg	Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
Datum / Unterschrift:		bearbeitet	21.09.2020	Offen
gez.:		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
Datum / Unterschrift:		geprüft	21.09.2020	Penschow
gez.:				

m u. GOK	NHN m	
0,10	8,54	Betonstein
0,15	8,49	Schotter auf Geotextil
0,30	8,34	(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o
		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o
		Keramikscherven, ab 2,0m wg. Ziegelreste,
2,30	6,34	+
3,00	5,64	(Auffüllung), mS, fs

m u. GOK	NHN m		
0,10	6,45		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o, Grasnarbe
1,70	4,85		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o
2,00	4,55		(Auffüllung), mS, fs

m u. GOK	NHN m		
0,10	5,07	A	(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o, Grasnarbe
1,20	3,97	A	(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o
2,00	3,17	A	(Auffüllung), mS, fs

m u. GOK	NHN m		
0,38	4,16		Asphalt
0,70	3,84		(Auffüllung), S, u', fg', mg
1,50	3,04		Schlufflinen (Auffüllung), fS, ms, Schlufflinen

u. GOK	NHN m		
0.40	4.16		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o, Würzelreste
			(Auffüllung, IS, ms, Schlufflinsen, w%=26,5, Vg%>3,6
2.30	2.28		
3.00	1.56		(Auffüllung), mS, fs, u'
			(Auffüllung), mS, fs, Muschelreste, Schlufflinsen, Torflinsen
4.00	0.56		
			(Auffüllung), mS, fs, o', Schluffbänder, Muschelreste, w%=32,9
6.20	-1,64		
7.10	-2,54		(kleiner Torf), H, u, t, faserig, w%=117,7
8.30	-3,74		(Kse), U, t, fs, o', w%=71,7
			IS, ms, o', Klebbänder
9.80	-5,24		
			IS, ms, u'
11.70	-7,14		
			mS, fs, u
13.90	-9,34		
			Kv Kv Kv Kv Kv
16,00	-11,44		Kernverlust

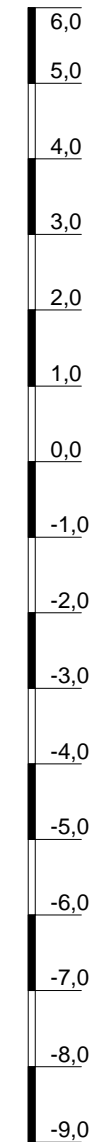
m u. GOK      NHN m

0,10	2,91		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o, Grasnar
1,20	1,81		(Auffüllung, Klei), U, t, fs, o, wg. Bauschuttreste, +
3,00	0,01		(Klei), U, t, fs', o, +

	m.u. GOK	NHN m	
	0,50	3,78	(Auflüftung), mS, fs, fs', g', o', Ziegel-, Kurz- und Planzeneste
▽ 1,20	1,20	3,06	(Auflüftung, Klei), U, t, o', Grobsandstrefen
			(Auflüftung), mS, fs, fs', Kleinleien
	2,90	1,36	(Klei), U, t, o', Feinsandstrefen
	5,20	-0,94	(Klei), U, t, ms, o', Grobsandstrefen
	6,10	-1,84	(Klei), U, t, o', wechsellagernd, Feinsandstrefen, Planzeneste
	7,00	-2,74	(tortiger Klei), U, t, o', Feinsandstrefen, Planzeneste
	8,00	-3,74	(tortiger Klei), U, t, o', Mittelsandstrefen, Planzeneste
	9,10	-4,84	mS, fs, fs', Kleistrefen
	12,00	-7,74	

Zur Ausführung freigegeben:			
Bauherr: _____	Datum: _____	Unterschrift: _____	Baubefehlung Datum: _____ Unterschrift: _____
Datenquellen:			
Katasterdaten, Stand: _____		Höhensystem: NNN Vermessung, Datum: _____	
1	1	1	1
2	2	2	2
3	3	3	3
4	4	4	4
5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7
8	8	8	8
9	9	9	9
10	10	10	10
11	11	11	11
12	12	12	12
13	13	13	13
14	14	14	14
15	15	15	15
16	16	16	16
17	17	17	17
18	18	18	18
19	19	19	19
20	20	20	20
21	21	21	21
22	22	22	22
23	23	23	23
24	24	24	24
25	25	25	25
26	26	26	26
27	27	27	27
28	28	28	28
29	29	29	29
30	30	30	30
31	31	31	31
32	32	32	32
33	33	33	33
34	34	34	34
35	35	35	35
36	36	36	36
37	37	37	37
38	38	38	38
39	39	39	39
40	40	40	40
41	41	41	41
42	42	42	42
43	43	43	43
44	44	44	44
45	45	45	45
46	46	46	46
47	47	47	47
48	48	48	48
49	49	49	49
50	50	50	50
51	51	51	51
52	52	52	52
53	53	53	53
54	54	54	54
55	55	55	55
56	56	56	56
57	57	57	57
58	58	58	58
59	59	59	59
60	60	60	60
61	61	61	61
62	62	62	62
63	63	63	63
64	64	64	64
65	65	65	65
66	66	66	66
67	67	67	67
68	68	68	68
69	69	69	69
70	70	70	70
71	71	71	71
72	72	72	72
73	73	73	73
74	74	74	74
75	75	75	75
76	76	76	76
77	77	77	77
78	78	78	78
79	79	79	79
80	80	80	80
81	81	81	81
82	82	82	82
83	83	83	83
84	84	84	84
85	85	85	85
86	86	86	86
87	87	87	87
88	88	88	88
89	89	89	89
90	90	90	90
91	91	91	91
92	92	92	92
93	93	93	93
94	94	94	94
95	95	95	95
96	96	96	96
97	97	97	97
98	98	98	98
99	99	99	99
100	100	100	100

NHN m



KB 79

NHN +4,56 m

m u. GOK	NHN m	
0,23	4,33	Asphalt
0,33	4,23	(Auffüllung), G, s, Asphaltreste,
0,60	3,96	Schottertragschicht
		(Auffüllung ?), mS, fs, gs
1,60	2,96	(Auffüllung ?), mS, fs, u', Kleilinsen
2,00	2,56	fS, ms, Kleilinsen

KB 80

NHN +4,19 m

m u. GOK	NHN m	
0,50	3,69	(Auffüllung), mS, fs, u', gs', g', h, Schlacke-, Wurzel- und Pflanzenreste
1,10	3,09	(Auffüllung), U, t, o, Pflanzen- und Muschelreste, dünne Feinsandstreifen
		(Auffüllung), mS, gs, fs', Kleilinsen
2,70	1,49	(Klei), U, t, o, Muschelreste
3,20	0,99	(Klei), U, t, o, dünne Feinsandstreifen
5,20	-1,01	(torfiger Klei), U, t, o, Pflanzenfasern, Holzreste, dünne Feinsandstreifen, w%=58,9
6,00	-1,81	(sandiger Klei), U, fs, t', o, Pflanzenfasern, Sandlagen, Kleistreifen
6,80	-2,61	(kleiger Torf), H / U, t, o, Torflage, stark zersetzt-sehr stark zersetzt
7,10	-2,91	(Klei), U, t, o, Pflanzenfasern, dünne Feinsandstreifen
8,40	-4,21	mS, fs, Kleilinsen
9,00	-4,81	mS, fs, Kleilinsen, Grobsandstreifen
10,00	-5,81	mS, fs, Mittelsand- und Kleistreifen
11,00	-6,81	mS, fs, Grobsand-, Feinsand- und Kleistreifen
12,00	-7,81	

KB 78

NHN +4,20 m

m u. GOK	NHN m	
0,30	3,90	(Auffüllung), mS, fs, u', gs', g', h', Ziegel-, Wurzel- und Pflanzenreste
0,90	3,30	(Auffüllung, Klei), U, t, o, Sandstreifen
1,90	2,30	(Auffüllung ?), mS, fs, gs'
2,90	1,30	(Auffüllung ?), mS, gs', fs', Kleilinsen
3,50	0,70	(Auffüllung ?), mS, gs', fs', Kleilinsen
5,60	-1,40	(Klei), U, t, o, dünne Feinsandstreifen
6,50	-2,30	(kleiger Torf), U, t, o / H, Holzrestze von 6,00 m bis 6,15 m, w%=216,9
7,50	-3,30	(Klei), U, t, o, Pflanzen- und Torfreste
8,00	-3,80	(Klei), U, t, o, Pflanzenreste, w%=93,0
8,50	-4,30	(kleiger Torf), U, t, o / H, Hozreste von 8,20 m bis 8,30 m
8,70	-4,50	(Klei), U, t, o, dünne Feinsandstreifen
12,00	-7,80	mS, fs, Kleistreifen

KB 77

NHN +2,13 m

m u. GOK	NHN m	
0,90	1,23	(Auffüllung), U, t, o, h', Asphalt-, Ziegel- und Wurzelreste
1,80	0,33	U, t, fs', o'
2,50	-0,37	(Klei), U, t, fs', o'
3,50	-1,37	mS, fs, gs', Holzreste
4,00	-1,87	mS, fs, gs'
5,00	-2,87	(torfiger Klei), U, t, o', Holz- und Pflanzenreste, w%=123,5
5,80	-3,67	(torfiger Klei), U, t, o', Holz- und Pflanzenreste
9,00	-6,87	mS, fs, Kleistreifen

Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift: ..... Bauleitung Datum : Unterschrift: .....

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand : Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :

f					
e					
d					
c					
b					
a					
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.

FICHTNER  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich

Anlage Nr.:

2.46

Plan Nr.:

Maßstab: L=1:50/150 / H=1: 100

Planinhalt :

Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 32,440 bis 32,470  
Kleinrammbohrungen neu: KB 77 bis KB 80

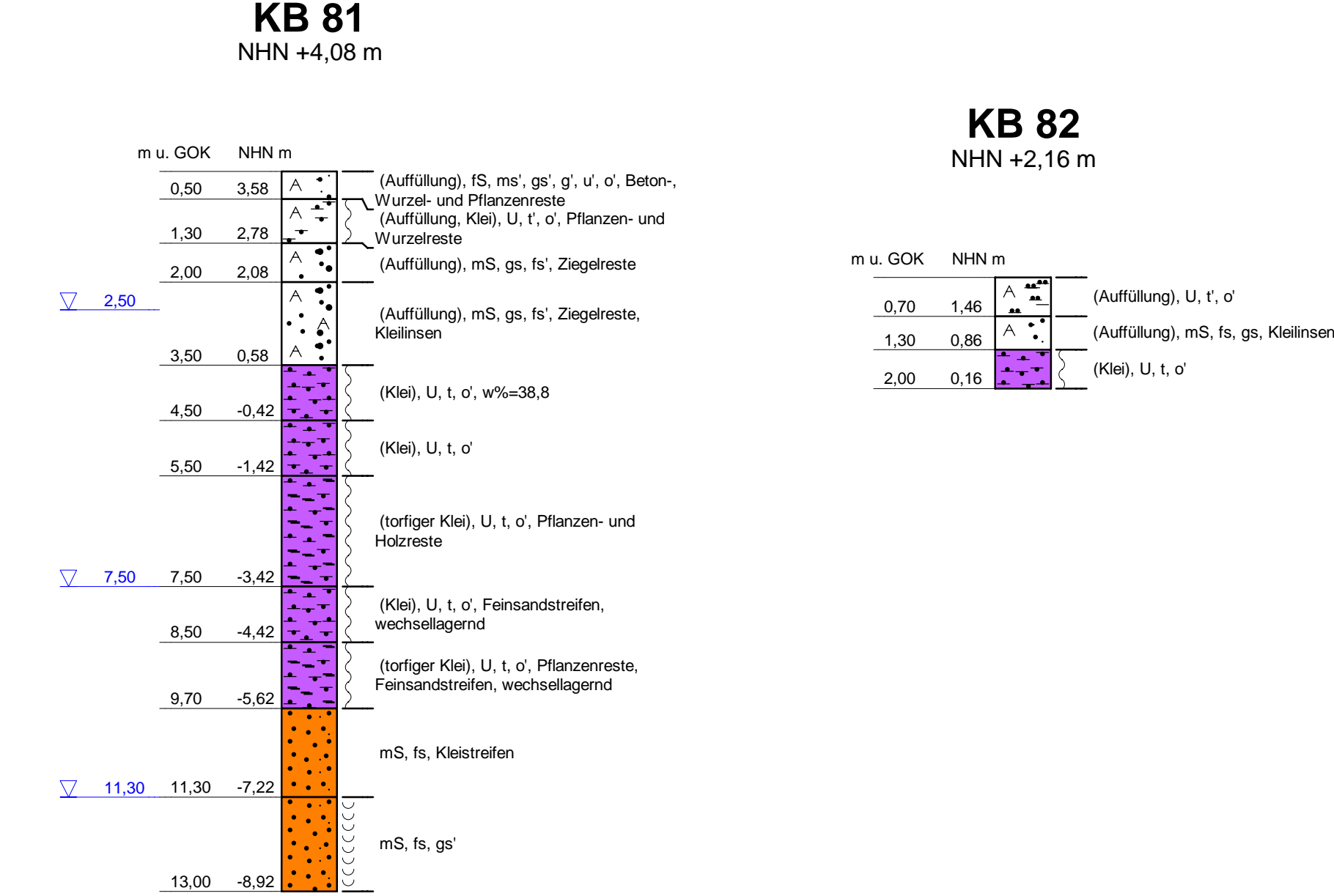
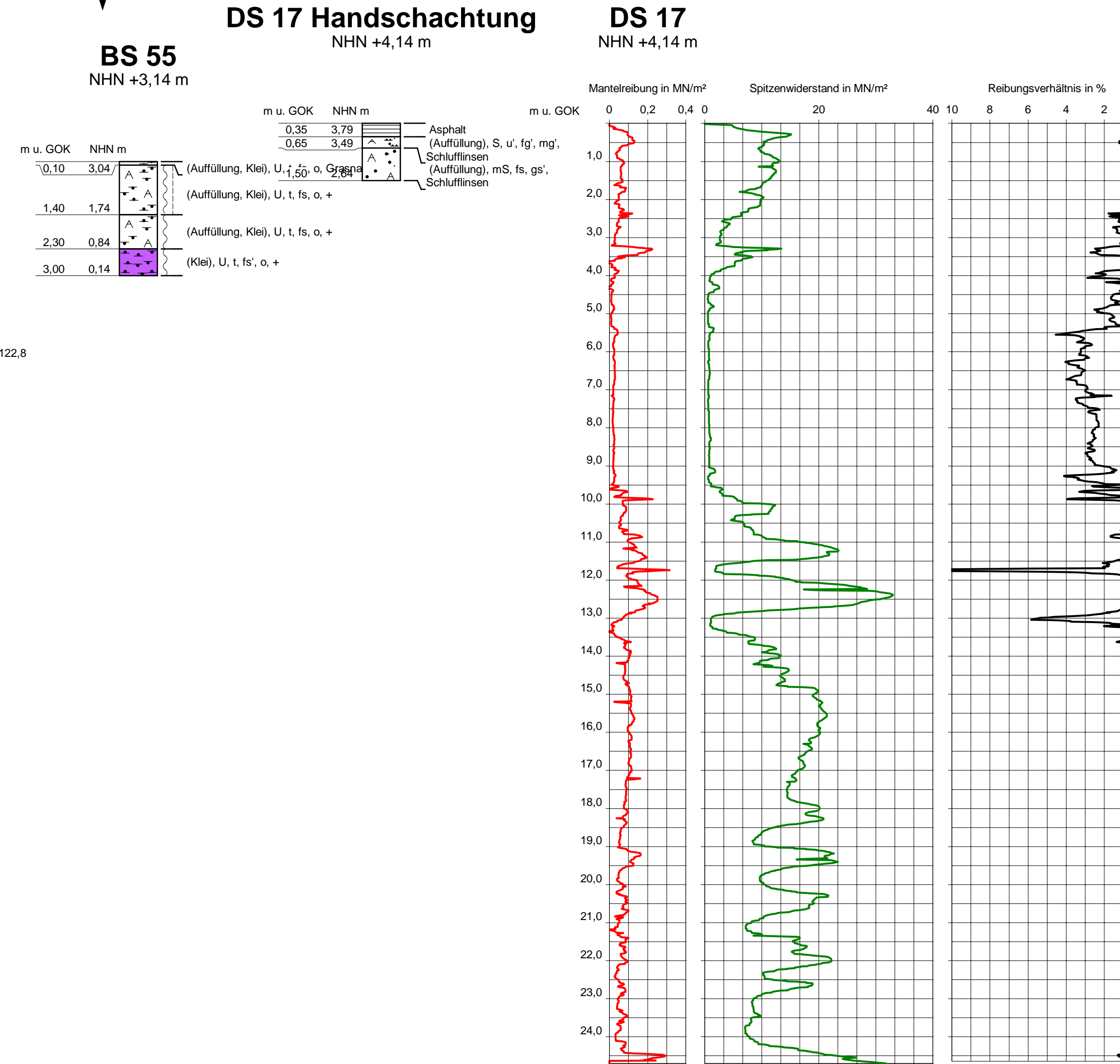
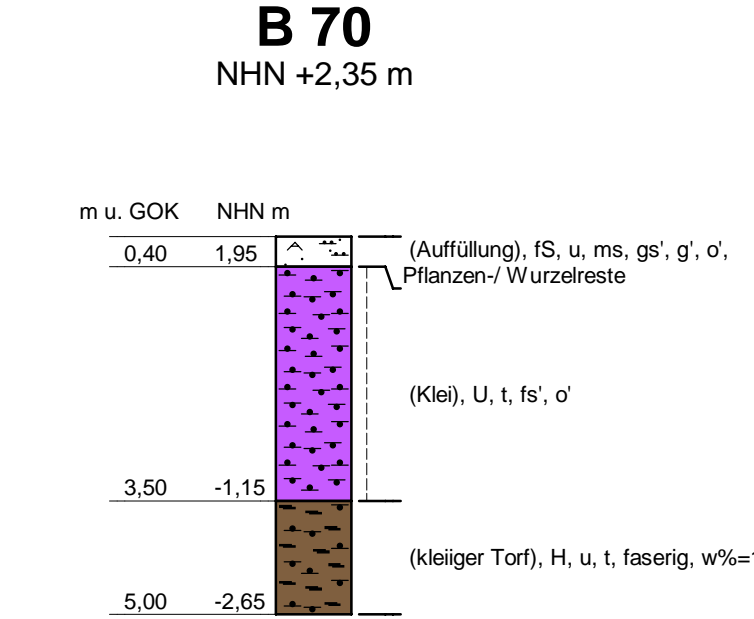
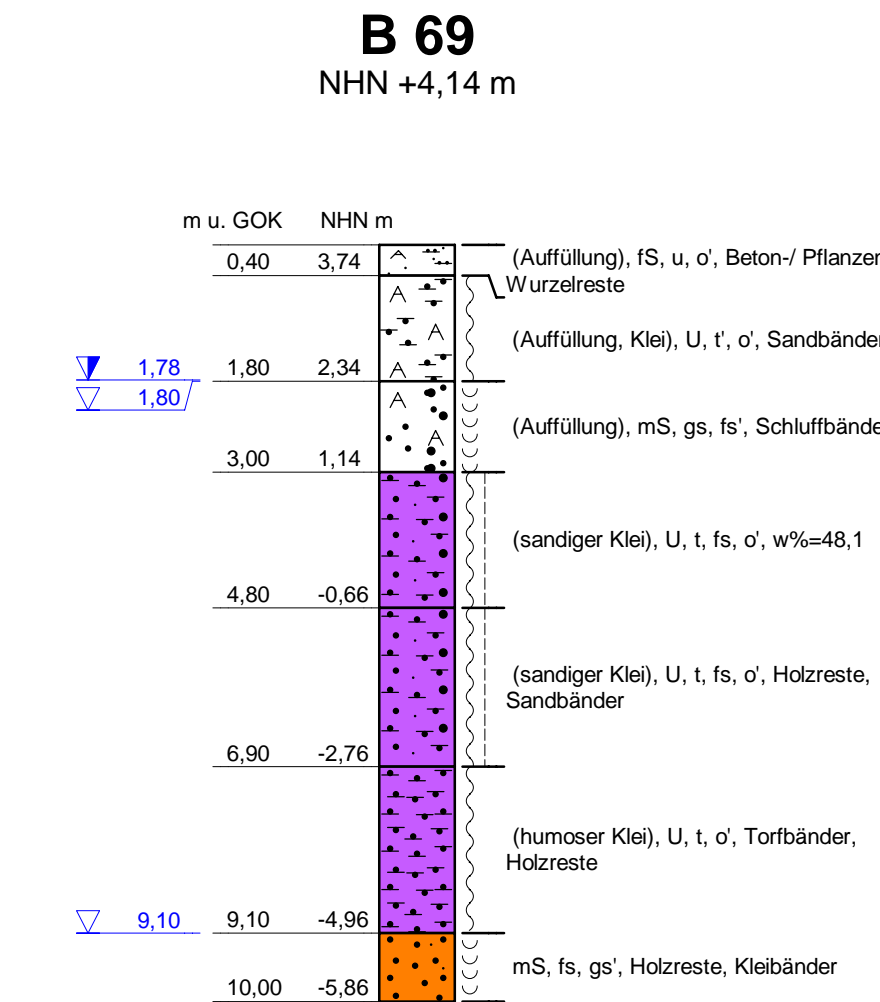
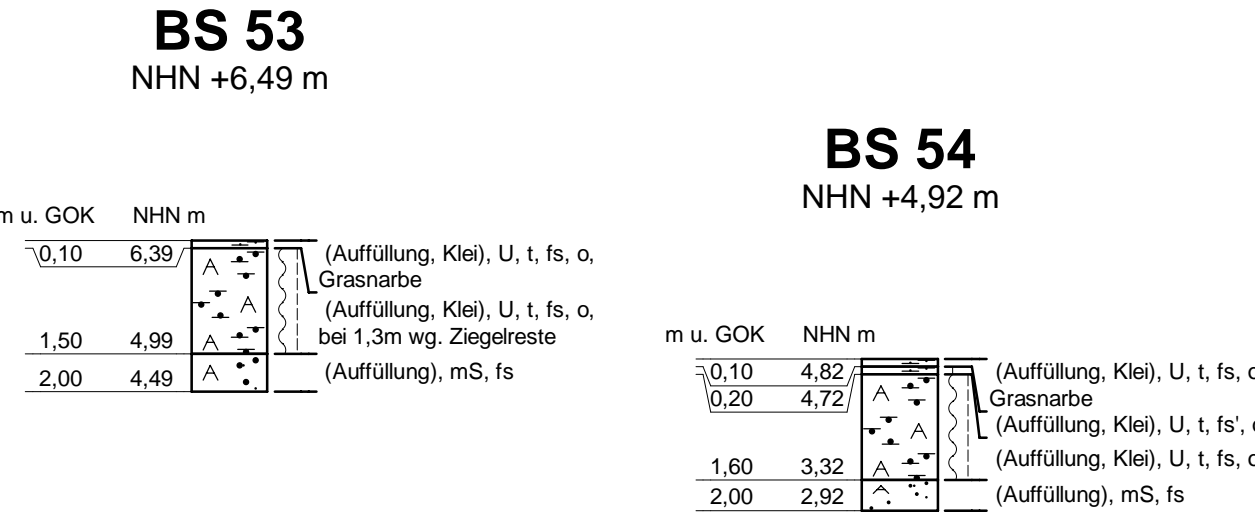
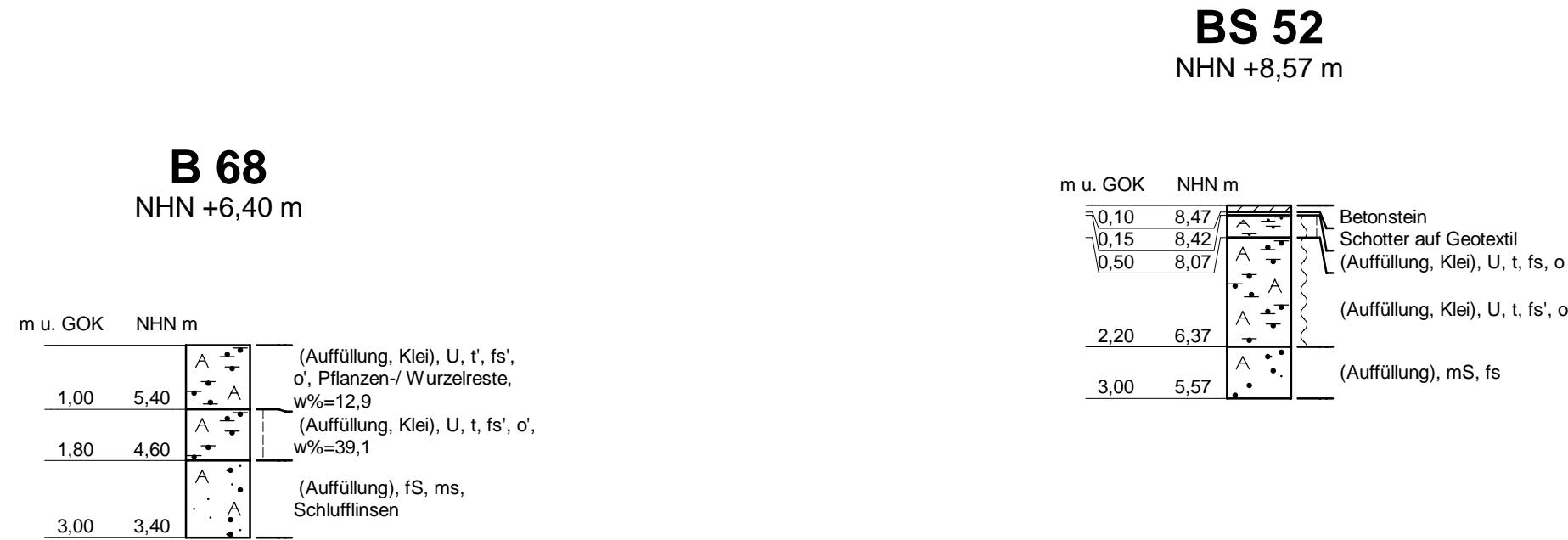
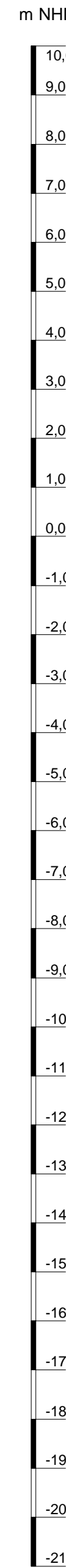
Projekt Nr.: 618-1186

Dateiname: 618-1186\_al02.46.ggf

Plangröße: 0.85 x 0.297 = 0.252 m²

Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwf.fichtner.de Internet: www.fwf.fichtner.de		Datum	Name
		bearbeitet	21.09.2020	Offen
		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
Datum / Unterschrift:  gez.:	Datum / Unterschrift:  gez.:	geprüft	21.09.2020	Penschow





Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigeben:

Bauherr: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_ Bauleitung: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Datenquellen:

Katasterdaten, Stand: \_\_\_\_\_ Höhenystem: NHN Vermessung, Datum: \_\_\_\_\_

T				
E				
d				
C				
b				
A				

Nr.: \_\_\_\_\_ Art der Änderung: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ Gez.: \_\_\_\_\_ Bearb.: \_\_\_\_\_ Gepr.: \_\_\_\_\_

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Baubjekt: **CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich**

Anlage Nr.: **2.47**

Plan Nr.: \_\_\_\_\_

Planinhalt: **Neuenfelder Hauptdeich DKM 32.490 bis 32.520 Kleinrammbohrungen alt: B 68 bis B 70 Kleinrammbohrungen neu: KB 81 und KB 82 Altaufschlüsse BB: BS 52 bis BS 55 Drucksondierung alt: DS 17**

Maßstab: **L=1:50/100 / H=1: 100**

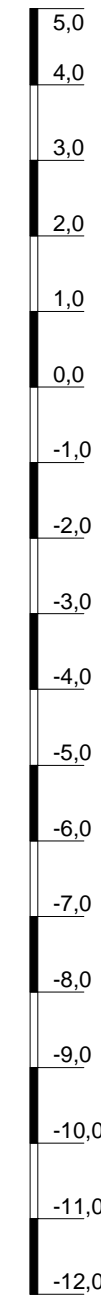
Projekt Nr.: **618-1186**

Datenname: **618-1186\_a102.47.gpd**

Plangröße: **1,66 x 0,420 = 0,697 m²**

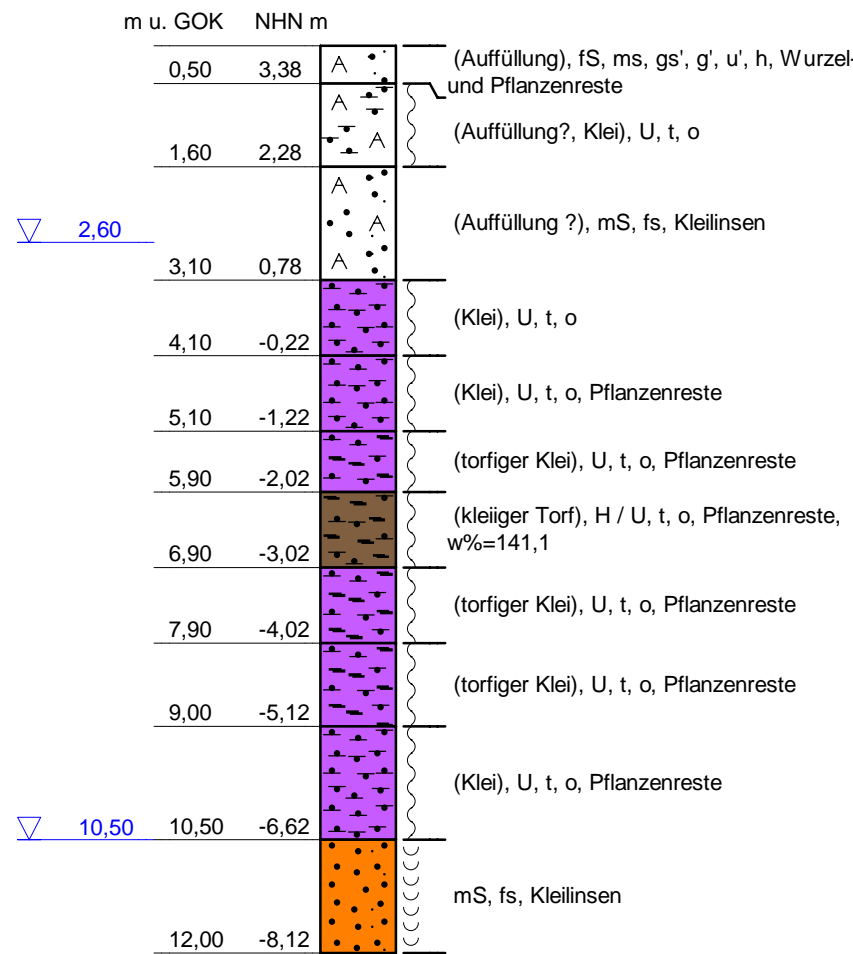
Rechen:	Planverleihen:	Datum:	Name:
<b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseesallee 1 - 20457 Hamburg namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority Datum / Unterschrift: gez.:	<b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@w.t.fichtner.de Internet: www.fw.t.fichtner.de Datum / Unterschrift: gez.:	bearbeitet 21.09.2020 gezeichnet 21.09.2020 geprüft 21.09.2020	Offen Schüller Penschow

NHN m



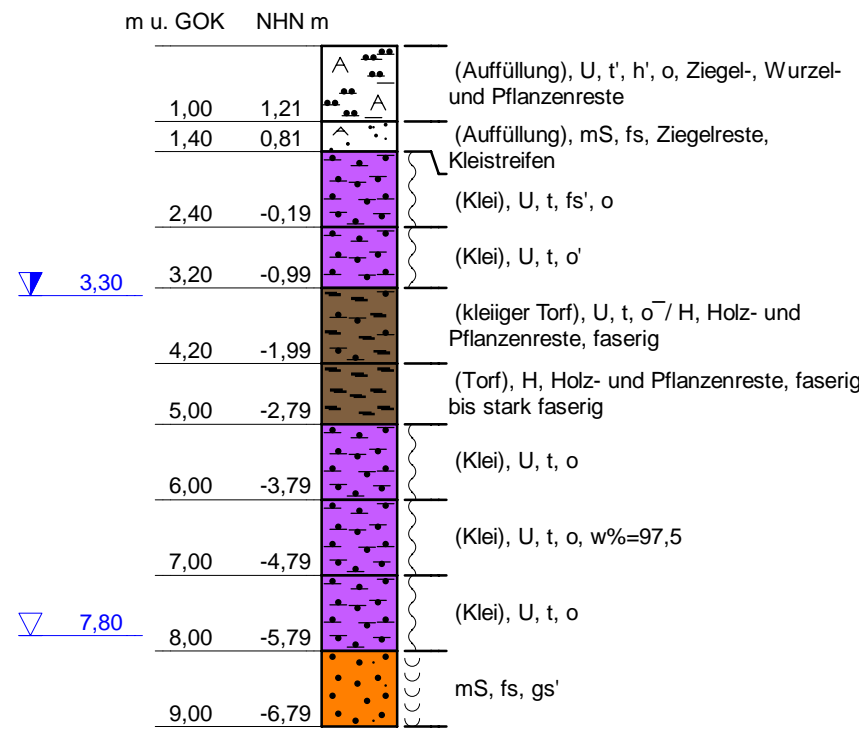
## KB 84

NHN +3,88 m



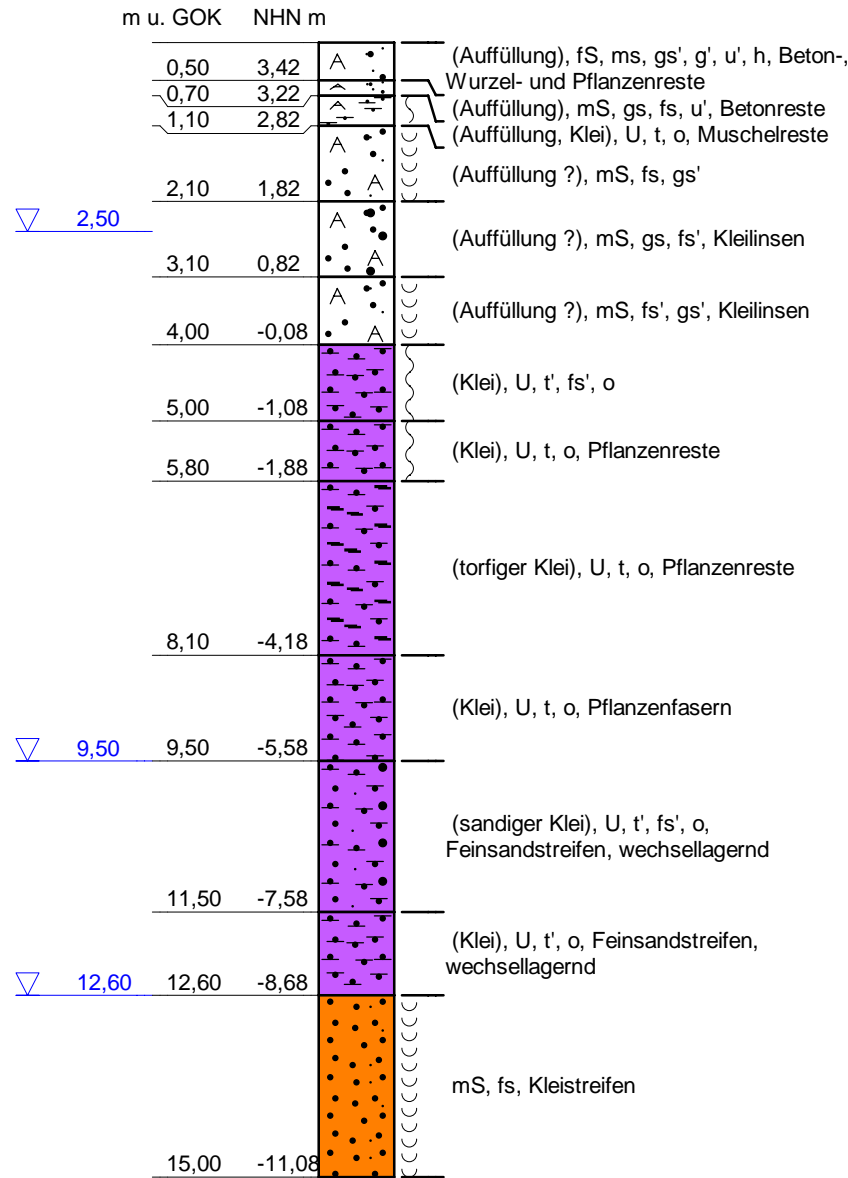
## KB 85

NHN +2,21 m



## KB 83

NHN +3,92 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift: ..... Bauleitung Datum : Unterschrift: .....

Datenquellen :

Höhensystem: NHN  
Vermessung, Datum :

f					
e					
d					
c					
b					
a					
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich

Anlage Nr.:

2.48

Plan Nr.:

Maßstab: L=1:150 / H=1: 100

Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 32,540 bis 32,570  
Kleinrammbohrungen neu: KB 83 bis KB 85

Projekt Nr.:

618-1186

Dateiname:

618-1186\_al02.48.ggf

Plangröße:

0.70 x 0.297 = 0.208 m²

Bauherr:

**ReGe Hamburg**  
Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH  
Überseeallee 1 - 20457 Hamburg

namens und für Rechnung der  
Hamburg Port Authority

Datum / Unterschrift:

gez.:

Planverfasser:

**FICHTNER**  
Water & Transportation GmbH  
Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg  
Tel.: +49 40 300673-0  
Fax: +49 40 300673-110  
E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de  
Internet: www.fwt.fichtner.de

Datum / Unterschrift:

gez.:

Datum

Name

bearbeitet

21.09.2020

Offen

gezeichnet

21.09.2020

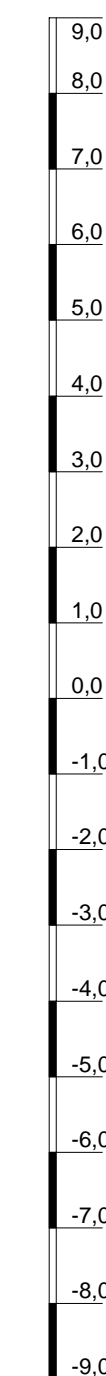
Schüßler

geprüft

21.09.2020

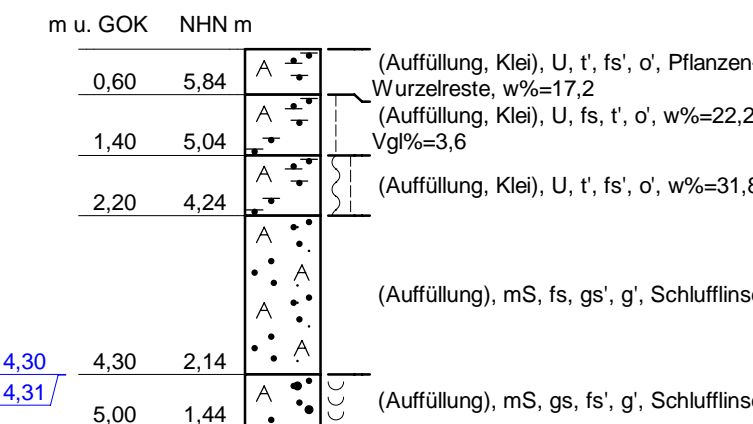
Penschow

NHN m



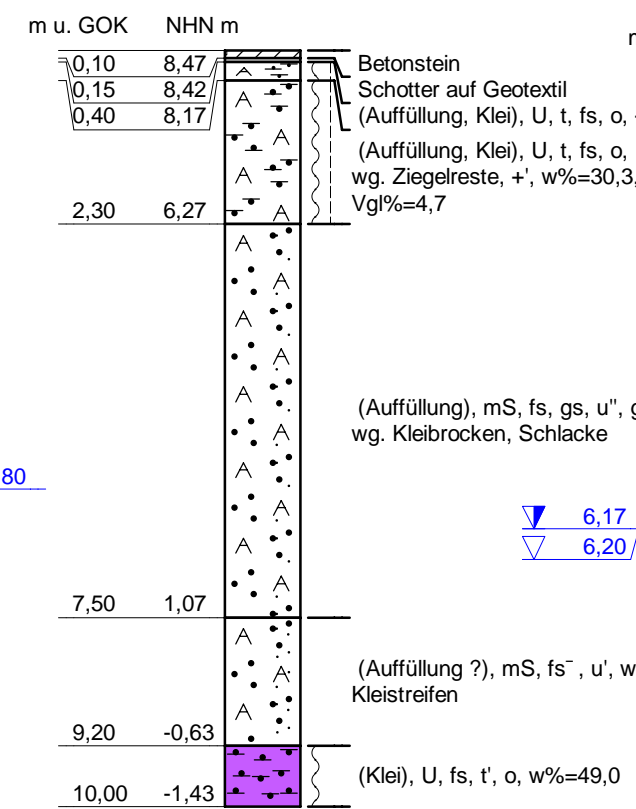
**B 72**

NHN +6,44 m



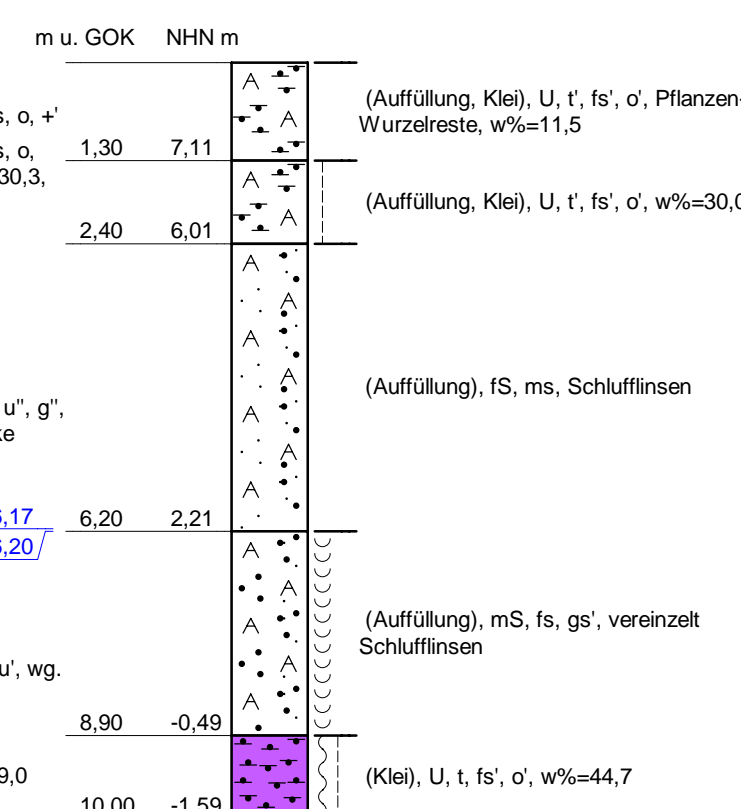
**BS 56**

NHN +8,57 m



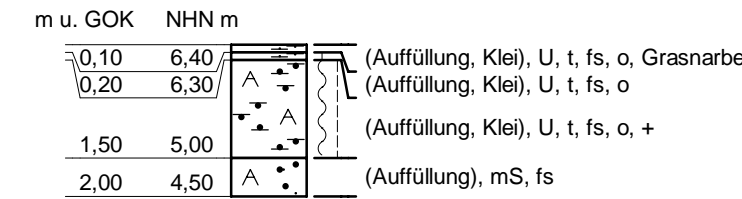
**B 71**

NHN +8,41 m



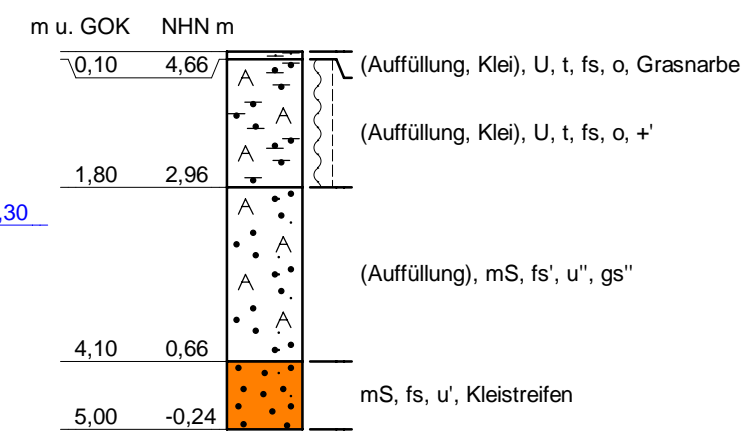
**BS 57**

NHN +6,50 m



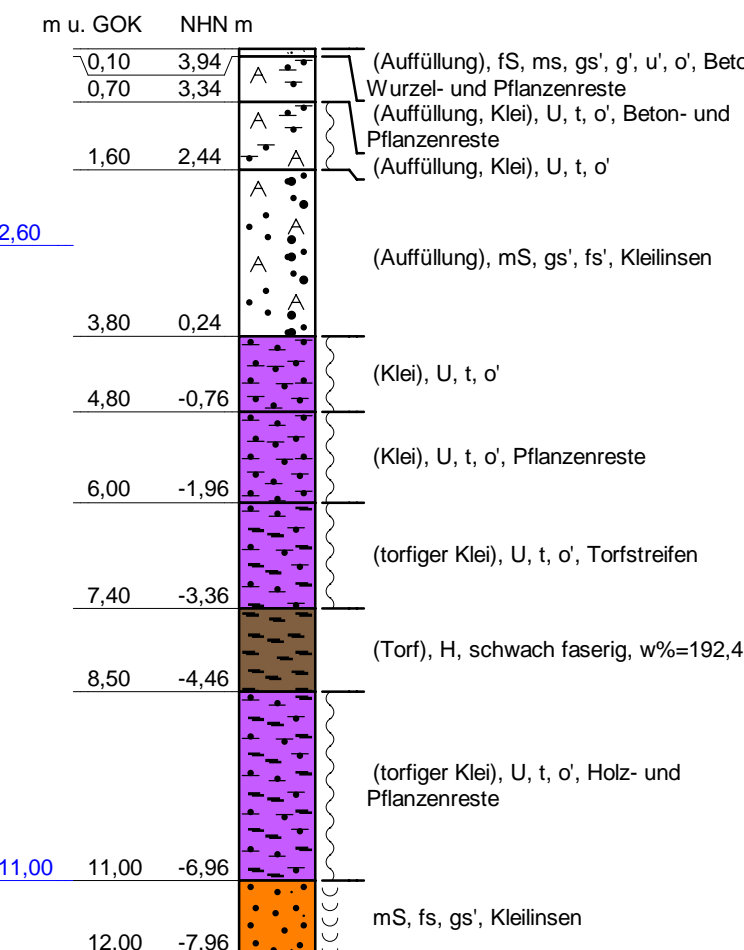
**BS 58**

NHN +4,76 m



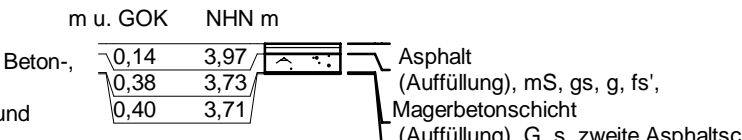
**KB 88**

NHN +4,04 m



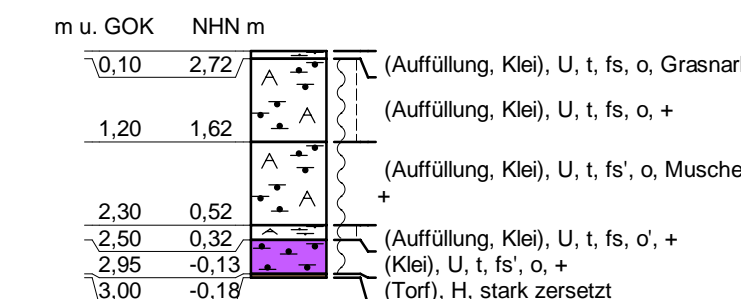
**KB 88 DK**

NHN +4,11 m



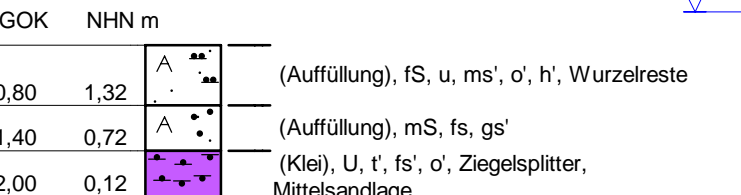
**BS 59**

NHN +2,82 m



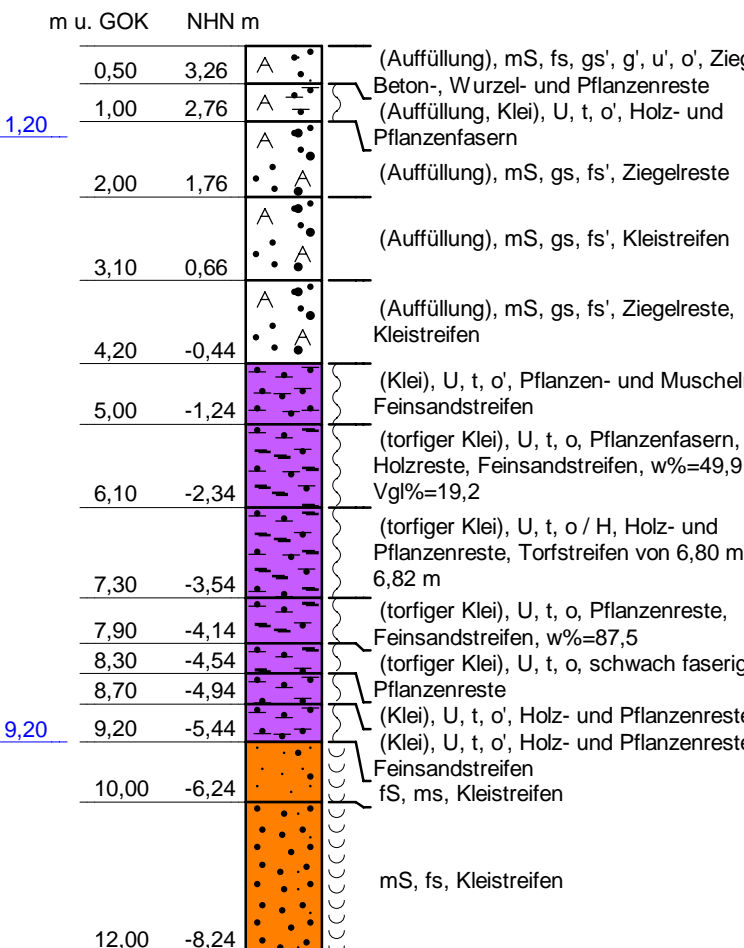
**KB 87**

NHN +2,12 m



**KB 86**

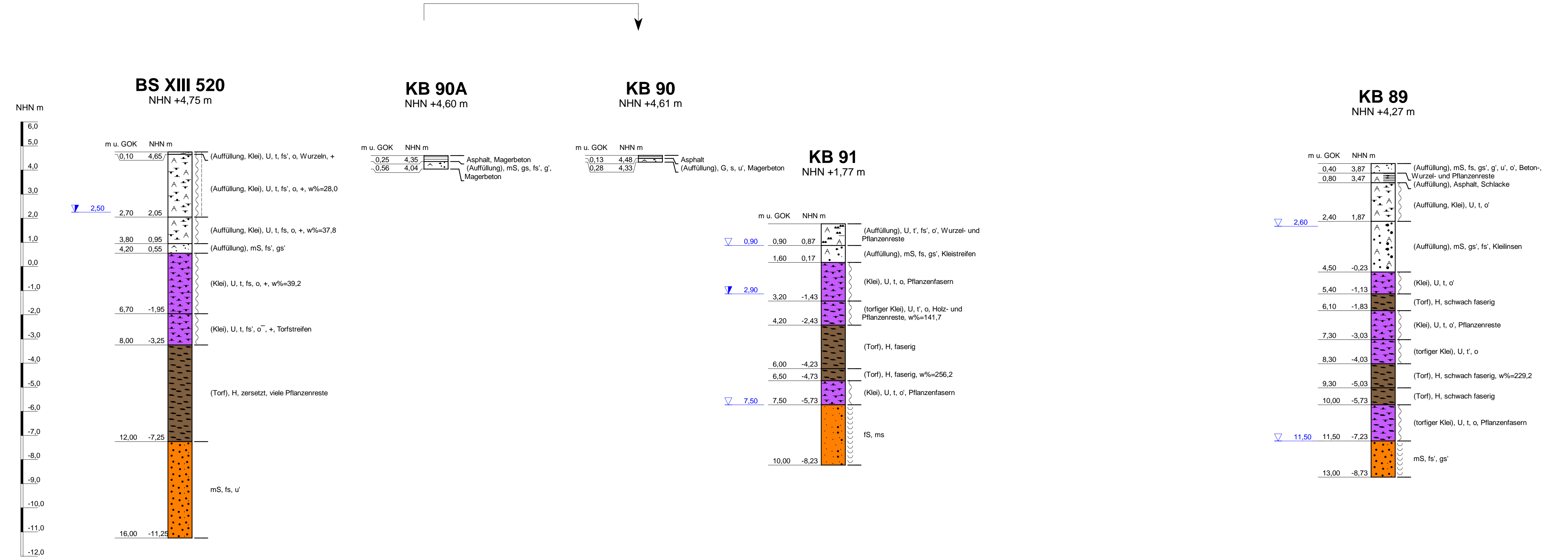
NHN +3,76 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigeben :				
Bauherr	Datum	Unterschrift	Bauleitung	Unterschrift
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :		Höhenystem: NHN Vermessung, Datum :		
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.
Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.: 2.49	Plan Nr.:	
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 32.490 bis 32.520 Kleinrammbohrungen alt: B 71 und B 72 Kleinrammbohrungen neu: KB 86 bis KB 88 Altaufschlüsse: BS 56 bis BS 59		Maßstab: L=1:50/100 / H=1: 100		
Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.49.ggf		Plangröße: 1.66 x 0.2970 = 0.493 m²		
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseelallee 1 - 20457 Hamburg namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de	Datum	Name	
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	bearbeitet	21.09.2020	Offen
gez.:	gez.:	gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
		geprüft	21.09.2020	Penschow





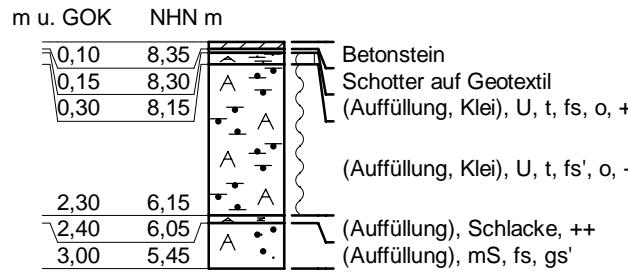
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum : Unterschrift: .....
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :			Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :	
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb. Gepr.
Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.: 2.50	Plan Nr.:	
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 32,650 bis 32,680 Kleinrammbohrungen neu: KB 89 bis KB 91 Altaufschluss: BS XIII 520		Maßstab: L=1:50 / H=1: 100		
		Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.50.ggf		
		Plangröße: 0.86 x 0.297 = 0.255 m²		
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
Datum / Unterschrift: gez.:		bearbeitet	21.09.2020	Offen
		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
		geprüft	21.09.2020	Penschow



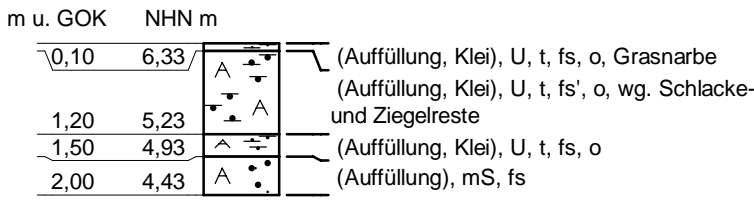
# BS 60

NHN +8,45 m



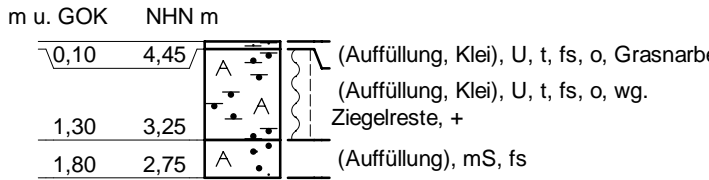
# BS 61

NHN +6,43 m



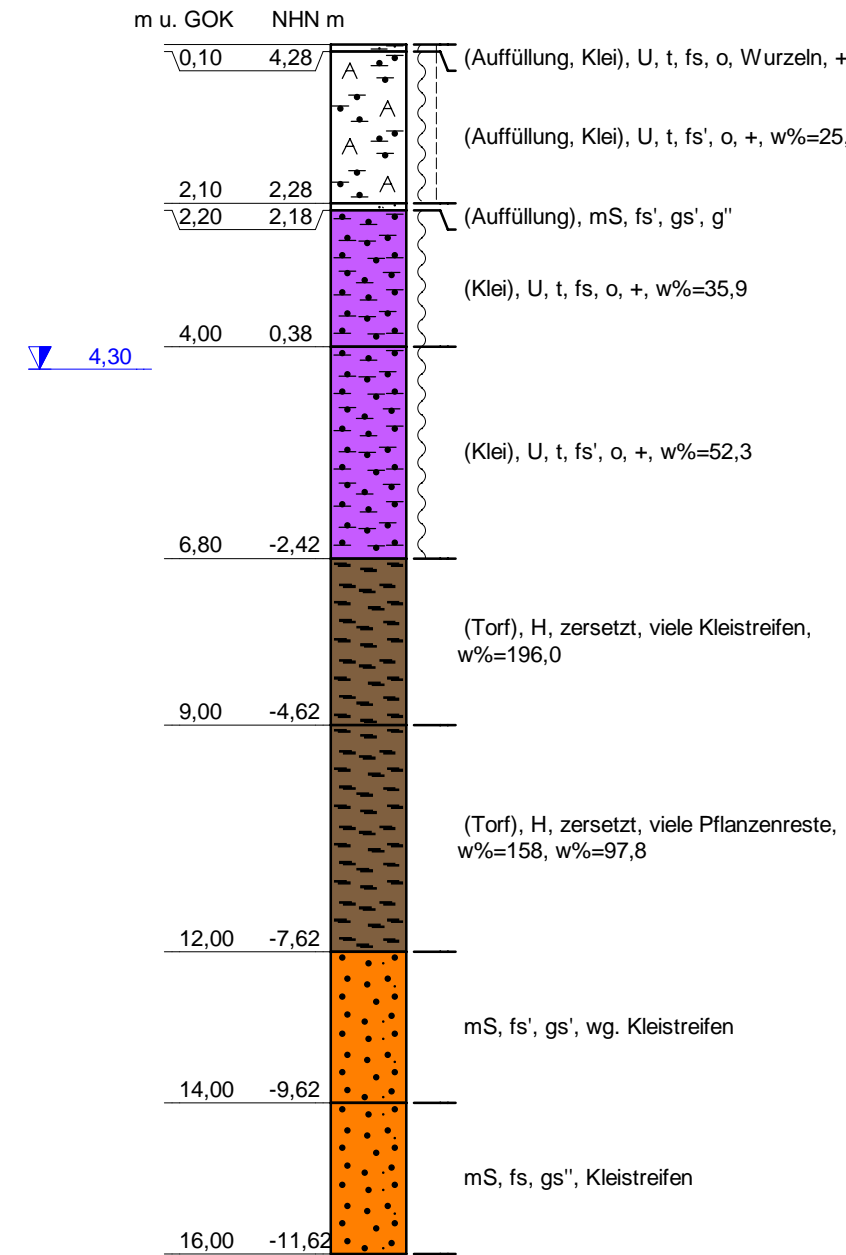
# BS 62

NHN +4,55 m



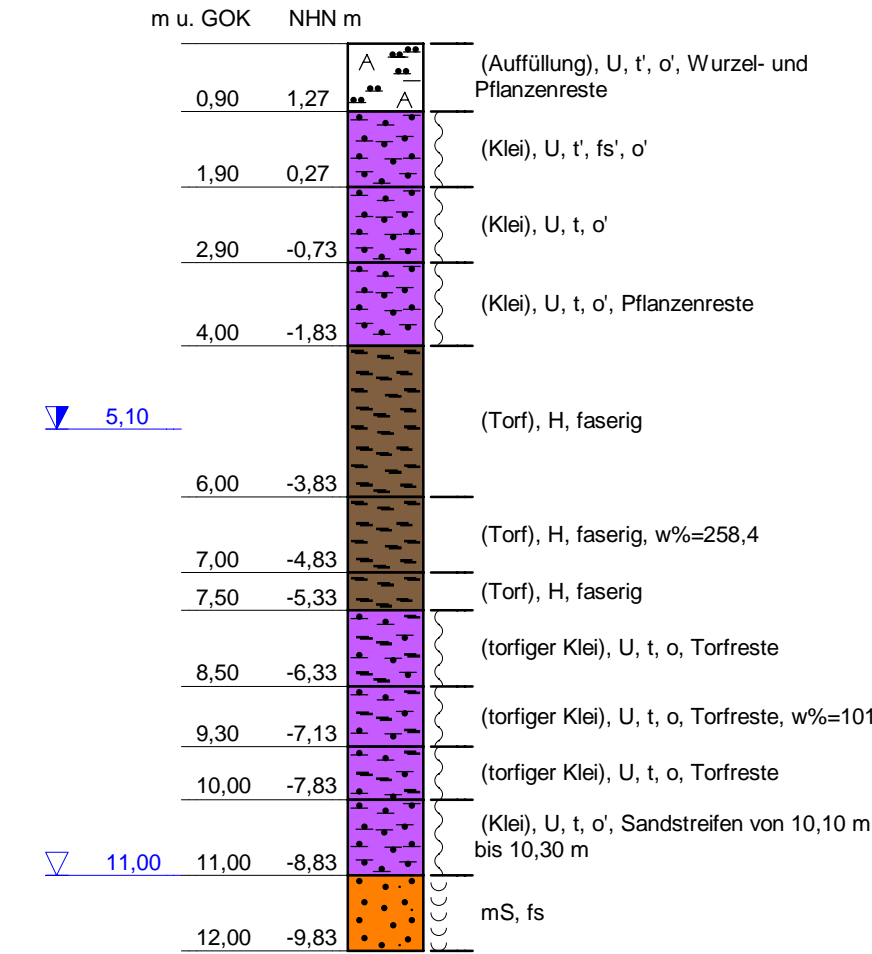
# BS XIII 521

NHN +4,38 m



# KB 92

NHN +2,17 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr    Datum :    Unterschrift:    Bauleitung    Datum :    Unterschrift:

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand :    Höhensystem:    NHN    Vermessung, Datum :

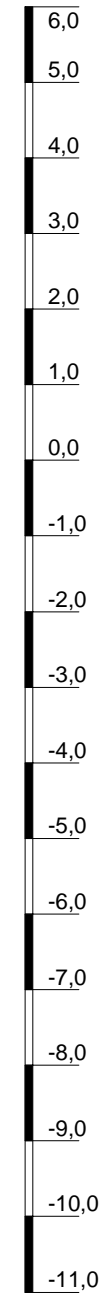
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : <b>CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich</b>	Anlage Nr.: <b>2.51</b>	Plan Nr.:
	Maßstab: L=1:50/100 / H=1: 100	
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 32.700 bis 32.715 Kleinrammbohrung neu: KB 92 Kleinrammbohrung alt: B 73 Altaufschlüsse: BS 60 bis BS 62 und BS XIII 521	Projekt Nr.: 618-1186	
	Dateiname: 618-1186_al02.50.ggf	
	Plangröße: 1.20 x 0.297 = 0.356 m²	

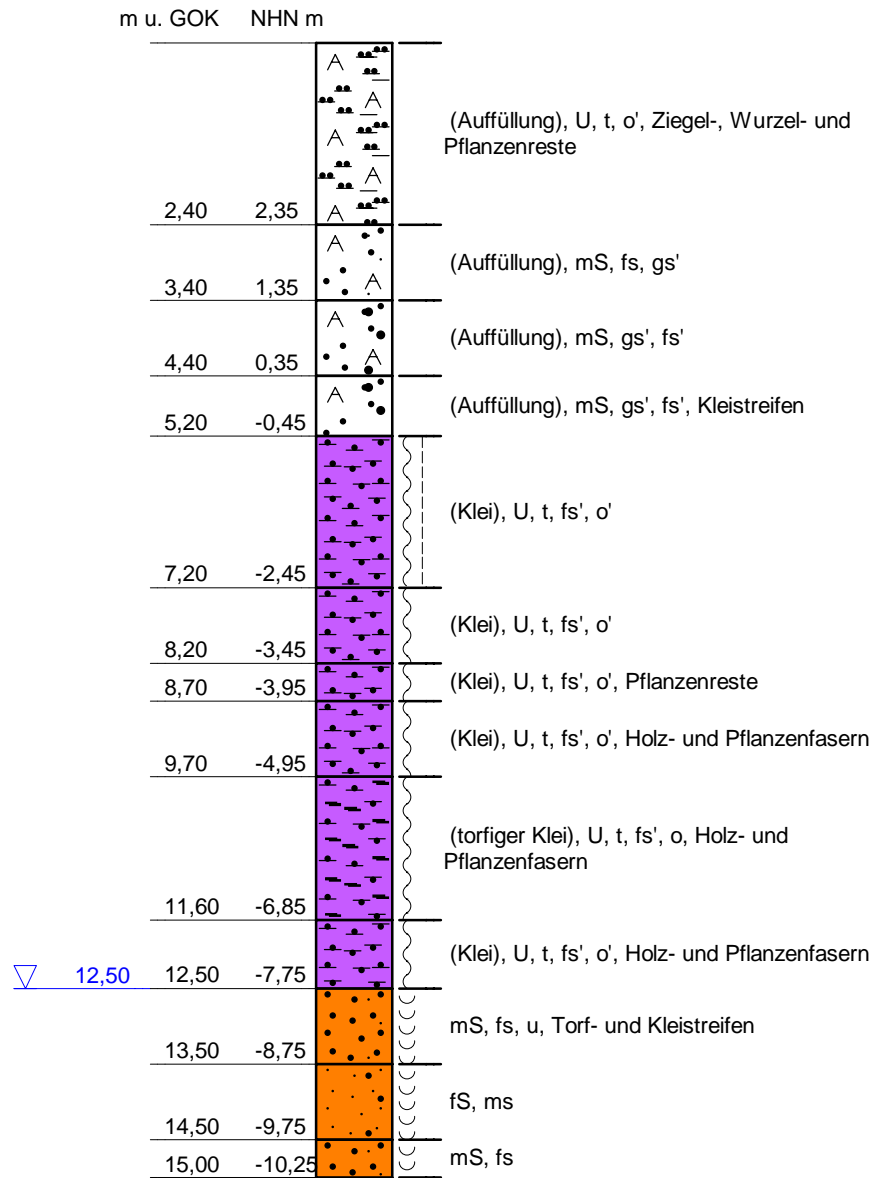
Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseesallee 1 - 20457 Hamburg	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
names und für Rechnung der Hamburg Port Authority		bearbeitet	21.09.2020	Offen
		gezeichnet	21.09.2020	Schößler
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	geprüft	21.09.2020	Penschow
gez.:	gez.:			

NHN m



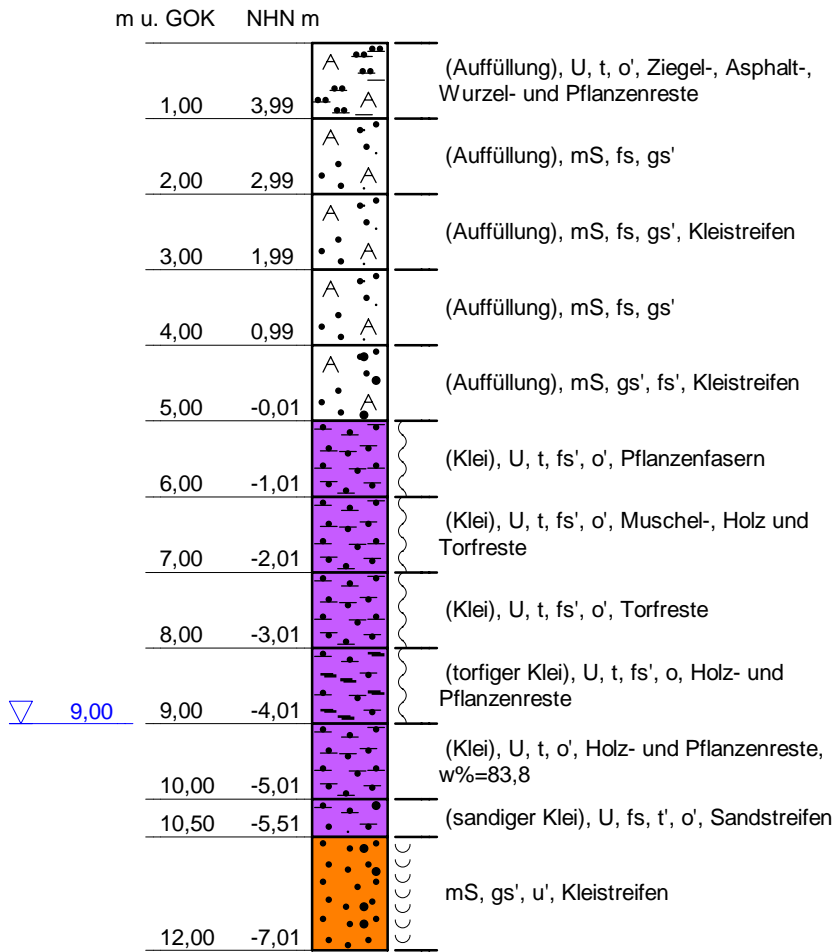
## KB 93

NHN +4,75 m



## KB 94

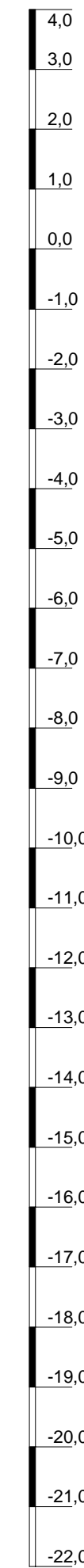
NHN +4,99 m



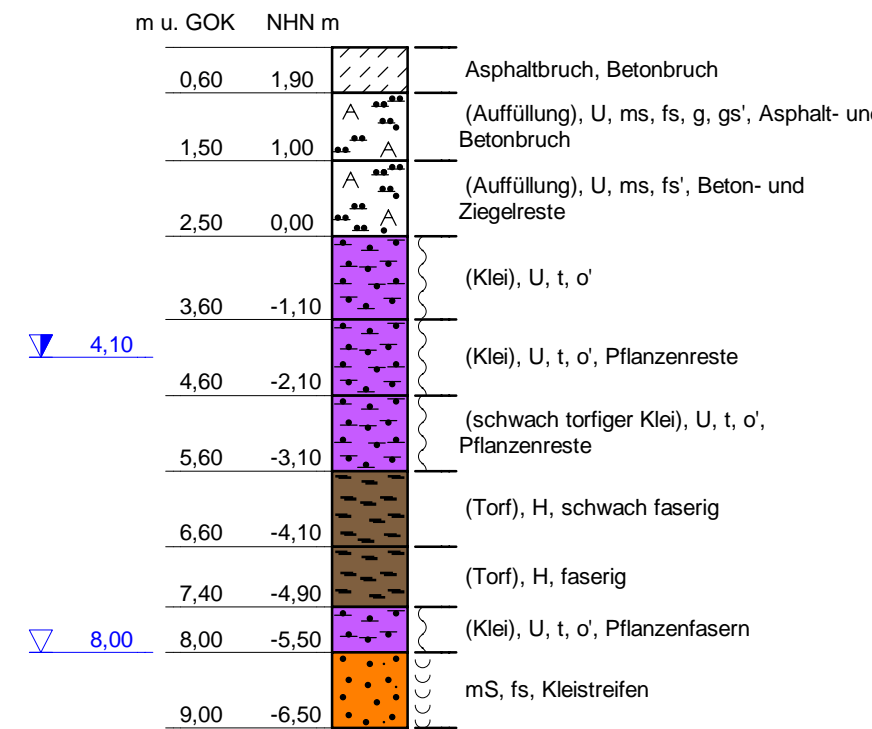
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum : Unterschrift: .....
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :		Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :		
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.
		<div>FICHTNER WATER &amp; TRANSPORTATION</div>		
Bauobjekt :  CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.:  2.52	Plan Nr.:	
Planinhalt :  Neuenfelder Hauptdeich DKM 32,715 bis 32,725 Kleinrammbohrungen neu: KB 93 und KB 94		Maßstab: L=1:250 / H=1: 100		
		Projekt Nr.:	618-1186	
		Dateiname:	618-1186_al02.52.ggf	
		Plangröße:	0.55 x 0.297 = 0.163 m²	
Bauherr:	Planverfasser:		Datum	Name
ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg	FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de	bearbeitet	21.09.2020	Offen
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	geprüft	21.09.2020	Penschow
gez.:	gez.:			

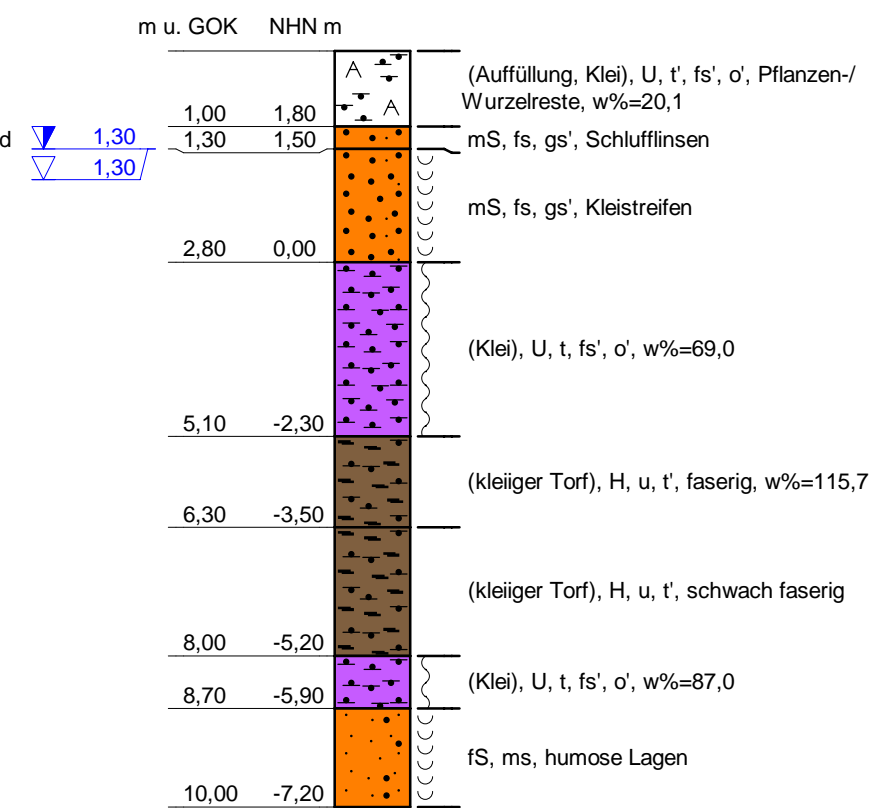
NHN m



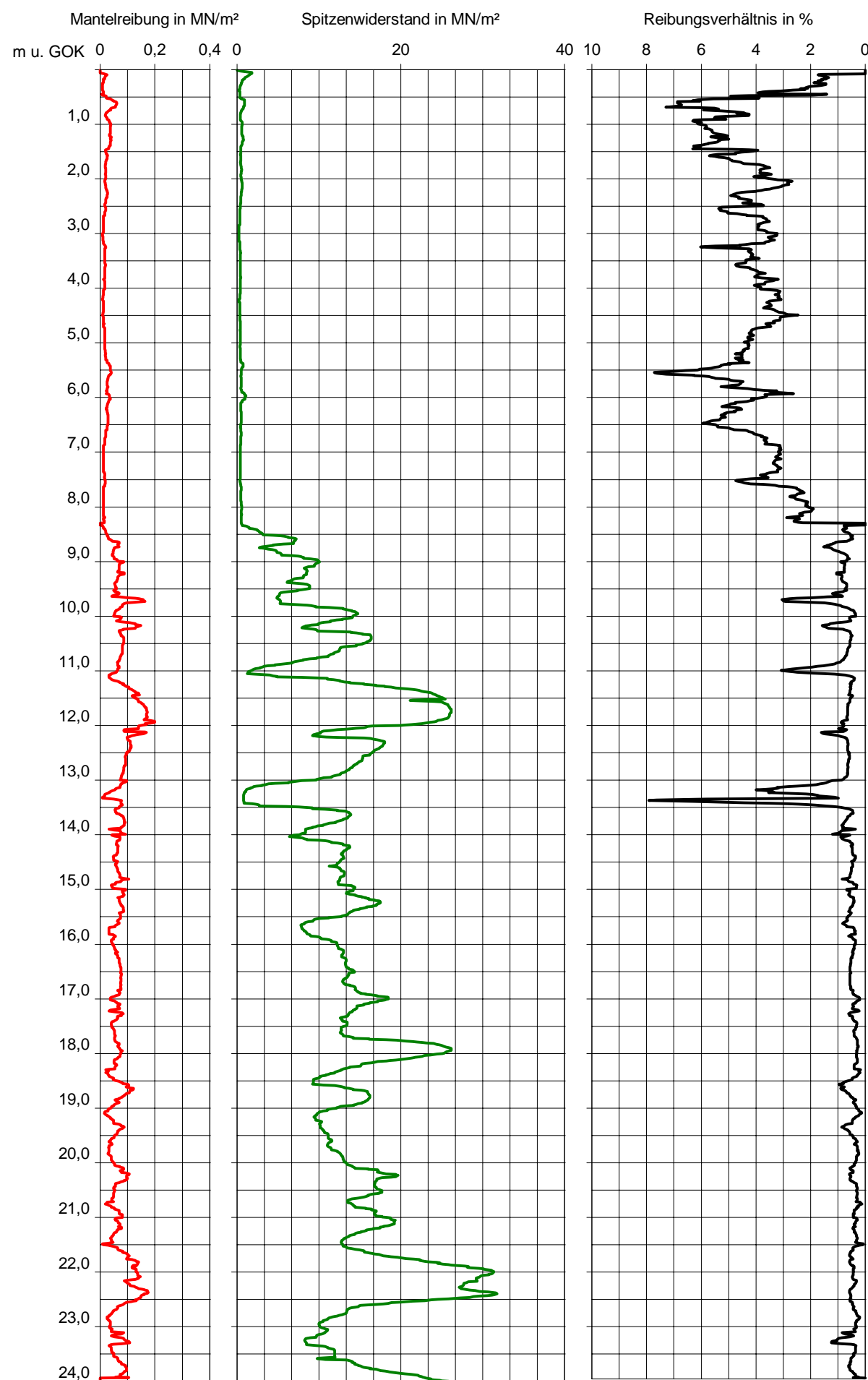
**KB 98**  
NHN +2,50 m



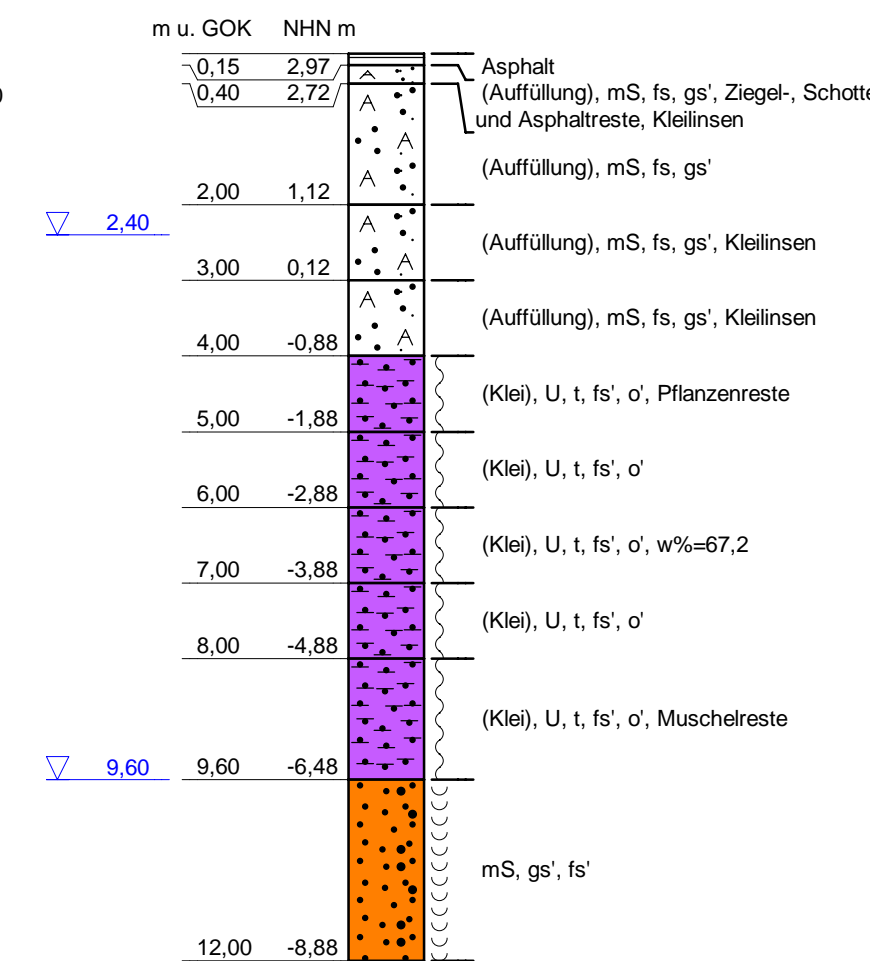
**B 102**  
NHN +2,80 m



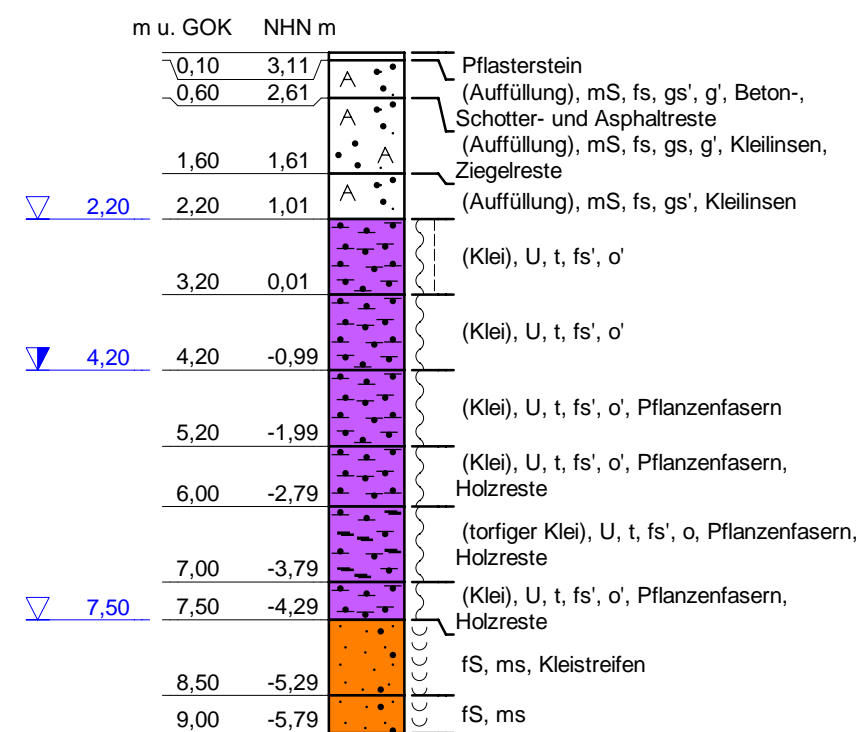
**DS 8**  
+2,20 m NHN



**KB 96**  
NHN +3,12 m



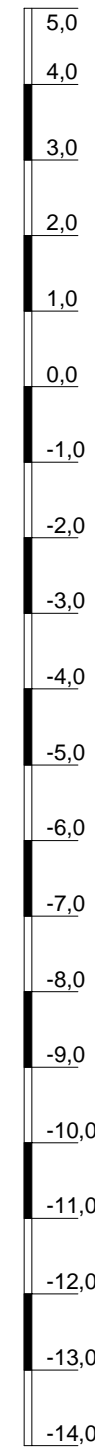
**KB 95**  
NHN +3,21 m



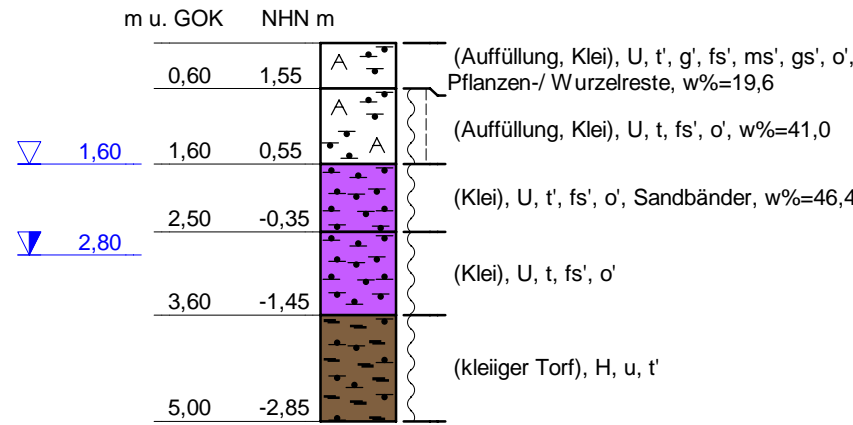
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben:				
Bauherr	Datum:	Unterschrift:	Bauleitung	Datum: Unterschrift:
Datenquellen:				
Katasterdaten, Stand:		Höhensystem: NHN Vermessung, Datum:		
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb. Gepr.
Bauobjekt: CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.: 2.53	Plan Nr.:	
Planinhalt: Neuenfelder Hauptdeich DKM 32,730 bis 32,745 Kleinrammbohrungen neu: KB 95, KB 96 und KB 98 Kleinrammbohrung alt: B 102 Drucksondierung alt: DS 8		Maßstab: L=1:100 / H=1: 100		
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseesallee 1 - 20457 Hamburg namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fw.fichtner.de Internet: www.fw.fichtner.de		Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_a02.53.ggf Plangröße: 1.15 x 0.42 = 0.483 m²
Datum / Unterschrift:		Datum / Unterschrift:		
gez.:		gez.:		
bearbeitet		21.09.2020		Offen
gezeichnet		21.09.2020		Schüller
geprüft		21.09.2020		Penschow

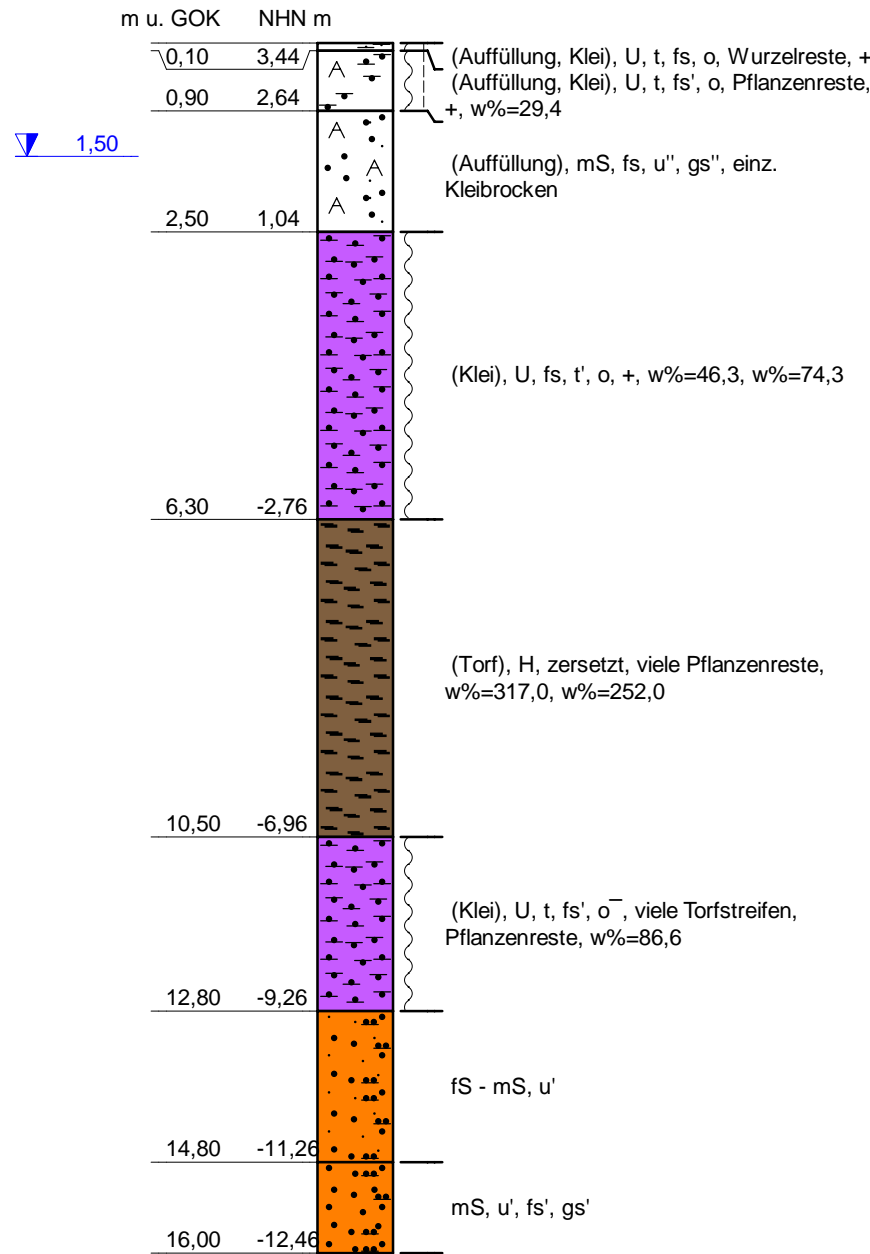
NHN m



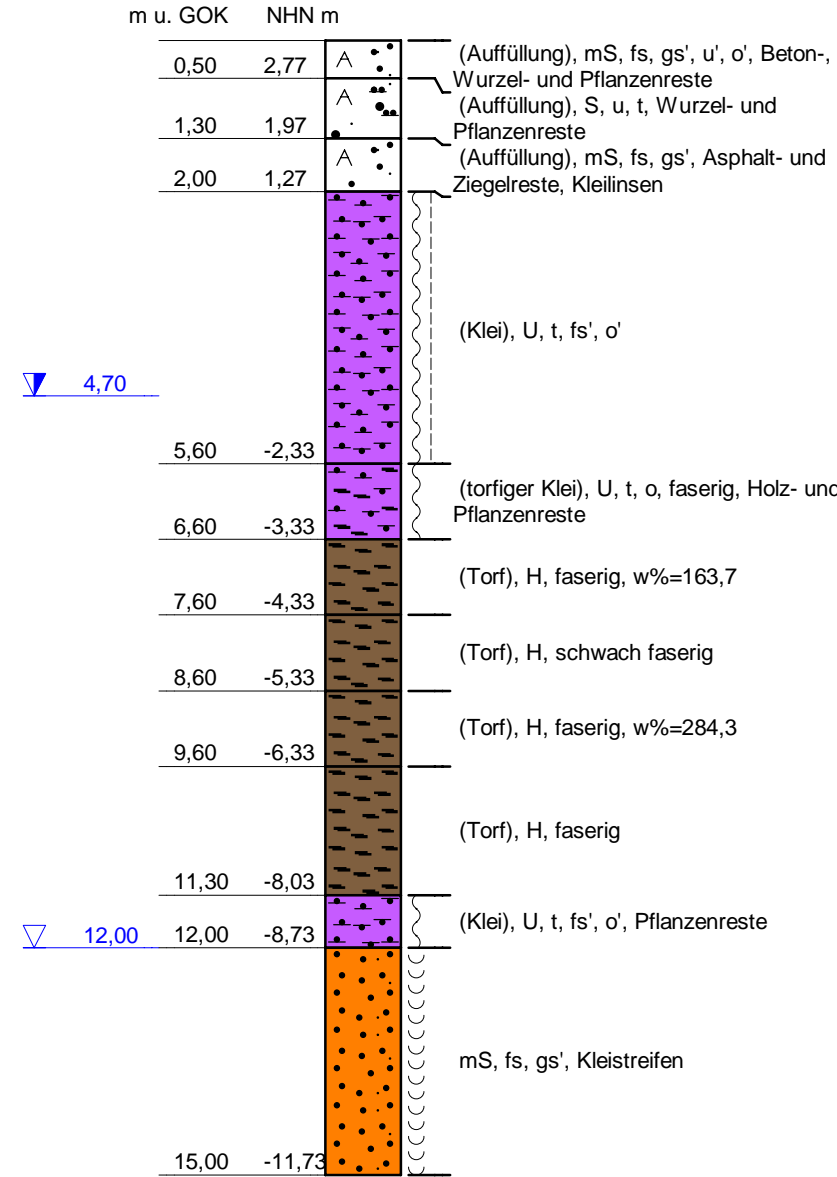
**B 76**  
NHN +2,15 m



**BS XIII 522**  
NHN +3,54 m



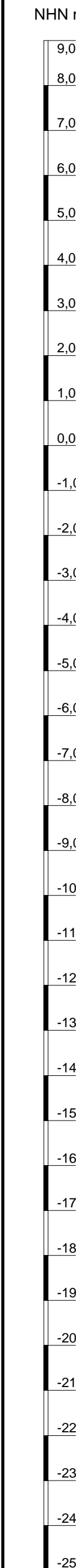
**KB 97**  
NHN +3,27 m



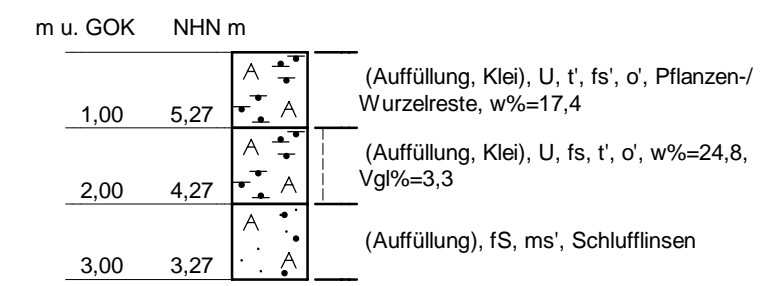
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum : Unterschrift: .....
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :			Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :	
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb. Gepr.
		<div><b>FICHTNER</b> WATER &amp; TRANSPORTATION</div>		
Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.:	Plan Nr.:	
		2.54		
		Maßstab: L=1:100 / H=1: 100		
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 32,735 bis 32,760 Kleinrammbohrung neu: KB 97 Kleinrammbohrung alt: B 76 Altaufschluss: BS XIII 522		Projekt Nr.:	618-1186	
		Dateiname:	618-1186_al02.54.ggf	
		Plangröße:	0.70 x 0.297 = 0.208 m²	
Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
		bearbeitet	21.09.2020	Offen
		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	geprüft	21.09.2020	Penschow
gez.:	gez.:			

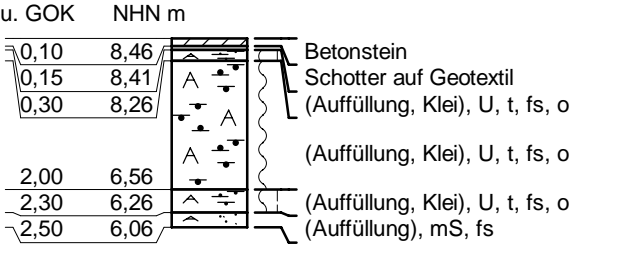




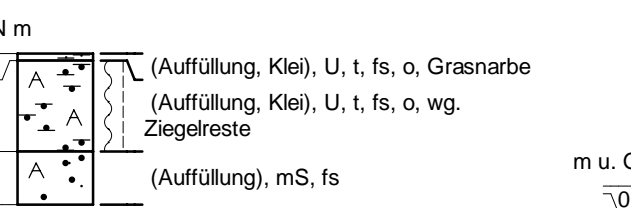
**B 78**  
NHN +6,27 m



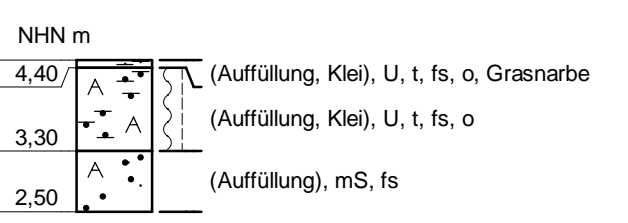
**BS 63**  
NHN +8,56 m



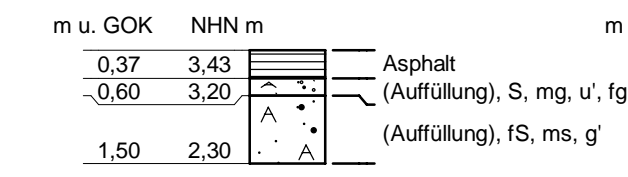
**BS 64**  
NHN +6,26 m



**BS 65**  
NHN +4,50 m



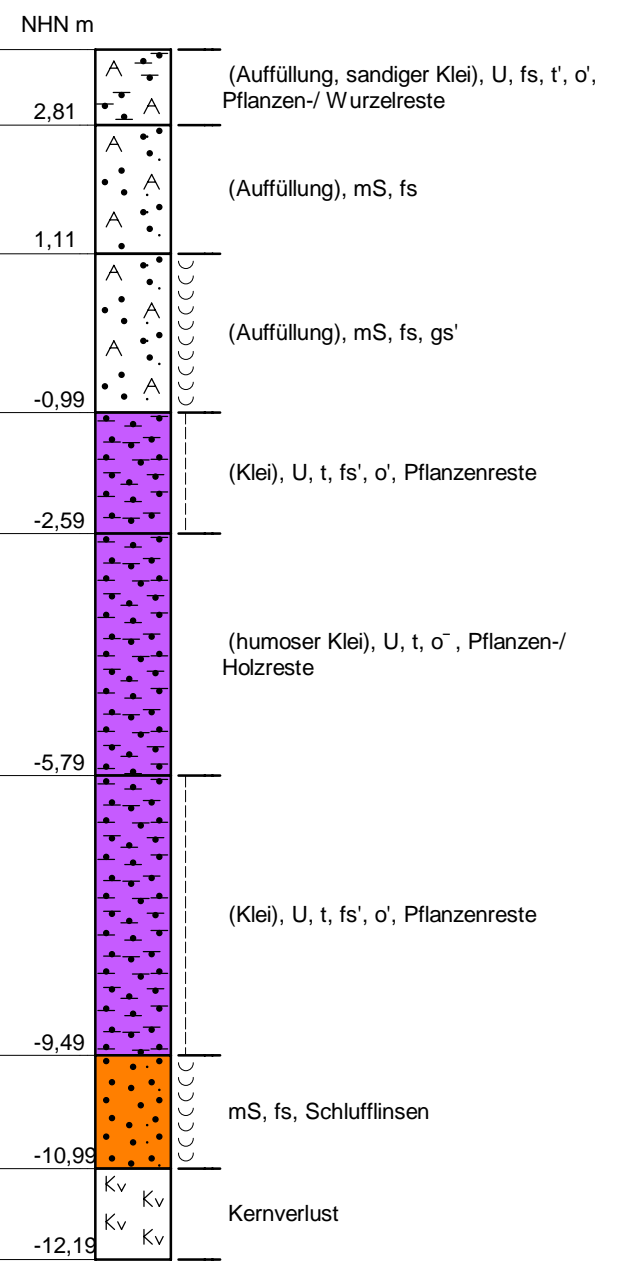
**DS 9 Handschachtung**  
NHN +3,80 m



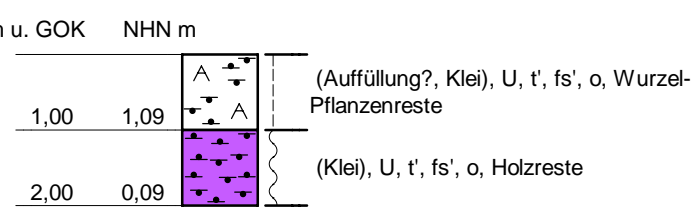
**DS 9**  
NHN +3,80 m



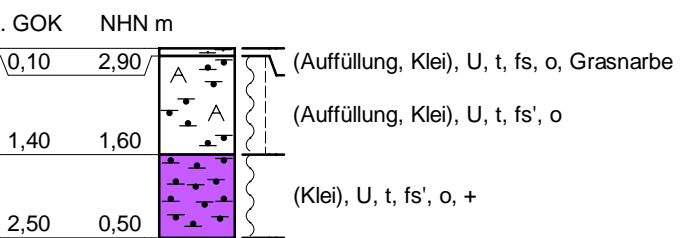
**B 77**  
NHN +3,81 m



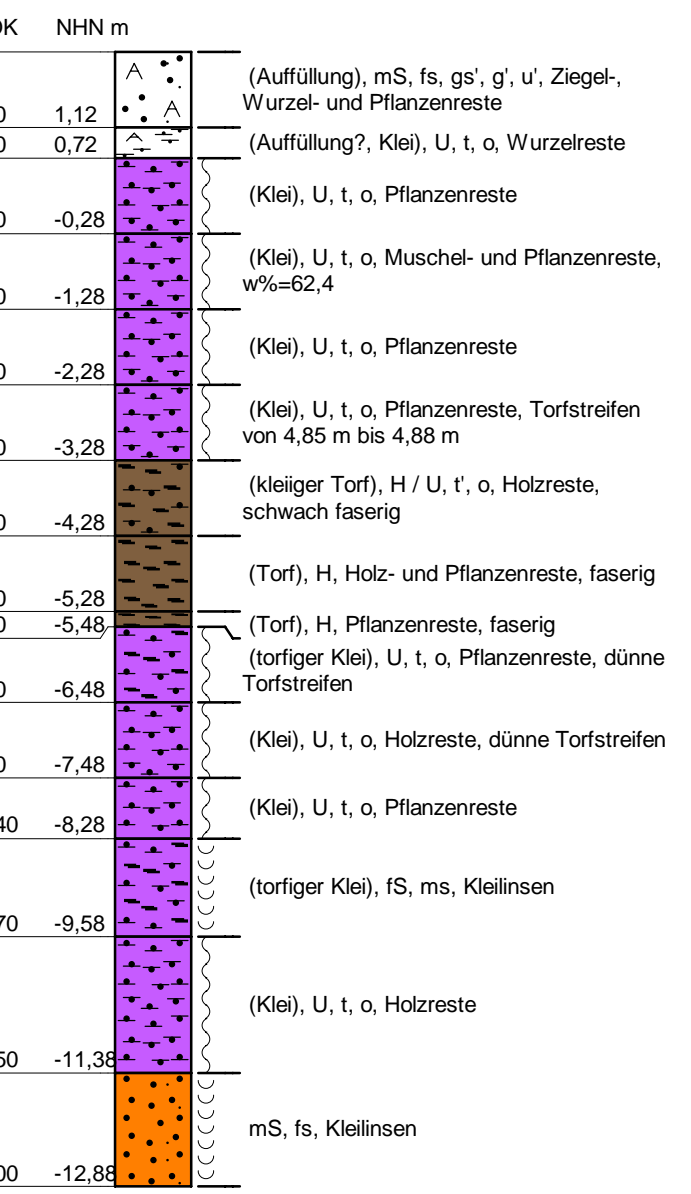
**KB 100**  
NHN +2,09 m



**BS 66**  
NHN +3,00 m



**KB 99**  
NHN +2,12 m

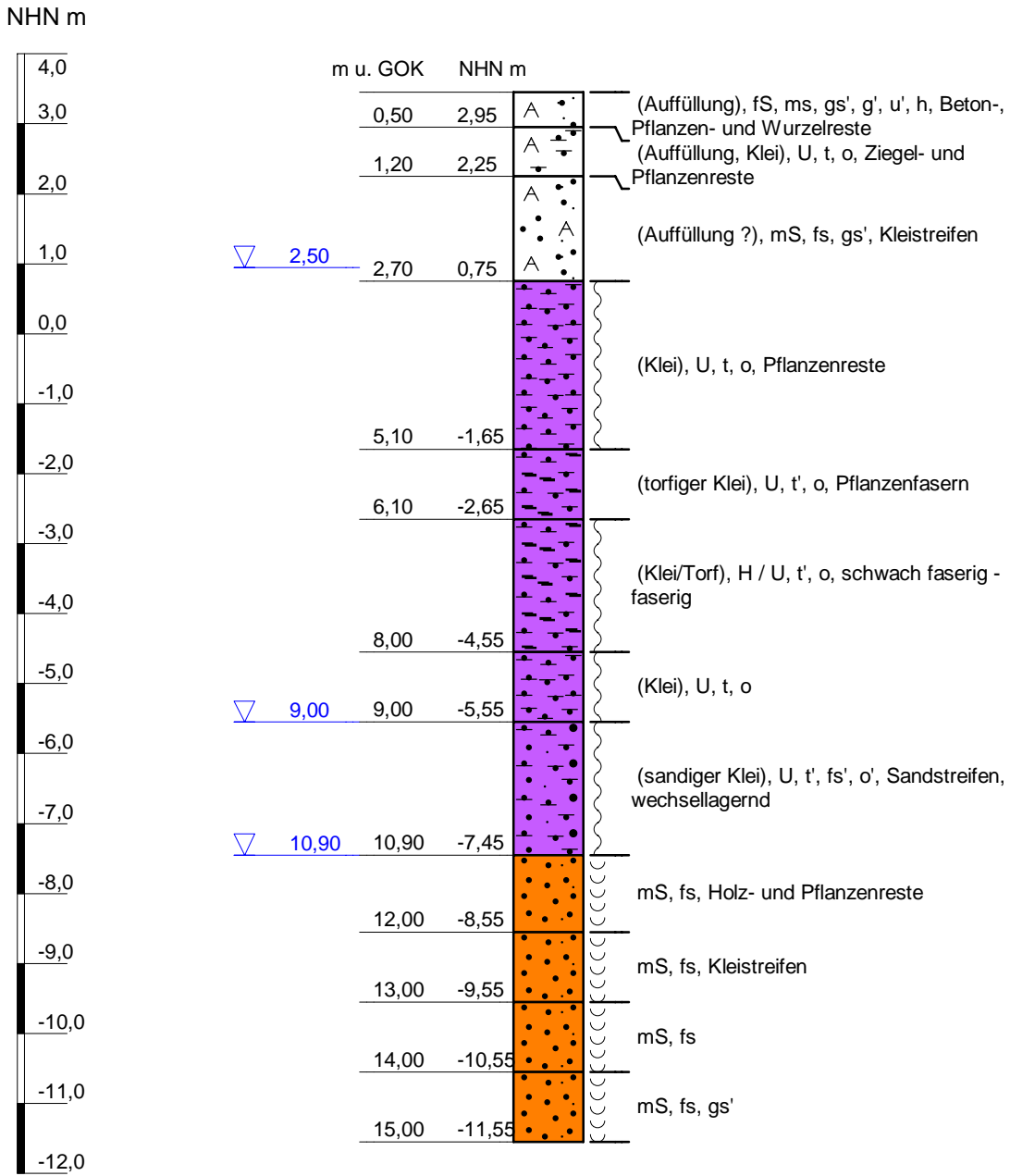


Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigeben:			
Bauherr	Datum:	Unterschrift:	Bauleitung
Datenquellen:		Datum:	
Katasterdaten, Stand:		Höhensystem: NHN	
		Vermessung, Datum:	
t			
e			
d			
c			
b			
a			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez. Bearb. Gepr.
FICHTNER WATER & TRANSPORTATION			
Baubjekt: CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.: 2.55	Plan Nr.:
Planinhalt: Neuenfelder Hauptdeich DKM 32.790 bis 32.815 Kleinrammbohrungen alt: B 77 und B 78 Kleinrammbohrungen neu: KB 99 und KB 100 Altaufschlüsse: BS 63 bis BS 66 Drucksondierung alt: DS 9		Maßstab: L=1:5075 / H=1: 100	
Rechen: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg		Projekt Nr.: 618-1186	
Planverleihen: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datenname: 618-1186_al02.55.gdf	
names und für Rechnung der Hamburg Port Authority		Plangröße: 1,66 x 0,420 = 0,697 m²	
Datum / Unterschrift:		Datum	
gez.:		Name	
		bearbeitet 21.09.2020 Offen	
		gezeichnet 21.09.2020 Schüller	
		geprüft 21.09.2020 Penschow	

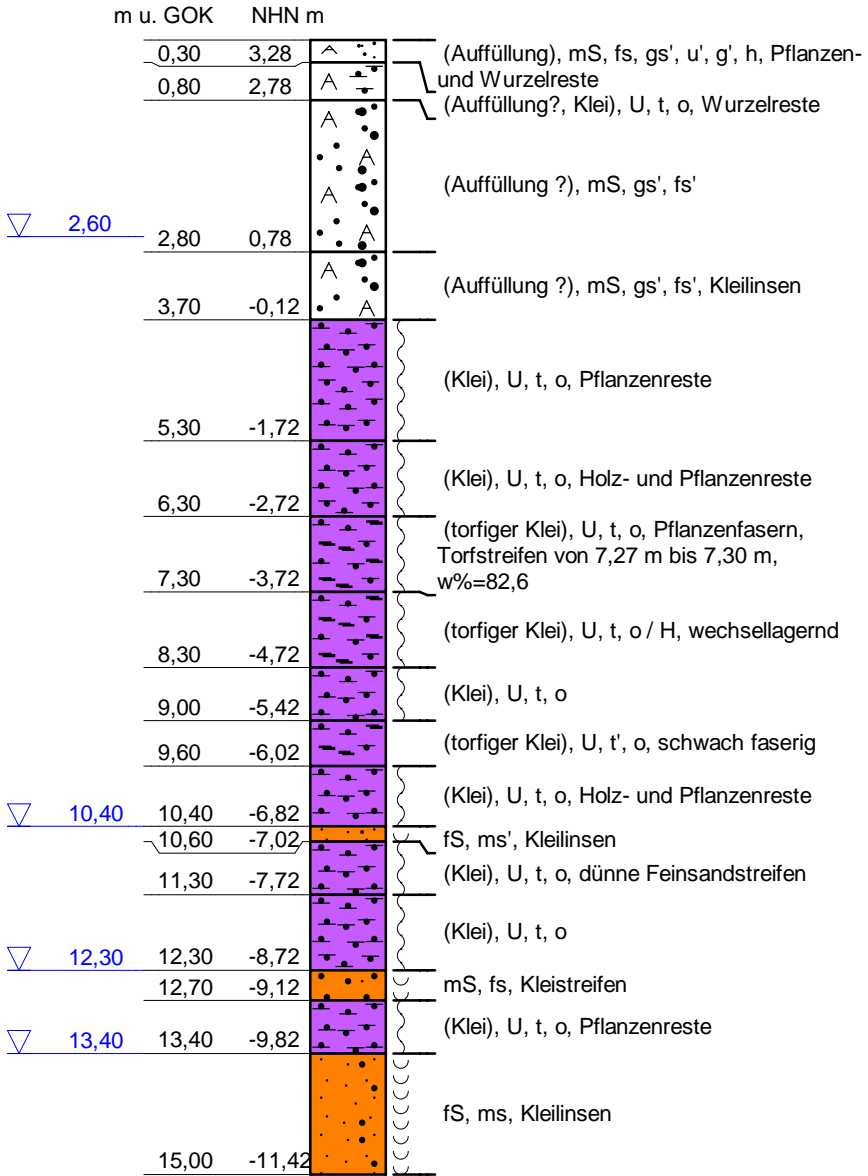
KB 102

NHN +3,45 m



KB 101

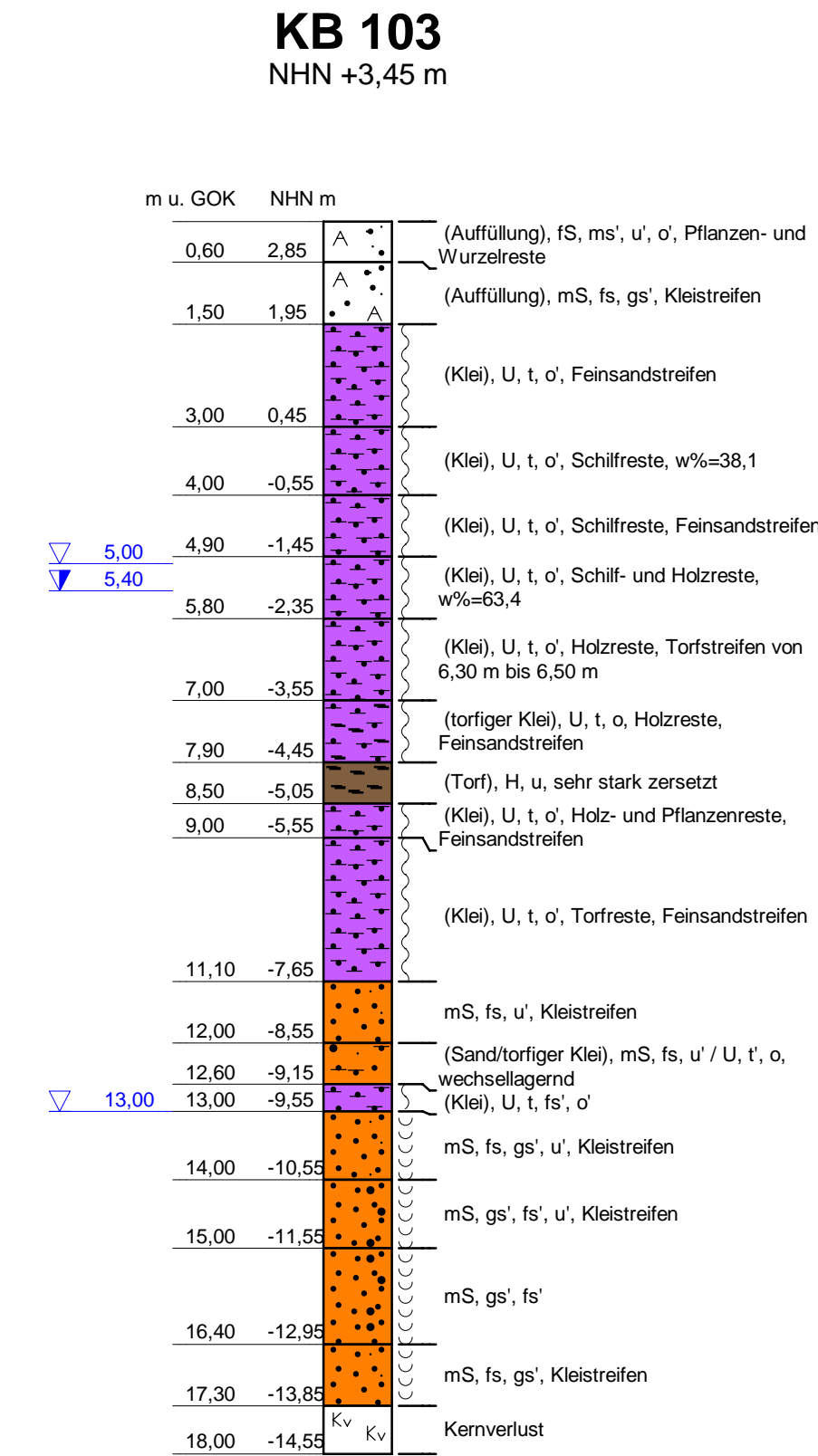
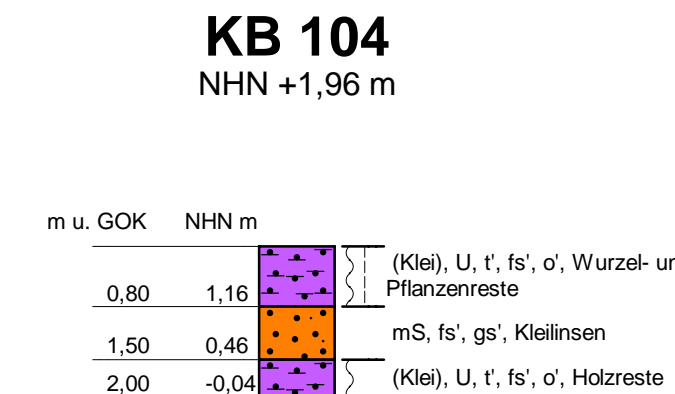
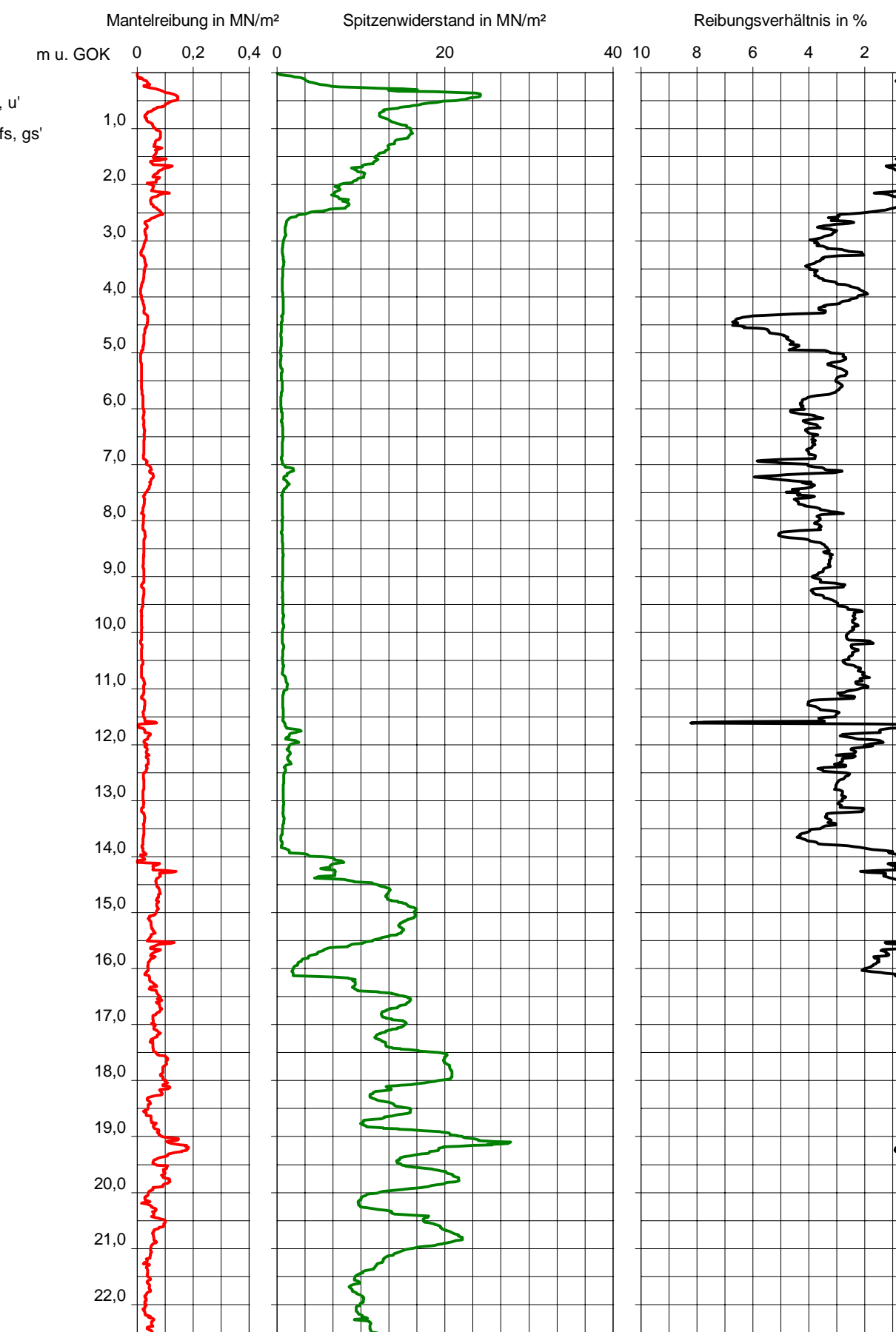
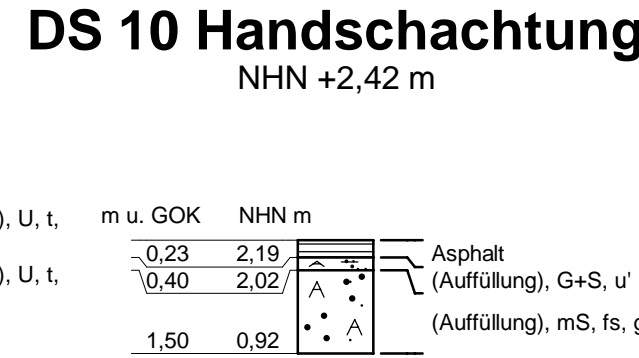
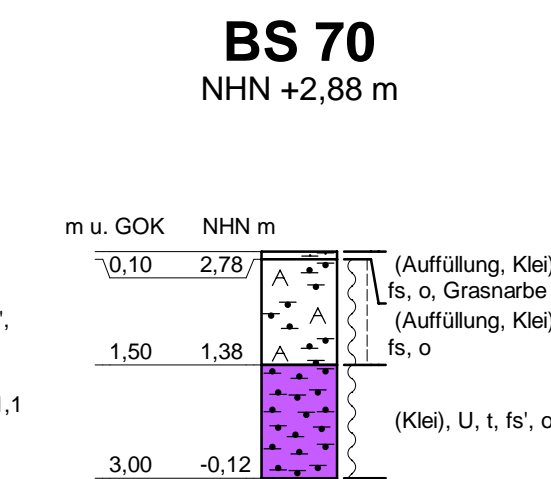
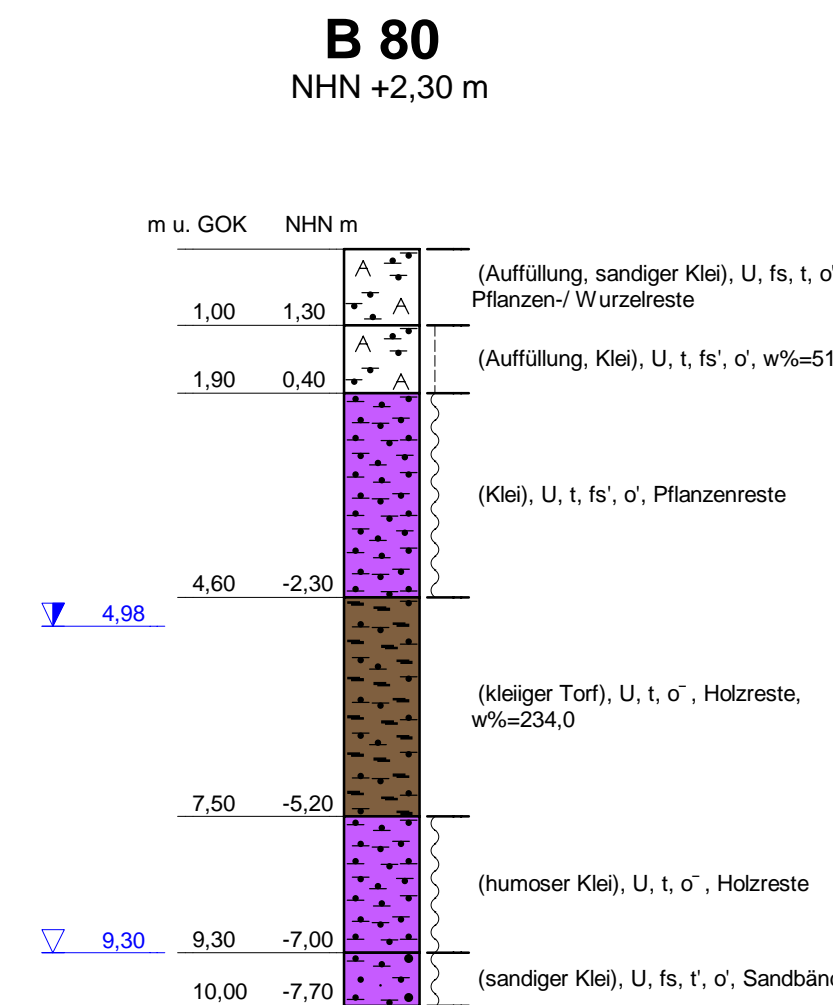
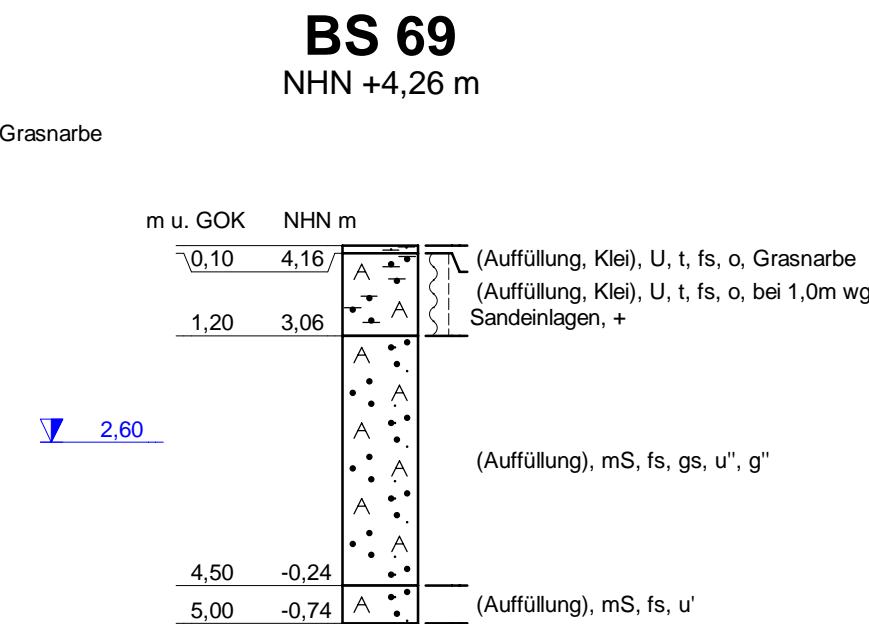
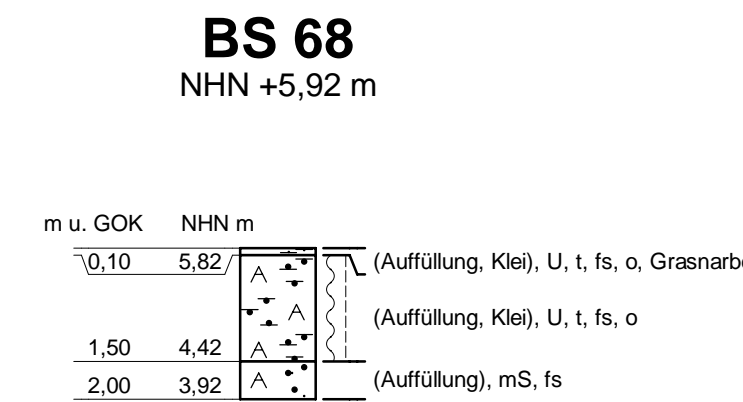
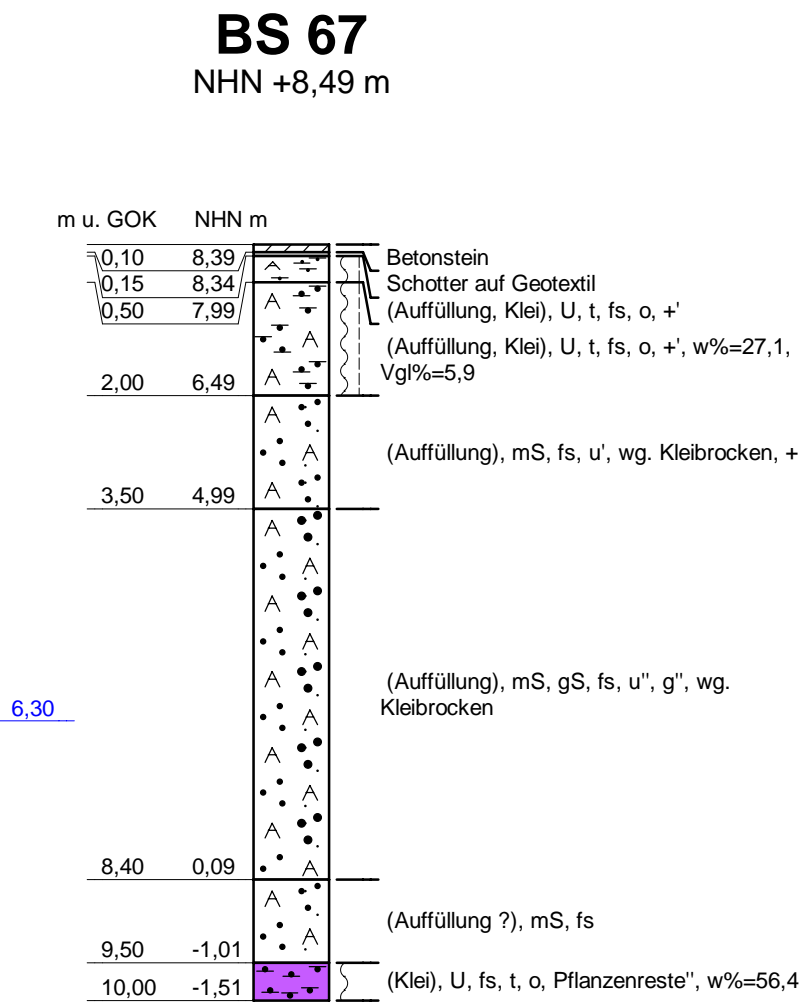
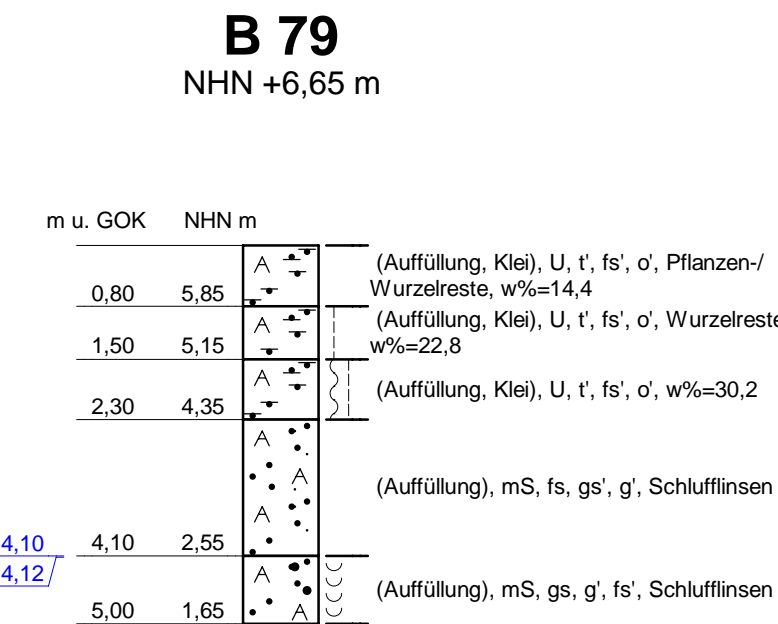
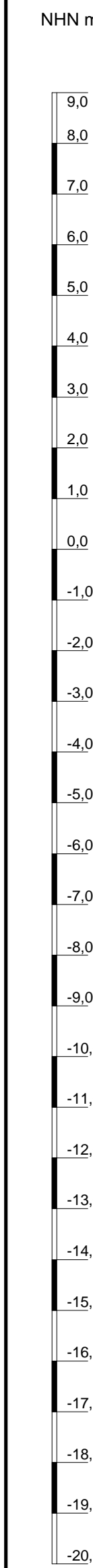
NHN +3,58 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum :    Unterschrift: .....
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :			Höhensystem:    NHN Vermessung, Datum :	
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.    Gepr.
		<div><div>FICHTNER</div><div>WATER &amp; TRANSPORTATION</div></div>		
Bauobjekt :  CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.:  2.56	Plan Nr.:	
Planinhalt :  Neuenfelder Hauptdeich DKM 32,845 bis 32,870 Kleinrammborungen neu: KB 101 und KB 102		Maßstab: L=1:250 / H=1: 100		
Projekt Nr.: Dateiname: Plangröße:		618-1186 618-1186_al02.56.ggf 0.60 x 0.297 = 0.178 m²		
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.:    +49 40 300673-0 Fax:    +49 40 300673-110 E-mail:    hamburg@fwt.fichtner.de Internet:    www.fwt.fichtner.de		
Datum / Unterschrift:		Datum / Unterschrift:		
gez.:		gez.:		
bearbeitet		Datum		Name
21.09.2020		21.09.2020		Offen
gezeichnet		21.09.2020		Schüßler
geprüft		21.09.2020		Penschow





Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritter zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausfüllung freigegeben:				
Bauherr:	Datum:	Unterschrift:	Bauleitung:	Datum:
Unterschrift:				
Datenquellen:				
Katasterdaten, Stand:		Höhensystem: NNN Vermessung, Datum:		
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr. Art der Änderung		Datum	Gez.	Bearb.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORT

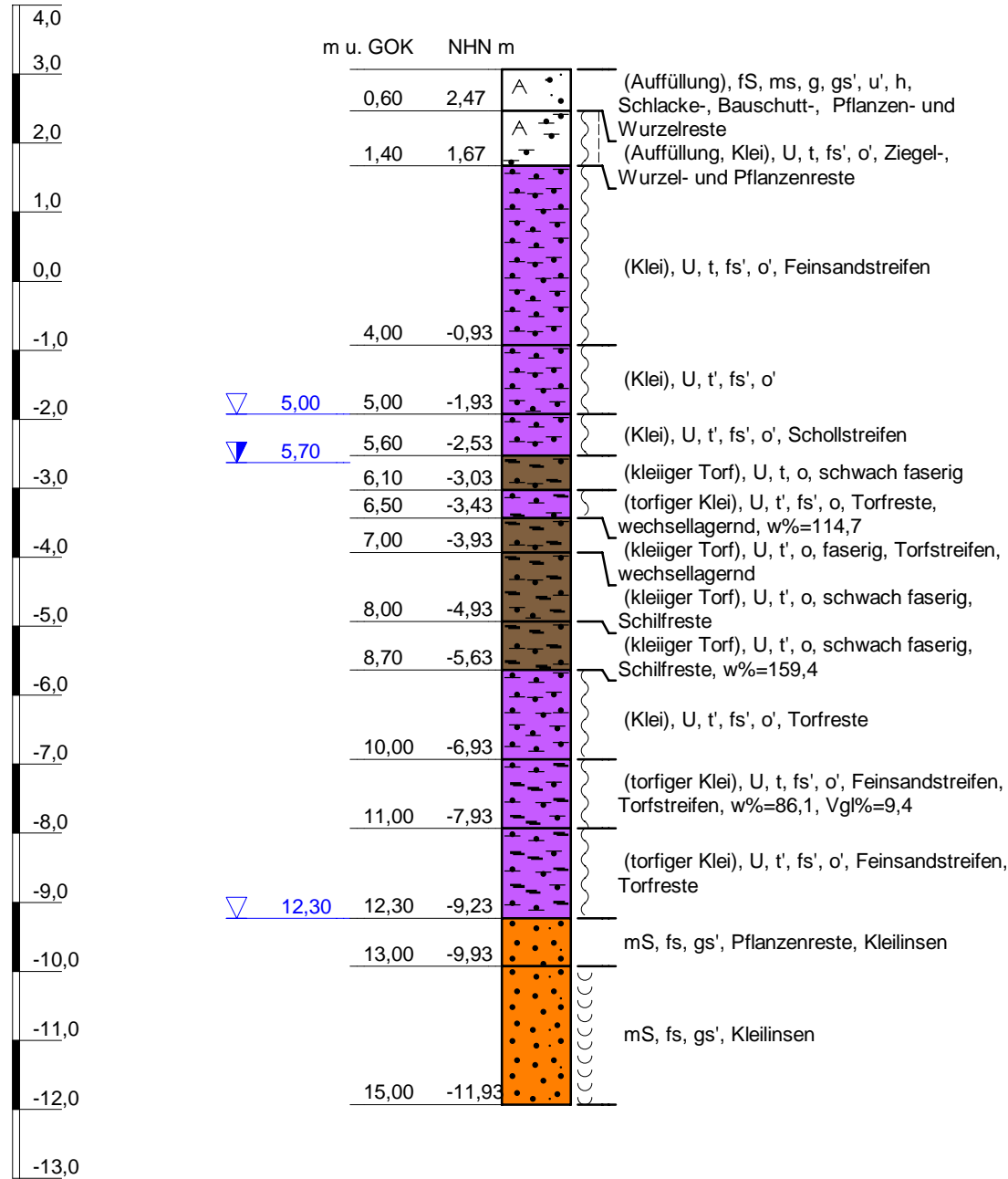
<b>Bauobjekt:</b> CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich  <b>Planinhalt:</b> Neuenfelder Hauptdeich DKM 32.895 bis 32.915 Kleinrammb Bohrungen alt: B 79 und B 80 Kleinrammb Bohrungen neu: KB 103 und KB 104 Altaufschlüsse: BS 67 bis BS 70 Drucksondierung alt: DS 10	<b>Anlage Nr.:</b> <div style="text-align: center; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">2.57</div> <b>Plan Nr.:</b> Maßstab: L=1:50 / H=1: 100  <b>Projekt Nr.:</b> 618-1186 <b>Datenname:</b> 618-1186_a 02.57.ggf  <b>Plangröße:</b> 1,51 x 0,420 = 0,634 m²
--	--

<b>Bauherr:</b> ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeflee 1 - 20457 Hamburg namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	<b>Planverfasser:</b> FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20397 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th></th> <th>Datum</th> <th>Name</th> </tr> <tr> <td>bearbeitet</td> <td>21.09.2020</td> <td>Offen</td> </tr> <tr> <td>gezeichnet</td> <td>21.09.2020</td> <td>Schüller</td> </tr> <tr> <td>geprüft</td> <td>21.09.2020</td> <td>Penschow</td> </tr> </table>		Datum	Name	bearbeitet	21.09.2020	Offen	gezeichnet	21.09.2020	Schüller	geprüft	21.09.2020	Penschow
	Datum	Name												
bearbeitet	21.09.2020	Offen												
gezeichnet	21.09.2020	Schüller												
geprüft	21.09.2020	Penschow												

KB 111

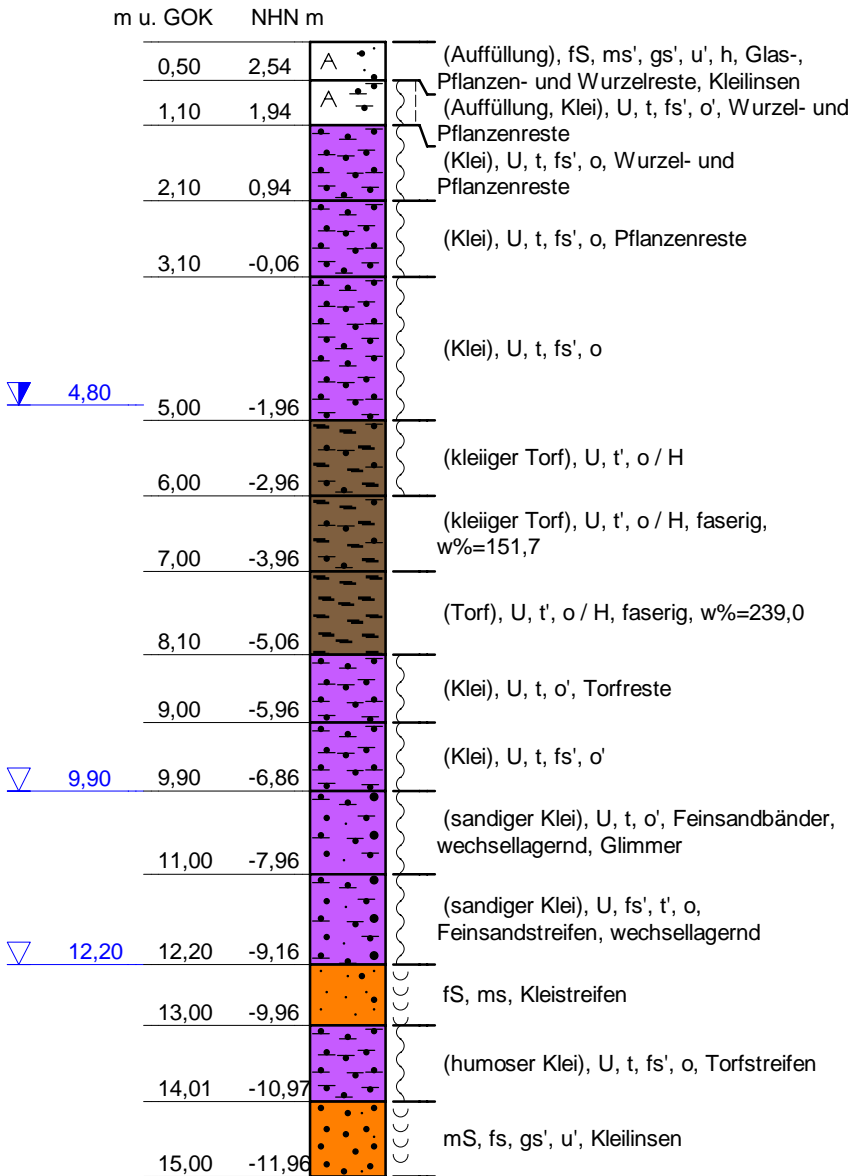
NHN +3,07 m

NHN m



KB 105

NHN +3,04 m

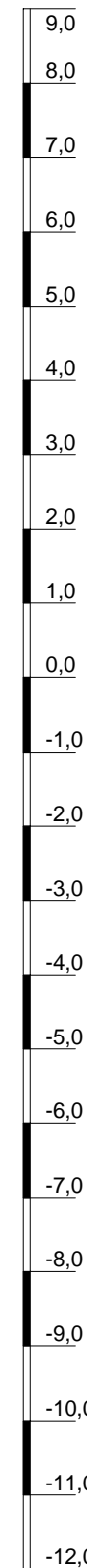


Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum : Unterschrift: .....
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :			Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :	
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb. Gepr.
		<div>FICHTNER WATER &amp; TRANSPORTATION</div>		
Bauobjekt :  CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.:  2.58	Plan Nr.:	
Planinhalt :  Neuenfelder Hauptdeich DKM 32,945 bis 32,975 Kleinrammborungen neu: KB 105 und KB 111		Maßstab: L=1:150 / H=1: 100		
		Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.58.ggf Plangröße: 0.60 x 0.297 = 0.178 m²		
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		
Datum / Unterschrift:		Datum / Unterschrift:		
gez.:		gez.:		
		bearbeitet	21.09.2020	Offen
		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
		geprüft	21.09.2020	Penschow

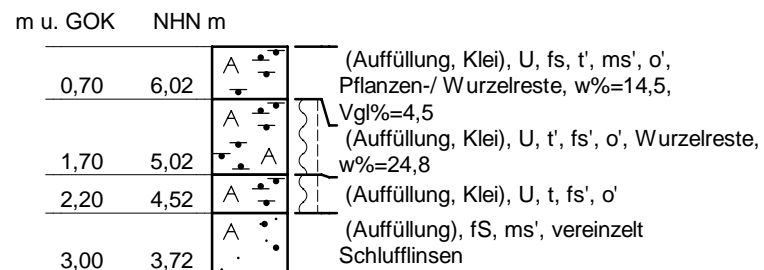


NHN m



**B 82**

NHN +6,72 m



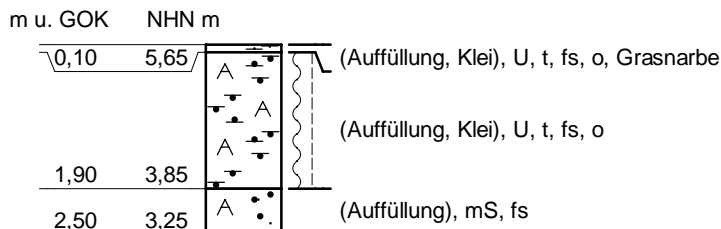
**BS 71**

NHN +8,48 m



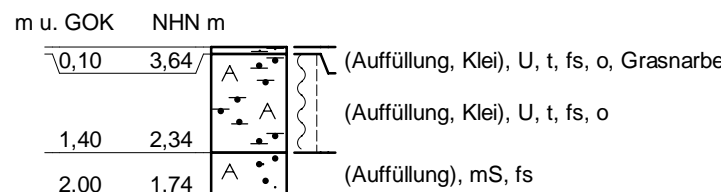
**BS 72**

NHN +5,75 m



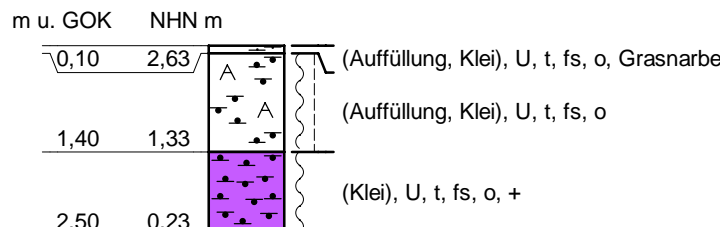
**BS 73**

NHN +3,74 m



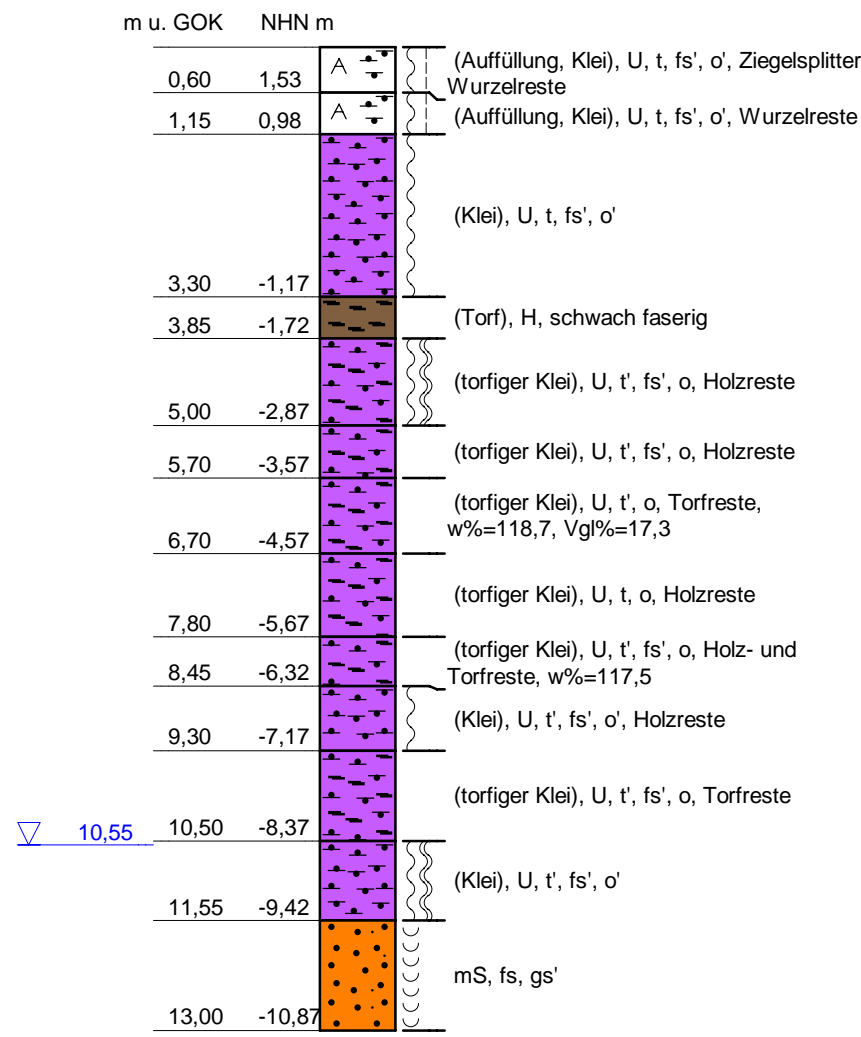
**BS 74**

NHN +2,73 m



**KB 112**

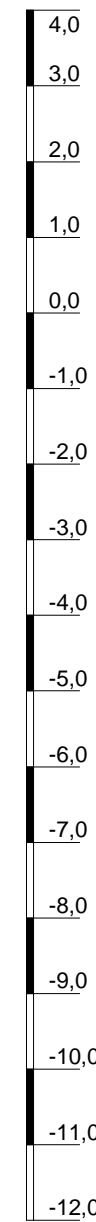
NHN +2,13 m



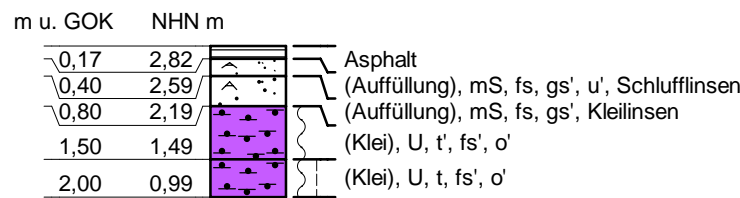
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigeben :						
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum :	Unterschrift: .....	
Datenquellen :						
Katasterdaten, Stand :			Höhensystem: <b>NHN</b>			
			Vermessung, Datum :			
f						
e						
d						
c						
b						
a						
Nr.	Art der Änderung		Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.
Bauprojekt : <b>CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich</b>			Anlage Nr.: <b>2.59</b>	Plan Nr.:		
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 32.000 bis 33,105 Kleinrammbohrung alt: B 82 Kleinrammbohrung neu: KB 112 Altaufschlüsse: BS 71 bis BS 74			Maßstab: L=1:50/500 / H=1: 100			
			Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.59.ggf			
			Plangröße: 1.16 x 0.2970 = 0.344 m²			
Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseelallee 1 - 20457 Hamburg	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fw.fichtner.de Internet: www.fw.fichtner.de		Datum	Name		
names und für Rechnung der Hamburg Port Authority		bearbeitet	21.09.2020	Offen		
		gezeichnet	21.09.2020	Schüller		
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	geprüft	21.09.2020	Penschow		
gez.:	gez.:					

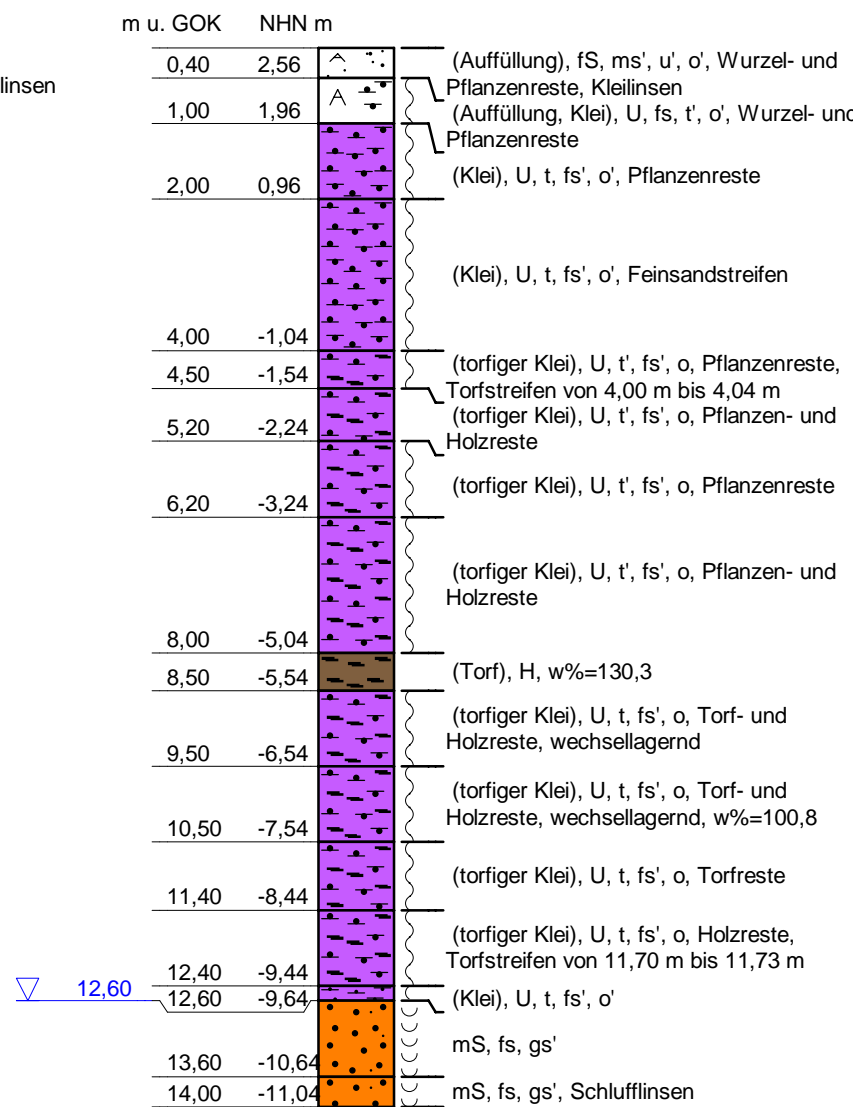
NHN m



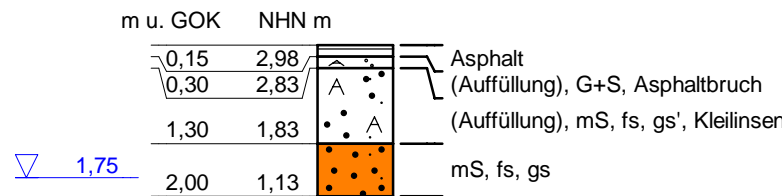
**KB 116 DK**  
NHN +2,99 m



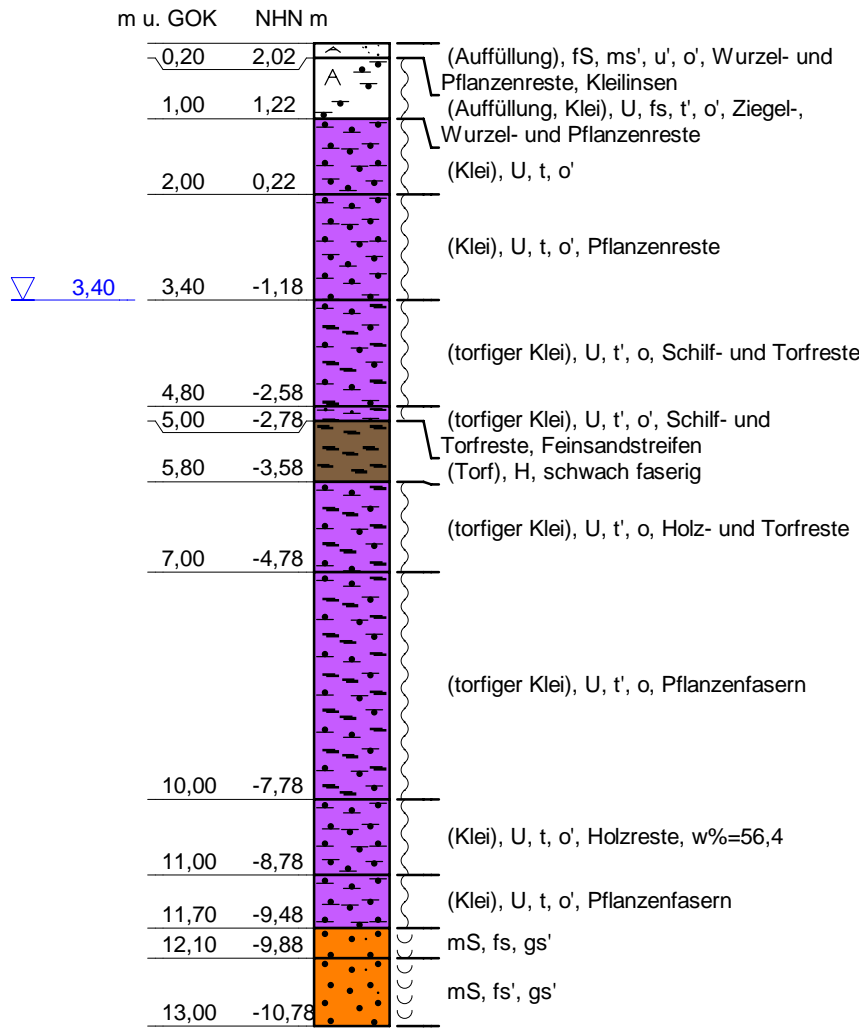
**KB 116**  
NHN +2,96 m



**KB 115**  
NHN +3,13 m



**KB 114**  
NHN +2,22 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift: ..... Bauleitung Datum : Unterschrift: .....

Datenquellen : Höhengsystem: NHN

Katasterdaten, Stand : Vermessung, Datum :

f					
e					
d					
c					
b					
a					
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : **CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich**

Anlage Nr.: **2.60**  
Plan Nr.:

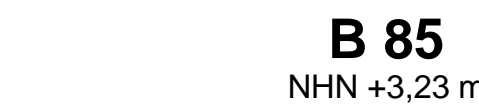
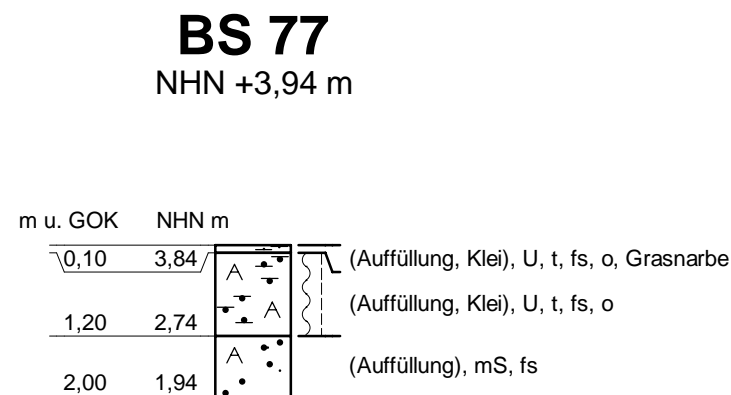
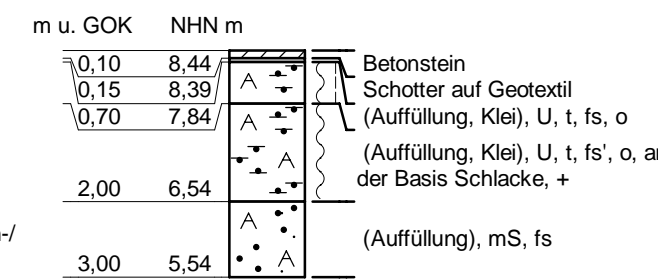
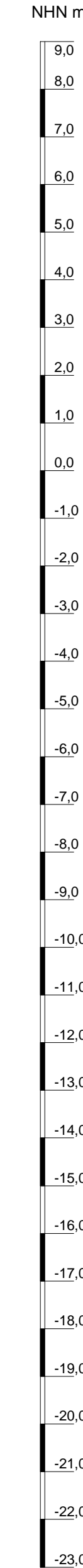
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 33,040 bis 33,060  
Kleinrammbohrungen neu: KB 114 bis KB 116

Maßstab: L=1:75 / H=1: 100

Projekt Nr.: 618-1186  
Dateiname: 618-1186\_al02.60.ggf

Plangröße: 0.80 x 0.297 = 0.238 m²

Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseallee 1 - 20457 Hamburg	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwf.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		bearbeitet	21.09.2020	Offen
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
gez.:	gez.:	geprüft	21.09.2020	Penschow

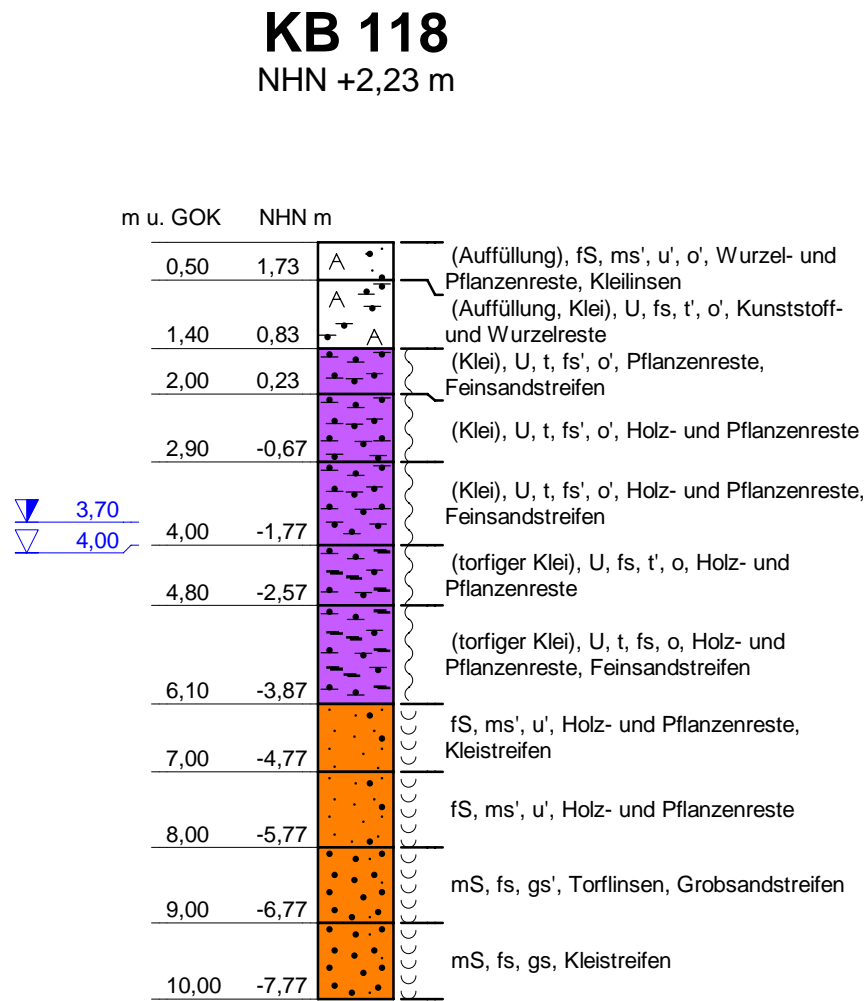
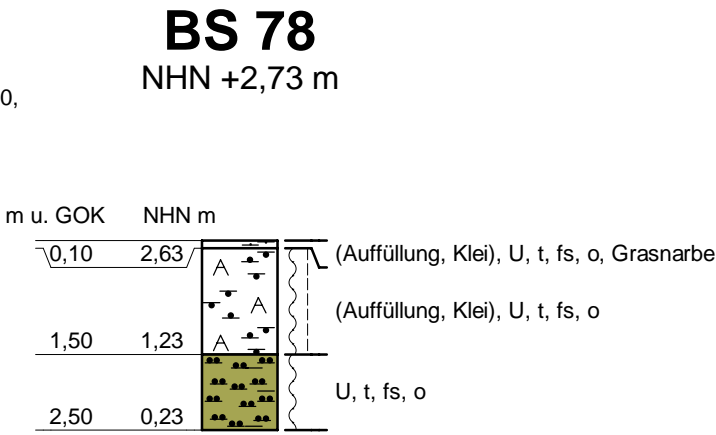
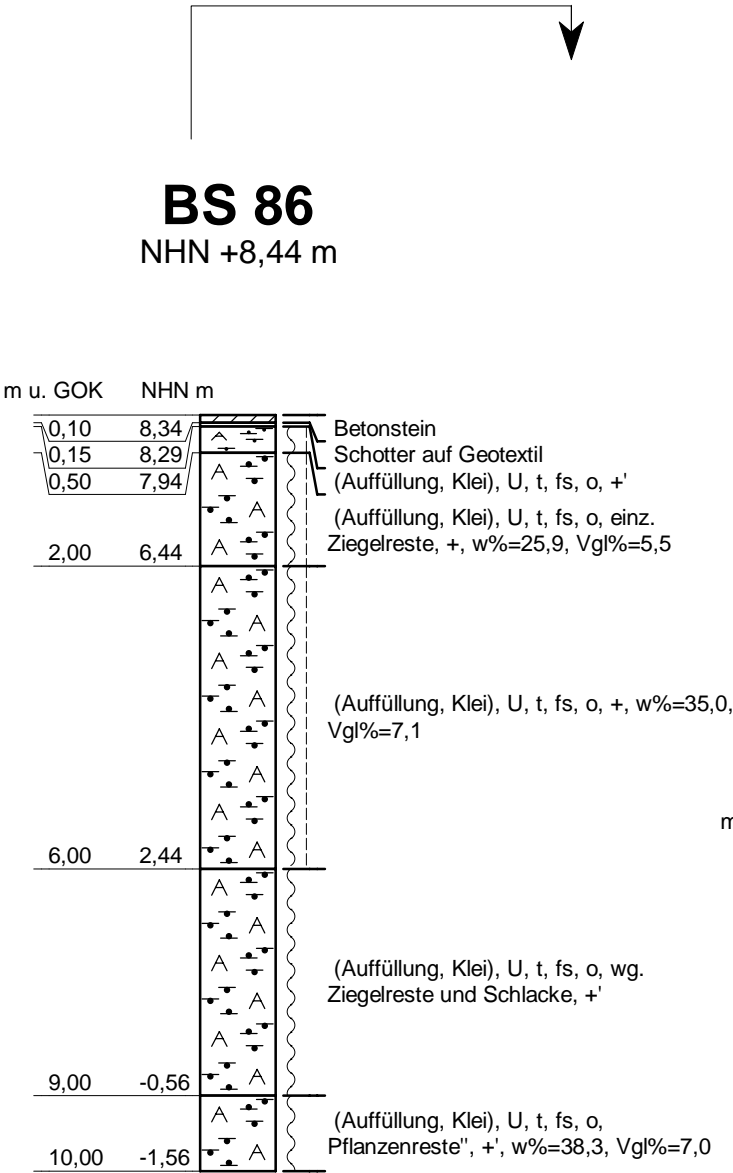
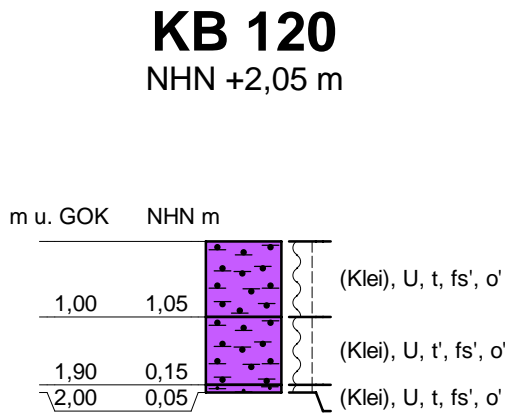
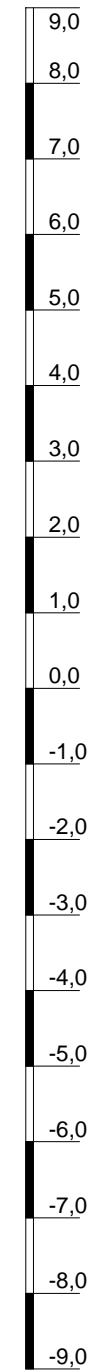


Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben:									
Bauherr Datum:		Unterschrift:		Bauleitung Datum:		Unterschrift:			
Datenquellen:						Höhensystem: NHN			
Katasterdaten, Stand:						Vermessung, Datum:			
f									
e									
d									
c									
b									
a									
Nr. Art der Änderung						Datum		Gez. Bearb. Gepr.	
Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranz und Neuenfelder Hauptdeich						<div style="text-align: center;">  <p><b>FICHTNER</b> WATER &amp; TRANSPORTATION</p> </div>			
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 32,895 bis 32,915 Kleinrammbohrungen alt: B 83 und B 85 Altaufschlüsse: BS 75 bis BS 77 Drucksondierung alt: DS 11						Anlage Nr.: <b>2.61</b>		Plan Nr.:	
						Maßstab: L=1:50 / H=1: 100			
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority						Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_a002.61.ggf  Plangröße: 1.24 x 0.420 ± 0.521 m²			
Datum / Unterschrift:  gez.:			Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de			Datum 21.09.2020		Name Offen	
Datum / Unterschrift:  gez.:			Datum / Unterschrift:  gez.:			geprüft 21.09.2020		Penschow	



NHN m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift: ..... Bauleitung Datum : Unterschrift: .....

Datenquellen : Höhengsystem: NHN

Katasterdaten, Stand : Vermessung, Datum :

f					
e					
d					
c					
b					
a					
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : **CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich**

Anlage Nr.:

2.62

Plan Nr.:

Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 33,095 bis 33,120  
Kleinrammbohrung alt: B 86  
Kleinrammbohrungen neu: KB 118 und KB 120  
Altaufschluss: BS 78

Maßstab: L=1:75 / H=1: 100

Projekt Nr.: 618-1186

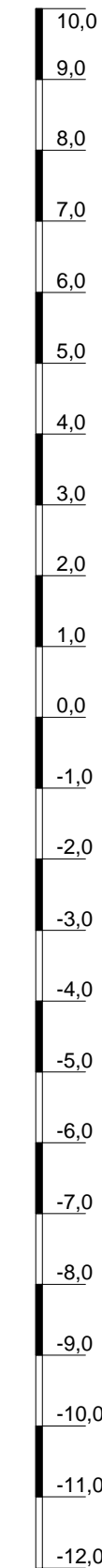
Dateiname: 618-1186\_al02.62.ggf

Plangröße: 0.75 x 0.297 = 0.223 m²

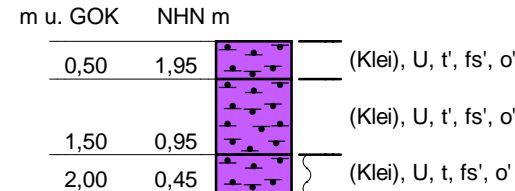
Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fw.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
		bearbeitet	21.09.2020	Offen
		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
Datum / Unterschrift:  gez.:	Datum / Unterschrift:  gez.:	geprüft	21.09.2020	Penschow



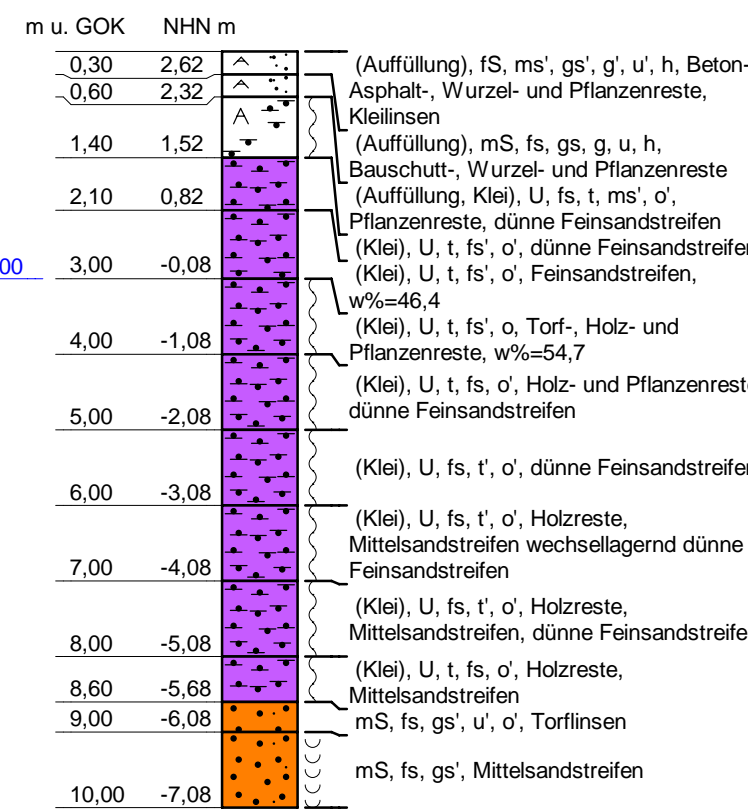
NHN m



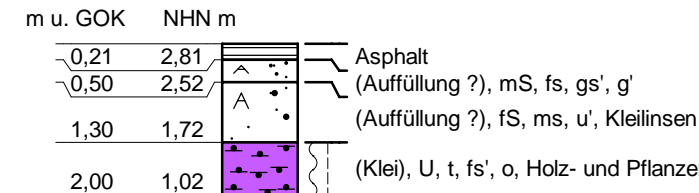
**KB 125**  
NHN +2,45 m



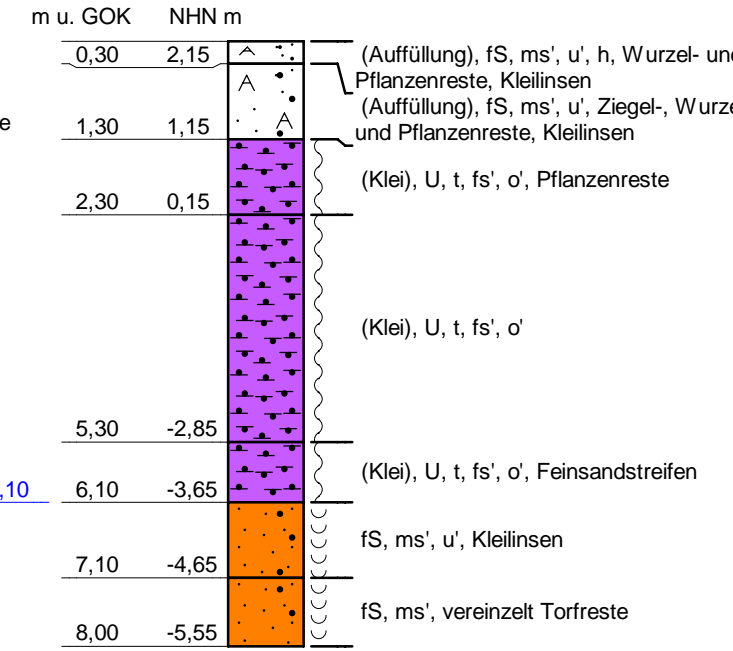
**KB 124**  
NHN +2,92 m



**KB 124 DK**  
NHN +3,02 m

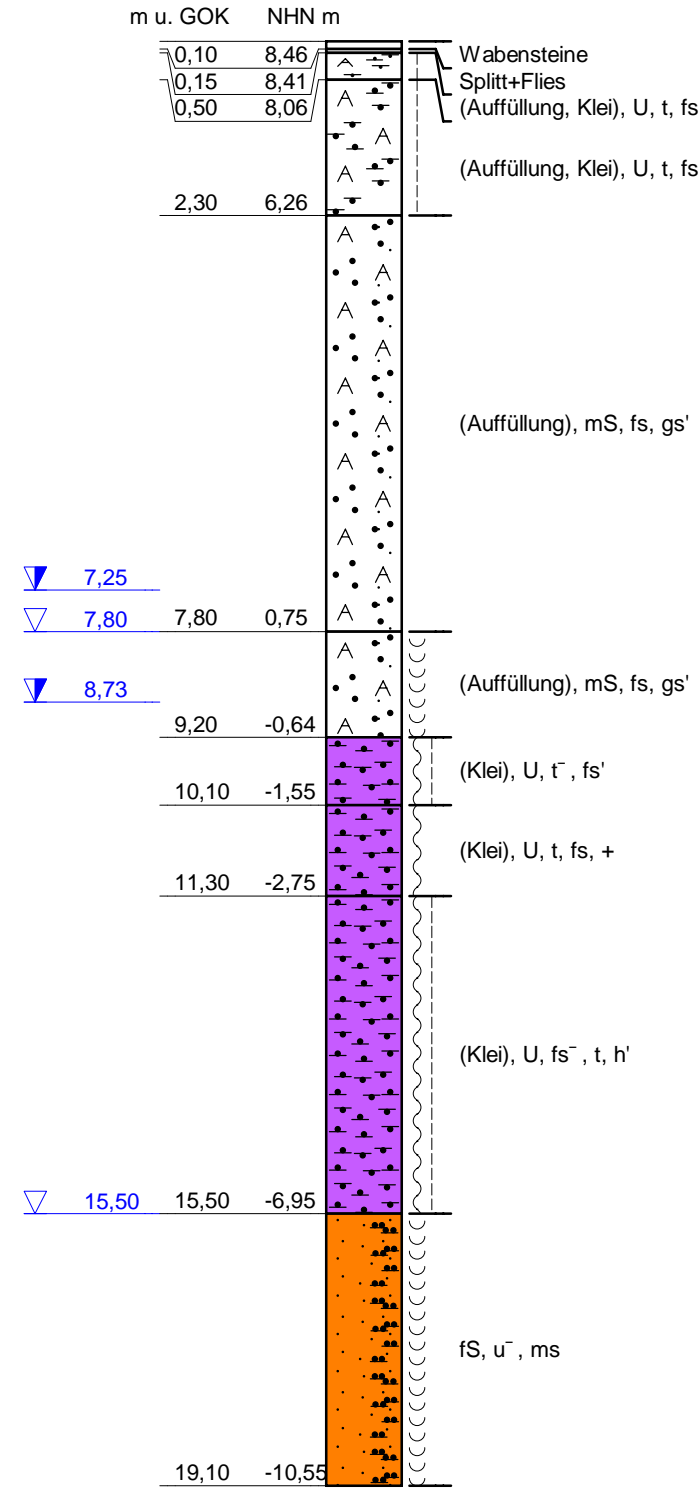


**KB 122**  
NHN +2,45 m

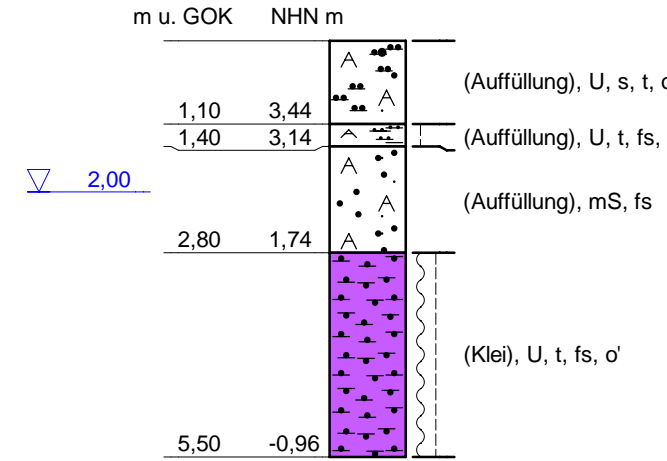


**PB 3**  
NHN +8,56 m

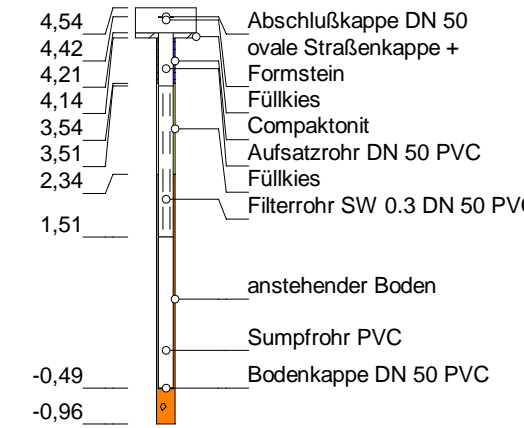
**Doppelmessstelle PB 3**  
GWM PB 3 Tief MP: NHN +8,48 m  
GWM PB 3 Flach MP: NHN +8,47 m



**PBS 3**  
NHN +4,54 m



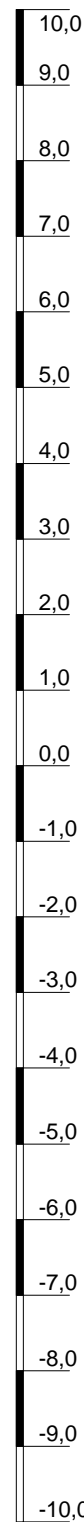
**Messstelle PBS 3**  
GWM PBS 3 MP: NHN +4,42 m



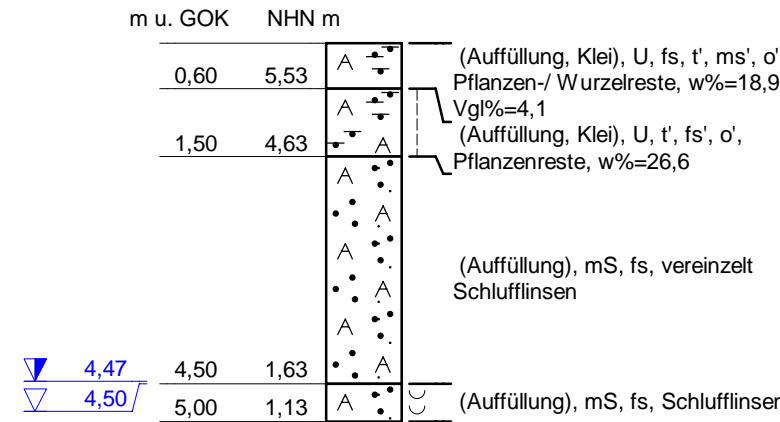
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum : Unterschrift: .....
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :		Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :		
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb. Gepr.
		<b>FICHTNER</b> WATER & TRANSPORTATION		
Bauobjekt :		CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich	Anlage Nr.: 2.63	Plan Nr.: .....
Planinhalt :		Neuenfelder Hauptdeich DKM 33,140 bis 33,180 Kleinrammbohrungen neu: KB 122, KB 124 und KB 125 Kleinrammbohrungen alt mit Ausbau zur Messstelle: PB 3 und PBS 3	Maßstab: L=1:75/150 / H=1: 100	
Bauherr:		Planverfasser:	Datum	Name
ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseallee 1 - 20457 Hamburg		FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fw.fichtner.de Internet: www.fw.fichtner.de	bearbeitet	21.09.2020 Offen
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority			gezeichnet	21.09.2020 Schüller
Datum / Unterschrift:		Datum / Unterschrift:	geprüft	21.09.2020 Penschow
gez.:		gez.:		

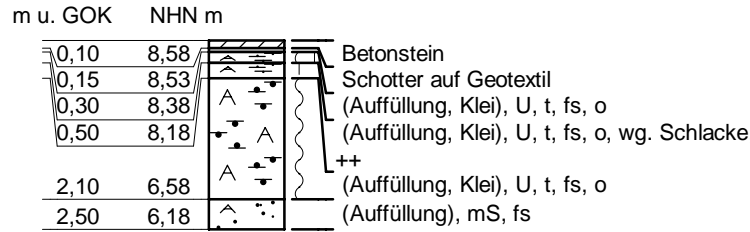
NHN m



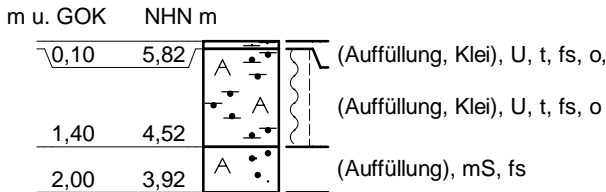
**B 89**  
NHN +6,13 m



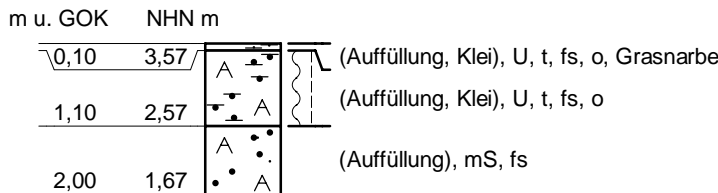
**BS 79**  
NHN +8,68 m



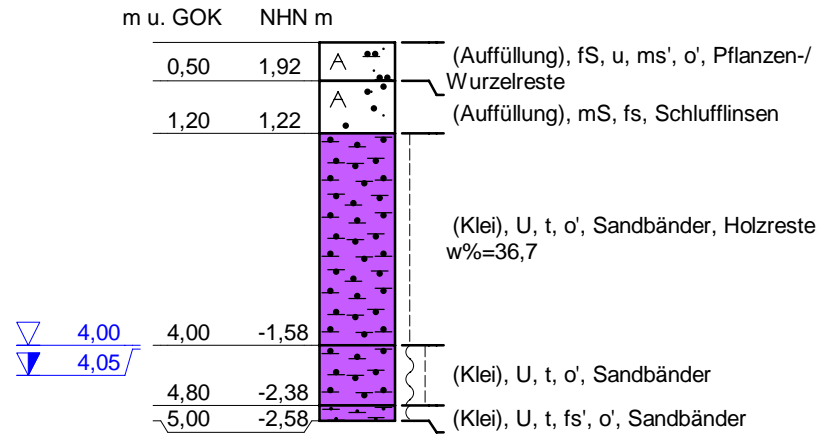
**BS 80**  
NHN +5,92 m



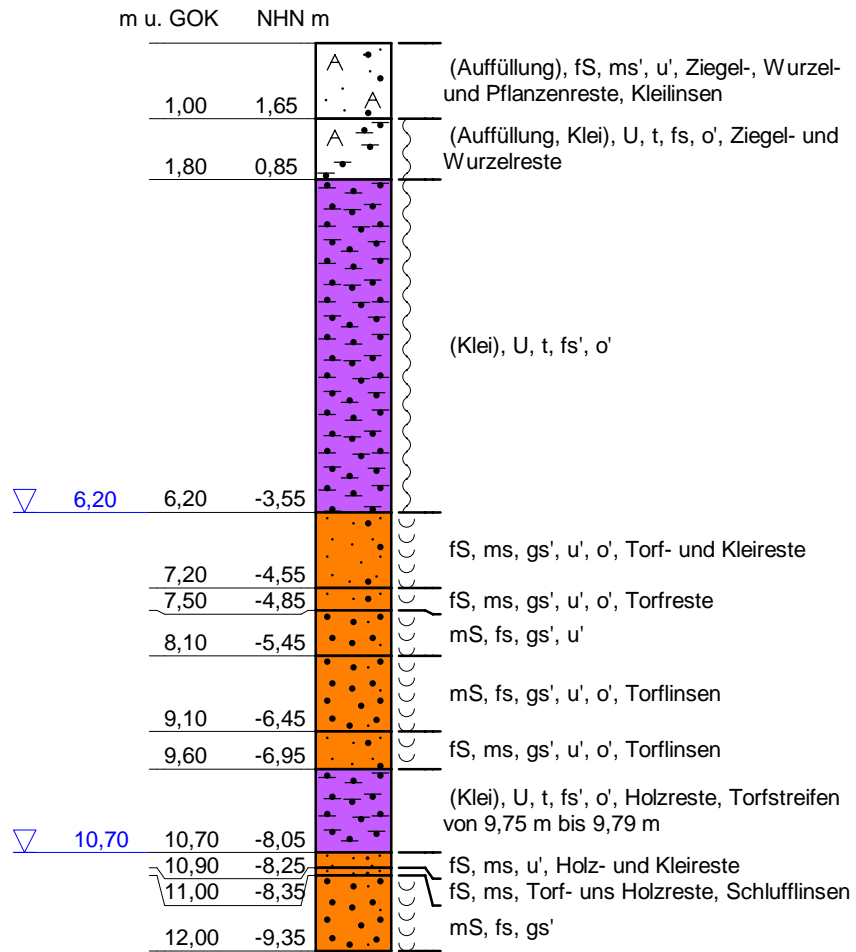
**BS 81**  
NHN +3,67 m



**B 88**  
NHN +2,42 m



**KB 126**  
NHN +2,65 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigeben :

Bauherr Datum : Unterschrift : ..... Bauleitung Datum : Unterschrift : .....

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand :

Höhenystem: NHN  
Vermessung, Datum :

f					
e					
d					
c					
b					
a					
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : **CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich**

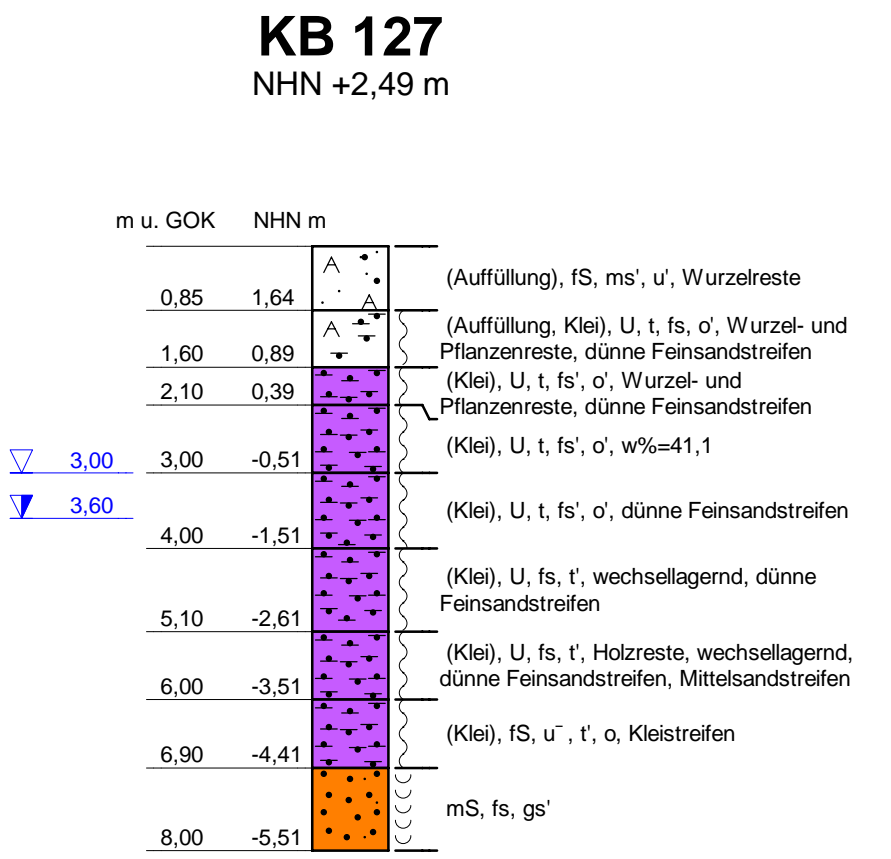
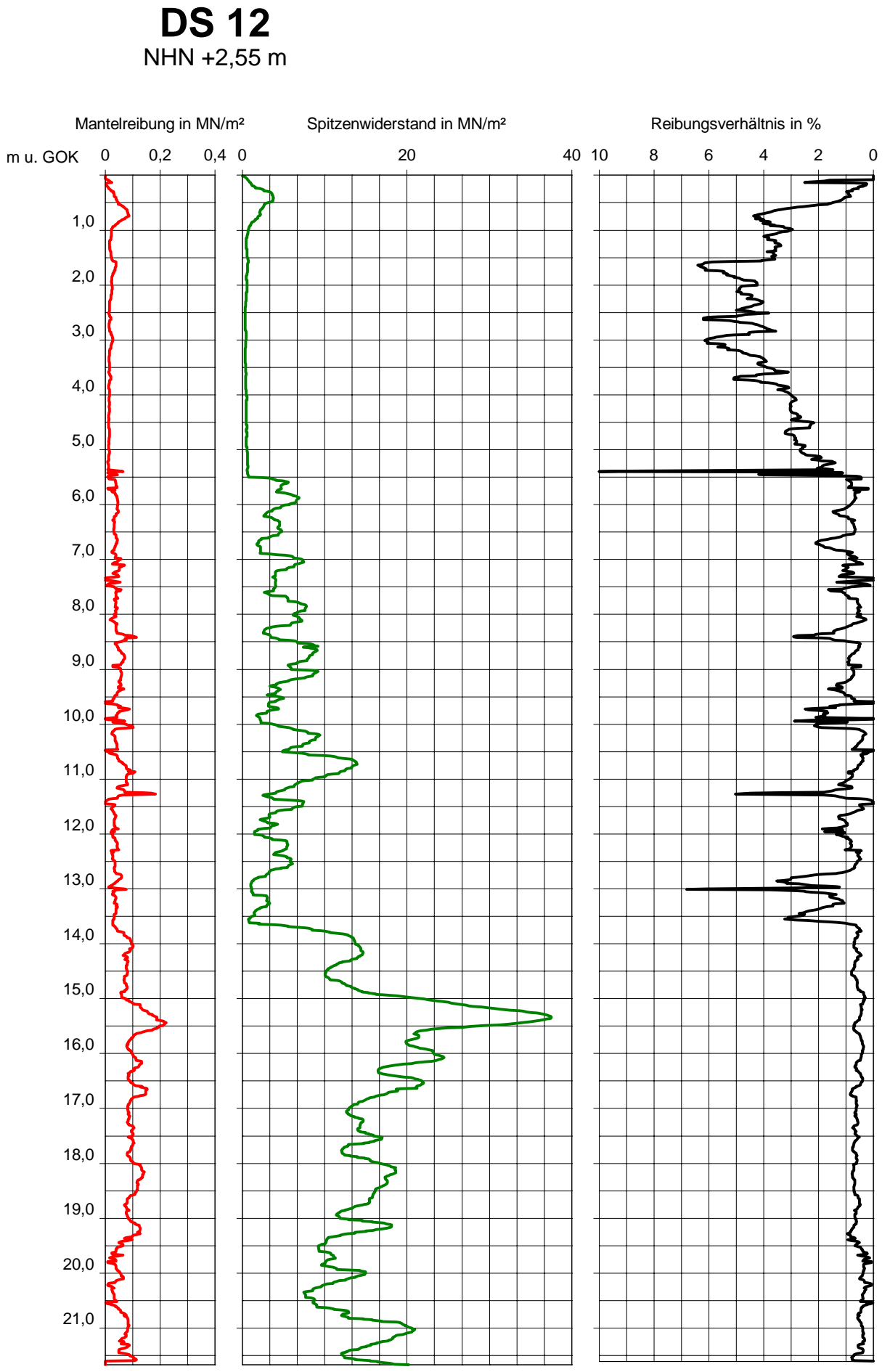
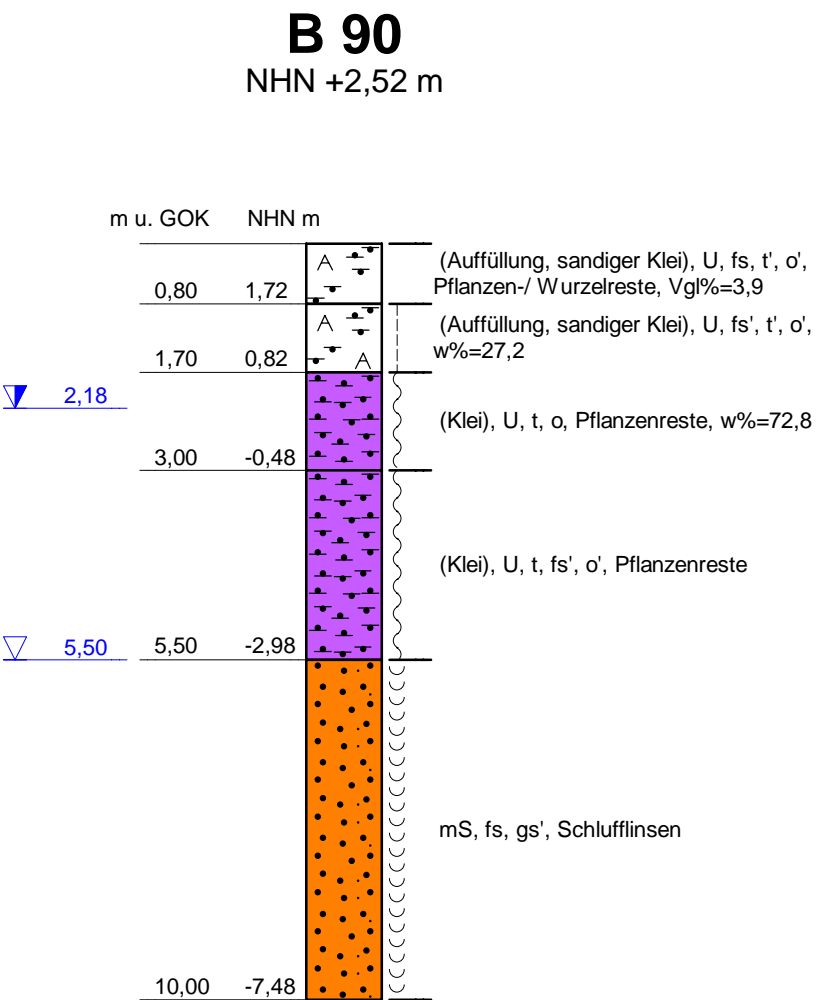
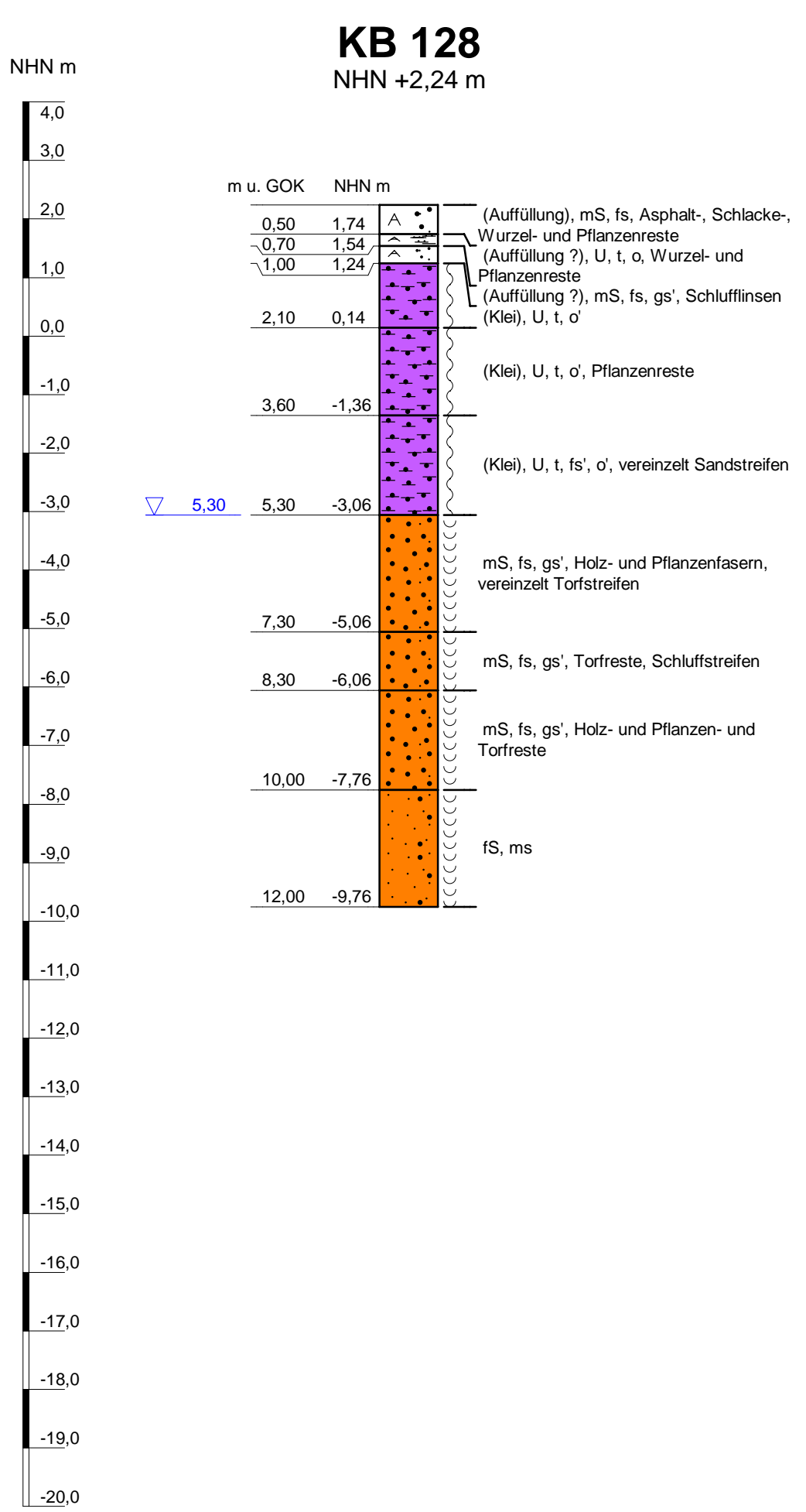
Anlage Nr.: **2.64**  
Plan Nr.:

Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 32,210 bis 33,230  
Kleinrammbohrungen alt: B 88 und B 89  
Kleinrammbohrung neu: KB 126  
Altaufschlüsse: BS 79 bis BS 81

Maßstab: L=1:75/150 / H=1: 100

Projekt Nr.: 618-1186  
Dateiname: 618-1186\_al02.64.ggf  
Plangröße: 1.00 x 0.2970 = 0.297 m²

Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
		bearbeitet	21.09.2020	Offen
		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
Datum / Unterschrift:  gez.:	Datum / Unterschrift:  gez.:	geprüft	21.09.2020	Penschow

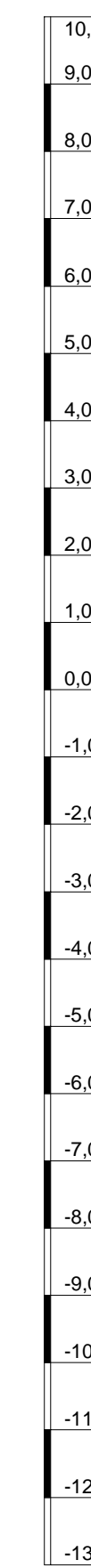


Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum : Unterschrift: .....
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :			Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :	
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung		Datum	Gez. Bearb. Gepr.
		<b>FICHTNER</b> WATER & TRANSPORTATION		
Bauobjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.: 2.65	Plan Nr.:	
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 32,235 bis 32,260 Kleinrammbohrung alt: B 90 Kleinrammbohrungen neu: KB 127 und KB 128 Drucksondierung alt: DS 12		Maßstab: L=1:75 / H=1: 100		
Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.65.ggf Plangröße: 0.810 x 0.420 = 0.340 m²				
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg nemens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fw.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
Datum / Unterschrift: gez.:		bearbeitet	21.09.2020	Offen
		gezeichnet	21.09.2020	Schülßer
		geprüft	21.09.2020	Penschow

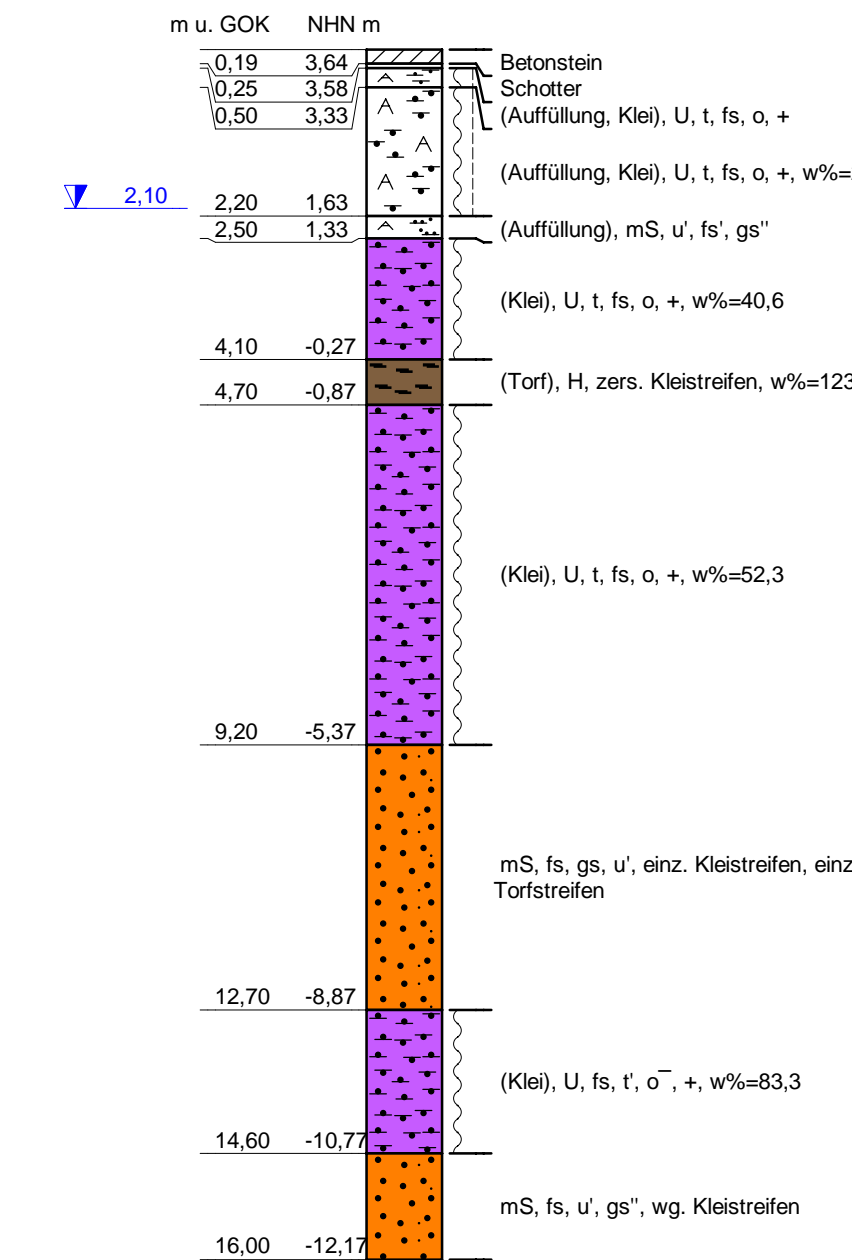


NHN m



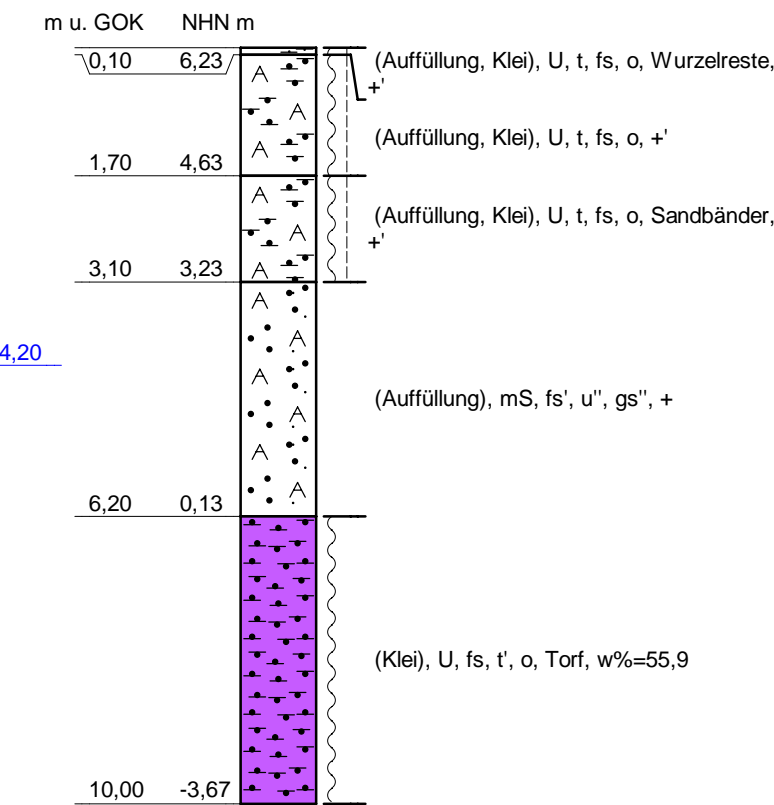
# BS XIII 523

NHN +3,83 m



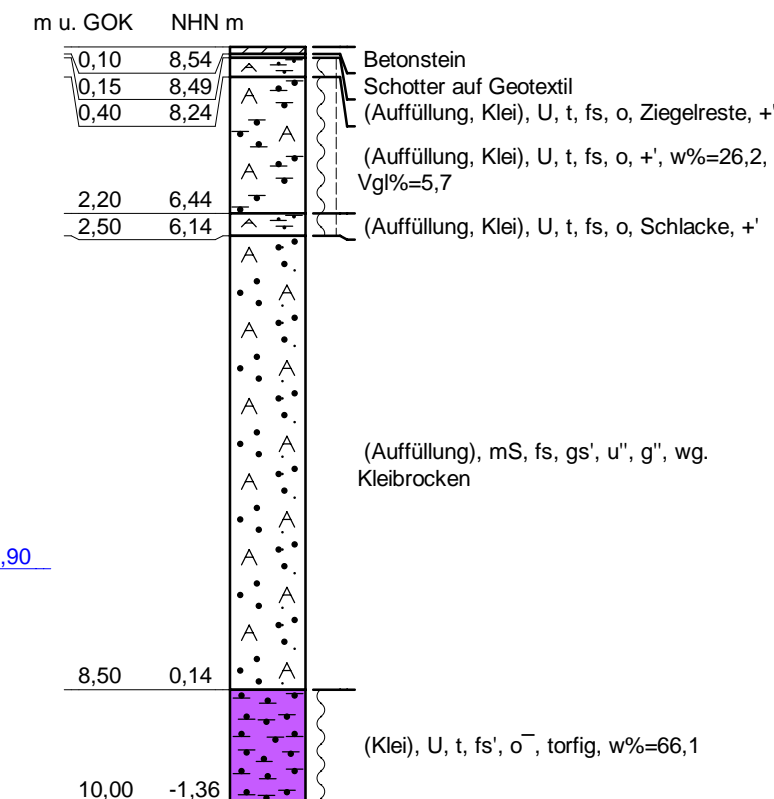
# BS 82

NHN +6,33 m



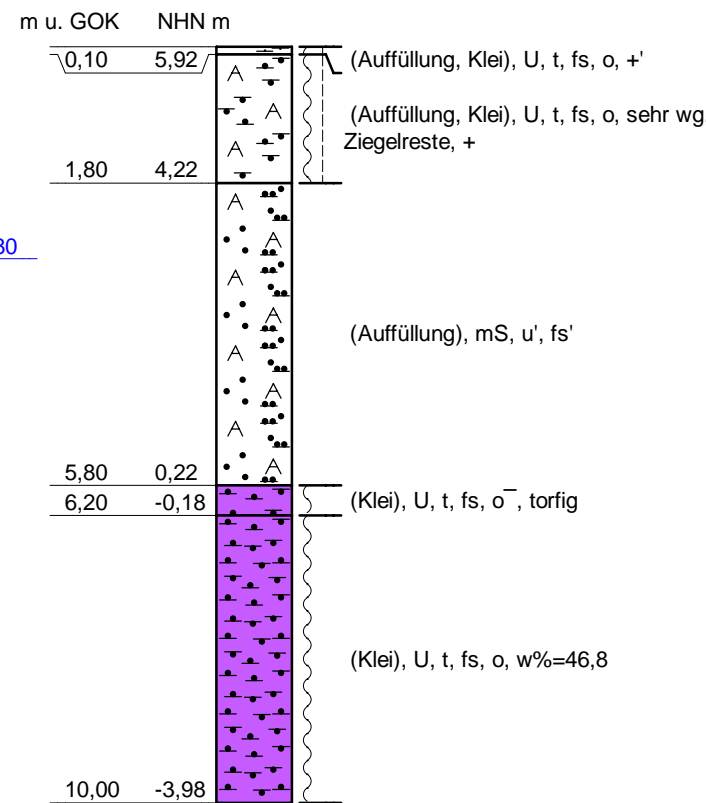
# BS 83

NHN +8,64 m



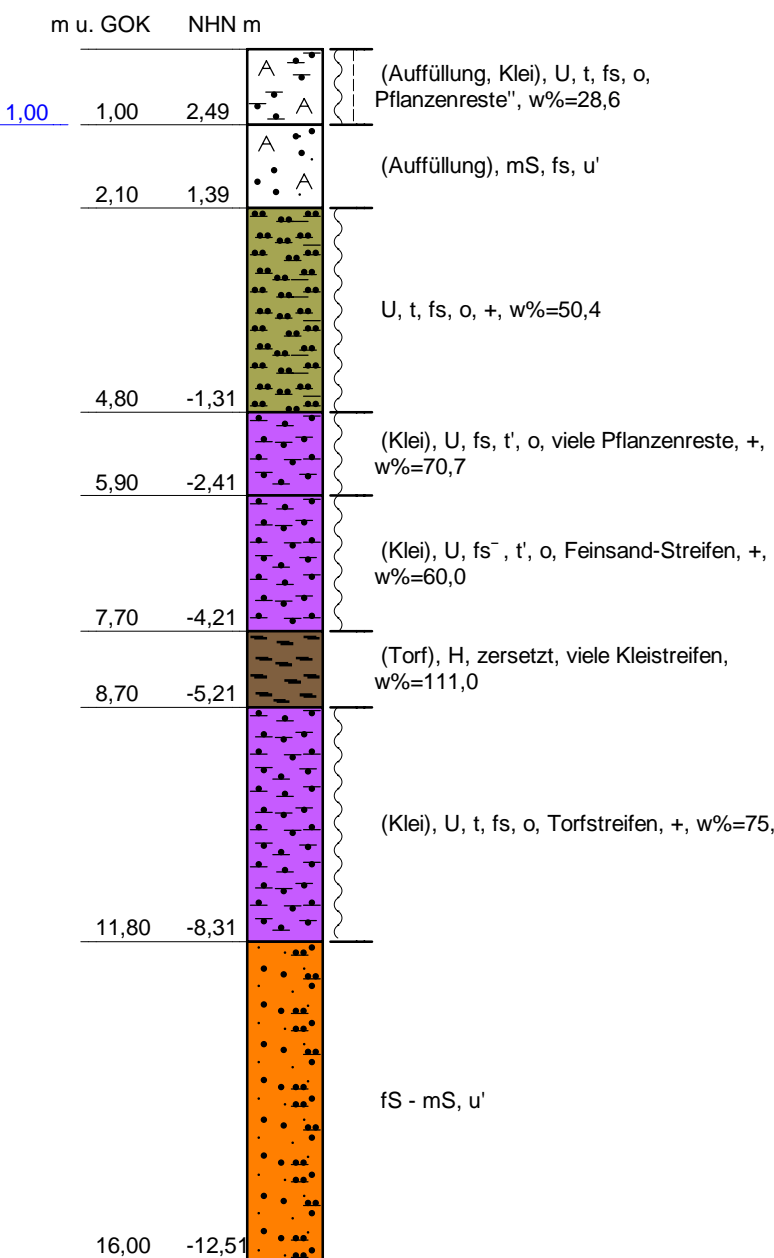
# BS 84

NHN +6,02 m



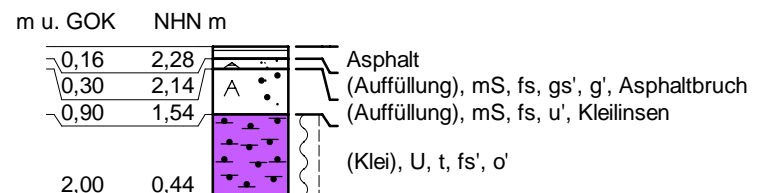
# BS XIII 524

NHN +3,49 m



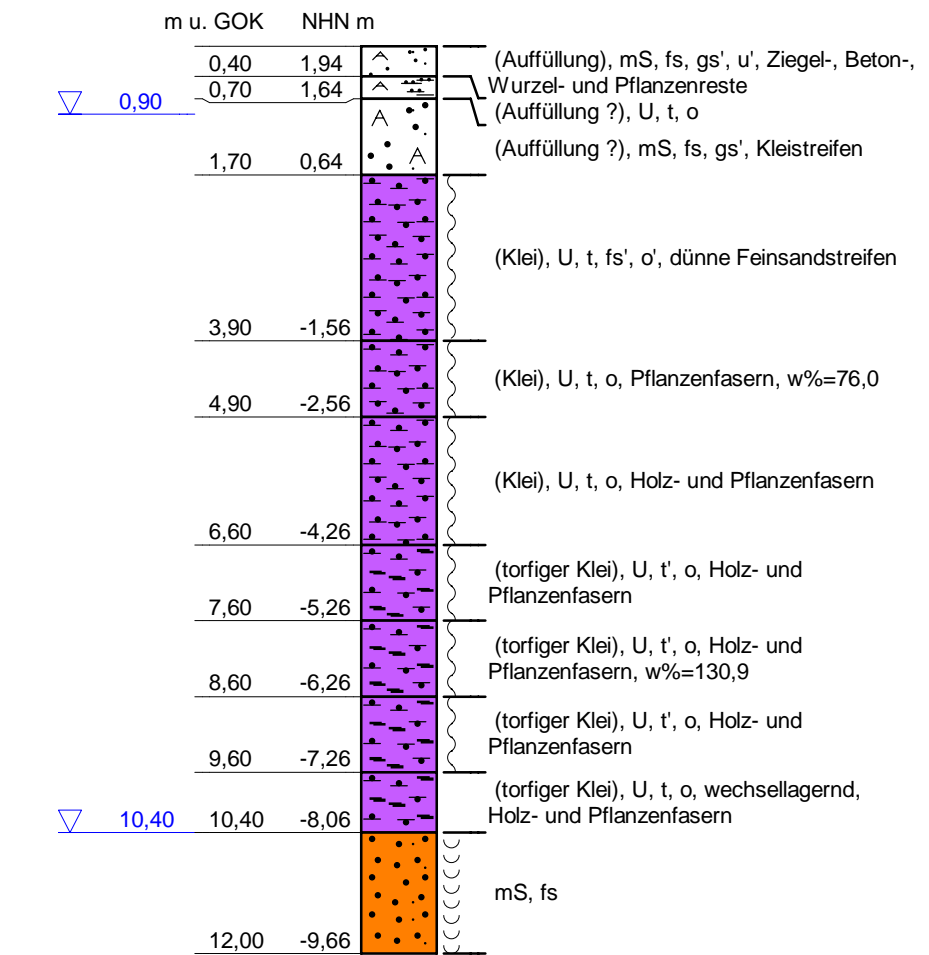
# KB 131

NHN +2,44 m



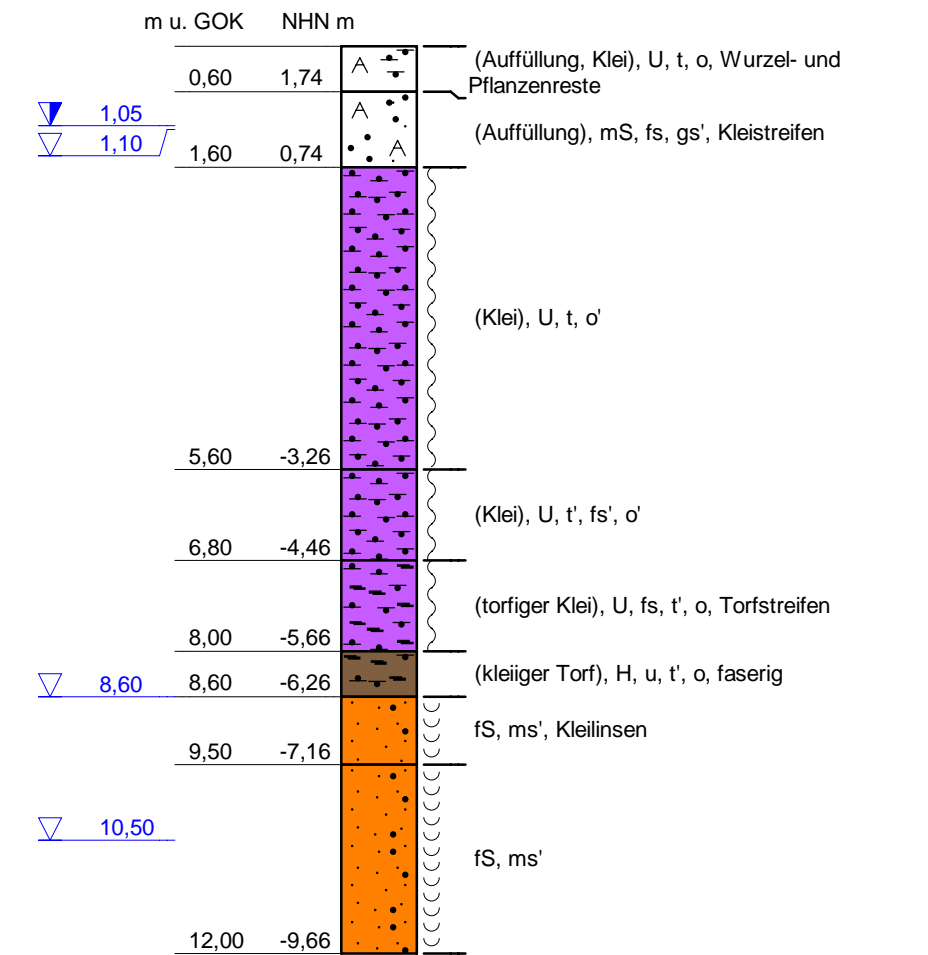
# KB 130

NHN +2,34 m



# KB 129

NHN +2,34 m



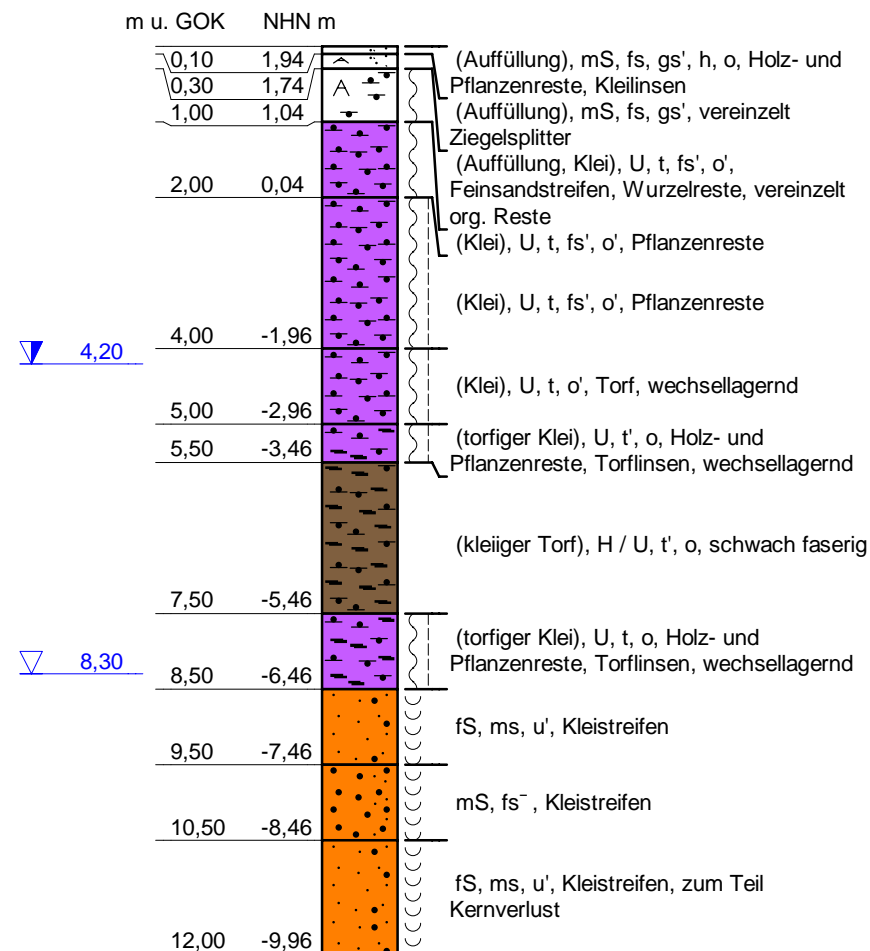
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum	Unterschrift	Bauleitung	Datum
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :		Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :		
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.
		Gez.	Bearb.	Gepr.
		FICHTNER WATER & TRANSPORTATION		
Baubjekt : CNH Erüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.:	Plan Nr.:	
		2.66		
Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 33,285 bis 33,330 Kleinrammborungen neu: KB 129 bis KB 131 Altaufschlüsse: BS 82 bis BS 84, BS XIII 523 und BS XIII 524		Maßstab: L=1:50/150 / H=1: 100		
		Projekt Nr.:	618-1186	
		Dateiname:	618-1186_al02.66.ggf	
		Plangröße:	1.46 x 0.297 = 0.434 m²	
Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseelallee 1 - 20457 Hamburg		Planverfasser: FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwf.fichtner.de Internet: www.fwf.fichtner.de	Datum	Name
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority			bearbeitet	21.09.2020
Datum / Unterschrift:		Datum / Unterschrift:	gezeichnet	21.09.2020
gez.:		gez.:	geprüft	21.09.2020
				Penschow



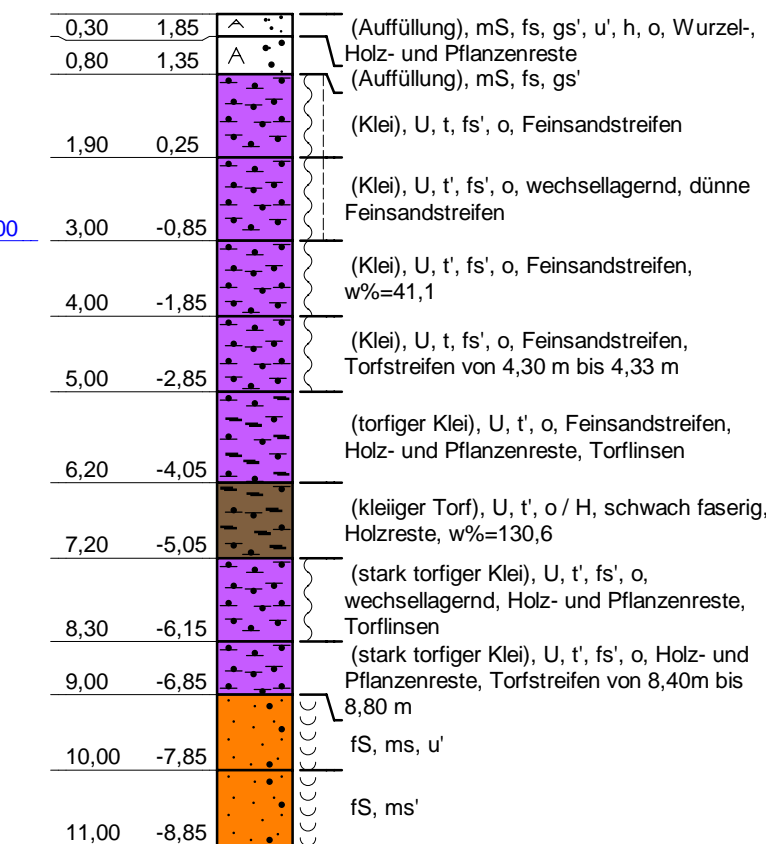
NHN +2,04 m

A vertical number line with integers from -11 to 3. The numbers 0, 1, 2, and 3 are underlined. There are thick black bars on the line between -11 and -10, -6 and -5, and 0 and 1.

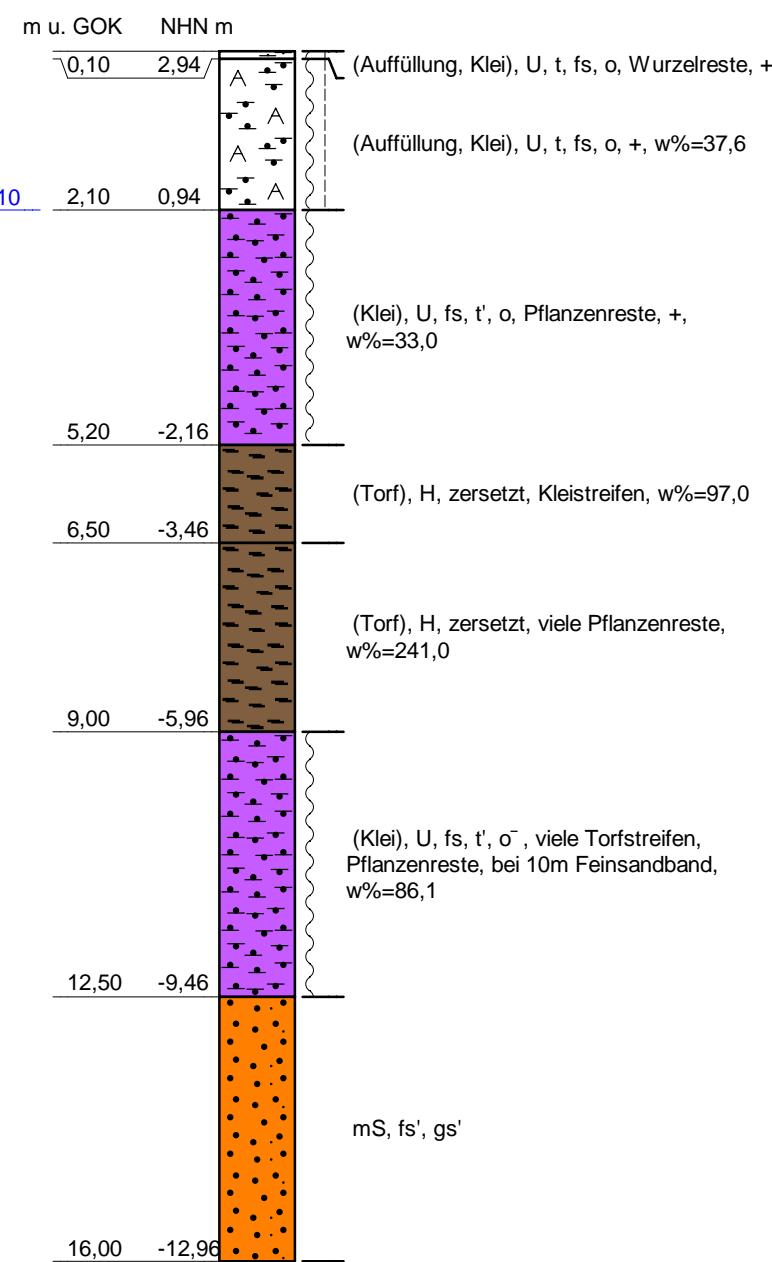
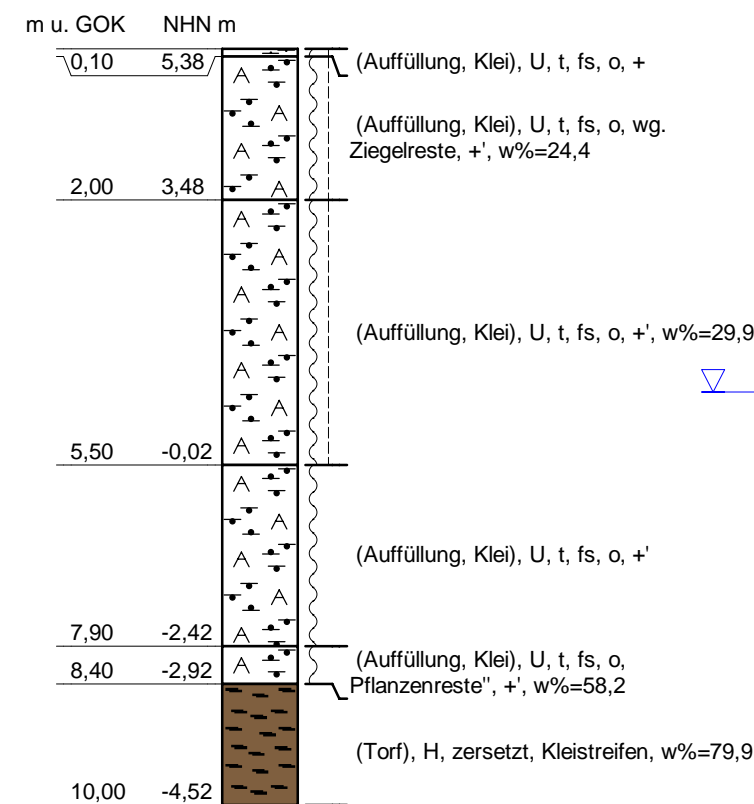
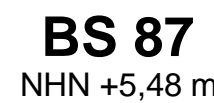
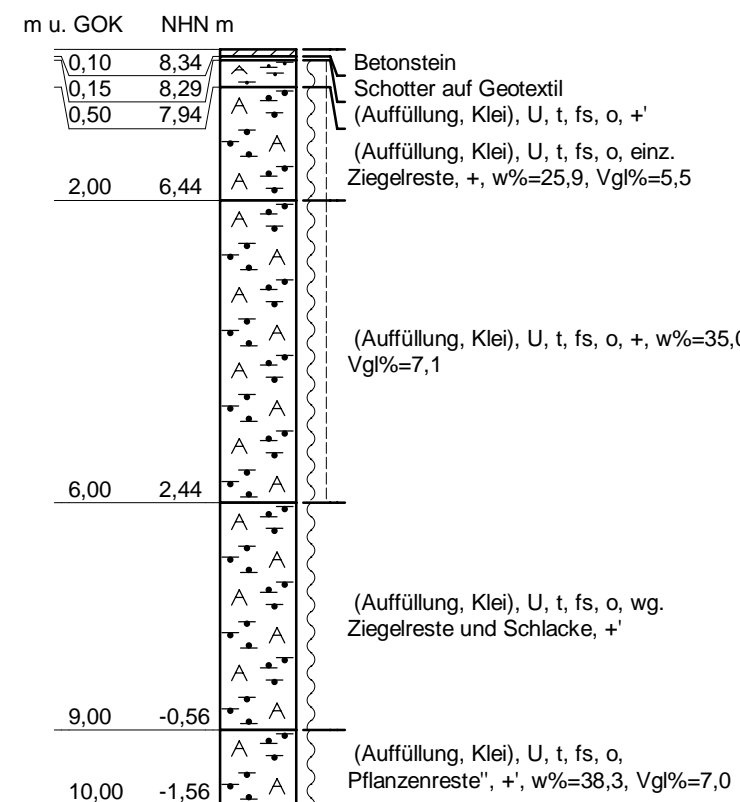
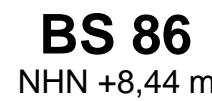
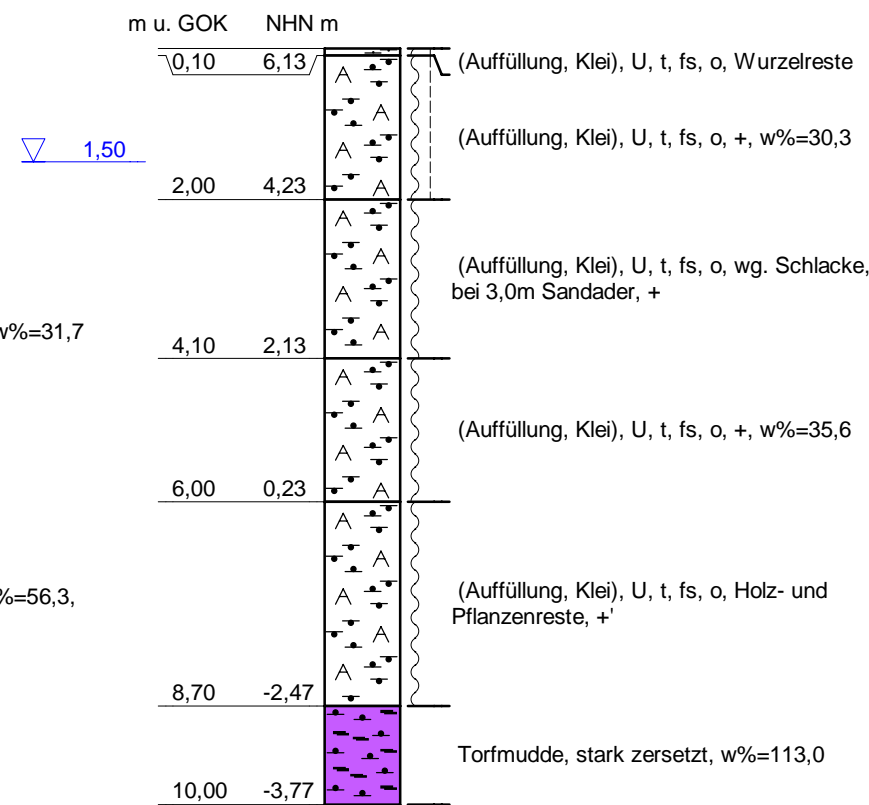
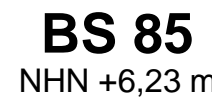
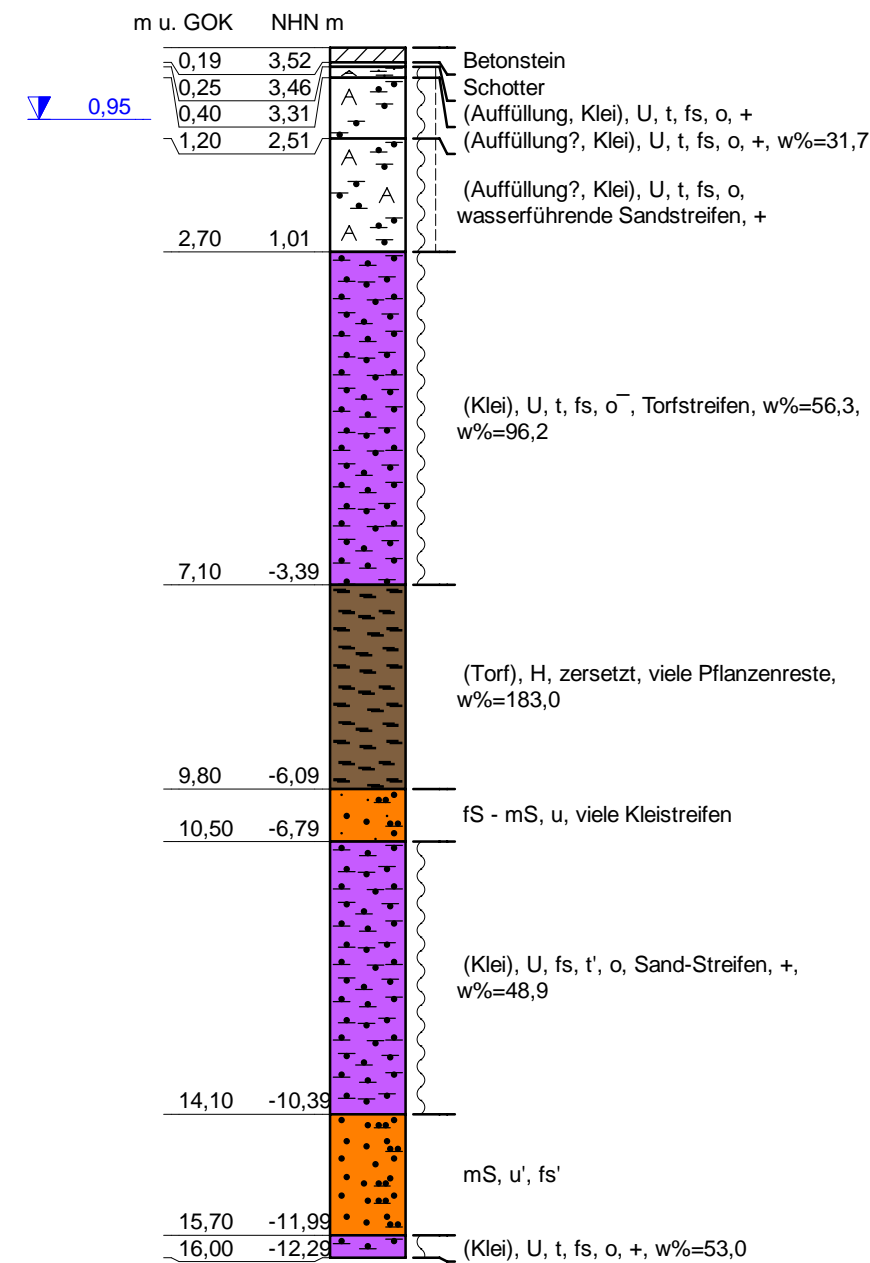
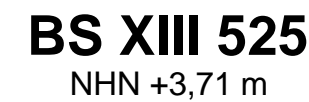
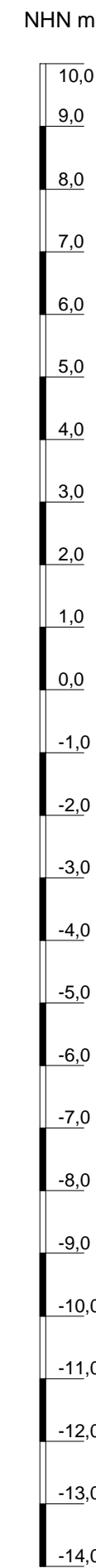


NHN +2,15 m

3,00



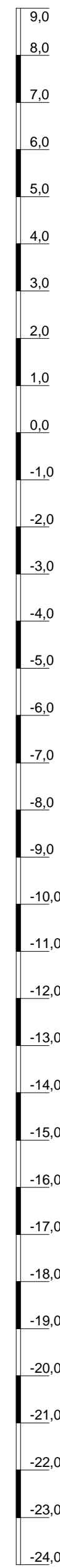
Zur Ausführung freigegeben :											
Bauherr		Datum :		Unterschrift: .....		Bauleitung		Datum :		Unterschrift: .....	
Datenquellen :											
Katasterdaten, Stand :						Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :					
f											
e											
d											
c											
b											
a											
Nr.	Art der Änderung					Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.		
<div> <div></div> <div> <div></div> <div></div> </div> </div>						<div> <div>FICHTNER</div> <div>WATER &amp; TRANSPORTATION</div> </div>					
<div> <div>Bauobjekt :</div> <div>CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich</div> <div>Planinhalt :</div> <div>Neuenfelder Hauptdeich DKM 33,335 bis 33,355 Kleinrammbohrungen neu: KB 132 und KB 133</div> </div>						<div>Anlage Nr.:</div> <div>2.67</div>		<div>Plan Nr.:</div> <div></div>			
						<div>Maßstab: L=1:150 / H=1: 100</div>					
						<div> <div>Projekt Nr.:</div> <div>618-1186</div> <div>Dateiname:</div> <div>618-1186_al02.67.ggf</div> <div>Plangröße:</div> <div>0 x 0.297 = 0.163 m²</div> </div>					
<div>Bauherr:</div> <div>ReGe Hamburg</div> <div>Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH</div> <div>Überseeallee 1 - 20457 Hamburg</div> <div>namens und für Rechnung der</div> <div>Hamburg Port Authority</div>			<div>Planverfasser:</div> <div>FICHTNER</div> <div>Water &amp; Transportation GmbH</div> <div>Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg</div> <div>Tel.: +49 40 300673-0</div> <div>Fax: +49 40 300673-110</div> <div>E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de</div> <div>Internet: www.fwt.fichtner.de</div>			<div></div> <div>Datum</div> <div>Name</div>					
<div>Datum / Unterschrift:</div> <div>gez.:</div>			<div>Datum / Unterschrift:</div> <div>gez.:</div>			<div>bearbeitet</div> <div>21.09.2020</div> <div>Offen</div>					
						<div>gezeichnet</div> <div>21.09.2020</div> <div>Schüßler</div>					
						<div>geprüft</div> <div>21.09.2020</div> <div>Penschow</div>					



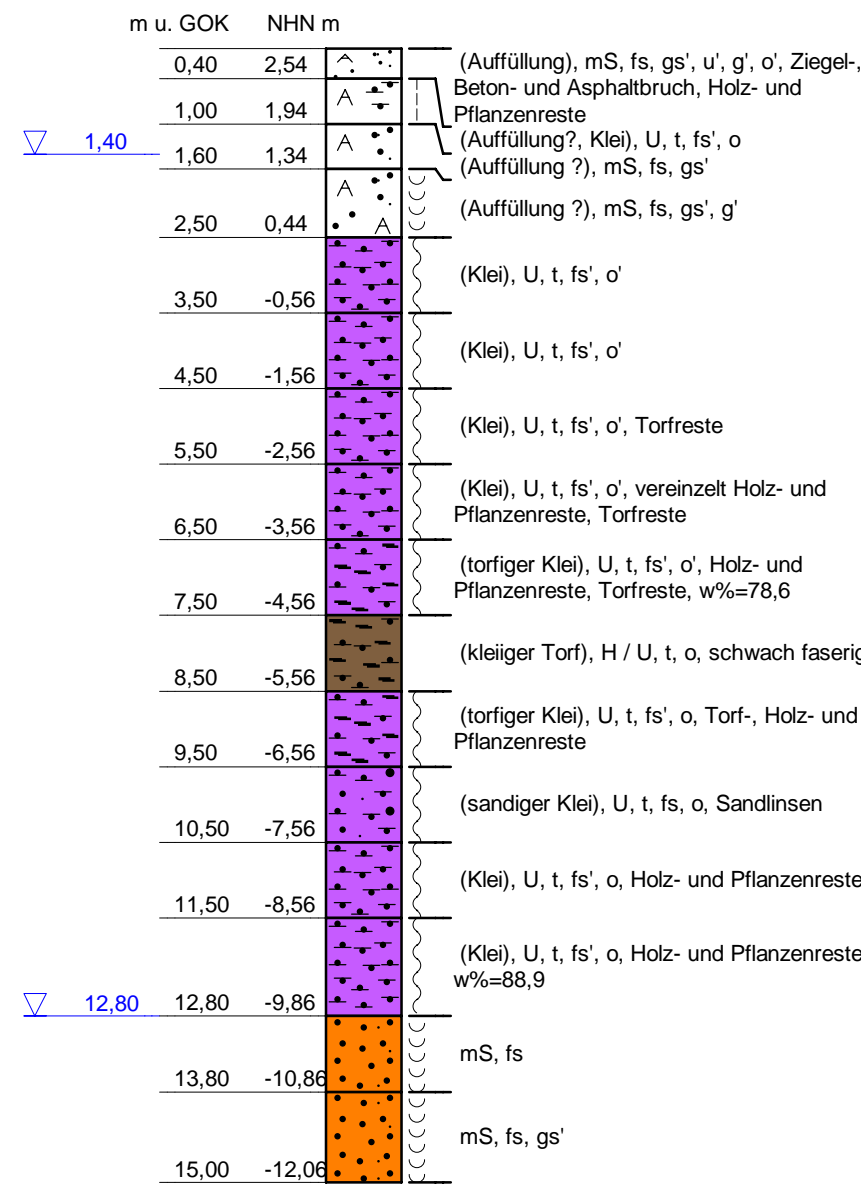
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausfertigung freigegeben :												
Bauherr		Datum :		Unterschrift: .....		Bauleitung		Datum :		Unterschrift: .....		
Datenquellen :										Höhensystem: NHN		
Katasterdaten, Stand :										Vermessung, Datum :		
f												
e												
d												
c												
b												
a												
Nr.	Art der Änderung							Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.	
							<div><b>FICHTNER</b></div> <div>WATER &amp; TRANSPORTATION</div>					
Bauobjekt :  <b>CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich</b>							Anlage Nr.:		Plan Nr.:			
							<b>2.68</b>					
							Maßstab: L=1:75 / H=1: 100					
							Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.68.ggf Plangröße: 0.85 x 0.297 = 0.252 m²					
Planinhalt :  Neuenfelder Hauptdeich DKM 33,400 bis 33,410 Altaufschlüsse: BS 85 bis BS 87, BS XIII 525 und BS XIII 526									Datum		Name	
							bearbeitet		21.09.2020		Offen	
Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority							gezeichnet		21.09.2020		Schüßler	
							Datum / Unterschrift:		Datum / Unterschrift:		geprüft	
gez.:							gez.:					

NHN m

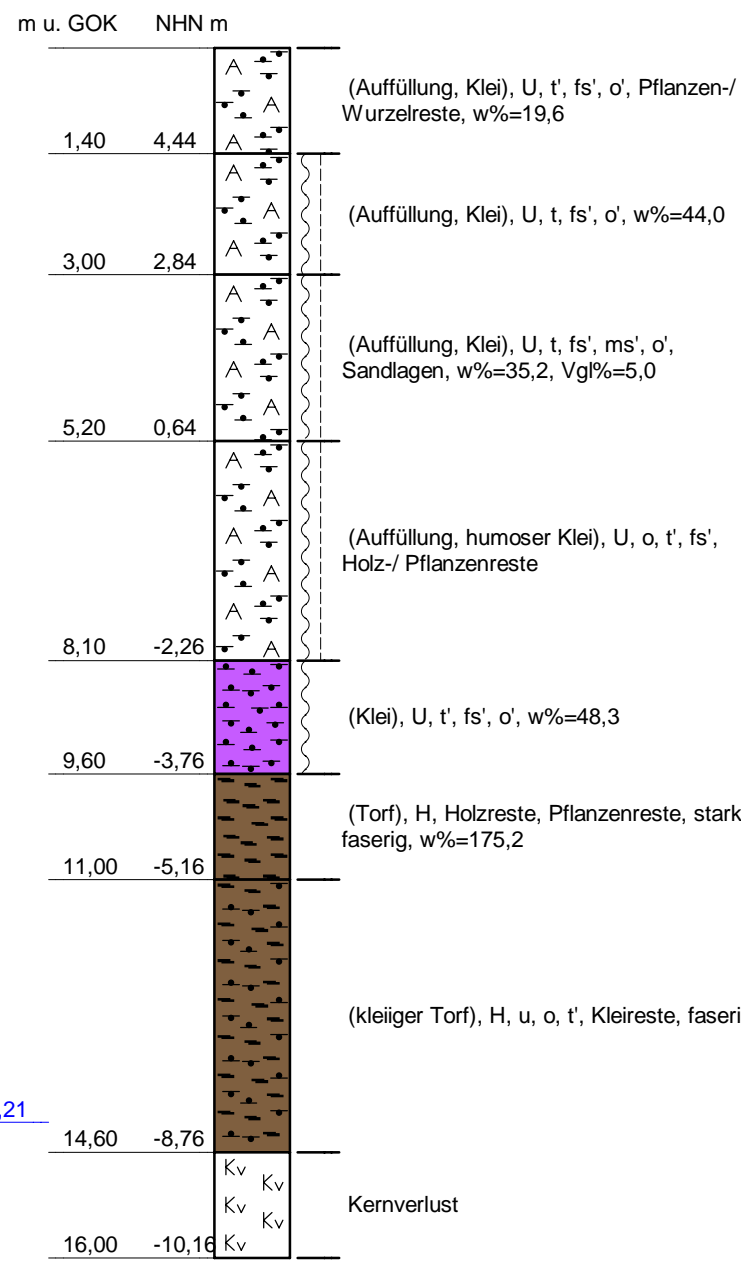


**KB 134**  
NHN +2,94 m

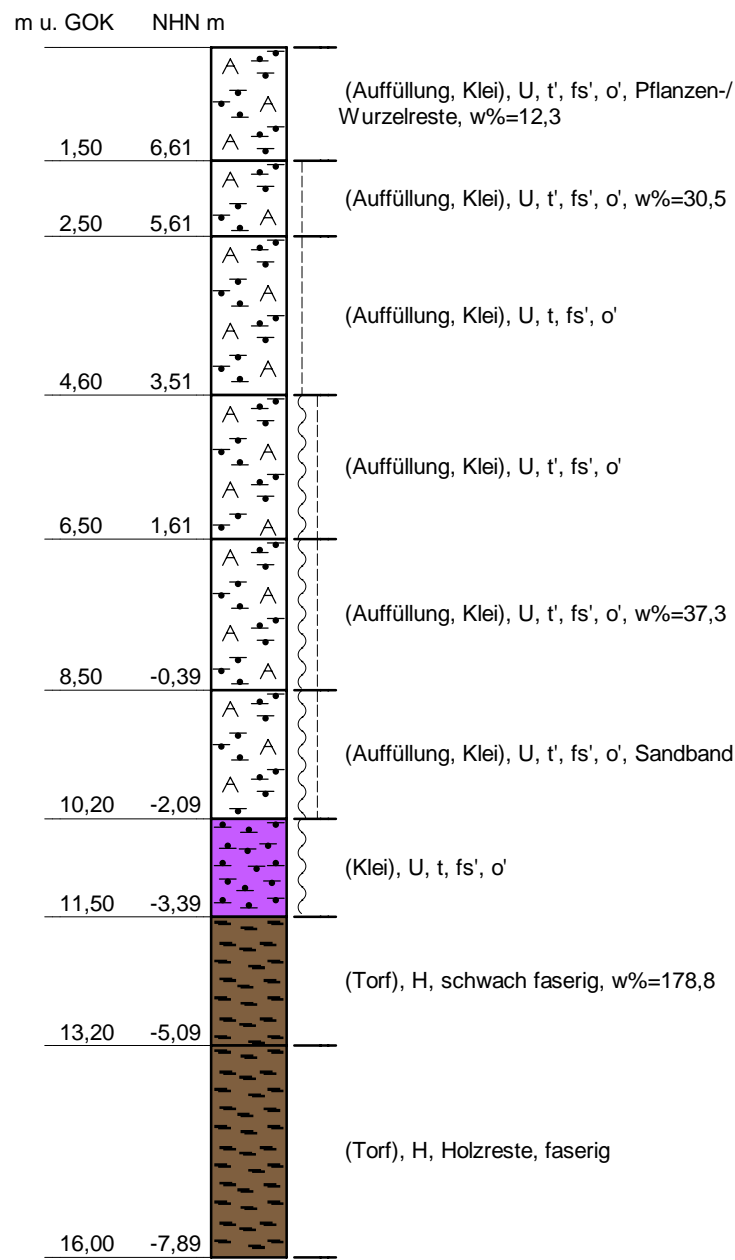


▽ 14,21

**B 93**  
NHN +5,84 m

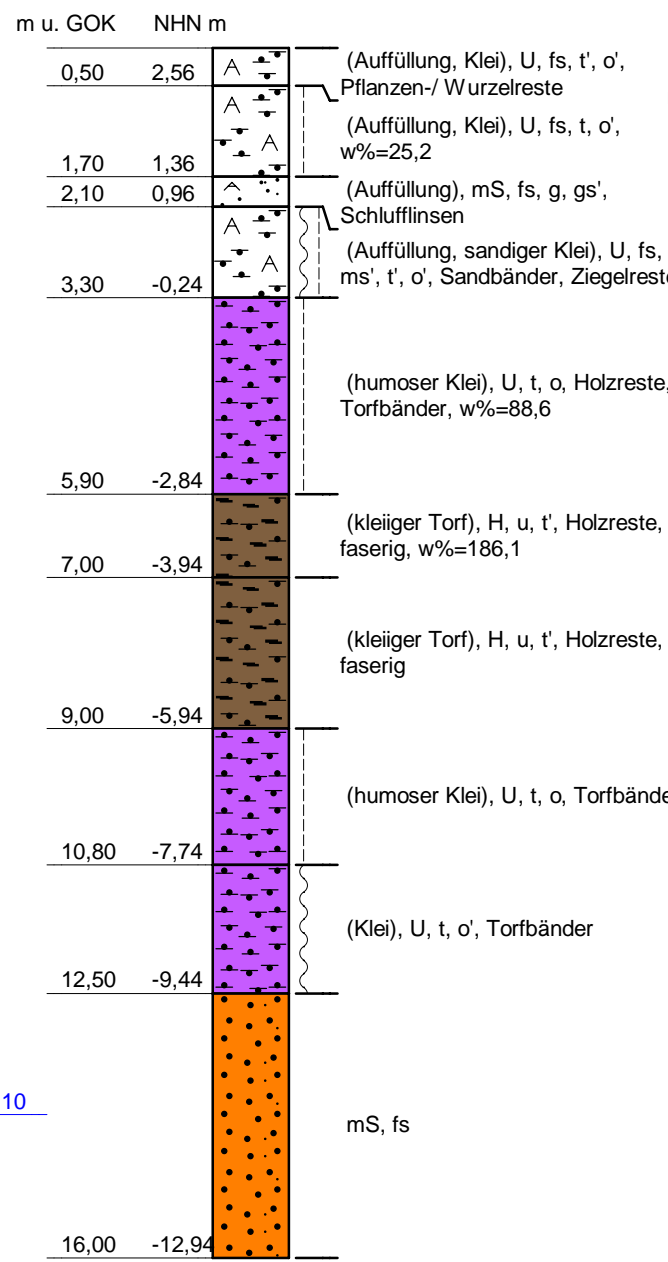


**B 92**  
NHN +8,11 m

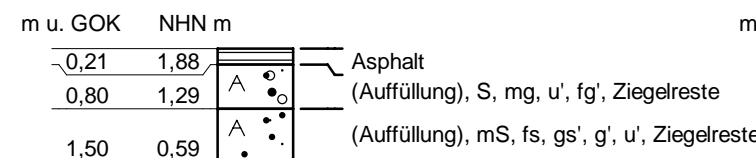


▽ 14,10

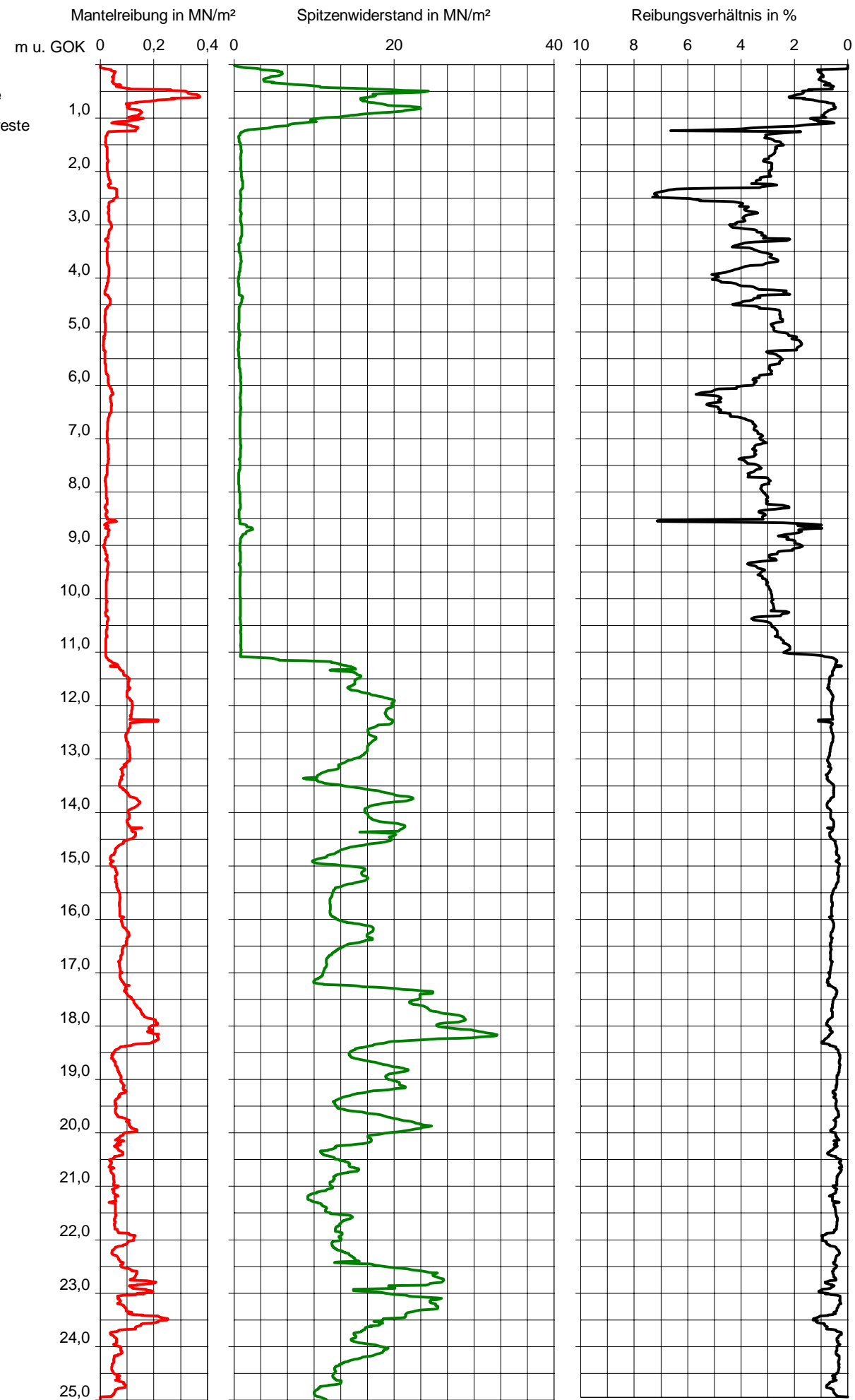
**B 91**  
NHN +3,06 m



**DS 2 Handschachtung**  
NHN +2,09 m



**DS 2**  
NHN +2,09 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift : ..... Bauleitung Datum : Unterschrift : .....

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand : Höhengsystem: NHN Vermessung, Datum :

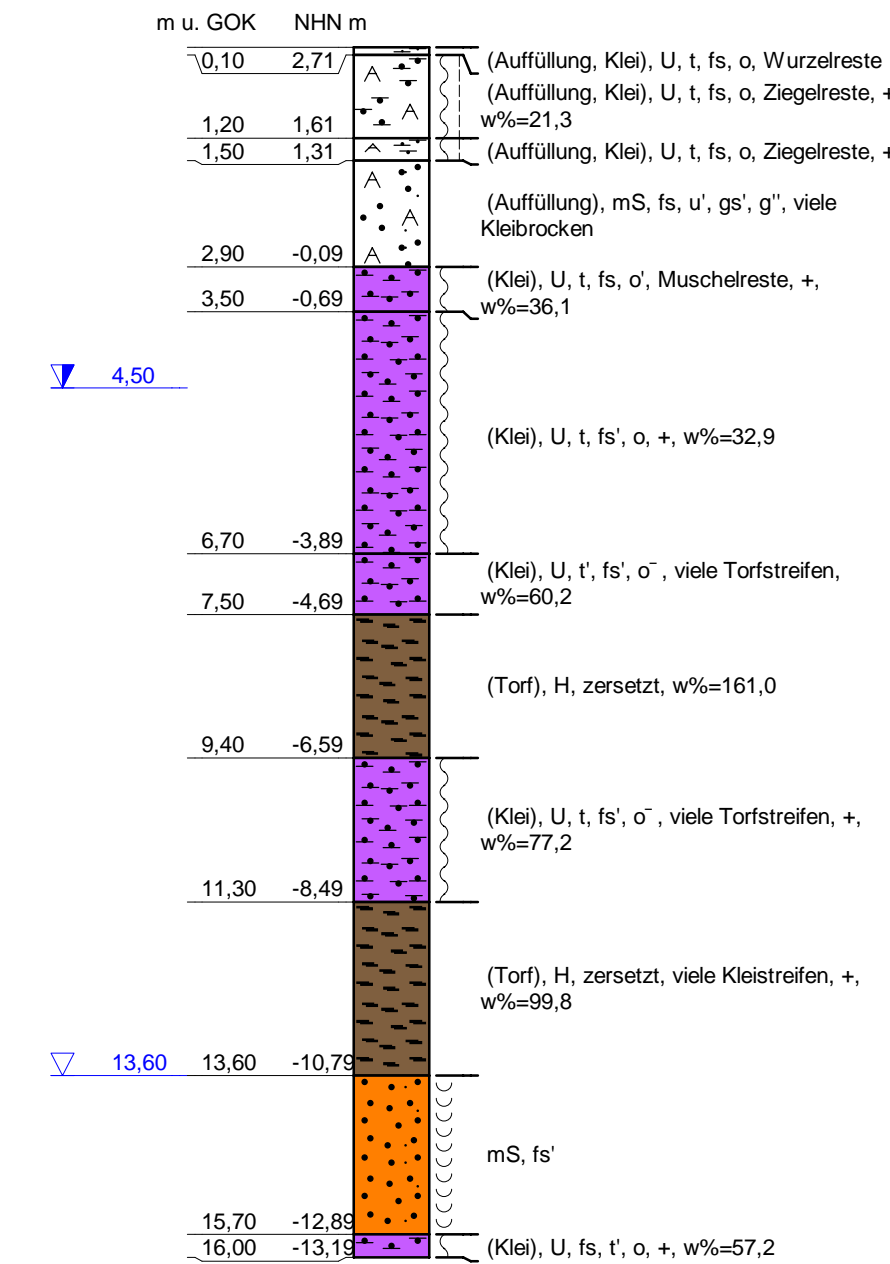
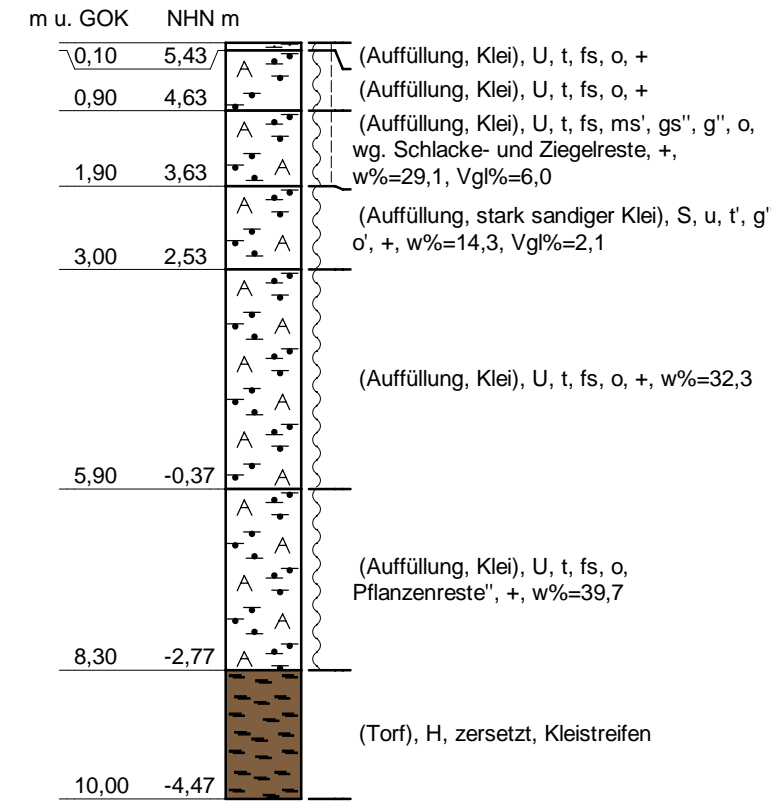
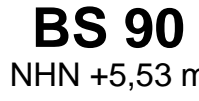
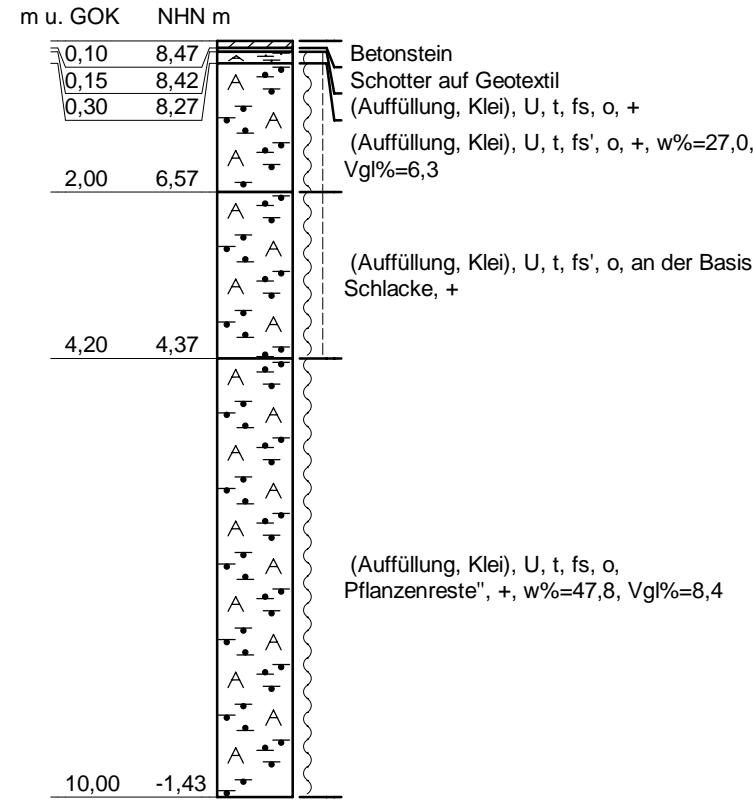
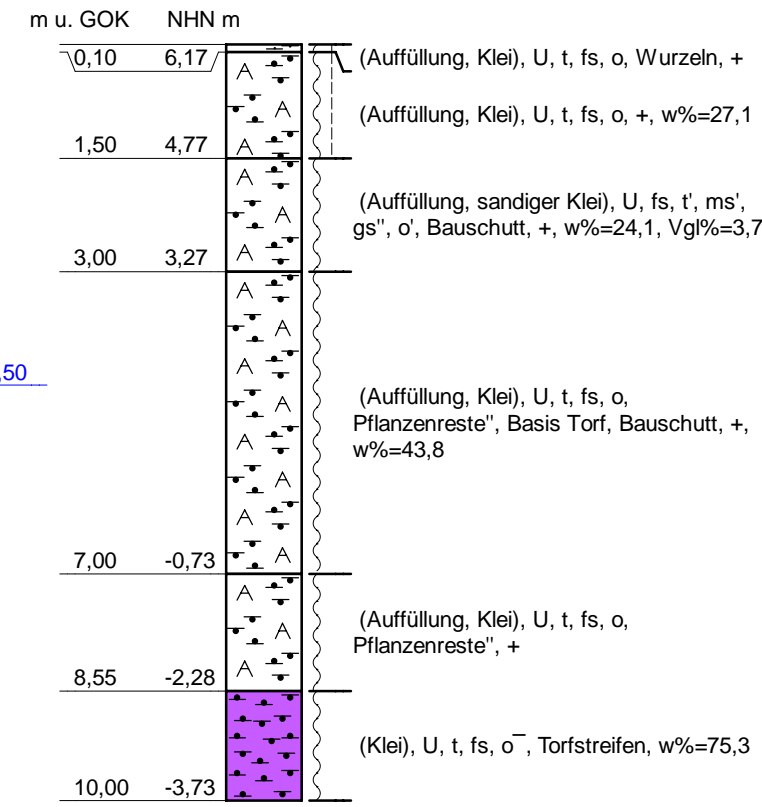
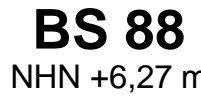
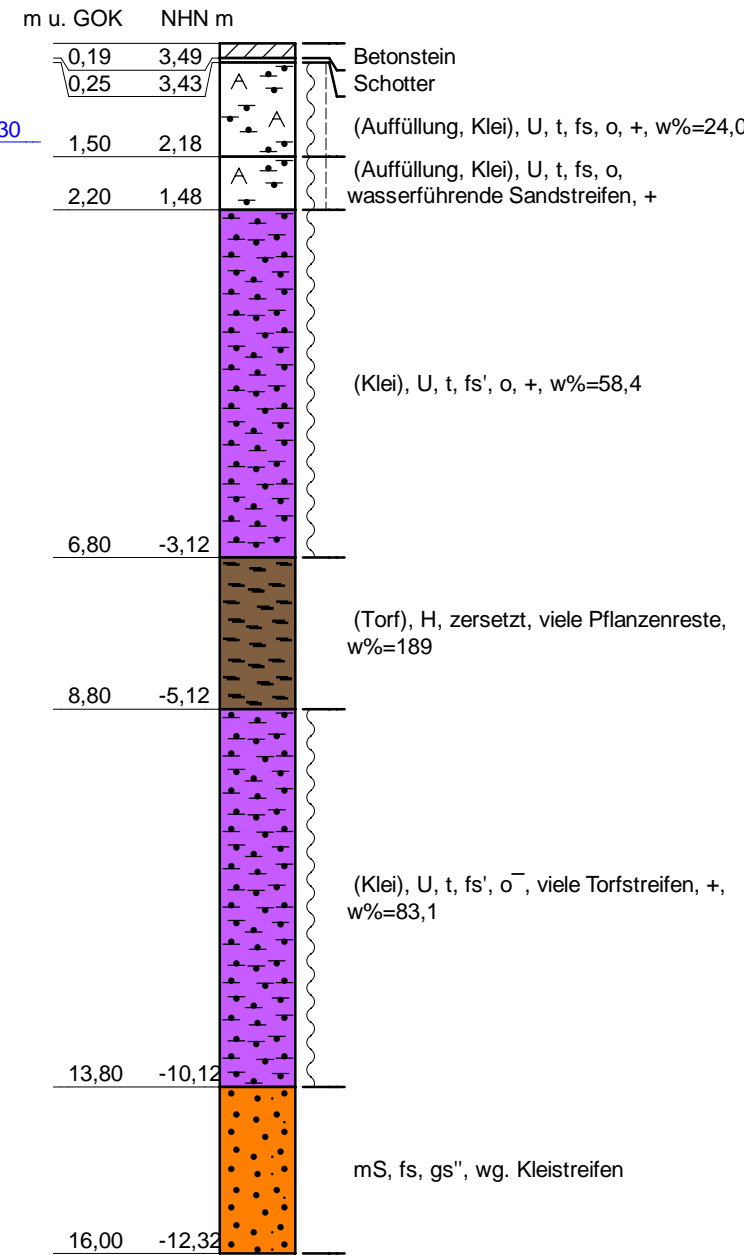
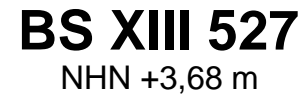
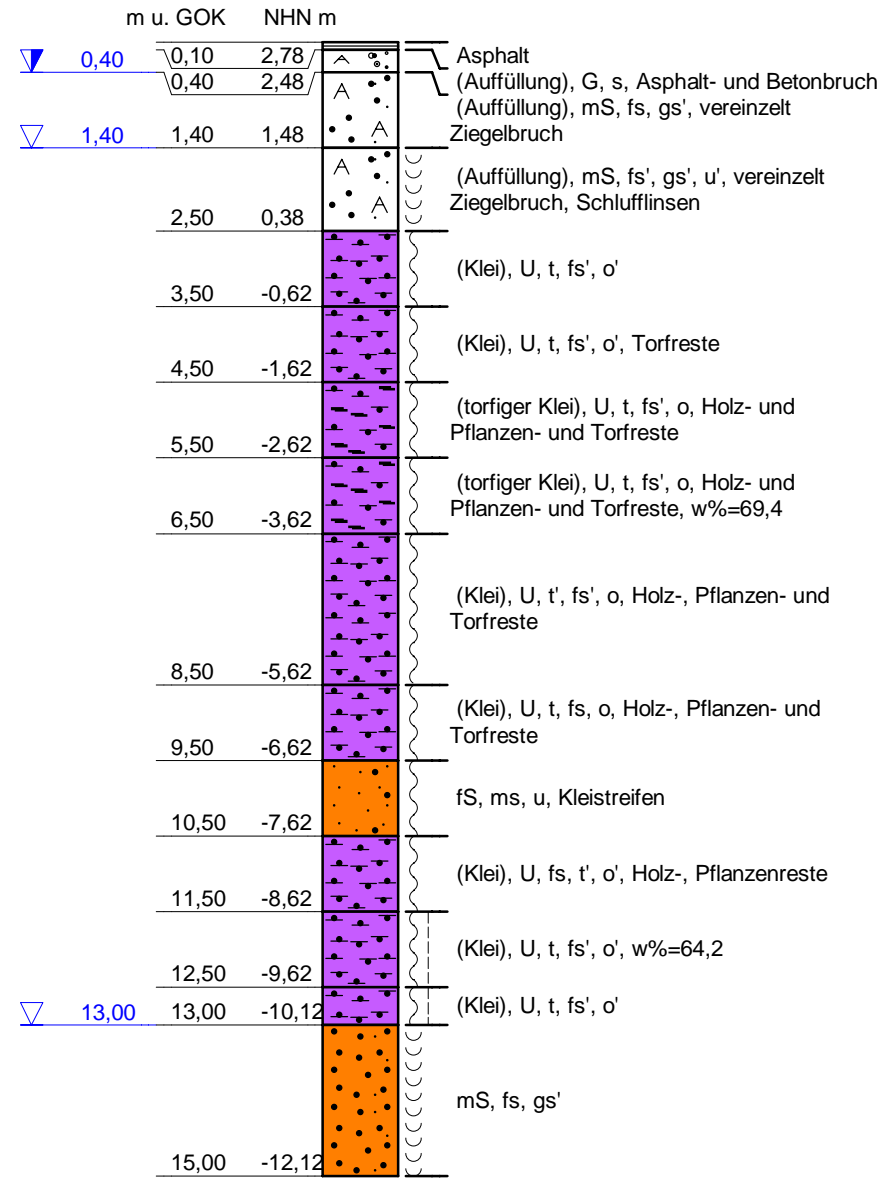
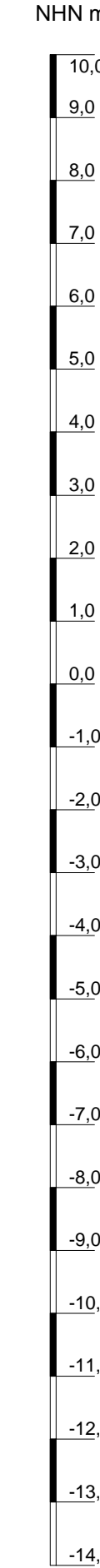
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt :	<b>CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich</b>	Anlage Nr.:	Plan Nr.:
		2.69	
		Maßstab: L=1:100 / H=1: 100	
Planinhalt :	Neuenfelder Hauptdeich DKM 33,445 bis 33,455 Kleinrammbohrungen alt: B 91 bis B 93 Kleinrammbohrung neu: KB 134 Drucksondierung alt: DS 2	Projekt Nr.:	618-1186
		Dateiname:	618-1186_al02.69.ggf
		Plangröße:	0,97 x 0,420 = 0,407 m²

Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
		bearbeitet	21.09.2020	Offen
		gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
		geprüft	21.09.2020	Penschow





Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr

Datum :

Unterschrift: .....

Bauleitung

Datum :

Unterschrift: .....

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand :

Höhensystem: NHN  
Vermessung, Datum :

f

e

d

c

b

a

Nr.

Art der Änderung

Datum

Gez.

Bearb.

Gepr.

Bauobjekt :

Planinhalt :

CNH Ertüchtigung Cranzer und  
Neuenfelder Hauptdeich

Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 33,500 bis 33,510  
Kleinrammbohrung neu: KB 141  
Altaufschlüsse: BS 88 bis BS 90, BS XIII 527  
und BS XIII 528

Anlage Nr.:

Plan Nr.:

2.70

Maßstab: L=1:50 / H=1: 100

Projekt Nr.:

618-1186

Dateiname:

618-1186\_a102.70.ggf

Plangröße:

1.20 x 0.297 = 0.356 m²

Bauherr:

ReGe Hamburg

Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH

Überseeallee 1 - 20457 Hamburg

namens und für Rechnung der  
Hamburg Port Authority

Planverfasser:

FICHTNER

Water & Transportation GmbH

Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg

Tel.: +49 40 300673-0

Fax: +49 40 300673-110

E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de

Internet: www.fwt.fichtner.de

Datum

Datum

Unterschrift:

Unterschrift:

gez.:

gez.:

bearbeitet

gezeichnet

geprüft

21.09.2020

21.09.2020

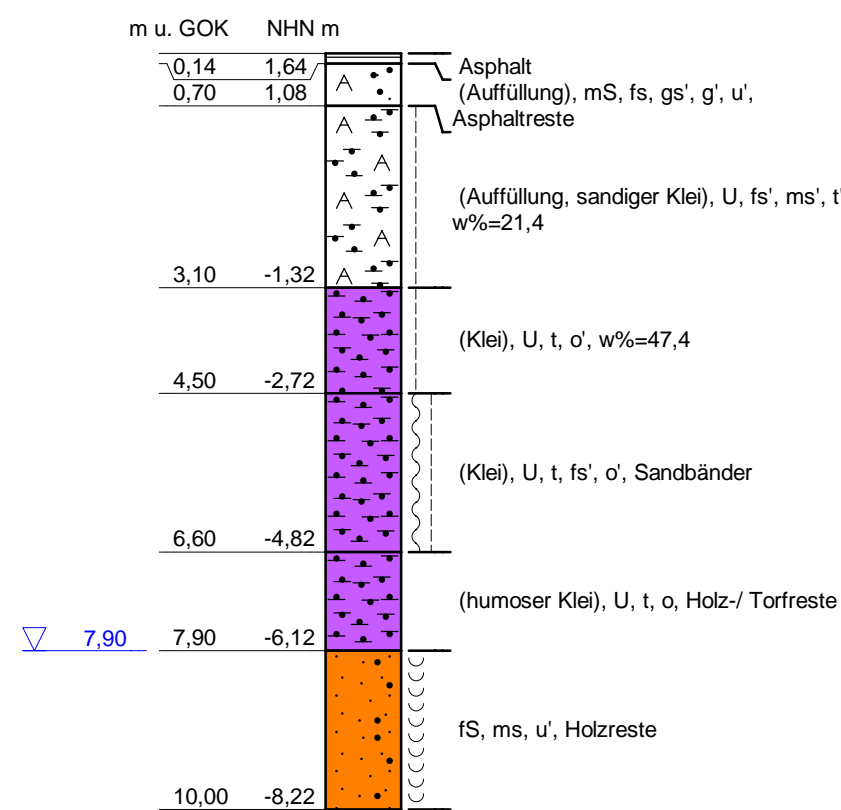
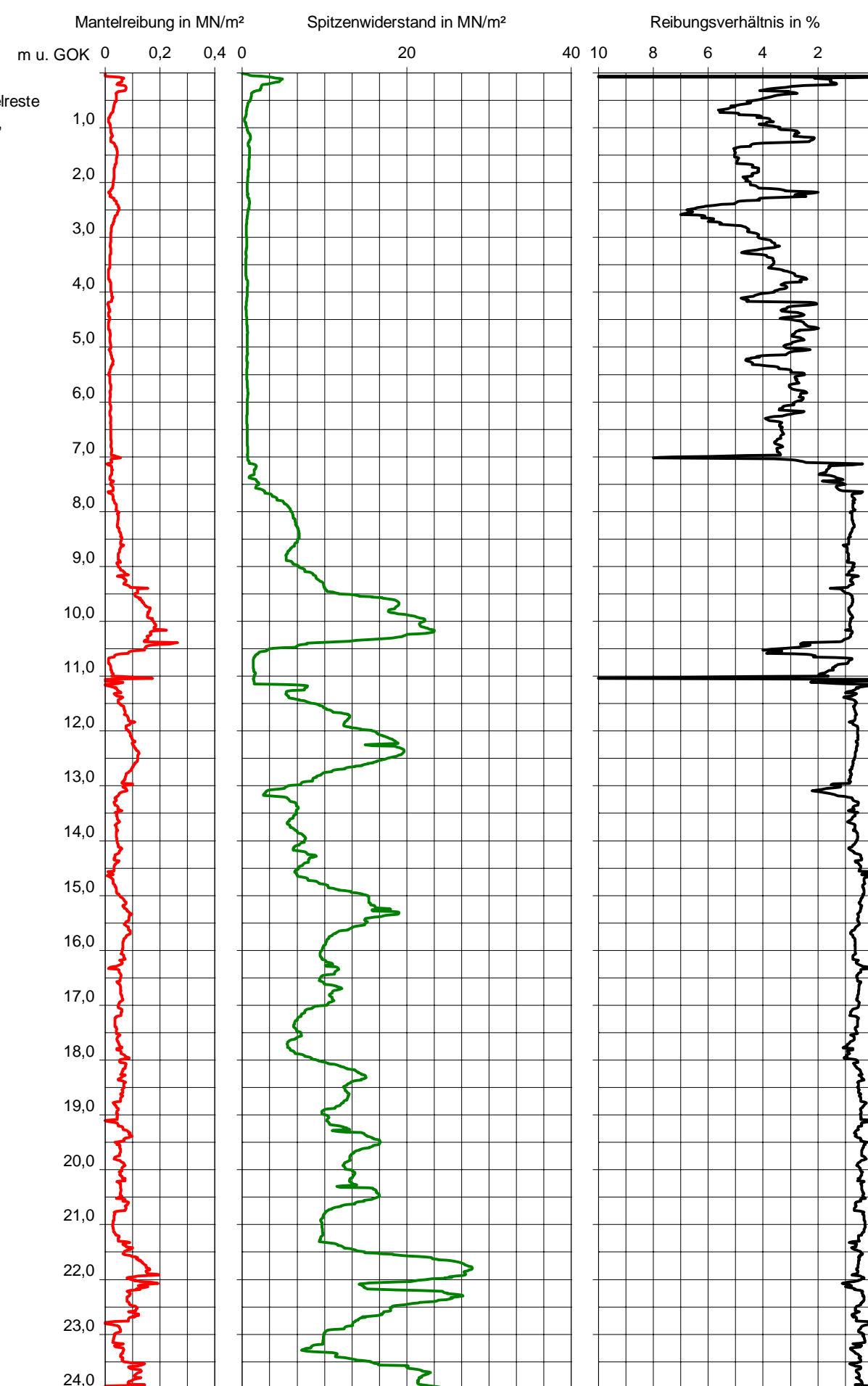
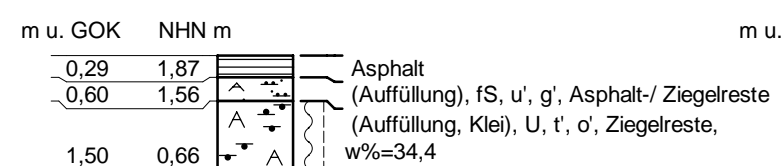
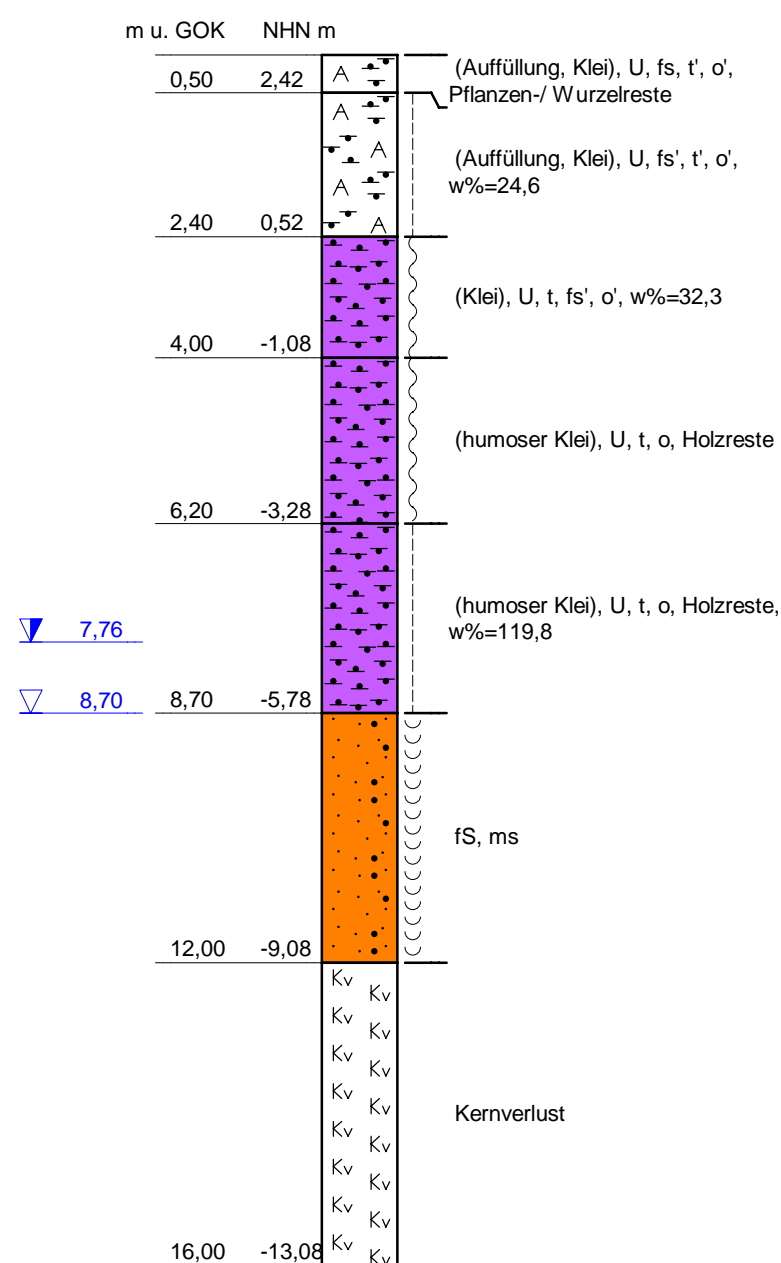
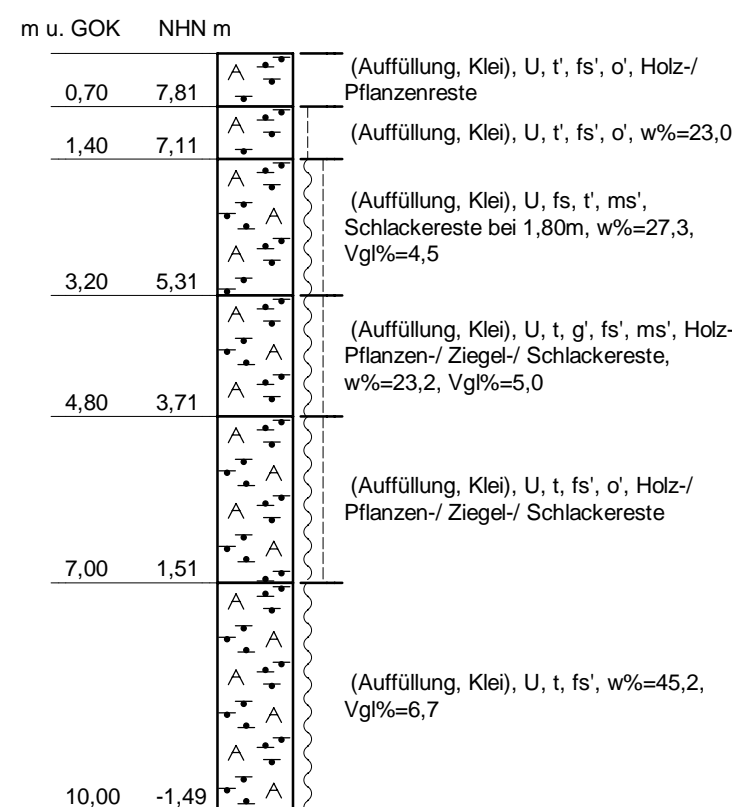
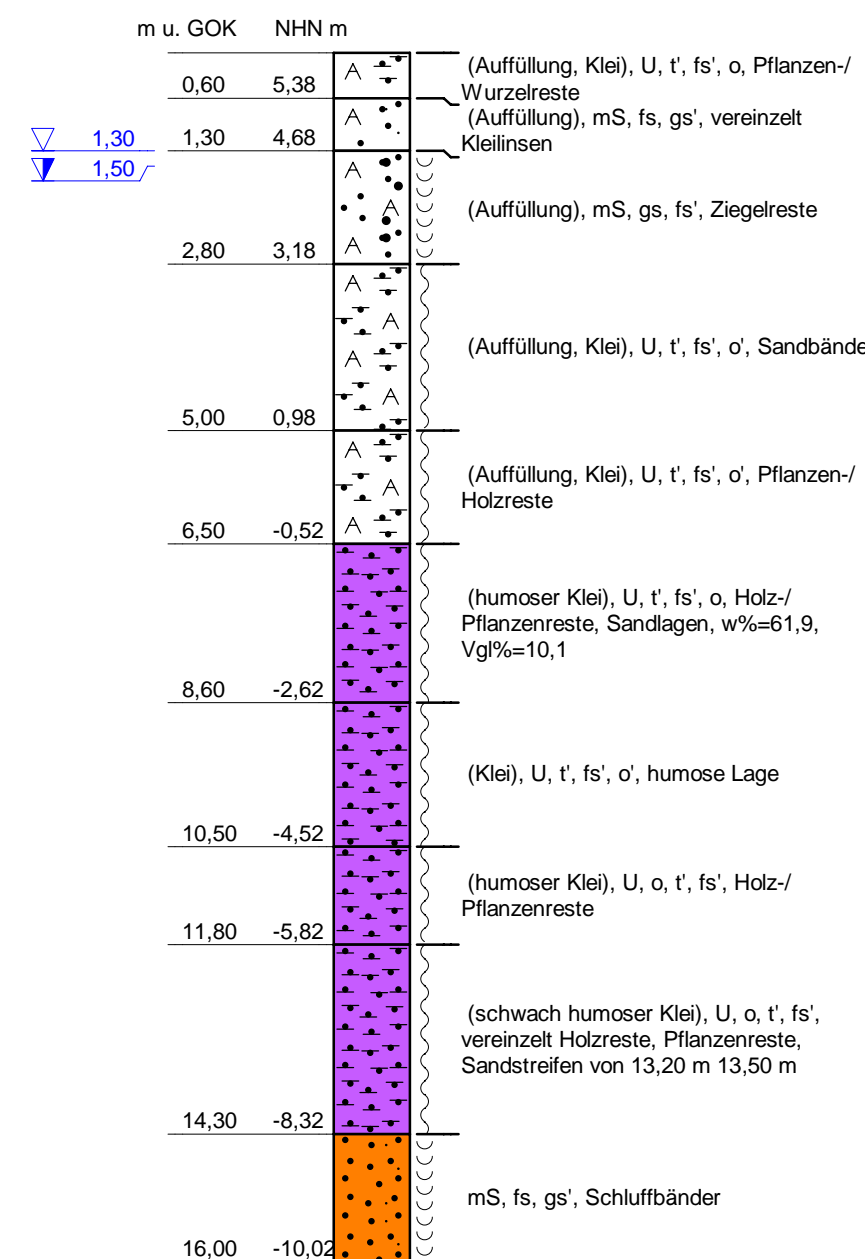
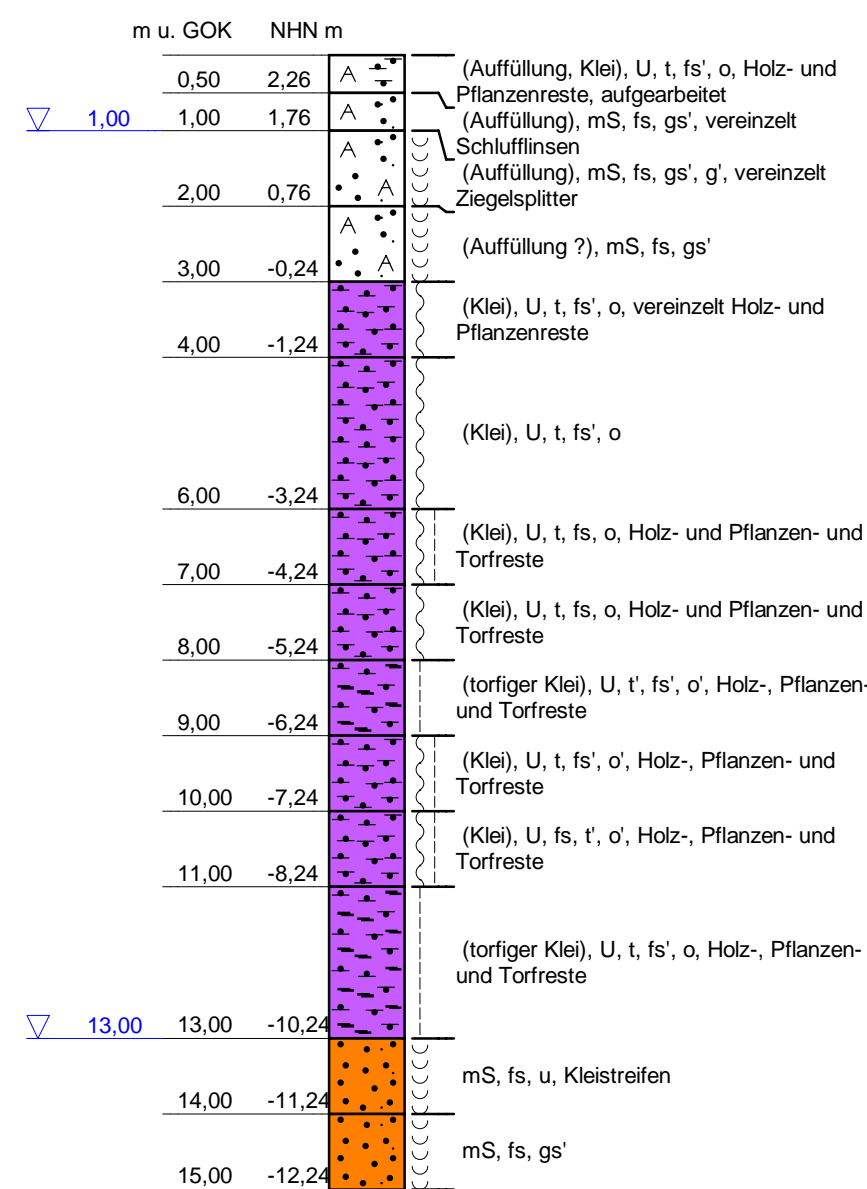
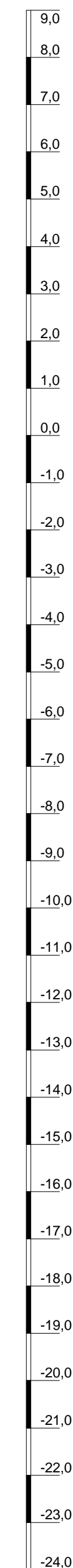
21.09.2020

Offen


Schüßler

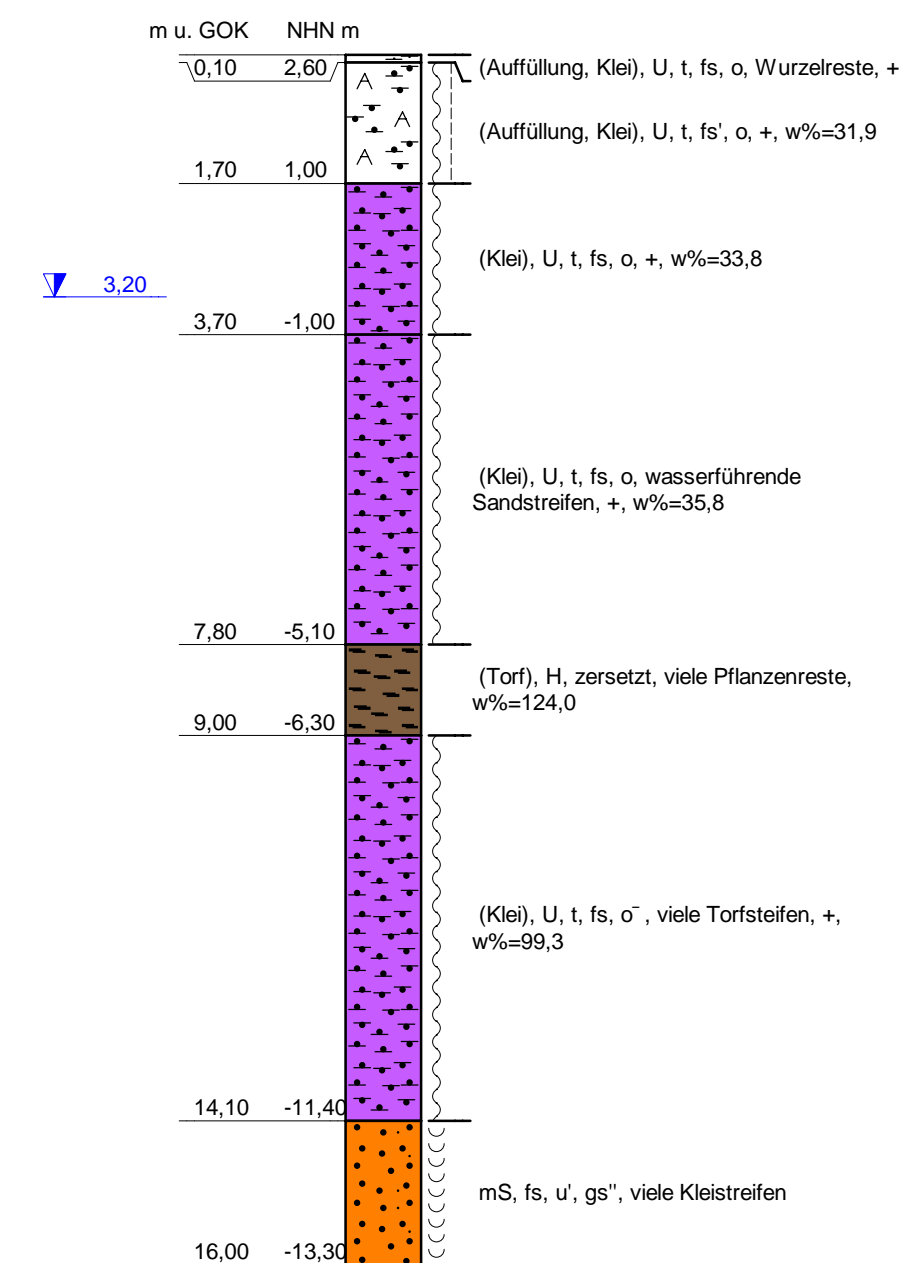
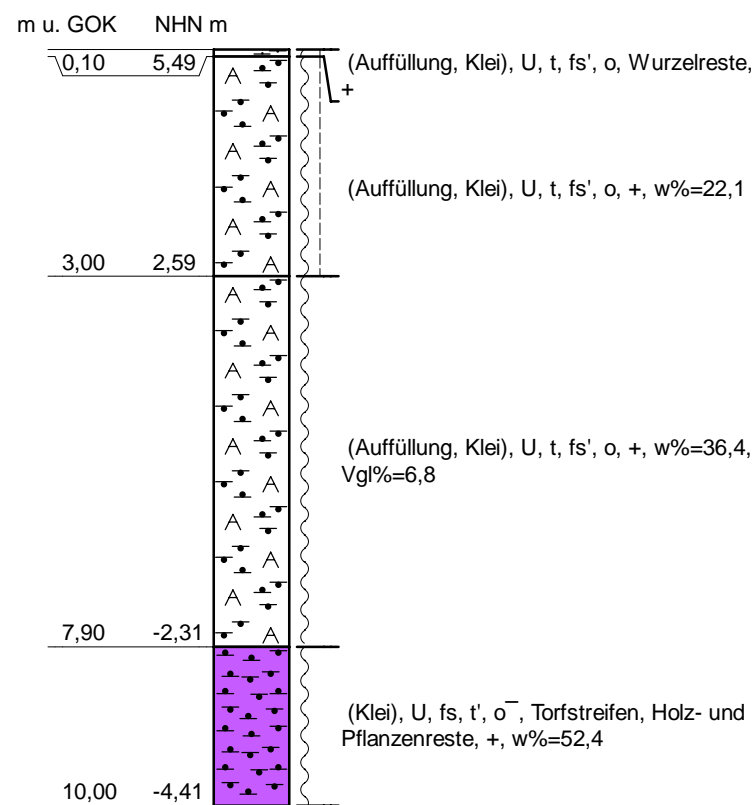
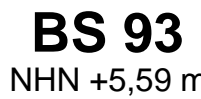
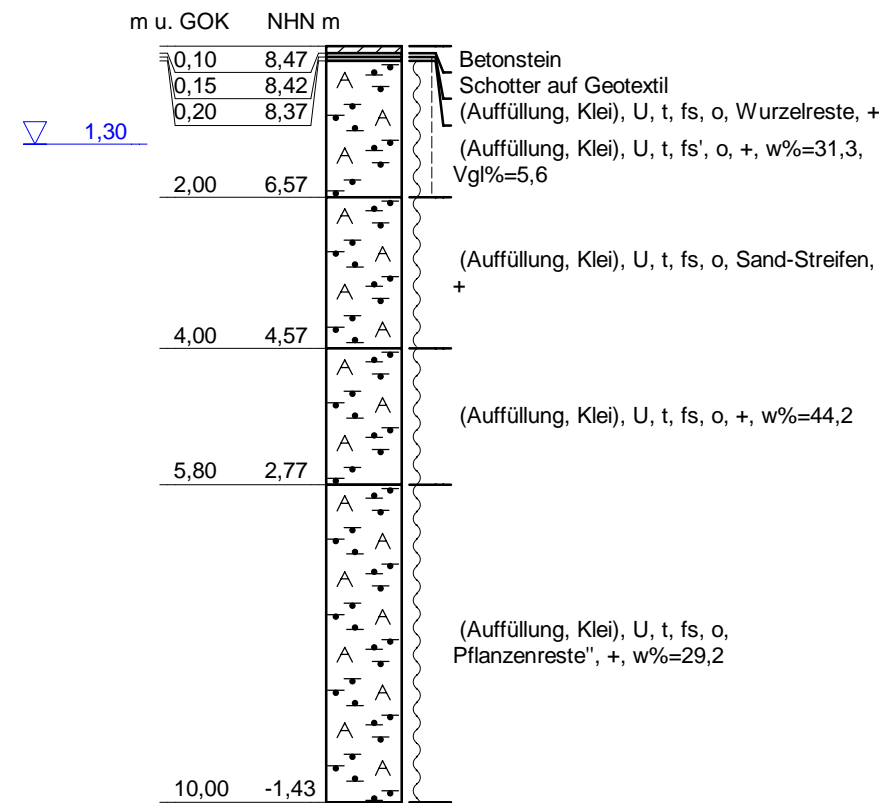
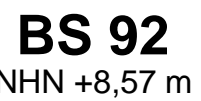
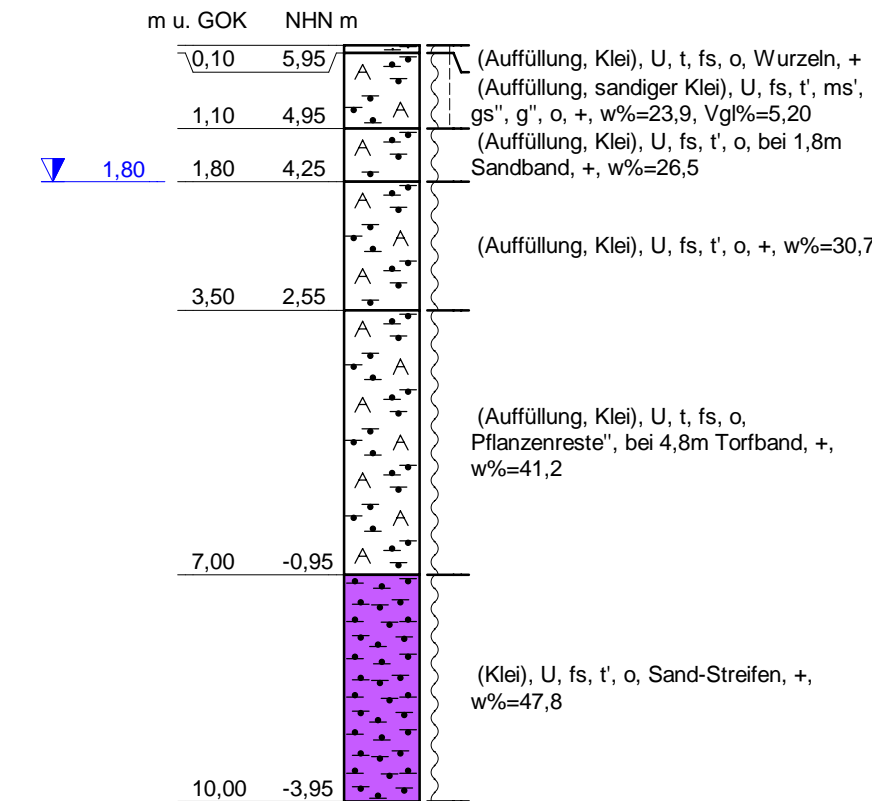
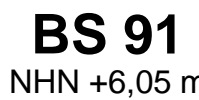
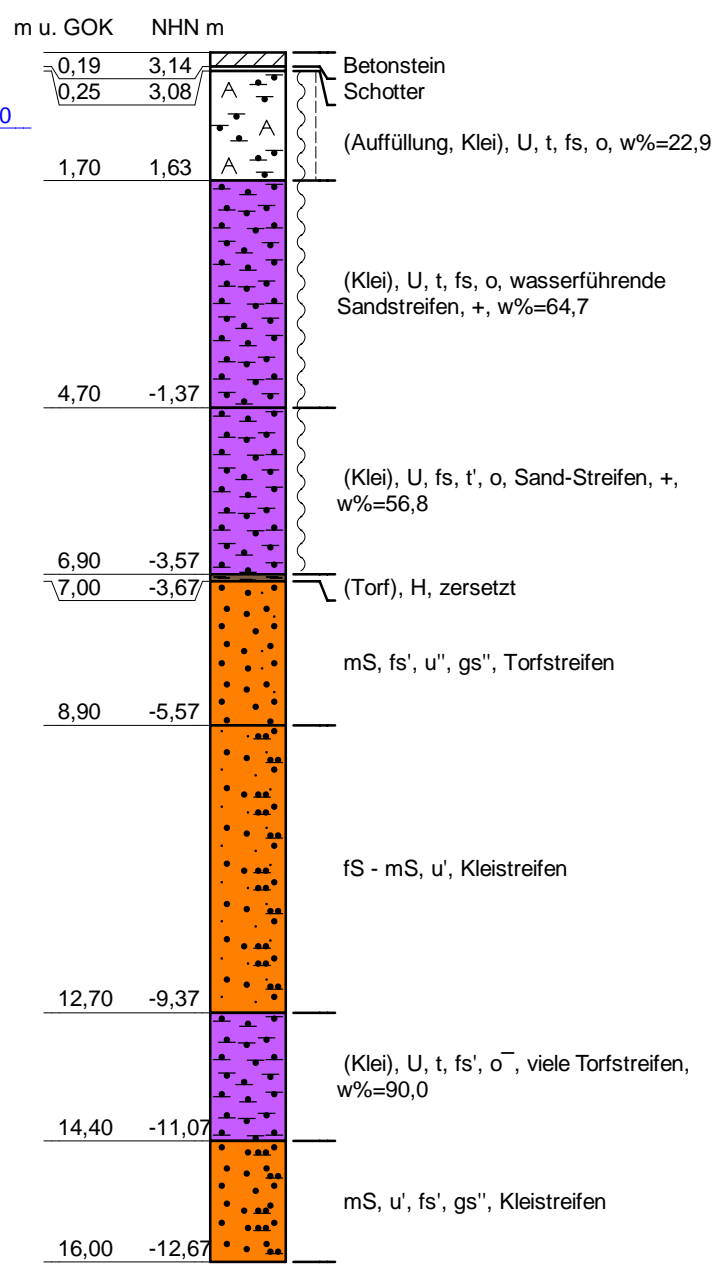
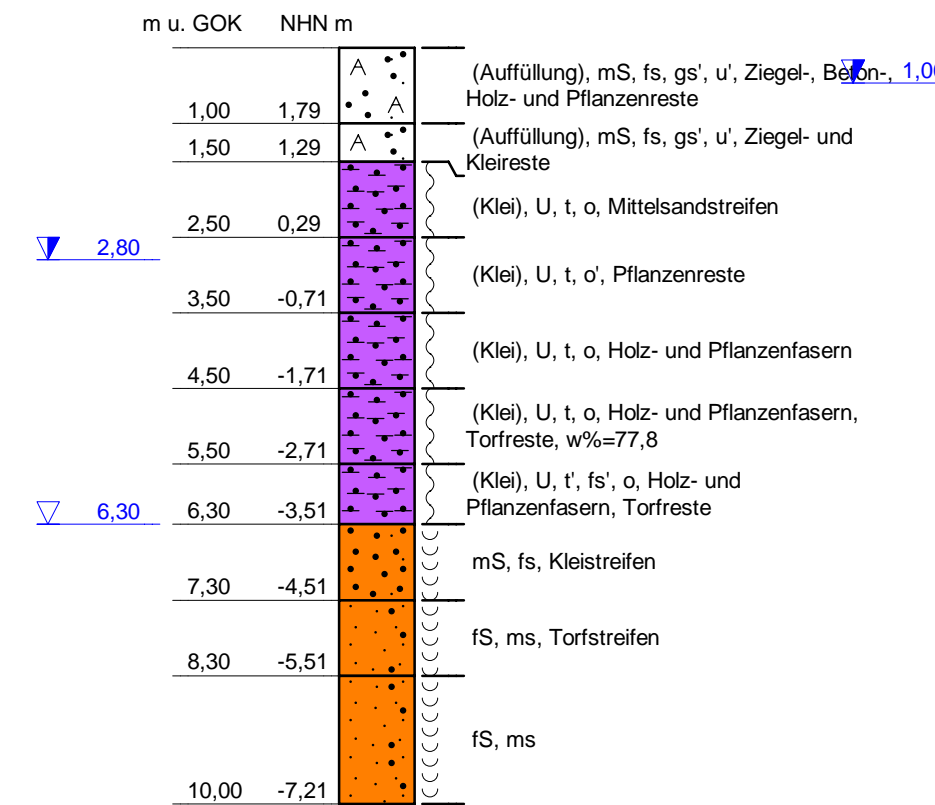
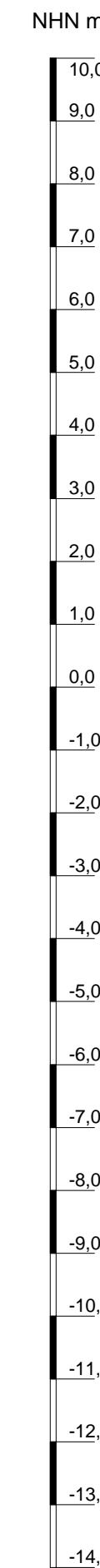
Penschow





Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr Datum :		Unterschrift: .....		Bauleitung Datum : Unterschrift: .....
Datenquellen :		Höhensystem: NNN Vermessung, Datum :		
Katasterdaten, Stand :				
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb. Gepr.

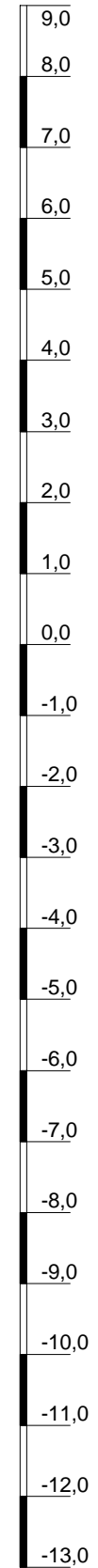
			
Baubjekt : <b>CNH Ertüchtigung Cranzner und Neuenfelder Hauptdeich</b>	Anlage Nr.: <b>2.71</b>	Plan Nr.:	
		Maßstab: L=1:100 / H=1: 100	
Planinhalt : <b>Neuenfelder Hauptdeich</b> DKM 33,550 bis 33,560 Kleinrammbohrungen alt: B 94 bis B 97 Kleinrammbohrung neu: KB 142 Drucksondierung alt: DS 3	Projekt Nr.: 618-1186	Datum: 618-1186_a102.71.ggf	
	Plangröße: 1.10 x 0.420 = 0.462 m²		
Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Realisierungsgesellschaft mbH Oberseelallee 1 · 20457 Hamburg namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b · 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de	Datum:	Name:
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	bearbeitet	21.09.2020
gez.:	gez.:	gezeichnet	21.09.2020
		geprüft	21.09.2020
			Penschow



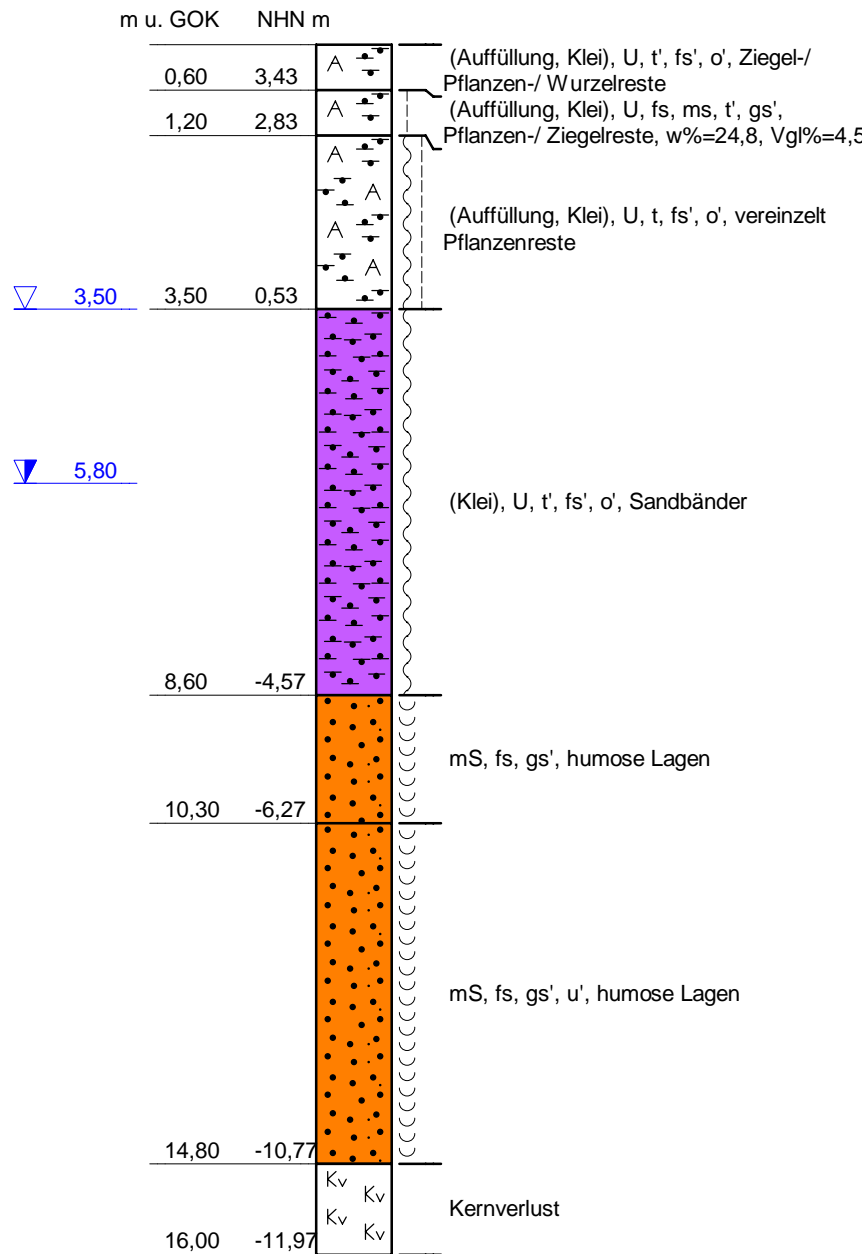
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritter zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :												
Bauherr		Datum :		Unterschrift: .....		Bauleitung		Datum :		Unterschrift: .....		
Datenquellen :												
Katasterdaten, Stand :						Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :						
f												
e												
d												
c												
b												
a												
Nr.	Art der Änderung								Datum	Gez.	Bearb.	Gepr.
						<div>FICHTNER</div> <div>WATER &amp; TRANSPORTATION</div>						
<div>Baubjekt : CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich</div> <div>Planinhalt : Neuenfelder Hauptdeich DKM 33,600 bis 33,610 Kleinrammbohrung neu: KB 143 Aufschlüsse: BS 91 bis BS 93, BS XIII 529 und BS XIII 530</div>						Anlage Nr.: 2.72		Plan Nr.:				
						Maßstab: L=1:50 / H=1: 100						
						Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.72.ggf Plangröße: 1.20 x 0.297 = 0.356 m²						
<div>Bauherr: ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg  namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority</div>			<div>Planverfasser: FICHTNER Water &amp; Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de</div>			Datum		Name				
						bearbeitet	21.09.2020	Offen				
						gezeichnet	21.09.2020	Schülßer				
Datum / Unterschrift:			Datum / Unterschrift:			geprüft	21.09.2020	Penschow				
gez.:			gez.:									

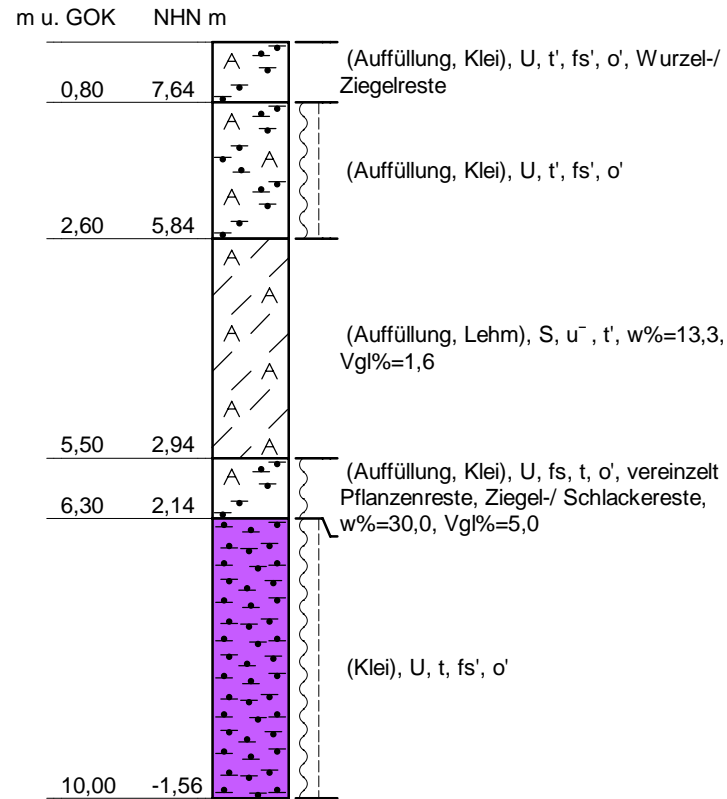
NHN m



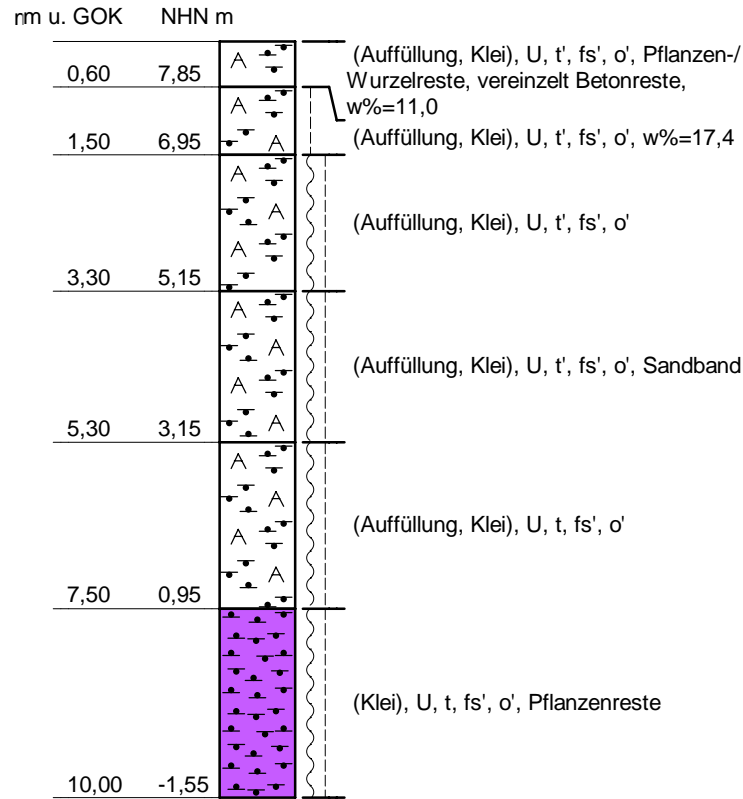
**B 98**  
NHN +4,03 m



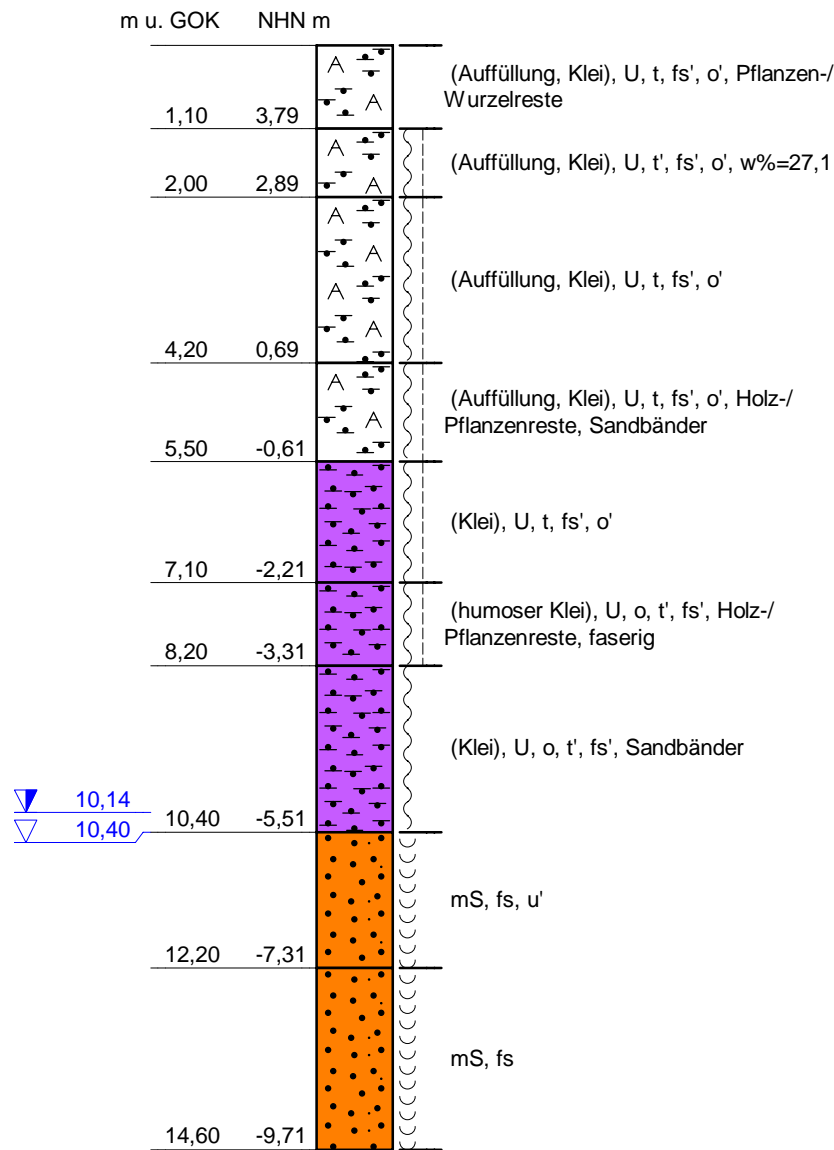
**B 99**  
NHN +8,44 m



**B 99A**  
NHN +8,45 m



**B 100**  
NHN +4,89 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :

Bauherr Datum : Unterschrift: ..... Bauleitung Datum : Unterschrift: .....

Datenquellen :

Katasterdaten, Stand : Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :

f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.

**FICHTNER**  
WATER & TRANSPORTATION

Bauobjekt : **CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich**

Anlage Nr.: **2.73**

Plan Nr.:

Planinhalt : **Neuenfelder Hauptdeich  
DKM 33,620 bis 33,640  
Kleinrammbohrung alt: B 98 bis B 100**

Maßstab: L=1:75 / H=1: 100

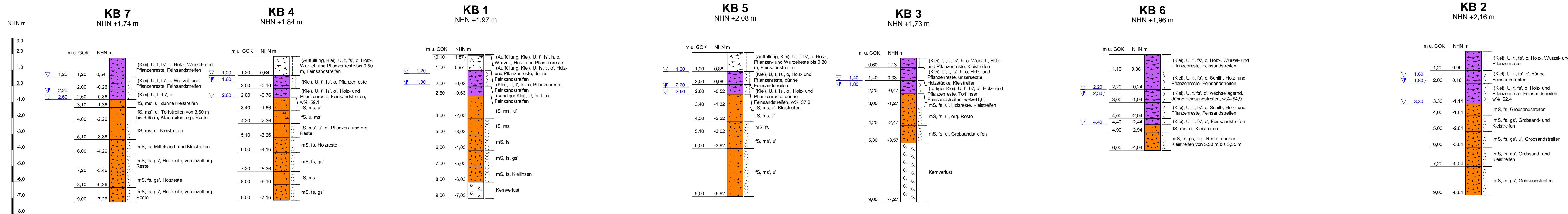
Projekt Nr.: 618-1186

Dateiname: 618-1186\_al02.73.ggf

Plangröße: 0.75 x 0.297 = 0.223 m²

Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg	Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum	Name
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		bearbeitet	21.09.2020	Offen
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	gezeichnet	21.09.2020	Schüßler
gez.:	gez.:	geprüft	21.09.2020	Penschow



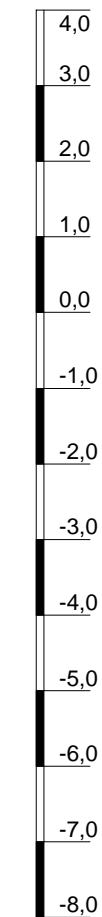


Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

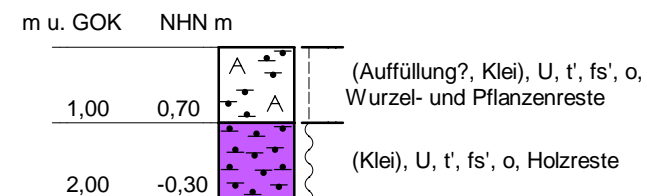
Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum :
		Unterschrift: .....		
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :			Höhensystem: NHN	
			Vermessung, Datum :	
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.
		FICHTNER WATER & TRANSPORTATION		
Bauobjekt :		Anlage Nr.:	Plan Nr.:	
CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		2.74		
Planinhalt :		Maßstab: L=1:500 / H=1: 100		
Neuenfelder Hauptdeich DKM 30,300 bis 30,440 Kleinrammbohrungen neu: KB 1 bis KB 7		Projekt Nr.: 618-1186		
		Dateiname: 618-1186_al02.74.ggf		
		Plangröße: 1.25 x 0.297 = 0.371 m²		
Bauherr:	Planverfasser:		Datum	Name
ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg	FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de	bearbeitet	21.09.2020	Offen
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority		gezeichnet	21.09.2020	Schüler
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:	geprüft	21.09.2020	Penschow
gez.:	gez.:			



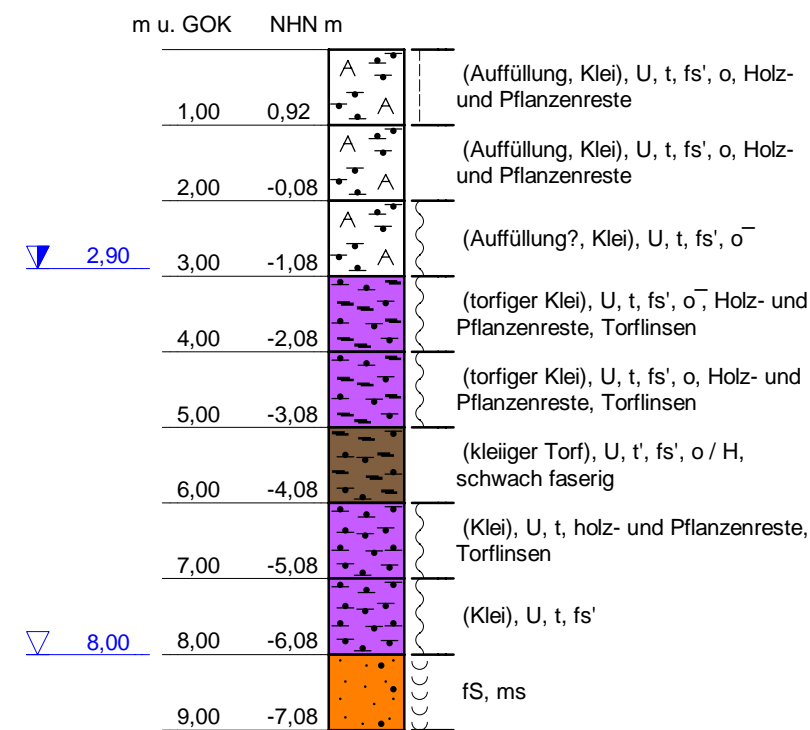
NHN m



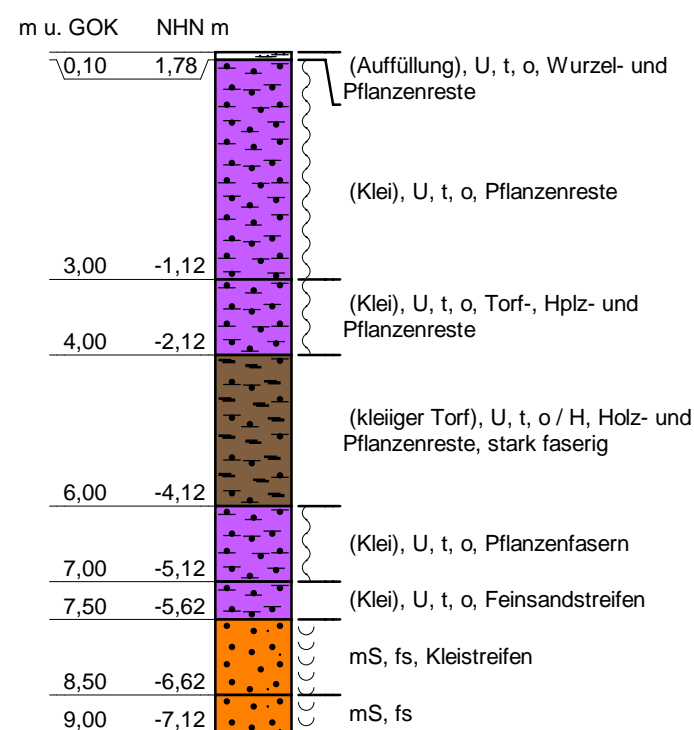
**KB 106**  
NHN +1,70 m



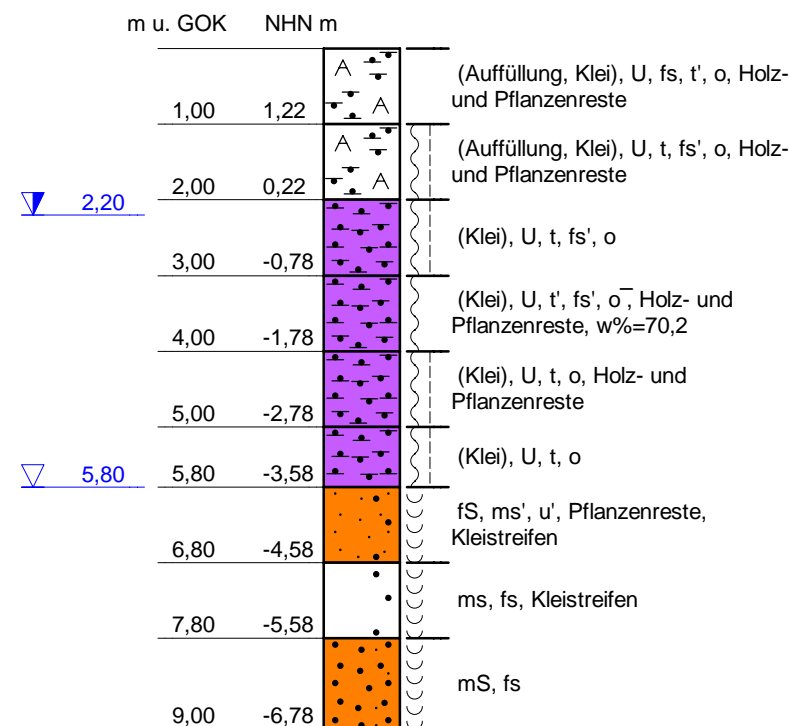
**KB 110**  
NHN +1,92 m



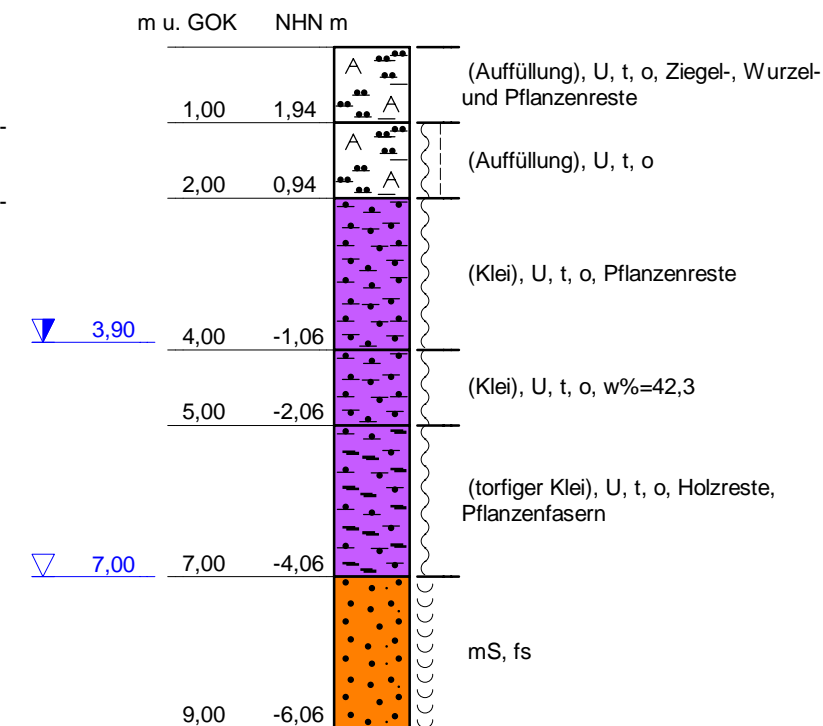
**KB 107**  
NHN +1,88 m



**KB 109**  
NHN +2,22 m

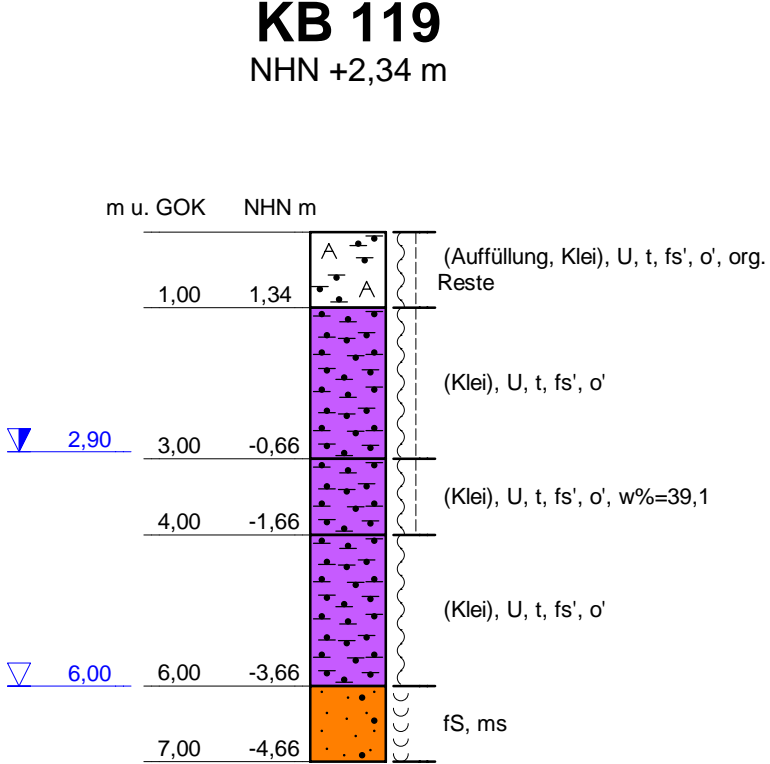
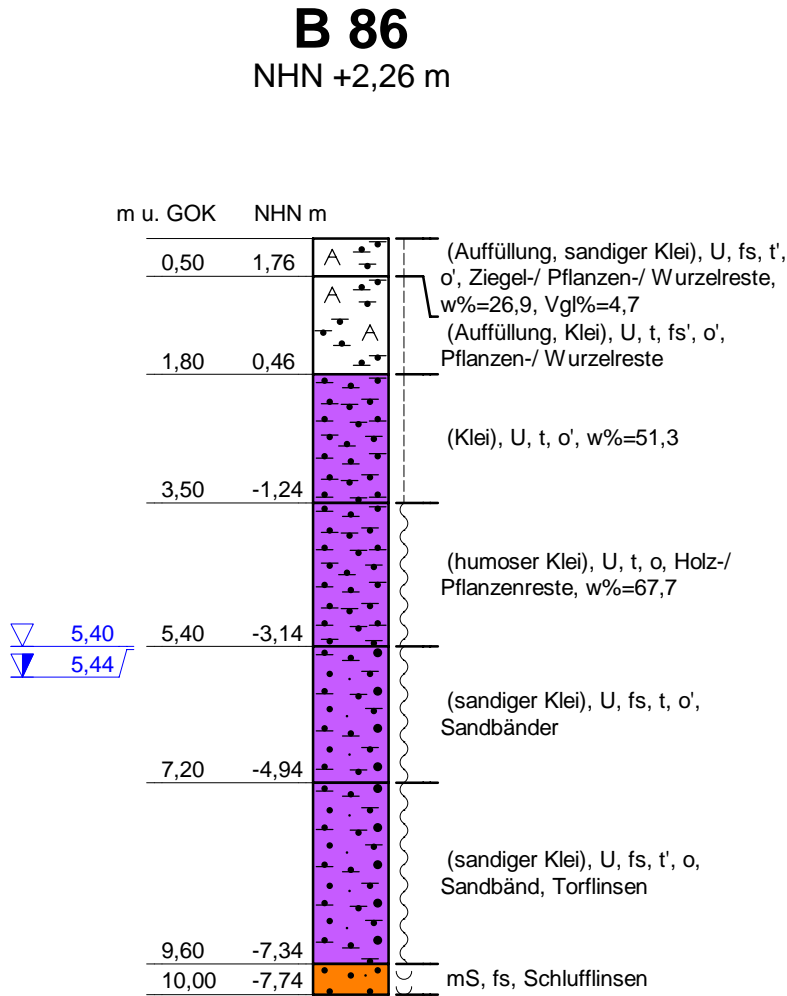
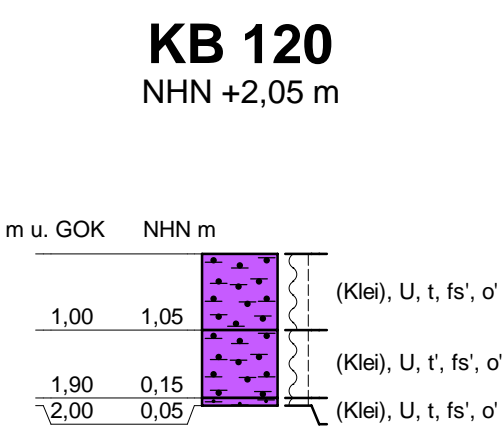
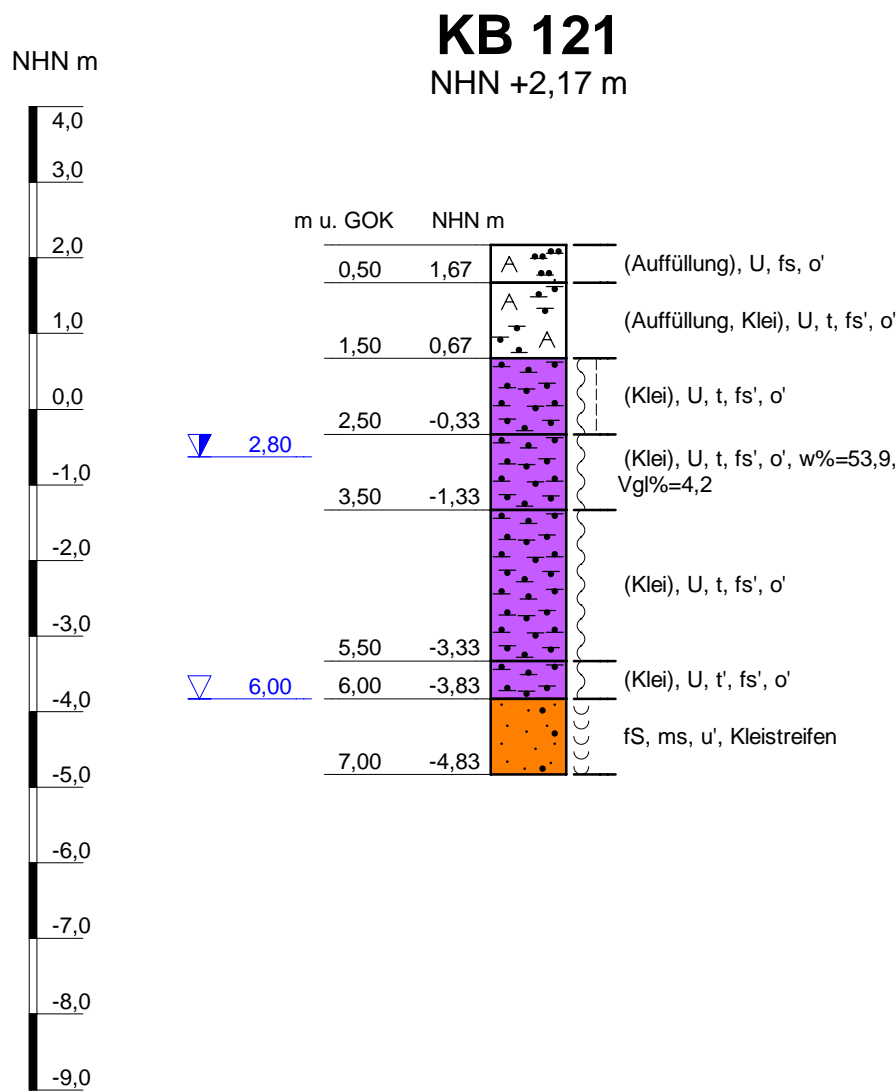


**KB 108**  
NHN +2,94 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

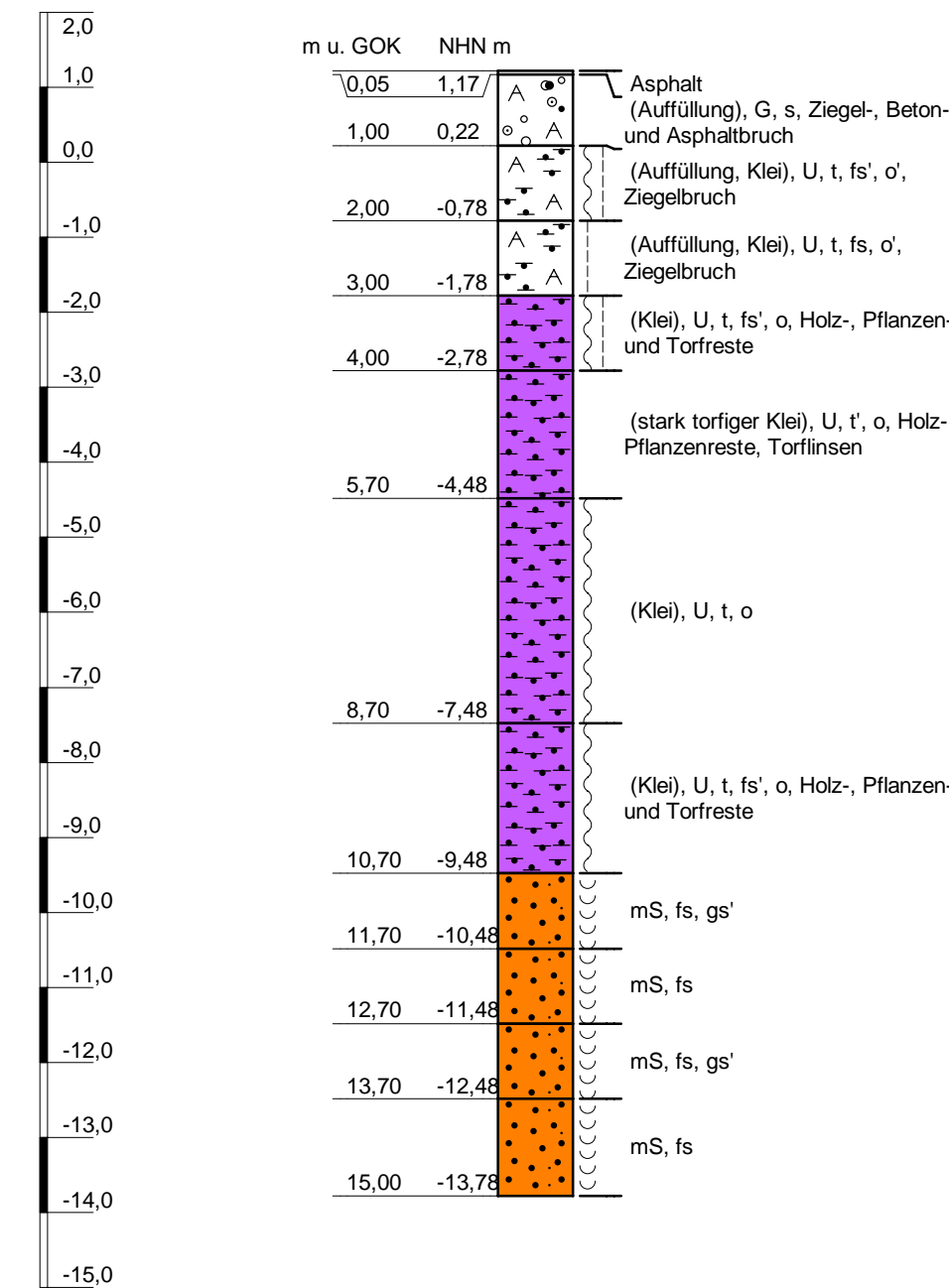
Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum :
Unterschrift: .....				
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :		Höhensystem: NHN Vermessung, Datum :		
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.
				Gepr.
		<b>FICHTNER</b> WATER & TRANSPORTATION		
Bauobjekt :		CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.: <b>2.75</b>
Planinhalt :		Neuenfelder Hauptdeich DKM 32,940 bis 32,980 Kleinrammb Bohrungen neu: KB 106 bis KB 110		Plan Nr.:
		Maßstab: L=1:250 / H=1: 100		
		Projekt Nr.: 618-1186 Dateiname: 618-1186_al02.75.ggf		
		Plangröße: 0.90 x 0.297 = 0.267 m²		
Bauherr: <b>ReGe Hamburg</b> Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseeallee 1 - 20457 Hamburg		Planverfasser: <b>FICHTNER</b> Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fw.fichtner.de Internet: www.fw.fichtner.de		
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority				Datum
Datum / Unterschrift:		Datum / Unterschrift:		Name
gez.:		gez.:		bearbeitet
				21.09.2020
				Offen
				gezeichnet
				21.09.2020
				Schüler
				geprüft
				21.09.2020
				Penschow



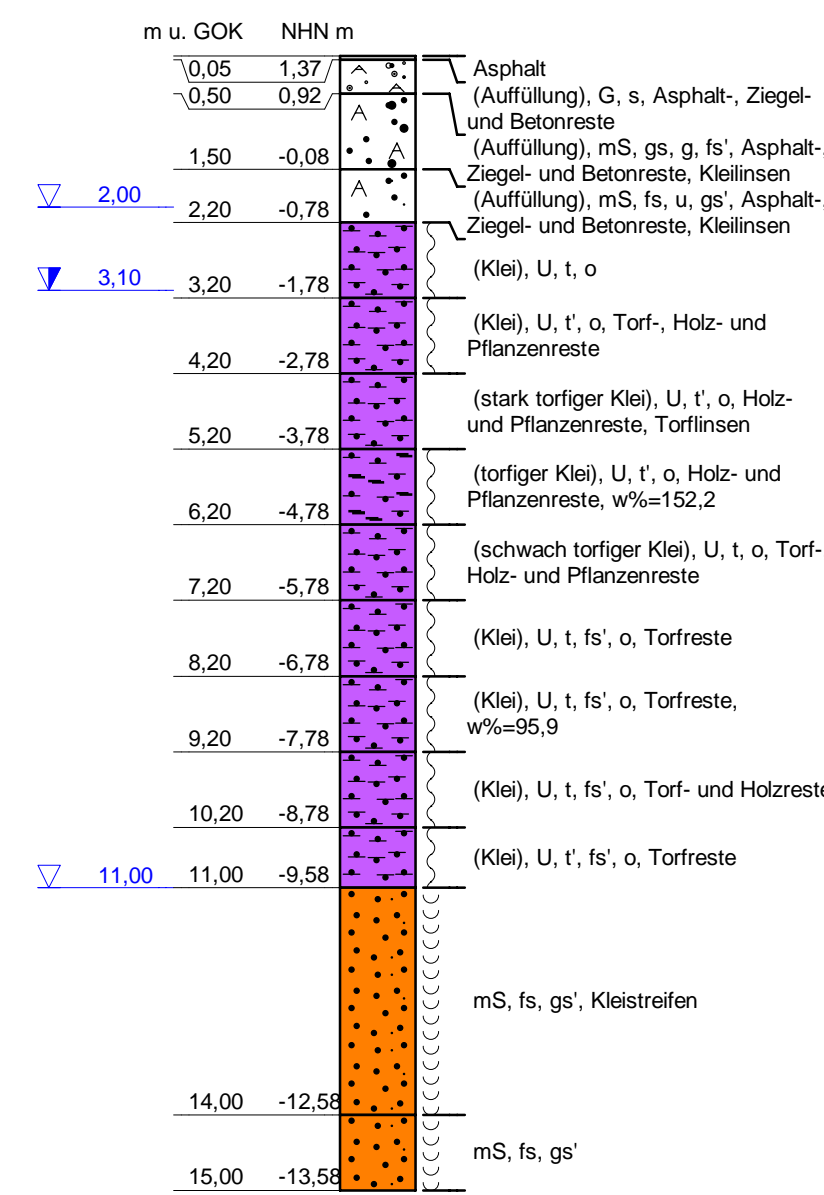
Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigegeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum :    Unterschrift: .....
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :			Höensystem: NHN Vermessung, Datum :	
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.
				Gepr.
		<b>FICHTNER</b> WATER & TRANSPORTATION		
Bauobjekt :		CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		Anlage Nr.: <b>2.76</b>
Planinhalt :		Neuenfelder Hauptdeich DKM 33,100 bis 33,140 Kleinrammbohrung alt: B 86 Kleinrammbohrungen neu: KB 119 bis KB 121		Plan Nr.:
		Maßstab: L=1:75 / H=1: 100		
		Projekt Nr.: 618-1186		
		Dateiname: 618-1186_al02.76.ggf		
		Plangröße: 0.80 x 0.297 = 0.238 m²		
Bauherr:		Planverfasser:		
ReGe Hamburg Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH Überseelallee 1 - 20457 Hamburg		FICHTNER Water & Transportation GmbH Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg Tel.: +49 40 300673-0 Fax: +49 40 300673-110 E-mail: hamburg@fwtf.fichtner.de Internet: www.fwt.fichtner.de		Datum
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority				Name
Datum / Unterschrift:		Datum / Unterschrift:		
gez.:		gez.:		
		bearbeitet		21.09.2020
		gezeichnet		21.09.2020
		geprüft		21.09.2020
				Offen
				Schlußler
				Penschow

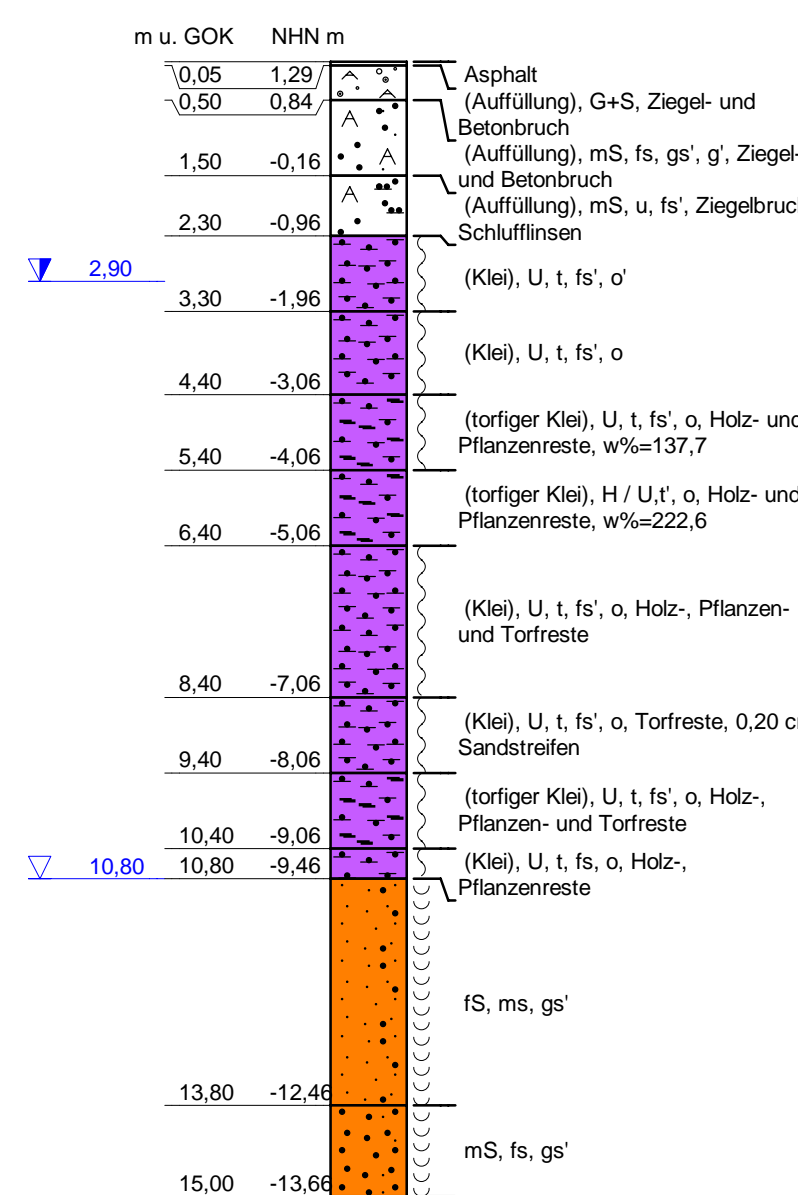
KB 140  
NHN +1,22 m



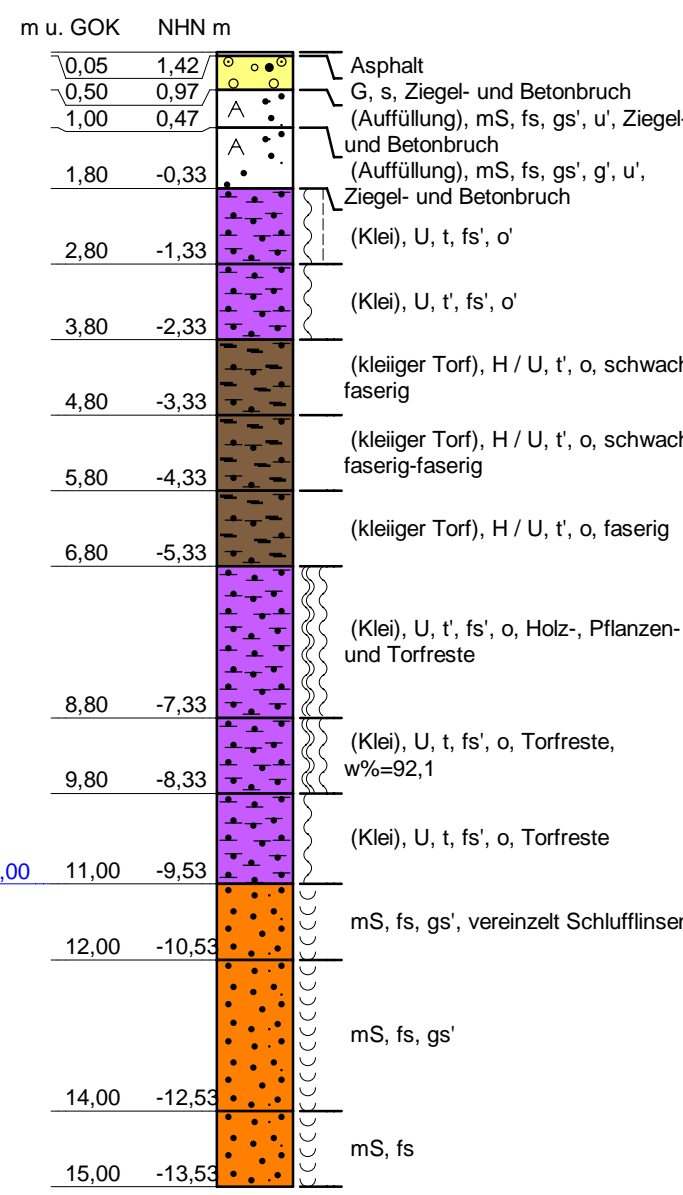
KB 138  
NHN +1,42 m



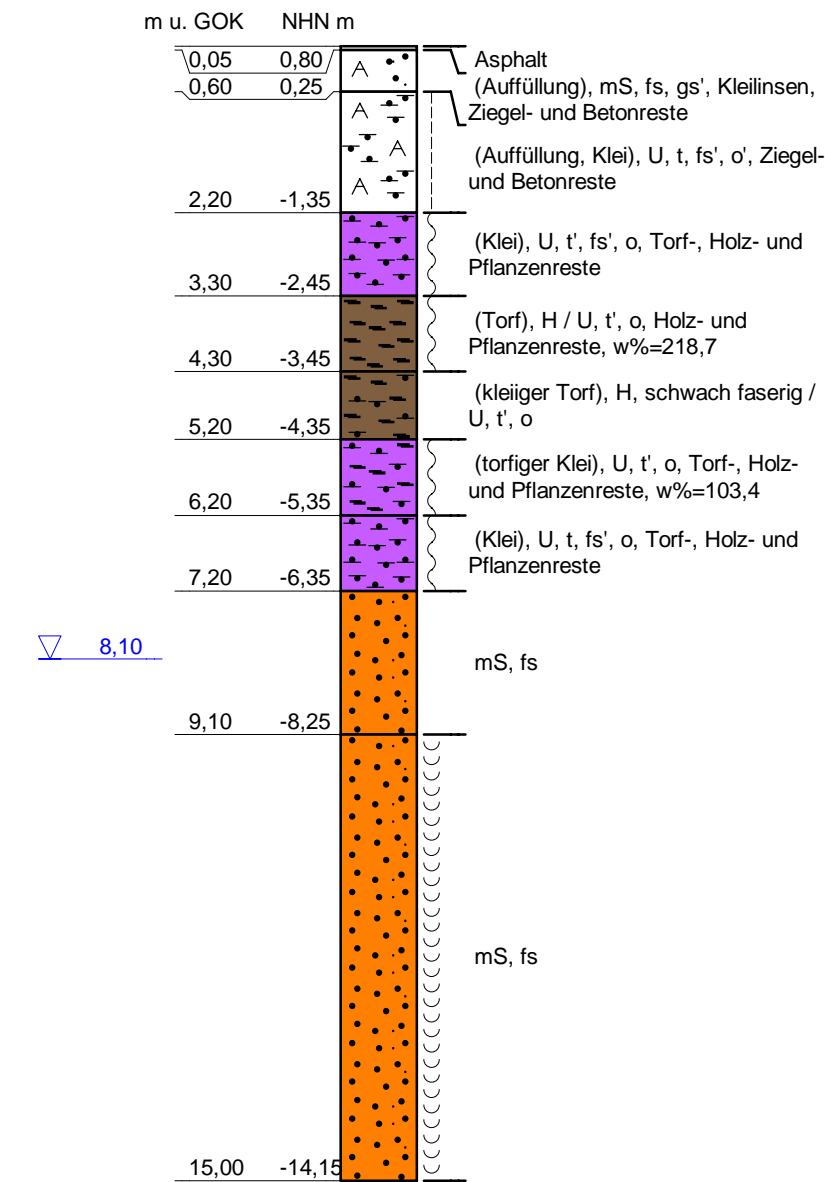
KB 137  
NHN +1,34 m



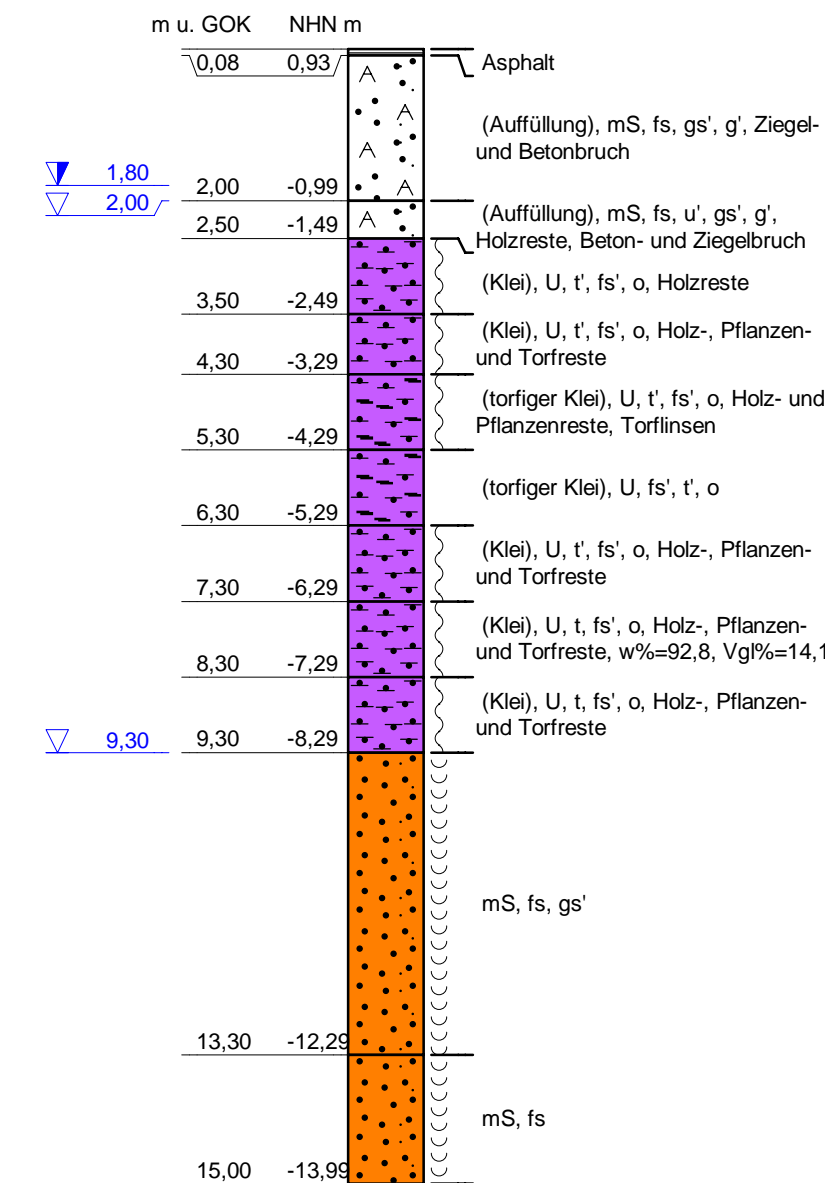
KB 135  
NHN +1,47 m



KB 139  
NHN +0,85 m



KB 136  
NHN +1,01 m



Der Inhalt dieses Dokumentes ist ausschließlich für den Auftraggeber der Fichtner Water & Transportation GmbH und andere vertraglich vereinbarte Empfänger bestimmt. Er darf nur mit Zustimmung des Auftraggebers ganz oder auszugsweise und ohne Gewähr Dritten zugänglich gemacht werden. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit und Richtigkeit der enthaltenen Informationen.

Zur Ausführung freigeben :				
Bauherr	Datum :	Unterschrift: .....	Bauleitung	Datum :
Datenquellen :				
Katasterdaten, Stand :				
Höhenystem: NHN				
Vermessung, Datum :				
f				
e				
d				
c				
b				
a				
Nr.	Art der Änderung	Datum	Gez.	Bearb.
				Gepr.
Bauobjekt :		Anlage Nr.:		Plan Nr.:
CNH Ertüchtigung Cranzer und Neuenfelder Hauptdeich		2.77		
Planinhalt :		Maßstab: L=1:200/500 / H=1: 100		
Neuenfelder Hauptdeich		Projekt Nr.:		618-1186
DKM 33,455 bis 33,540		Dateiname:		618-1186_al02.77.ggf
Kleinrammbohrungen neu: KB 135 bis KB 140		Plangröße:		1.10 x 0.297 = 0.327 m²
Bauherr:	Planverfasser:	Datum	Name	
ReGe Hamburg	FICHTNER	21.09.2020	Offen	
Projekt-Realisierungsgesellschaft mbH	Water & Transportation GmbH	21.09.2020	Schüller	
Überseeallee 1 - 20457 Hamburg	Hammerbrookstr. 47b - 20097 Hamburg	21.09.2020	Penschow	
namens und für Rechnung der Hamburg Port Authority	Tel.: +49 40 300673-0	geprüft		
	Fax: +49 40 300673-110			
	E-mail: hamburg@fwt.fichtner.de			
	Internet: www.fwt.fichtner.de			
Datum / Unterschrift:	Datum / Unterschrift:			
gez.:	gez.:			

# Anlage A3

---

## Ganglinien Grund-/Stauwasserpegel

Anlagen A 3.1 bis A 3.9



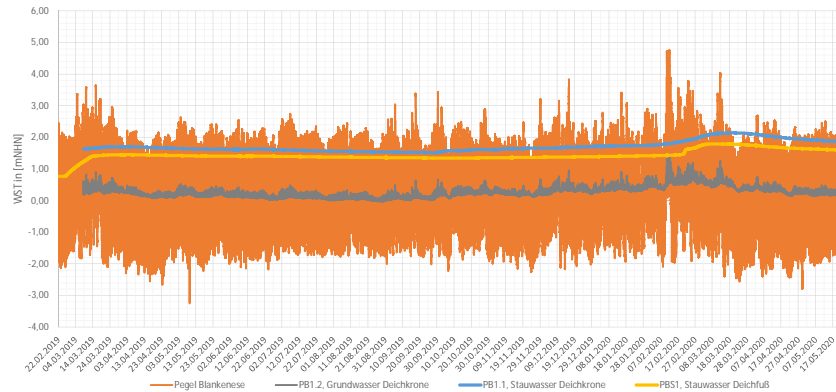
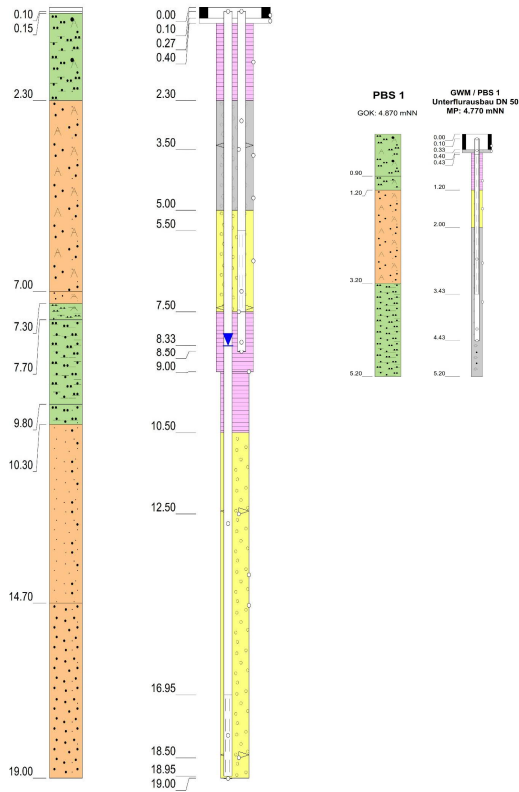
**PB 1**

**Doppelmesstelle PVC DN 50**  
**GWM PB 1 Tief MP: 8.653 mNN**  
**GWM PB 1 Flach MP: 8.653 mNN**

**Pegel PB1, WST in mNN**

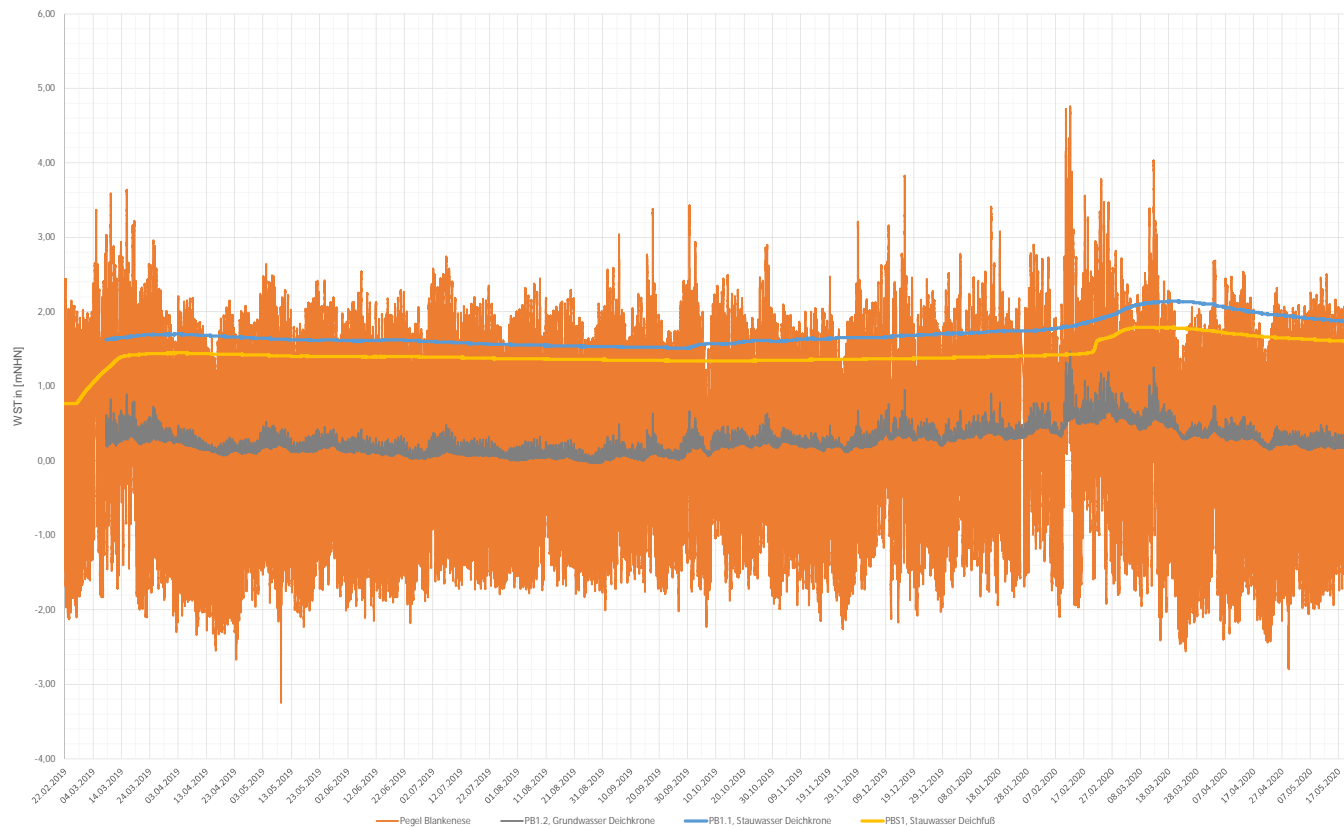
**Anlage A 3.1**

GOK: 8.753 mNN



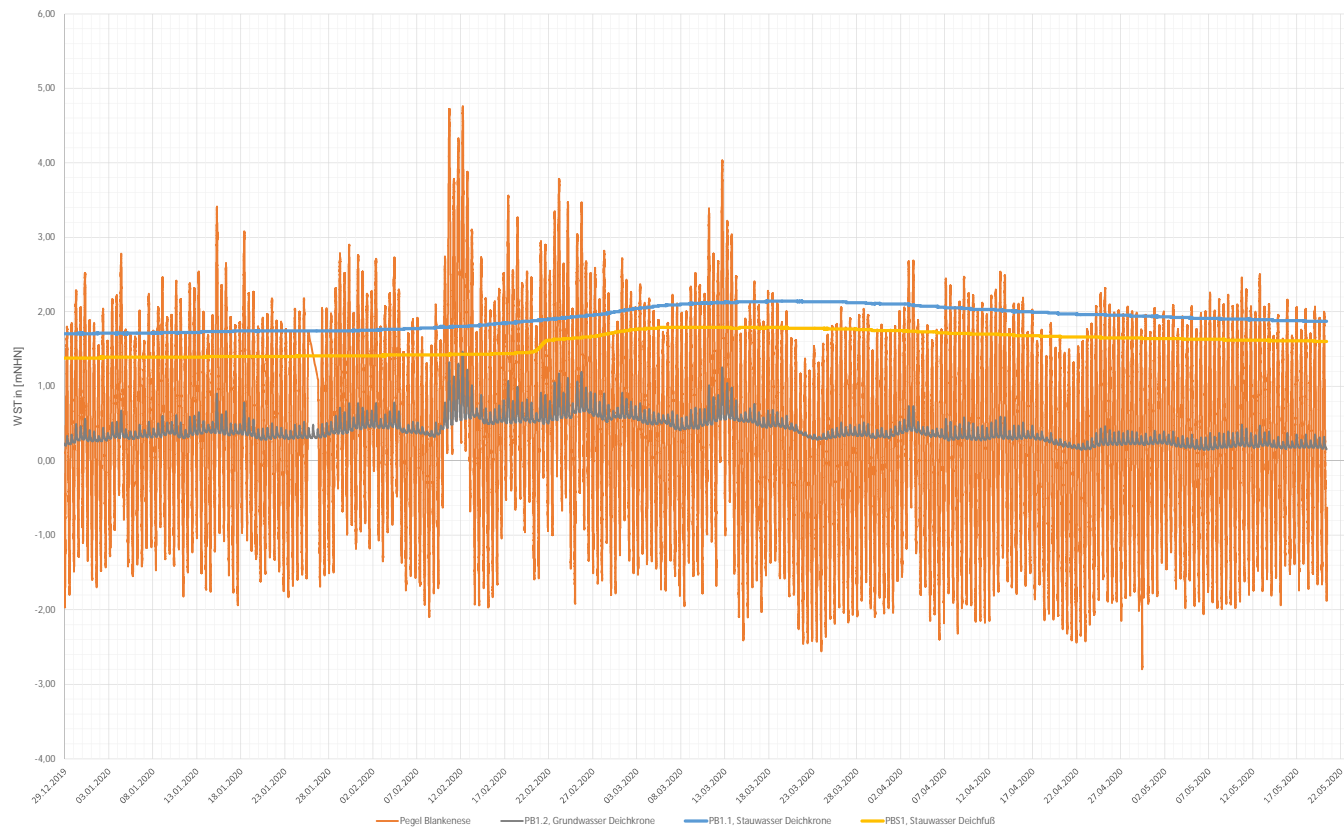
**Pegel PB1, WST in mNNH**

**Anlage A 3.2**



Pegel PB1, WST in mNHN

Anlage A 3.3



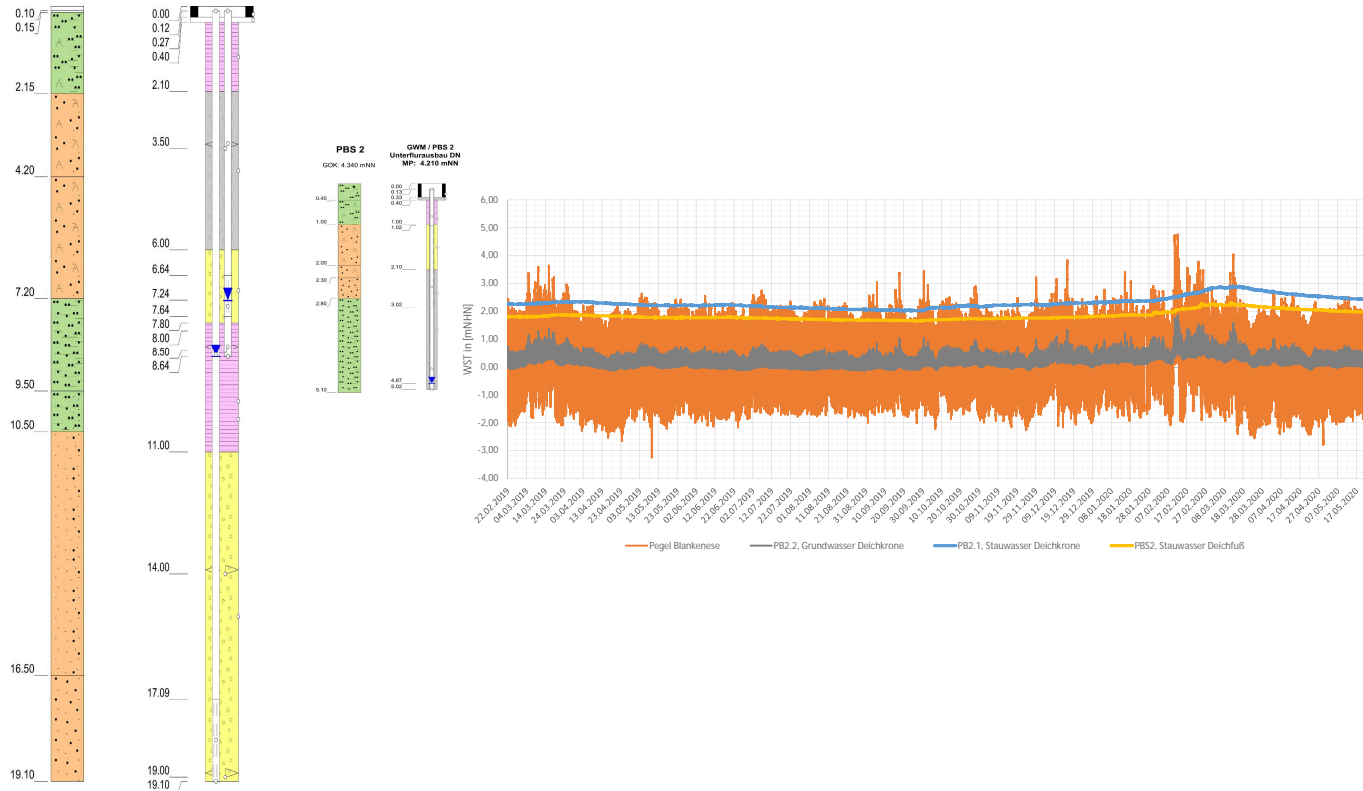
**PB 2**

**Doppelmessstelle PVC DN 50**  
**GWM PB 2 Tief MP: 8.550 mNN**  
**GWM PB 2 Flach MP: 8.550 mNN**

**Pegel PB2, WST in mNN**

**Anlage A 3.4**

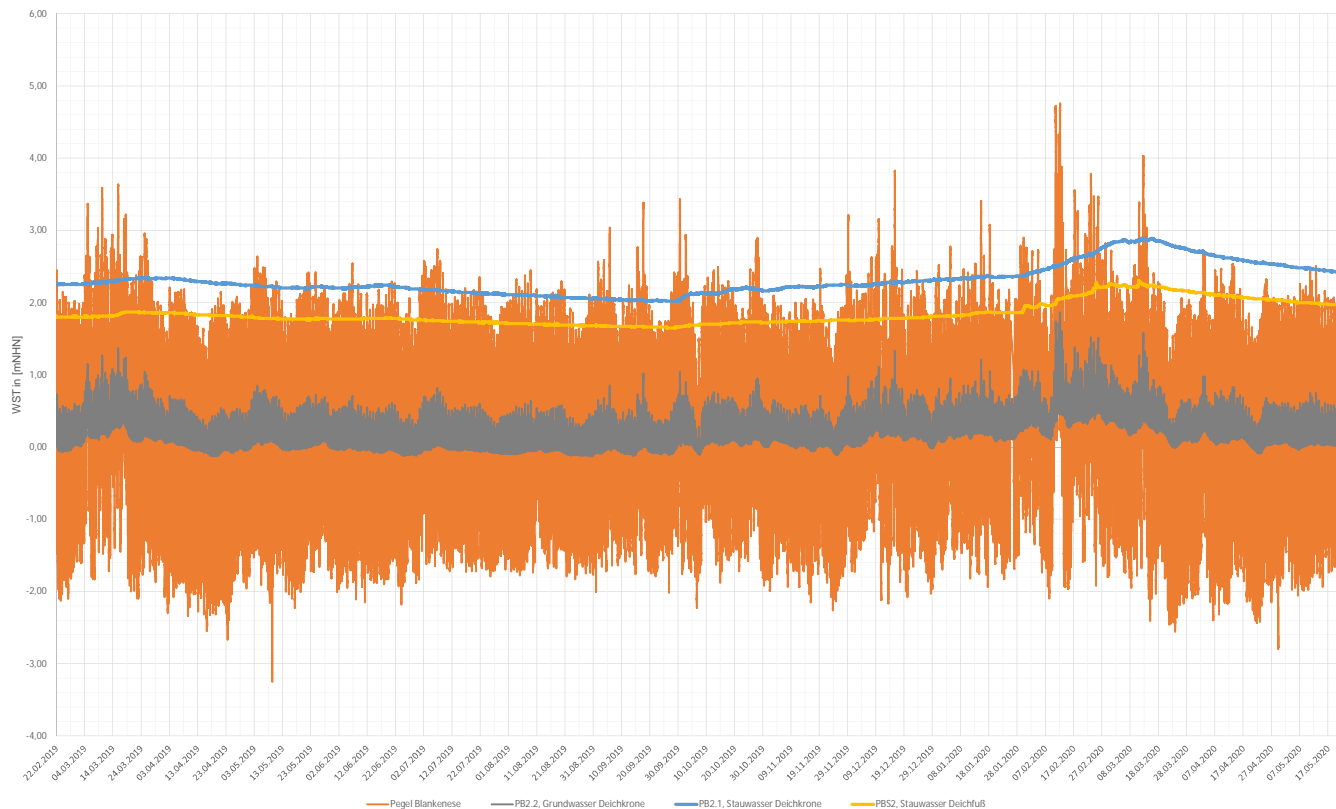
GOK: 8.670 mNN





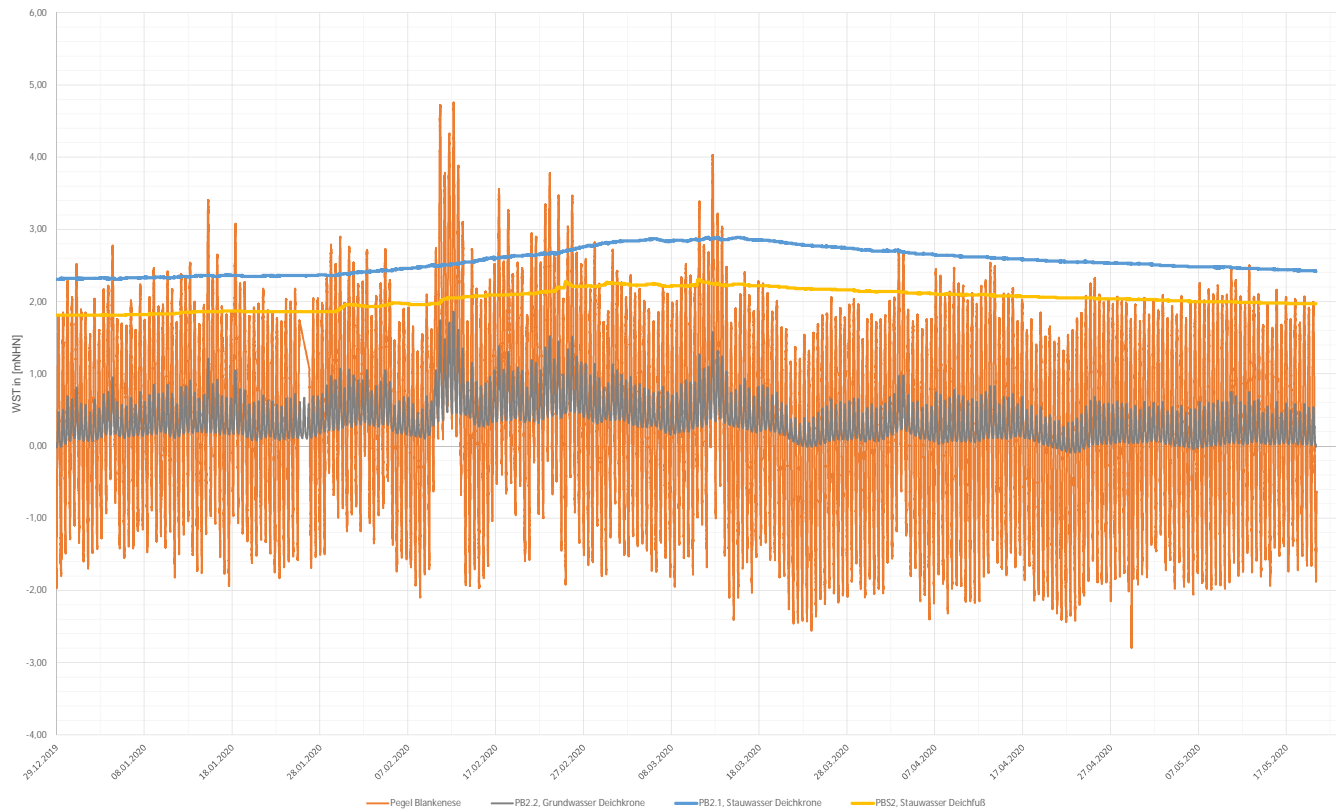
Pegel PB2, WST in mNHN

Anlage A 3.5



Pegel PB2, WST in mNHN für 2020

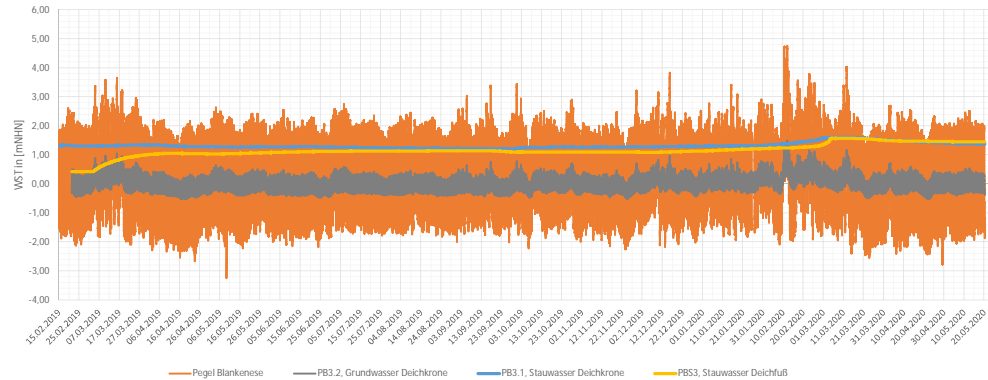
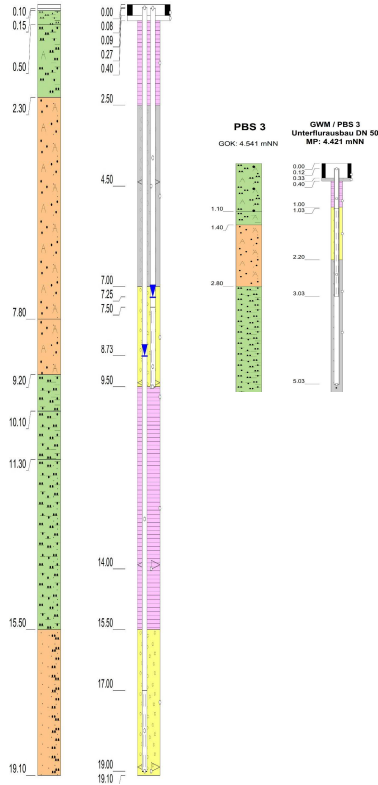
Anlage A 3.6



# Anlage A 3.7

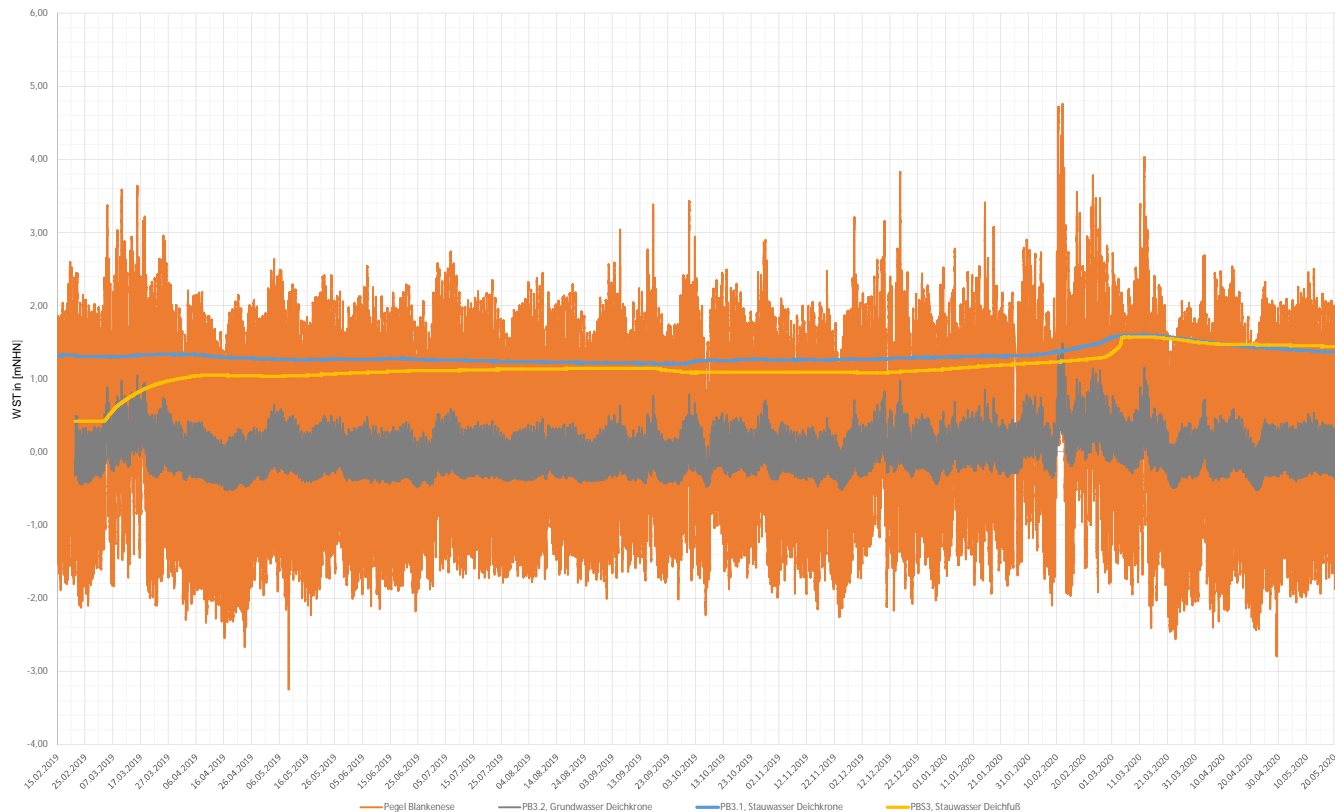
## Pegel PB3, WST in mNN

**PB 3**  
Doppelmessstelle PVC DN 50  
GWM PB 3 Tief MP: 8.475 mNN  
GWM PB 3 Flach MP: 8.465 mNN  
GOK: 8.555 mNN



Pegel PB3, WST in mNNH

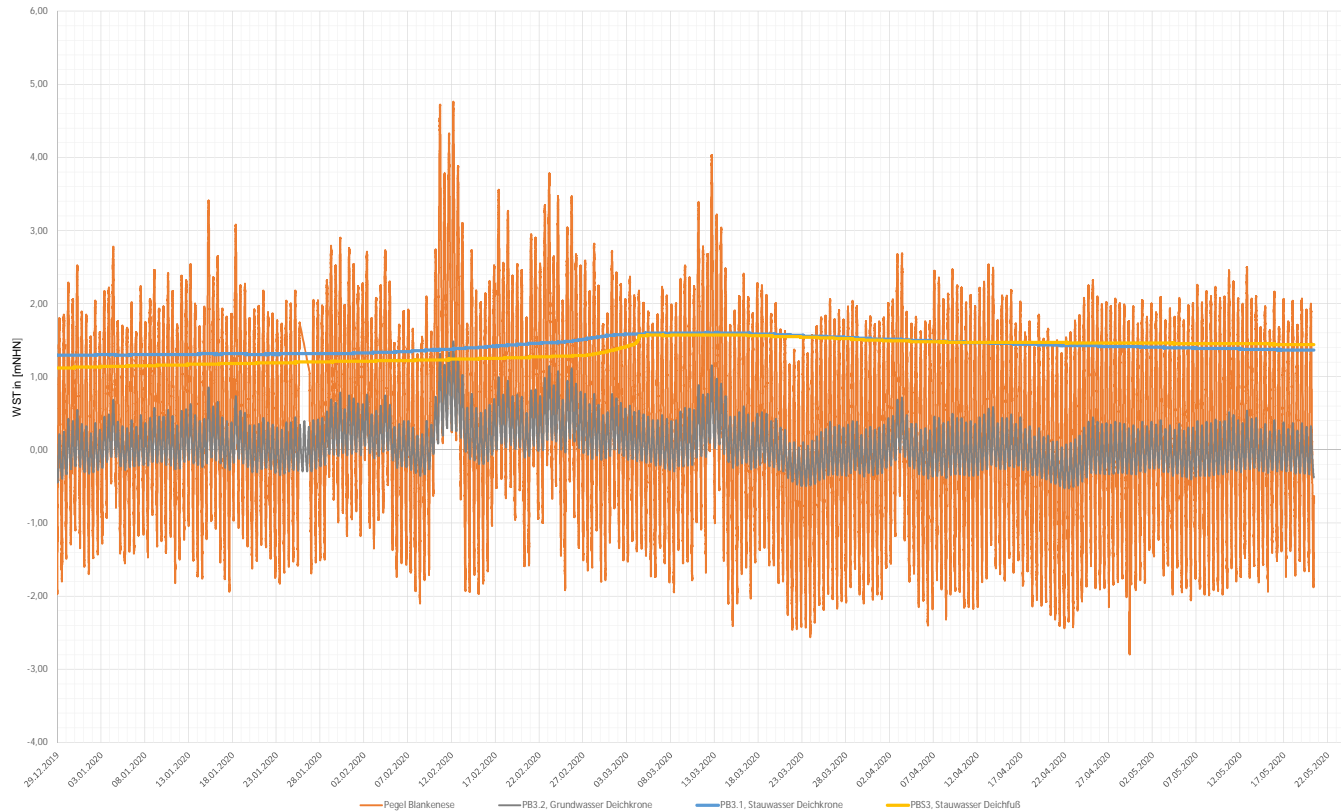
Anlage A 3.8





Pegel PB3, WST in mNHN

Anlage A 3.9



# Anlage A4

---

## Ergebnisse chemischer Analysen

# Anlage A4.1

---

## Chemische Analysen Boden



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Rödingsmarkt 16 D-20459 Hamburg

FICHTNER Water & Transportation GmbH  
Hammerbrookstr. 47b  
20097 Hamburg

**Prüfbericht 5014779**
**Auftrags Nr. 5492294**
**Kunden Nr. 10120260**

Herr Dr. Falk Wolf  
Telefon +49 40-30101-693  
Fax +49 89-1250-4069-950  
falk.wolf@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Rödingsmarkt 16  
D-20459 Hamburg



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-00  
D-PL-14115-03-00  
D-PL-14115-06-00  
D-PL-14115-07-00  
D-PL-14115-08-00  
D-PL-14115-10-00  
D-PL-14115-13-00  
D-PL-14115-14-00

Hamburg, den 26.10.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
Ihr Bestellzeichen: 618-1186  
Ihr Bestelldatum: 03.09.2020

Prüfzeitraum von 04.09.2020 bis 10.09.2020  
erste laufende Probenummer 200888495  
Probeneingang am 04.09.2020

Korrektur des Wertes Blei im Eluat bei Probe 200889303 nach Kontrolluntersuchung

ersetzt Prüfbericht 4950135

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Dr. Falk Wolf  
Customer Service

i.A. Kuno-Friedrich Konopka  
Customer Service





Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 2 von 17  
26.10.2020

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Boden

Probennummer	200888495	200888496	200888497
Bezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3

Eingangsdatum:	04.09.2020	04.09.2020	04.09.2020
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode					Lab
		-grenze					

#### Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	89,3	90,9	90,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	8,7	9,6	9,2	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,3	0,3	0,6	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	0,2	2,2	3,2	0,1	DIN EN 13137	HE

#### Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	18	20	14	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	41	54	76	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,5	0,9	0,7	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	44	46	81	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	33	40	120	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	25	22	23	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,2	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,3	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	130	230	310	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	160	310	480	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	25	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-%	0,012	0,026	0,12	0,003	LAGA KW 04	HE

#### LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-			HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 3 von 17  
26.10.2020

Probennummer	200888495	200888496	200888497
Bezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3

**BTEX Headspace :**

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,31	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,22	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,17	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,14	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	1,52		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE

Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 4 von 17  
26.10.2020

Probennummer	200888495	200888496	200888497
Bezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz					DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	8,0	8,1	8,0		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	65	192	63	1	DIN EN 27888	HE
DOC mg/l	8,0	9,5	6,5	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid mg/l	< 2	< 2	< 2	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat mg/l	< 5	< 5	< 5	5	DIN ISO 15923-1	HE
Fluorid mg/l	0,3	0,3	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges. mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Cyanide, l.f. mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe mg/l	47	170	48	10	DIN EN 15216	HE

**Metalle im Eluat :**

Antimon mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium mg/l	0,010	0,024	0,013	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei mg/l	0,017	0,053	0,008	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer mg/l	0,015	0,010	0,020	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Selen mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Zink mg/l	0,02	< 0,01	0,02	0,01	DIN EN ISO 11885	HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 5 von 17  
26.10.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Boden					
Probennummer		200888498	200888499	200888500			
Bezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6			
Eingangsdatum:		04.09.2020	04.09.2020	04.09.2020			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode		Lab
					-grenze		
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	89,1	86,8	89,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	10,6	10,2	8,4	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,5	0,7	0,3	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	3,9	3,5	2,3	0,1	DIN EN 13137	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>							
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	15	19	19	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	76	84	34	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,7	1,2	0,5	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	46	50	39	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	73	110	30	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	24	27	23	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,3	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	240	360	120	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	460	340	130	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	28	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-%	0,13	0,091	0,013	0,003	LAGA KW 04	HE
<b>LHKW Headspace :</b>							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-			HE





Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 6 von 17  
26.10.2020

Probennummer	200888498	200888499	200888500
Bezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6

**BTEX Headspace :**

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,14	0,19	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,24	0,24	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,18	0,17	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,15	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,71	0,60	0,06		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE

Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 7 von 17  
26.10.2020

Probennummer	200888498	200888499	200888500
Bezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz					DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	8,1	8,1	7,9		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	61	104	111	1	DIN EN 27888	HE
DOC mg/l	9,6	7,4	7,2	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid mg/l	< 2	< 2	< 2	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat mg/l	< 5	< 5	< 5	5	DIN ISO 15923-1	HE
Fluorid mg/l	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges. mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Cyanide, l.f. mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe mg/l	44	69	74	10	DIN EN 15216	HE

**Metalle im Eluat :**

Antimon mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium mg/l	0,012	0,018	0,016	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei mg/l	< 0,005	0,042	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer mg/l	0,021	0,012	0,008	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Selen mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Zink mg/l	0,03	0,03	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

Prüfbericht Nr. 5014779  
Auftrag Nr. 5492294

Seite 8 von 17  
26.10.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Boden					
Probennummer		200889301	200889302	200889303			
Bezeichnung		MP 7	MP 8	MP 9			
Eingangsdatum:		04.09.2020	04.09.2020	04.09.2020			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode		Lab
					-grenze		
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	90,4	89,7	89,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	9,4	8,3	9,3	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,2	0,3	0,3	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	1,8	1,9	4,7	0,1	DIN EN 13137	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>							
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	12	12	14	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	33	42	37	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,3	0,5	0,4	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	46	43	48	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	25	35	28	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	22	21	24	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	< 0,2	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	120	150	120	1	DIN EN ISO 11885	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	110	120	85	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-%	0,016	0,019	0,017	0,003	LAGA KW 04	HE
<b>LHKW Headspace :</b>							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-			HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 9 von 17  
26.10.2020

Probennummer	200889301	200889302	200889303
Bezeichnung	MP 7	MP 8	MP 9

**BTEX Headspace :**

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE




 Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

 Seite 10 von 17  
26.10.2020

Probennummer	200889301	200889302	200889303
Bezeichnung	MP 7	MP 8	MP 9

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz					DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	8,0	8,0	8,1		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	105	65	113	1	DIN EN 27888	HE
DOC mg/l	8,9	10	7,7	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid mg/l	< 2	< 2	< 2	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat mg/l	< 5	< 5	< 5	5	DIN ISO 15923-1	HE
Fluorid mg/l	0,3	0,2	0,2	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges. mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Cyanide, l.f. mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe mg/l	87	41	90	10	DIN EN 15216	HE

**Metalle im Eluat :**

Metalle	mg/l					DIN EN ISO 17294-2	HE
Antimon	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium	mg/l	0,031	0,014	0,021	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	0,018	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	0,015	0,012	0,007	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN 1483	HE
Selen	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Zink	mg/l	0,01	0,03	0,02	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 11 von 17  
26.10.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Boden					
Probennummer		200889304	200889305	200889306			
Bezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3			
Eingangsdatum:		04.09.2020	04.09.2020	04.09.2020			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab	
					-grenze		
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	89,6	90,9	90,0	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	91,0	91,7	91,0	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	100	100	100	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0	0	0	0,1	SOP M 195	HE
TOC	%-LTR	2,0	2,6	2,5	0,1	ISO 10694	HE
Humusgehalt	%-LTR	3,4	4,5	4,3	0,1	ISO 10694	HE
<b>Metalle :</b>							
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	42	50	78	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,6	0,8	0,7	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	39	42	48	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	33	36	79	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	23	21	21	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,2	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	140	210	320	1	DIN EN ISO 11885	HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 12 von 17  
26.10.2020

Probennummer	200889304	200889305	200889306
Bezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,35	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,08	0,43	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,08	0,30	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,17	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,08	0,23	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	0,24	2,01		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-	-	-			HE

Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

Prüfbericht Nr. 5014779  
Auftrag Nr. 5492294

Seite 13 von 17  
26.10.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Boden					
Probennummer		200889307	200889308	200889309			
Bezeichnung		MP 4	MP 5	MP 6			
Eingangsdatum:		04.09.2020	04.09.2020	04.09.2020			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab	
					-grenze		
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	88,5	86,4	90,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	87,9	86,1	91,6	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	100	100	100	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0	0	0	0,1	SOP M 195	HE
TOC	%-LTR	2,6	2,4	1,4	0,1	ISO 10694	HE
Humusgehalt	%-LTR	4,5	4,1	2,4	0,1	ISO 10694	HE
<b>Metalle :</b>							
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	63	69	32	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,8	0,9	0,5	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	49	48	34	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	51	52	29	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	36	25	20	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,2	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	190	240	120	1	DIN EN ISO 11885	HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

Prüfbericht Nr. 5014779  
Auftrag Nr. 5492294

Seite 14 von 17  
26.10.2020

Probennummer	200889307	200889308	200889309
Bezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6

## PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,08	0,13	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,14	0,21	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,11	0,16	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,06	0,08	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,09	0,11	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,14	0,17	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,07	0,09	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,06	0,08	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,08	0,08	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,83	1,11	1,04		DIN ISO 18287	HE

## PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-	-	-			HE

Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 15 von 17  
26.10.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Boden				
Probennummer		200889310	200889311	200889312		
Bezeichnung		MP 7	MP 8	MP 9		
Eingangsdatum:		04.09.2020	04.09.2020	04.09.2020		
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>						
Trockensubstanz	Masse-%	90,9	90,0	90,4	0,1	DIN EN 14346 HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	91,9	91,2	91,7	0,1	DIN ISO 11465 HE
Anteil < 2mm	Masse-%	100	100	100	0,1	SOP M 195 HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0	0	0	0,1	SOP M 195 HE
TOC	%-LTR	2,0	2,1	2,1	0,1	ISO 10694 HE
Humusgehalt	%-LTR	3,4	3,6	3,6	0,1	ISO 10694 HE
<b>Metalle :</b>						
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	31	45	38	2	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/kg TR	0,4	0,5	0,4	0,2	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/kg TR	40	38	39	1	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/kg TR	28	30	27	1	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/kg TR	21	20	22	1	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483 HE
Zink	mg/kg TR	120	140	120	1	DIN EN ISO 11885 HE


 Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

 Seite 16 von 17  
26.10.2020

Probennummer	200889310	200889311	200889312
Bezeichnung	MP 7	MP 8	MP 9

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,06	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,11	0,11	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,08	0,08	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,06	0,08	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,09	0,10	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,40	0,37	0,14		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-	-	-			HE

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN 38414-17	1981-05
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13137	2001-12
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 1484	1997-08
DIN EN 15169	2007-05
DIN EN 15216	2008-01
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2009-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 14402	1999-12



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 5014779**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 17 von 17  
26.10.2020

DIN EN ISO 14403-2	2012-02
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 11465	1996-12
DIN ISO 15923-1	2014-07
DIN ISO 18287	2006-05
ISO 10694	1995-03
LAGA KW 04	2009
SOP M 195	

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter  
<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).





# INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Rödingsmarkt 16 D-20459 Hamburg

FICHTNER Water & Transportation GmbH  
Hammerbrookstr. 47b  
20097 Hamburg

## Prüfbericht 4950135

Auftrags Nr. 5492294

Kunden Nr. 10120260

Herr Dr. Falk Wolf  
Telefon +49 40-30101-693  
Fax +49 89-1250-4069-950  
falk.wolf@sgs.com



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-00  
D-PL-14115-03-00  
D-PL-14115-06-00  
D-PL-14115-07-00  
D-PL-14115-08-00  
D-PL-14115-10-00  
D-PL-14115-13-00  
D-PL-14115-14-00

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Rödingsmarkt 16  
D-20459 Hamburg

Hamburg, den 10.09.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
Ihr Bestellzeichen: 618-1186  
Ihr Bestelldatum: 03.09.2020

Prüfzeitraum von 04.09.2020 bis 10.09.2020  
erste laufende Probenummer 200889304  
Probeneingang am 04.09.2020

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Dr. Falk Wolf  
Customer Service

i.A. Kuno-Friedrich Konopka  
Customer Service

Seite 1 von 8

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744-0 f +49 6128 744-130 www.institut-fresenius.sgs-group.de

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.  
Geschäftsführer: Stefan Steinhardt, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellemans, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB 21543 Amtsgericht Wiesbaden

Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4950135**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 2 von 8  
10.09.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Boden					
Probennummer		200889304	200889305	200889306			
Bezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3			
Eingangsdatum:		04.09.2020	04.09.2020	04.09.2020			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	89,6	90,9	90,0	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	91,0	91,7	91,0	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	100	100	100	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0	0	0	0,1	SOP M 195	HE
TOC	%-LTR	2,0	2,6	2,5	0,1	ISO 10694	HE
Humusgehalt	%-LTR	3,4	4,5	4,3	0,1	ISO 10694	HE
<b>Metalle :</b>							
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	42	50	78	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,6	0,8	0,7	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	39	42	48	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	33	36	79	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	23	21	21	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,2	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	140	210	320	1	DIN EN ISO 11885	HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4950135**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 3 von 8  
10.09.2020

Probennummer	200889304	200889305	200889306
Bezeichnung	MP 1	MP 2	MP 3

#### PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,35	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,08	0,43	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,08	0,30	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,17	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,08	0,23	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	0,24	2,01		DIN ISO 18287	HE

#### PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-	-	-			HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4950135**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 4 von 8  
10.09.2020

Proben von Ihnen übersendet      Matrix: Boden

Probennummer	200889307	200889308	200889309
Bezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6

Eingangsdatum:	04.09.2020	04.09.2020	04.09.2020
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit					Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--	--	--	--	--------------------------------	-----

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	88,5	86,4	90,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	87,9	86,1	91,6	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	100	100	100	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0	0	0	0,1	SOP M 195	HE
TOC	%-LTR	2,6	2,4	1,4	0,1	ISO 10694	HE
Humusgehalt	%-LTR	4,5	4,1	2,4	0,1	ISO 10694	HE

**Metalle :**

Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	63	69	32	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,8	0,9	0,5	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	49	48	34	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	51	52	29	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	36	25	20	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,2	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	190	240	120	1	DIN EN ISO 11885	HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4950135**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 5 von 8  
10.09.2020

Probennummer	200889307	200889308	200889309
Bezeichnung	MP 4	MP 5	MP 6

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,08	0,13	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,14	0,21	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,11	0,16	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,06	0,08	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,09	0,11	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,14	0,17	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,07	0,09	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,06	0,08	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,08	0,08	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,83	1,11	1,04		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-	-	-			HE

Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4950135**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 6 von 8  
10.09.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Boden					
Probennummer		200889310	200889311	200889312			
Bezeichnung		MP 7	MP 8	MP 9			
Eingangsdatum:		04.09.2020	04.09.2020	04.09.2020			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	90,9	90,0	90,4	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	91,9	91,2	91,7	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	100	100	100	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0	0	0	0,1	SOP M 195	HE
TOC	%-LTR	2,0	2,1	2,1	0,1	ISO 10694	HE
Humusgehalt	%-LTR	3,4	3,6	3,6	0,1	ISO 10694	HE
<b>Metalle :</b>							
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Blei	mg/kg TR	31	45	38	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,4	0,5	0,4	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	40	38	39	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	28	30	27	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	21	20	22	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	120	140	120	1	DIN EN ISO 11885	HE


 Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4950135**  
**Auftrag Nr. 5492294**

 Seite 7 von 8  
10.09.2020

Probennummer	200889310	200889311	200889312
Bezeichnung	MP 7	MP 8	MP 9

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,06	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,11	0,11	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,08	0,08	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,06	0,08	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,09	0,10	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,40	0,37	0,14		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-			HE
Summe 6 PCB (LAGA)	mg/kg TR	-	-	-			HE

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN ISO 11465	1996-12
DIN ISO 18287	2006-05
ISO 10694	1995-03
SOP M 195	

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4950135**  
**Auftrag Nr. 5492294**

Seite 8 von 8  
10.09.2020

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).





# INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Rödingsmarkt 16 D-20459 Hamburg

FICHTNER Water & Transportation GmbH  
Hammerbrookstr. 47b  
20097 Hamburg

## Prüfbericht 4977810

Auftrags Nr. 5511527

Kunden Nr. 10120260

Herr Dr. Falk Wolf  
Telefon +49 40-30101-693  
Fax +49 89-1250-4069-950  
falk.wolf@sgs.com



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-00  
D-PL-14115-03-00  
D-PL-14115-06-00  
D-PL-14115-07-00  
D-PL-14115-08-00  
D-PL-14115-10-00  
D-PL-14115-13-00  
D-PL-14115-14-00

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Rödingsmarkt 16  
D-20459 Hamburg

Hamburg, den 30.09.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
Ihr Bestellzeichen: 618-1186  
Ihr Bestelldatum: 24.09.2020

Prüfzeitraum von 25.09.2020 bis 29.09.2020  
erste laufende Probenummer 200963066  
Probeneingang am 25.09.2020

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Dr. Falk Wolf  
Customer Service

i.A. Kuno-Friedrich Konopka  
Customer Service

Seite 1 von 8

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744-0 f +49 6128 744-130 www.institut-fresenius.sgs-group.de

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.  
Geschäftsführer: Stefan Steinhardt, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellemans, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB 21543 Amtsgericht Wiesbaden



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4977810**  
**Auftrag Nr. 5511527**

Seite 2 von 8  
30.09.2020

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Boden

Probennummer	200963066	200963067	200963068
Bezeichnung	MP CR G 1	MP CR G 2	MP CR G 3

Eingangsdatum:	25.09.2020	25.09.2020	25.09.2020
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit					Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--	--	--	--	--------------------------------	-----

#### Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	81,9	80,6	89,2	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	7,2	5,4	1,5	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,2	0,1	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	1,7	0,8	0,2	0,1	DIN EN 13137	HE

#### Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	20	23	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	37	39	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,6	0,6	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	36	40	5	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	31	21	3	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	21	24	4	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,2	0,2	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Thallium	mg/kg TR	0,4	0,5	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	130	120	15	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	46	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-%	0,004	< 0,003	< 0,003	0,003	LAGA KW 04	HE

#### LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-			HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4977810**  
**Auftrag Nr. 5511527**

Seite 3 von 8  
30.09.2020

Probennummer	200963066	200963067	200963068
Bezeichnung	MP CR G 1	MP CR G 2	MP CR G 3

**BTEX Headspace :**

Substanz	Einheit	200963066	200963067	200963068	Limit	Norm	HE
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-	-	-			HE

**PAK (EPA) :**

Substanz	Einheit	200963066	200963067	200963068	Limit	Norm	HE
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

Substanz	Einheit	200963066	200963067	200963068	Limit	Norm	HE
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE

Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4977810**  
**Auftrag Nr. 5511527**

Seite 4 von 8  
30.09.2020

Probennummer	200963066	200963067	200963068
Bezeichnung	MP CR G 1	MP CR G 2	MP CR G 3

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz					DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	7,8	7,0	8,4		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	117	114	58	1	DIN EN 27888	HE
DOC mg/l	4,8	4,3	2,3	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid mg/l	< 2	4	< 2	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat mg/l	9	12	10	5	DIN ISO 15923-1	HE
Fluorid mg/l	0,3	0,7	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges. mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Cyanide, l.f. mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe mg/l	80	81	40	10	DIN EN 15216	HE

**Metalle im Eluat :**

Metall	mg/l					DIN EN ISO 17294-2	HE
Antimon	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium	mg/l	0,014	0,012	0,035	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	0,007	0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Selen	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

Prüfbericht Nr. 4977810  
Auftrag Nr. 5511527

Seite 5 von 8  
30.09.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Boden			
Probennummer		200963069	200963070		
Bezeichnung		MP CR G 4	MP CR G 5		
Eingangsdatum:		25.09.2020	25.09.2020		
Parameter	Einheit			Bestimmungs Methode -grenze	Lab
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	79,6	82,3	0,1	DIN EN 14346 HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	6,9	5,1	0,1	DIN EN 15169 HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,2	0,1	0,1	DIN EN ISO 17380 HE
TOC	Masse-% TR	1,2	1,0	0,1	DIN EN 13137 HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	22	19	2	DIN EN ISO 11885 HE
Blei	mg/kg TR	260	33	2	DIN EN ISO 11885 HE
Cadmium	mg/kg TR	0,7	0,7	0,2	DIN EN ISO 11885 HE
Chrom	mg/kg TR	35	33	1	DIN EN ISO 11885 HE
Kupfer	mg/kg TR	30	22	1	DIN EN ISO 11885 HE
Nickel	mg/kg TR	23	21	1	DIN EN ISO 11885 HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,2	0,1	0,1	DIN EN 1483 HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,4	0,2	DIN EN ISO 17294-2 HE
Zink	mg/kg TR	130	150	1	DIN EN ISO 11885 HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	40	49	10	DIN EN 14039 HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	14	10	DIN EN 14039 HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17 HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-%	< 0,003	0,006	0,003	LAGA KW 04 HE
<b>LHKW Headspace :</b>					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155 HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-		HE


 Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4977810**  
**Auftrag Nr. 5511527**

 Seite 6 von 8  
30.09.2020

Probennummer	200963069	200963070
Bezeichnung	MP CR G 4	MP CR G 5

**BTEX Headspace :**

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Summe Xylole	mg/kg TR	-	-		DIN EN ISO 22155	HE
Summe BTEX	mg/kg TR	-	-			HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-	-			HE

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-			HE

Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

Prüfbericht Nr. 4977810  
Auftrag Nr. 5511527

Seite 7 von 8  
30.09.2020

Probennummer	200963069	200963070
Bezeichnung	MP CR G 4	MP CR G 5

## Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert	7,8	7,7		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm	113	123	1	DIN EN 27888	HE
DOC mg/l	4,8	4,2	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid mg/l	< 2	< 2	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat mg/l	12	26	5	DIN ISO 15923-1	HE
Fluorid mg/l	0,3	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges. mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Cyanide, l.f. mg/l	< 0,002	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf. mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe mg/l	38	63	10	DIN EN 15216	HE

## Metalle im Eluat :

Antimon mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium mg/l	0,012	0,022	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel mg/l	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber mg/l	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Selen mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Zink mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

## Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38414-17	1981-05
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13137	2001-12
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 1484	1997-08
DIN EN 15169	2007-05
DIN EN 15216	2008-01
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2009-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-02



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4977810**  
**Auftrag Nr. 5511527**

Seite 8 von 8  
30.09.2020

DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 15923-1	2014-07
DIN ISO 18287	2006-05
LAGA KW 04	2009

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter  
<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.  
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).



# Anlage A4.2

---

## Chemische Analysen Tragschichten



# INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Rödingsmarkt 16 D-20459 Hamburg

FICHTNER Water & Transportation GmbH  
Hammerbrookstr. 47b  
20097 Hamburg

## Prüfbericht 4977815

Auftrags Nr. 5511527

Kunden Nr. 10120260

Herr Dr. Falk Wolf  
Telefon +49 40-30101-693  
Fax +49 89-1250-4069-950  
falk.wolf@sgs.com



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-00  
D-PL-14115-03-00  
D-PL-14115-06-00  
D-PL-14115-07-00  
D-PL-14115-08-00  
D-PL-14115-10-00  
D-PL-14115-13-00  
D-PL-14115-14-00

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Rödingsmarkt 16  
D-20459 Hamburg

Hamburg, den 30.09.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich

Ihr Bestellzeichen: 618-1186

Ihr Bestelldatum: 24.09.2020

Prüfzeitraum von 25.09.2020 bis 29.09.2020

erste laufende Probenummer 200963071

Probeneingang am 25.09.2020

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Dr. Falk Wolf  
Customer Service

i.A. Kuno-Friedrich Konopka  
Customer Service

Seite 1 von 8

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744-0 f +49 6128 744-130 www.institut-fresenius.sgs-group.de

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.  
Geschäftsführer: Stefan Steinhardt, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellemans, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB 21543 Amtsgericht Wiesbaden

Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

Prüfbericht Nr. 4977815  
Auftrag Nr. 5511527

Seite 2 von 8  
30.09.2020

Proben von Ihnen übersendet

Matrix: Bauschutt

Probennummer	200963071	200963072	200963073
Bezeichnung	MP CR Tragschicht 1	MP CR Tragschicht 2	MP NF Tragschicht 1

Eingangsdatum:	25.09.2020	25.09.2020	25.09.2020
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--	--	--	--------------------------------	-----

#### Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	92,0	93,6	95,8	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	------	------	-----	--------------	----

#### Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	3	2	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	10	7	3	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	9	7	4	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	17	10	3	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	7	6	5	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	31	24	8	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	330	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE


 Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4977815**  
**Auftrag Nr. 5511527**

 Seite 3 von 8  
30.09.2020

Probennummer	200963071	200963072	200963073
Bezeichnung	MP CR	MP CR	MP NF
	Tragschicht 1	Tragschicht 2	Tragschicht 1

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz						DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		11,5	8,4	7,8		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		525	62	60	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	14	< 2	< 2	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat	mg/l	25	< 5	< 5	5	DIN ISO 15923-1	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE


 Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4977815**  
**Auftrag Nr. 5511527**

 Seite 4 von 8  
30.09.2020

Probennummer	200963071	200963072	200963073
Bezeichnung	MP CR	MP CR	MP NF
	Tragschicht 1	Tragschicht 2	Tragschicht 1

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,008	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	0,024	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	0,012	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,02	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Bauschutt

Probennummer	200963074	200963075	200963076
Bezeichnung	MP NF	MP NF/CR	MP NF/CR
	Tragschicht 2	Lagerstreifen 1A	Lagerstreifen 1B

Eingangsdatum:	25.09.2020	25.09.2020	25.09.2020
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode				Lab
		-grenze				

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	91,9	92,7	88,9	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	------	------	-----	--------------	----

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	3	< 2	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	3	10	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	13	13	9	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	3	17	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	10	11	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	14	50	18	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	35	86	1700	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	57	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE




 Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4977815**  
**Auftrag Nr. 5511527**

 Seite 5 von 8  
30.09.2020

Probennummer	200963074	200963075	200963076
Bezeichnung	MP NF	MP NF/CR	MP NF/CR
	Tragschicht 2	Lagerstreifen 1A	Lagerstreifen 1B

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,13	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	0,56		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-	-	-			HE

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz						DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		7,8	11,5	9,3		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		104	527	80	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid mg/l		11	7	2	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat mg/l		6	22	10	5	DIN ISO 15923-1	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE


 Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4977815**  
**Auftrag Nr. 5511527**

 Seite 6 von 8  
30.09.2020

Probennummer	200963074	200963075	200963076
Bezeichnung	MP NF	MP NF/CR	MP NF/CR
	Tragschicht 2	Lagerstreifen 1A	Lagerstreifen 1B

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,012	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,008	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,02	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Proben von Ihnen übersendet Matrix: Bauschutt

Probennummer	200963077	200963078	200963079
Bezeichnung	MP NF	MP CR	MP CR
	Lagerstreifen 2	Lagerstreifen 2	Estedeich
			Tragschicht 1
Eingangsdatum:	25.09.2020	25.09.2020	25.09.2020

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode				Lab
		-grenze				

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	94,3	94,8	95,6	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	------	------	-----	--------------	----

**Metalle im Feststoff :**

Königswasseraufschluß						DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	3	< 2	2	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	17	< 2	10	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	6	4	4	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	4	3	3	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	5	4	4	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	15	8	10	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	150	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE


 Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4977815**  
**Auftrag Nr. 5511527**

 Seite 7 von 8  
30.09.2020

Probennummer	200963077	200963078	200963079
Bezeichnung	MP NF	MP CR	MP CR
	Lagerstreifen 2	Lagerstreifen 2	Estedeich
			Tragschicht 1

**PAK (EPA) :**

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-	-	-		DIN ISO 18287	HE

**PCB :**

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-	-	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB	mg/kg TR	-	-	-			HE
nachgewiesen							

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz						DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		7,9	8,8	8,5		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C) µS/cm		56	41	40	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	2	< 2	< 2	2	DIN ISO 15923-1	HE
Sulfat	mg/l	< 5	< 5	< 5	5	DIN ISO 15923-1	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4977815**  
**Auftrag Nr. 5511527**

Seite 8 von 8  
30.09.2020

Probennummer	200963077	200963078	200963079
Bezeichnung	MP NF	MP CR	MP CR
	Lagerstreifen 2	Lagerstreifen 2	Estedeich
			Tragschicht 1

#### Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	0,006	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

#### Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38414-17	1981-05
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10523	2009-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN ISO 15923-1	2014-07
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

# Anlage A4.3

---

## Chemische Analysen Asphalt





# INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Rödingsmarkt 16 D-20459 Hamburg

FICHTNER Water & Transportation GmbH  
Hammerbrookstr. 47b  
20097 Hamburg

## Prüfbericht 4975533

Auftrags Nr. 5511526

Kunden Nr. 10120260

Herr Dr. Falk Wolf  
Telefon +49 40-30101-693  
Fax +49 89-1250-4069-950  
falk.wolf@sgs.com



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-00  
D-PL-14115-03-00  
D-PL-14115-06-00  
D-PL-14115-07-00  
D-PL-14115-08-00  
D-PL-14115-10-00  
D-PL-14115-13-00  
D-PL-14115-14-00

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Rödingsmarkt 16  
D-20459 Hamburg

Hamburg, den 29.09.2020

Ihr Auftrag/Projekt: Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich

Ihr Bestellzeichen: 618-1186

Ihr Bestelldatum: 24.09.2020

Prüfzeitraum von 25.09.2020 bis 29.09.2020

erste laufende Probenummer 200961249

Probeneingang am 25.09.2020

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Dr. Falk Wolf  
Customer Service

i.A. Kuno-Friedrich Konopka  
Customer Service

Seite 1 von 8

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

Im Maisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744-0 f +49 6128 744-130 www.institut-fresenius.sgs-group.de

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.  
Geschäftsführer: Stefan Steinhardt, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellemans, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB 21543 Amtsgericht Wiesbaden



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4975533**  
**Auftrag Nr. 5511526**

Seite 2 von 8  
29.09.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Straßenaufbruch					
Probennummer		200961249	200961250	200963051			
Bezeichnung		KB 8	KB 12	KB 24			
Eingangsdatum:		25.09.2020	25.09.2020	25.09.2020			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze		Lab
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	99,7	97,1	99,2	0,1	DIN EN 14346	HE
<b>PAK (EPA) :</b>							
Naphthalin	mg/kg	0,06	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg	0,06	0,08	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg	0,11	0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg	0,45	0,07	0,29	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg	0,08	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg	0,51	0,09	0,34	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg	0,43	0,16	0,33	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg	0,18	0,06	0,19	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg	0,21	0,07	0,25	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,27	0,10	0,35	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,09	< 0,05	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,17	0,06	0,19	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	0,19	0,08	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	0,08	< 0,05	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg	2,89	0,82	2,43		DIN ISO 18287	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>							
Eluatansatz						DIN EN 12457-4	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38409-16-2	HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4975533**  
**Auftrag Nr. 5511526**

Seite 3 von 8  
29.09.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Straßenaufbruch					
Probennummer		200963052	200963053	200963054			
Bezeichnung		KB 25	KB 46	KB 49			
Eingangsdatum:		25.09.2020	25.09.2020	25.09.2020			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	99,7	99,8	99,9	0,1	DIN EN 14346	HE
<b>PAK (EPA) :</b>							
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,60	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,31	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,28	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg	0,06	0,11	0,27	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg	< 0,05	0,13	0,17	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg	0,08	0,17	0,21	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg	0,06	0,10	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg	0,09	0,13	0,15	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,10	0,18	0,18	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,07	0,11	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	0,13	0,13	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg	0,59	1,06	2,59		DIN ISO 18287	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>							
Eluatansatz						DIN EN 12457-4	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	< 0,01	0,01	DIN 38409-16-2	HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4975533**  
**Auftrag Nr. 5511526**

Seite 4 von 8  
29.09.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Straßenaufbruch					
Probennummer		200963055	200963056	200963057			
Bezeichnung		KB 63	KB 65	KB 71			
Eingangsdatum:		25.09.2020	25.09.2020	25.09.2020			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	99,3	99,8	99,6	0,1	DIN EN 14346	HE
<b>PAK (EPA) :</b>							
Naphthalin	mg/kg	0,15	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg	0,2	1,3	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg	0,12	4,7	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg	0,18	5,0	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg	10	60	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg	0,63	10	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg	11	200	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg	7,8	150	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg	3,3	52	0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg	4,2	58	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	4,1	77	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	1,2	22	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg	1,7	40	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	0,46	8,5	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	1,4	19	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	1,2	19	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg	47,64	726,5	0,42		DIN ISO 18287	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>							
Eluatansatz						DIN EN 12457-4	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38409-16-2	HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4975533**  
**Auftrag Nr. 5511526**

Seite 5 von 8  
29.09.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Straßenaufbruch					
Probennummer		200963058	200963059	200963060			
Bezeichnung		KB 79	KB 88	KB 90			
Eingangsdatum:		25.09.2020	25.09.2020	25.09.2020			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	99,8	99,3	99,5	0,1	DIN EN 14346	HE
<b>PAK (EPA) :</b>							
Naphthalin	mg/kg	0,08	0,37	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg	0,25	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg	0,38	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg	1,9	2,4	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg	0,41	0,26	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg	1,7	2,3	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg	1,3	1,8	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg	0,64	0,80	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg	0,82	1,0	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,74	1,5	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,28	0,38	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,45	0,61	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	0,11	0,20	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	0,31	0,58	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	0,21	0,37	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg	9,58	12,57	0,18		DIN ISO 18287	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>							
Eluatansatz						DIN EN 12457-4	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38409-16-2	HE





Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4975533**  
**Auftrag Nr. 5511526**

Seite 6 von 8  
29.09.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Straßenaufbruch					
Probennummer		200963061	200963062	200963063			
Bezeichnung		KB 96	KB 115	KB 124			
Eingangsdatum:		25.09.2020	25.09.2020	25.09.2020			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode -grenze	Lab	
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>							
Trockensubstanz	Masse-%	99,2	99,6	99,0	0,1	DIN EN 14346	HE
<b>PAK (EPA) :</b>							
Naphthalin	mg/kg	0,75	0,22	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg	0,36	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg	0,07	0,09	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg	1,4	1,1	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg	0,16	0,15	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg	1,2	0,95	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg	1,0	0,91	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg	0,64	0,25	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg	0,78	0,31	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,63	0,43	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,19	0,16	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,47	0,31	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	0,13	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg	0,34	0,40	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	0,18	0,18	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg	8,30	5,46	0,12		DIN ISO 18287	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>							
Eluatansatz						DIN EN 12457-4	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38409-16-2	HE



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4975533**  
**Auftrag Nr. 5511526**

Seite 7 von 8  
29.09.2020

Proben von Ihnen übersendet		Matrix: Straßenaufbruch			
Probennummer		200963064	200963065		
Bezeichnung		KB 131	65 DK/1		
Eingangsdatum:		25.09.2020	25.09.2020		
Parameter	Einheit			Bestimmungs Methode -grenze	Lab
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	99,6	94,0	0,1	DIN EN 14346 HE
<b>PAK (EPA) :</b>					
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Acenaphthylen	mg/kg	< 0,1	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287 HE
Acenaphthen	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Fluoren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Phenanthren	mg/kg	0,67	0,40	0,05	DIN ISO 18287 HE
Anthracen	mg/kg	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287 HE
Fluoranthren	mg/kg	0,78	0,58	0,05	DIN ISO 18287 HE
Pyren	mg/kg	0,50	1,00	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benz(a)anthracen	mg/kg	0,22	0,14	0,05	DIN ISO 18287 HE
Chrysen	mg/kg	0,44	0,28	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,58	0,51	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,14	0,14	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,24	0,28	0,05	DIN ISO 18287 HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	0,09	0,09	0,05	DIN ISO 18287 HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,34	0,68	0,05	DIN ISO 18287 HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg	0,19	0,28	0,05	DIN ISO 18287 HE
Summe PAK gesamt	mg/kg	4,19	4,38		DIN ISO 18287 HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>					
Eluatansatz					DIN EN 12457-4 HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38409-16-2 HE

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**

DIN 38409-16-2	1984-06
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter



Cranzer / Neuenfelder Hauptdeich  
618-1186

**Prüfbericht Nr. 4975533**  
**Auftrag Nr. 5511526**

Seite 8 von 8  
29.09.2020

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter [www.sgsgroup.de/agb](http://www.sgsgroup.de/agb) zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

# Anlage A4.4

---

## Chemische Analysen Stau-/Grundwasser

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

JOERN THIEL GmbH  
Baugrunduntersuchung  
Georg-Wilhelm-Str. 322

ISO 14001  
ISO 45001  
zertifiziert



21107 Hamburg

**Prüfbericht-Nr.: 2020P529780 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	JOERN THIEL GmbH Baugrunduntersuchung
<b>Eingangsdatum</b>	14.10.2020
<b>Projekt</b>	BV Cranzer Hauptdeich/Neuenfelder Hauptdeich, Hamburg
<b>Material</b>	Wasser
<b>Auftrag</b>	016321 // 20292
<b>Verpackung</b>	Glas- und PE-Flaschen
<b>Probenmenge</b>	ca. 1,75 l
<b>GBA-Nummer</b>	20519635
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	GBA
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Analysenbeginn / -ende</b>	14.10.2020 - 22.10.2020
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 22.10.2020



i. A. Gesine Blinde  
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2020P529780 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH  
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg  
Telefon +49 (0)4101 7946-0  
Fax +49 (0)4101 7946-26  
E-Mail pinneberg@gba-group.de  
www.gba-group.com

HypoVereinsbank  
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92  
SWIFT BIC HYVEDEMM300  
Commerzbank Hamburg  
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00  
SWIFT-BIC COBADEHXXX

Sitz der Gesellschaft:  
Hamburg  
Handelsregister:  
Hamburg HRB 42774  
USt-Id.Nr. DE 118 554 138  
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:  
Ralf Murzen,  
Dr. Roland Bernerth,  
Kai Plinke,  
Dr. Dominik Obeloer



**Prüfbericht-Nr.: 2020P529780 / 1**
**BV Cranzer Hauptdeich/Neuenfelder Hauptdeich, Hamburg**

<b>GBA-Nummer</b>		20519635	20519635	20519635	20519635
<b>Probe-Nummer</b>		001	002	003	004
<b>Material</b>		Wasser	Wasser	Wasser	Wasser
<b>Probenbezeichnung</b>		<b>WP 1 PB 1 GWM 9,00 m</b>	<b>WP 2 PBS 1 GWM 4,00 m</b>	<b>WP 3 PB 3 GWM 8,50 m</b>	<b>WP 4 PBS 3 4,50 m</b>
<b>Probemenge</b>		ca. 1,75 l	ca. 1,75 l	ca. 1,75 l	ca. 1,75 l
<b>Probeneingang</b>		14.10.2020	14.10.2020	14.10.2020	14.10.2020
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>				
<b>Beton- und Stahlaggressivität</b>					
<b>pH-Wert</b>		6,8	7,3	7,0	7,3
<b>Geruch</b>		unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig
<b>Permanganat-Verbrauch</b>	mg KMnO <sub>4</sub> /L	12	29	44	26
<b>Gesamthärte</b>	°dH	15	34	12	31
<b>Härtehydrogencarbonat</b>	°dH	10	32	11	31
<b>Nichtcarbonathärte</b>	°dH	5,3	2,2	0,89	0,0
<b>Magnesium</b>	mg/L	9,0	24	7,9	21
<b>Ammonium</b>	mg/L	0,55	<0,20	12	<0,20
<b>Sulfat</b>	mg/L	16	62	16	39
<b>Chlorid</b>	mg/L	21	10	29	39
<b>Kohlendioxid, kalklösend</b>	mg/L	82	<5,0	44	<5,0
<b>Säurekapazität bis pH 4,3</b>	mmol/L	3,59	11,3	3,97	11,1
<b>Calcium</b>	mg/L	95	203	73	186

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2020P529780 / 1

BV Cranzer Hauptdeich/Neuenfelder Hauptdeich, Hamburg

**Angewandte Verfahren**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Beton- und Stahlaggressivität			
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 5
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 <sup>a</sup> 5
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO <sub>4</sub> /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 <sup>a</sup> 5
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 <sup>a</sup> 5
Härtehydrogencarbonat		°dH	DIN 38 405-D8: 1971 <sup>a</sup> 5
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet 5
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> 5
Ammonium	0,20	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 <sup>a</sup> 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 <sup>a</sup> 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 <sup>a</sup> 5
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> 5

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg

## Anlage zu Prüfbericht 2020P529780

Probe-Nr.: 20519635 / 001

Probenbezeichnung: WP 1  
PB 1 GWM  
9,00 m

**Tabelle 1:** Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	6,8		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	82	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,55	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	9,0	mg/L	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Sulfat	16	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	21	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	15	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	10	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	12	mg KMnO <sub>4</sub> /L	---	---	---

**Kurzbeurteilung:** Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

## Anlage zu Prüfbericht 2020P529780

Probe-Nr.: 20519635 / 002

Probenbezeichnung: WP 2  
PBS 1 GWM  
4,00 m

**Tabelle 1:** Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,3		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,20	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	24	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	62	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	10	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	34	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	32	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	29	mg KMnO <sub>4</sub> /L	---	---	---

**Kurzbeurteilung:** Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

**Anlage zu Prüfbericht 2020P529780**

Probe-Nr.: 20519635 / 003

 Probenbezeichnung: WP 3  
 PB 3 GWM  
 8,50 m

**Tabelle 1:** Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser  
 nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,0		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	44	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	12	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	7,9	mg/L	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Sulfat	16	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	29	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	12	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	11	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	44	mg KMnO <sub>4</sub> /L	---	---	---

**Kurzbeurteilung:** Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.



**Anlage zu Prüfbericht 2020P529780**

Probe-Nr.: 20519635 / 004

 Probenbezeichnung: WP 4  
 PBS 3  
 4,50 m

**Tabelle 1:** Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischen Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	7,3		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,20	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 -100
Magnesium	21	mg/L	300 - 1000	>1000-3000	> 3000
Sulfat	39	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	39	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	31	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	31	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	26	mg KMnO <sub>4</sub> /L	---	---	---

**Kurzbeurteilung:** Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.

**Anlage zu Prüfbericht 2020P529780**

Probe-Nr.: 20519635 / 001

 Probenbezeichnung: WP 1  
 PB 1 GWM  
 9,00 m

**Tabelle 1:** Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkter Stahl		
<b>1</b>	<b>Wasserart</b>	<b>N1</b>	<b>M1</b>		<b>N1</b>
	- fließende Gewässer	0	-2		
	- stehende Gewässer	-1	1		-1
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
<b>2</b>	<b>Lage des Objektes</b>	<b>N2</b>	<b>M2</b>		<b>N2</b>
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
<b>3</b>	<b>c (Cl-) + 2c (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N3</b>	<b>M3</b>	0,93	<b>N3</b>
	< 1	0	0		0
	> 1 bis 5	-2	0		
	> 5 bis 25	-4	-1		
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
	> 300	-8	-4		
<b>4</b>	<b>Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N4</b>	<b>M4</b>	3,6	<b>N4</b>
	< 1	1	-1		
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		3
	> 4 bis 6	4	0		
	> 6	5	-1		
<b>5</b>	<b>c (Ca<sup>2+</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N5</b>	<b>M5</b>	2,4	<b>N5</b>
	< 0,5	-1	0		
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3		1
	> 8	2	4		
<b>6</b>	<b>pH-Wert</b>	<b>N6</b>	<b>M6</b>	6,8	<b>N6</b>
	< 5,5	-3	-6		
	5,5 bis 6,5	-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		-1
	> 7,0 bis 7,5	0	1		
	> 7,5	1	1		

 Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich:  $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$ 
**2,00**

 Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze:  $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$ 
**3,00**
**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:**

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
>= 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

## Anlage zu Prüfbericht 2020P529780

Probe-Nr.: 20519635 / 002

Probenbezeichnung: WP 2  
PBS 1 GWM  
4,00 m

**Tabelle 1:** Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkter Stahl		
<b>1</b>	<b>Wasserart</b>	<b>N1</b>	<b>M1</b>		<b>N1</b>
	- fließende Gewässer	0	-2		-1
	- stehende Gewässer	-1	1		
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
<b>2</b>	<b>Lage des Objektes</b>	<b>N2</b>	<b>M2</b>		<b>N2</b>
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
<b>3</b>	<b>c (Cl-) + 2c (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N3</b>	<b>M3</b>		<b>N3</b>
	< 1	0	0	1,6	-2
	> 1 bis 5	-2	0		
	> 5 bis 25	-4	-1		
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
	> 300	-8	-4		
<b>4</b>	<b>Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N4</b>	<b>M4</b>		<b>N4</b>
	< 1	1	-1	11	5
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0		
	> 6	5	-1		
<b>5</b>	<b>c (Ca<sup>2+</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N5</b>	<b>M5</b>		<b>N5</b>
	< 0,5	-1	0	5,1	1
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3		
	> 8	2	4		
<b>6</b>	<b>pH-Wert</b>	<b>N6</b>	<b>M6</b>		<b>N6</b>
	< 5,5	-3	-6	7,3	0
	5,5 bis 6,5	-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5	0	1		
	> 7,5	1	1		

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich:  $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$

**2,60**

Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze:  $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$

**3,60**

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:**

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
$\geq 0$	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

## Anlage zu Prüfbericht 2020P529780

Probe-Nr.: 20519635 / 003

Probenbezeichnung: WP 3  
PB 3 GWM  
8,50 m

**Tabelle 1:** Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkter Stahl		
<b>1</b>	<b>Wasserart</b>	<b>N1</b>	<b>M1</b>		<b>N1</b>
	- fließende Gewässer	0	-2		-1
	- stehende Gewässer	-1	1		
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
<b>2</b>	<b>Lage des Objektes</b>	<b>N2</b>	<b>M2</b>		<b>N2</b>
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
<b>3</b>	<b>c (Cl-) + 2c (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N3</b>	<b>M3</b>		<b>N3</b>
	< 1	0	0	1,2	-2
	> 1 bis 5	-2	0		
	> 5 bis 25	-4	-1		
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
	> 300	-8	-4		
<b>4</b>	<b>Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N4</b>	<b>M4</b>		<b>N4</b>
	< 1	1	-1	4,0	
	1 bis 2	2	1		3
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0		
	> 6	5	-1		
<b>5</b>	<b>c (Ca<sup>2+</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N5</b>	<b>M5</b>		<b>N5</b>
	< 0,5	-1	0	1,8	
	0,5 bis 2	0	2		0
	> 2 bis 8	1	3		
	> 8	2	4		
<b>6</b>	<b>pH-Wert</b>	<b>N6</b>	<b>M6</b>		<b>N6</b>
	< 5,5	-3	-6	7,0	
	5,5 bis 6,5	-2	-4		-1
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5	0	1		
	> 7,5	1	1		

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich:  $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$

**-1,67**

Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze:  $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$

**-0,67**

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:**

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
$\geq 0$	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

## Anlage zu Prüfbericht 2020P529780

Probe-Nr.: 20519635 / 004

Probenbezeichnung: WP 4  
PBS 3  
4,50 m

**Tabelle 1:** Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit				Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkter Stahl		
<b>1</b>	<b>Wasserart</b>	<b>N1</b>	<b>M1</b>		<b>N1</b>
	- fließende Gewässer	0	-2		-1
	- stehende Gewässer	-1	1		
	- Küste von Binnenseen	-3	-3		
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5		
<b>2</b>	<b>Lage des Objektes</b>	<b>N2</b>	<b>M2</b>		<b>N2</b>
	- Unterwasserbereich	0	0		0
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6		
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2		
<b>3</b>	<b>c (Cl-) + 2c (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N3</b>	<b>M3</b>		<b>N3</b>
	< 1	0	0	1,9	-2
	> 1 bis 5	-2	0		
	> 5 bis 25	-4	-1		
	> 25 bis 100	-6	-2		
	> 100 bis 300	-7	-3		
	> 300	-8	-4		
<b>4</b>	<b>Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N4</b>	<b>M4</b>		<b>N4</b>
	< 1	1	-1	11	5
	1 bis 2	2	1		
	> 2 bis 4	3	1		
	> 4 bis 6	4	0		
	> 6	5	-1		
<b>5</b>	<b>c (Ca<sup>2+</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N5</b>	<b>M5</b>		<b>N5</b>
	< 0,5	-1	0	4,6	1
	0,5 bis 2	0	2		
	> 2 bis 8	1	3		
	> 8	2	4		
<b>6</b>	<b>pH-Wert</b>	<b>N6</b>	<b>M6</b>		<b>N6</b>
	< 5,5	-3	-6	7,3	0
	5,5 bis 6,5	-2	-4		
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1		
	> 7,0 bis 7,5	0	1		
	> 7,5	1	1		

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich:  $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$

**2,60**

Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze:  $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$

**3,60**

**Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:**

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
>= 0	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel



# Anlage A4.5

---

## Chemische Analysen Porenwasser

GBA Gesellschaft für Bioanalytik · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Fichtner Water & Transportation GmbH  
Frau Offen

Hammerbrookstraße 47b

20097 Hamburg

**Prüfbericht-Nr.: 2019P514859 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	Fichtner Water & Transportation GmbH
<b>Eingangsdatum</b>	11.06.2019
<b>Projekt</b>	Cranzer/ Neuenfelder Hauptdeich (CNH), Hamburg
<b>Material</b>	Boden
<b>Kennzeichnung</b>	siehe Tabelle
<b>Auftrag</b>	618-1186
<b>Verpackung</b>	PE-Eimer
<b>Probenmenge</b>	siehe Tabelle
<b>Auftragsnummer</b>	19509250
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kunde
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	11.06.2019 - 26.06.2019
<b>Methoden</b>	siehe letzte Seite
<b>Unteraufträge</b>	
<b>Bemerkung</b>	
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 26.06.2019



i. A. Gesine Blinde

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2019P514859 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH  
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg  
Telefon +49 (0)4101 7946-0  
Fax +49 (0)4101 7946-26  
E-Mail pinneberg@gba-group.de  
www.gba-group.com

HypoVereinsbank  
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92  
SWIFT BIC HYVEDEMM300  
Commerzbank Hamburg  
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00  
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:  
Hamburg  
Handelsregister:  
Hamburg HRB 42774  
USt-Id.Nr. DE 118 554 138  
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:  
Steffen Walter, Mark Piekereit  
Ralf Murzen, Kai Plinke  
Dr. Roland Bernerth  
Dr. Elisabeth Lackner  
Torben Giese

**Prüfbericht-Nr.: 2019P514859 / 1**
**Cranzer/ Neuenfelder Hauptdeich (CNH), Hamburg**

<b>Auftrag</b>		19509250	19509250	19509250
<b>Probe-Nr.</b>		001	002	003
<b>Material</b>		Boden	Boden	Boden
<b>Probenbezeichnung</b>		<b>MP-PW 1</b>	<b>MP-PW 2</b>	<b>MP-PW 3</b>
<b>Probemenge</b>		ca. 2x 1,0-2,5 kg	ca. 2,5 kg	ca. 2x 1,0-2,5 kg
<b>Probeneingang</b>		11.06.2019	11.06.2019	11.06.2019
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>			
<b>Porenwasserherstellung Zentrifugat gem.</b>				
<b>Eisen (II)</b>	<b>mg/L</b>	<0,10	0,14	0,13
<b>Eisen, ges.</b>	<b>mg/L</b>	0,83	0,61	0,92
<b>Ammonium-N</b>	<b>mg/L</b>	13	13	31
<b>Sulfat</b>	<b>mg/L</b>	396	264	301
<b>CSB</b>	<b>mg/L</b>	372	493	772
<b>Huminstoffe</b>	<b>mg/L</b>	3,7	4,2	2,9
<b>pH-Wert</b>		7,4	7,1	5,1
<b>Cadmium</b>	<b>mg/L</b>	<0,00030	<0,00030	<0,00030
<b>Chrom ges.</b>	<b>mg/L</b>	<0,0010	0,0088	0,0020
<b>Quecksilber</b>	<b>mg/L</b>	<0,00020	<0,00020	<0,00020
<b>Blei</b>	<b>mg/L</b>	<0,0010	<0,0010	0,018
<b>Nickel</b>	<b>mg/L</b>	<0,0010	<0,0010	0,0020
<b>Kupfer</b>	<b>mg/L</b>	<0,0010	0,0018	0,0071
<b>Zink</b>	<b>mg/L</b>	<0,0050	0,061	0,041
<b>Magnesium</b>	<b>mg/L</b>	14	12	11
<b>Kohlenwasserstoffe</b>	<b>mg/L</b>	zu wenig Probe	zu wenig Probe	zu wenig Probe
<b>AOX</b>	<b>mg/L</b>	zu wenig Probe	zu wenig Probe	zu wenig Probe
<b>BSB<sub>5</sub></b>	<b>mg/L</b>	zu wenig Probe	zu wenig Probe	zu wenig Probe
<b>Kohlendioxid, kalklösend</b>	<b>mg/L</b>	<5,0	9,5	36

**Prüfbericht-Nr.: 2019P514859 / 1**
**Cranzer/ Neuenfelder Hauptdeich (CNH), Hamburg**
**Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Porenwasserherstellung Zentrifugat gem. BfG Merkbl			BfG-Merkblatt: 2009-03 <sub>5</sub>
Eisen (II)	0,10	mg/L	DIN 38406-1: 1983-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Eisen, ges.	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Ammonium-N	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
CSB	15	mg/L	DIN ISO 15705 (H45): 2003-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Huminstoffe	0,50	mg/L	PI-MA-M 06-101: 2016-08 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Cadmium	0,00030	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Chrom ges.	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Quecksilber	0,00020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Blei	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Nickel	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Kupfer	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Zink	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Kohlenwasserstoffe	0,10	mg/L	DIN EN ISO 9377-2 (H53): 2001-07 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
AOX	0,010	mg/L	DIN EN ISO 9562 (H14): 2005-02 <sup>a</sup> <sub>2</sub>
BSB <sub>5</sub>	1,0	mg/L	DIN EN 1899-1: 1998-05 <sup>a</sup> <sub>2</sub>
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 <sup>a</sup> <sub>5</sub>

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: <sub>5</sub>GBA Pinneberg <sub>2</sub>GBA Gelsenkirchen

# Anlage A5

---

## flächige Setzungsberechnungen



# Anlage A5.1

---

## Querschnittsskizzen RQ4, RQ5 und RQ8

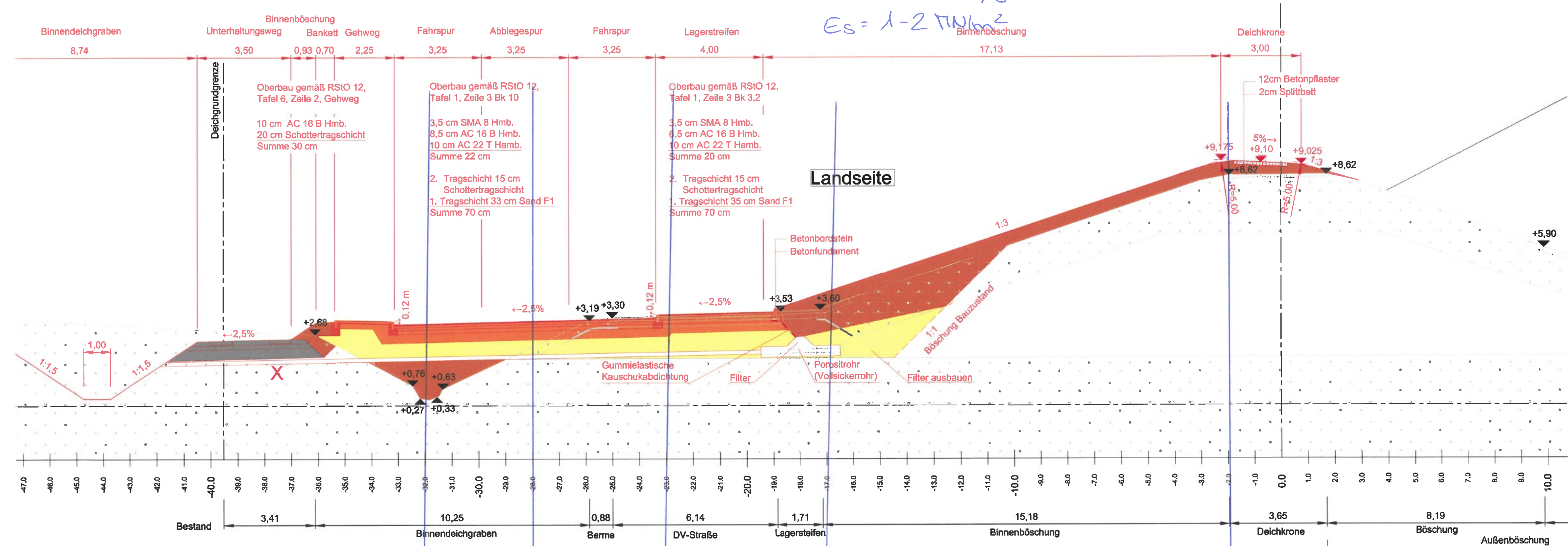
# RQ4 : Neuenfelder Hauptdeich

Stützstellen Setzungsrechnung

Angabe Randbedingungen

Berechnung Ein-Schicht-Modell  $\rightarrow k_{lei} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$

$E_s = 1-2 \text{ MN/m}^2$



S5 (Grabenauflast)

Auflast

$0,22 \cdot 18 + 0,7 \cdot 20$   
 $+ 1,9 \cdot 14$

$\approx 45 \text{ kN/m}^2$

kleinmächtigkeit  
6,7m (BSXIII 514)

S4 (Grabenauflast)

Auflast

$0,22 \cdot 18 + 0,7 \cdot 20$   
 $+ 1,9 \cdot 14$

$\approx 20 \text{ kN/m}^2$

kleinmächtigkeit  
6,7m (BSXIII 514)

S3 (Straßenbereich)

Auflast

Annahme:  $25 \text{ kN/m}^2$

kleinmächtigkeit  
6,7m (BSXIII 514)

S2 (binnenseitige Deichfuß)

Auflast  $0,6 \cdot 14 \approx 10 \text{ kN/m}^2$

kleinmächtigkeit 6,7m (BSXIII 514)

S1 (Deichkrone)

Auflast  $0,6 \text{ m} \cdot 14 \text{ kN/m}^3 \approx 10 \text{ kN/m}^2$

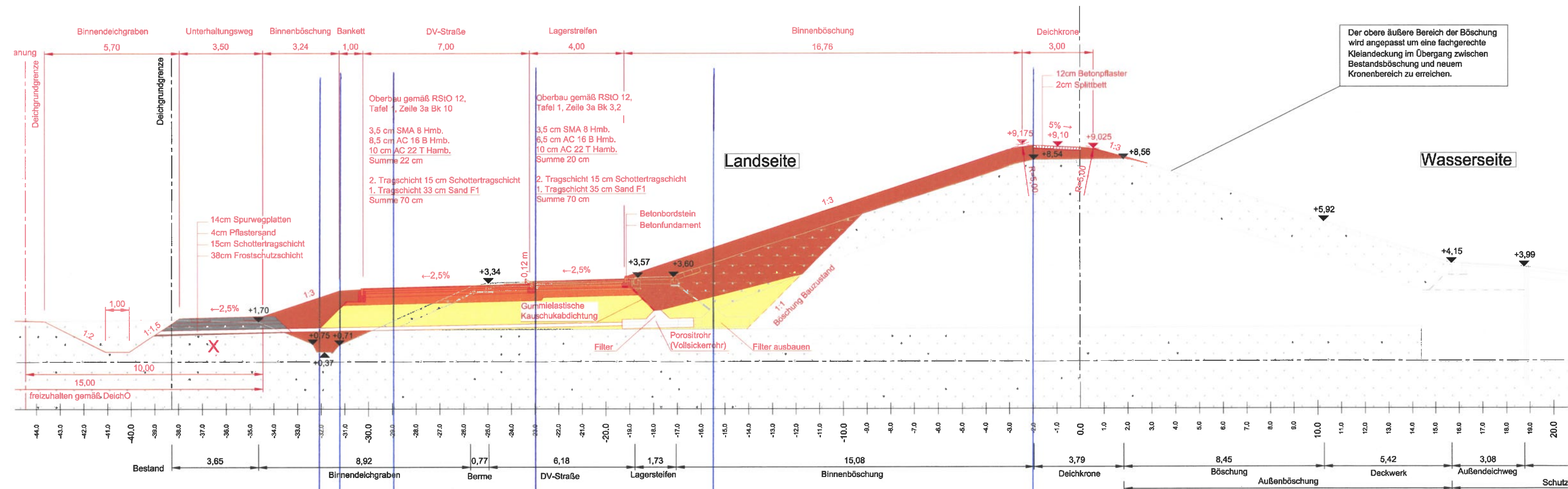
kleinmächtigkeit 2,7m (BSA/BS35)

# RQ5 Neuenfelder Hauptdeich

Stückstellen Sekundärberechnung

Angabe Randbedingungen

Berechnung Ein-Schicht-Modell  $\rightarrow$  klein  $k = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$   
 $E_s = 1 - 2 \text{ MN/m}^2$



Der obere äußere Bereich der Böschung wird angepasst um eine fachgerechte Kleianddeckung im Übergang zwischen Bestandsböschung und neuem Kronenbereich zu erreichen.

S6 (Grabenbereich)	S5 (Grabenbereich)	S4 (Straßenbereich / ehem. Graben)	S3 (Straßenbereich)	S2 (binnenseitiger Deichfuß)	S1 (Deichkrone)
Auflast: $2,3\text{m} \cdot 14 \approx 33\text{kN/m}^2$ Kleinmächtigkeit: $2,1\text{m}$ (BSXIII 517)	Auflast: $0,22 \cdot 18$ $+ 1,0 \cdot 18$ $+ 0,5 \cdot 14$ $\approx 2,35\text{kN/m}^2$ Kleinmächtigkeit: $2,4\text{m}$	Auflast: $0,22\text{m} \cdot 18\text{kN/m}^2$ $+ 0,7\text{m} \cdot 20\text{kN/m}^2$ $+ 0,7\text{m} \cdot 18\text{kN/m}^2$ $\approx 3,2\text{kN/m}^2$ Kleinmächtigkeit: $2,7\text{m}$ (BSXIII 517)	Lastannahme: $2-5\text{kN/m}^2$ Kleinmächtigkeit: $2,7\text{m}$ (BSXIII 517)	Auflast: $10\text{kN/m}^2 + 0,5(18-14) \approx 12\text{kN/m}^2$ Kleinmächtigkeit: $2,7\text{m}$ (BSXIII 517)	Auflast: $0,65\text{m} \cdot 14\text{kN/m}^2 \approx 9\text{kN/m}^2$ Kleinmächtigkeit: $2,3\text{m}$ (BS 28)



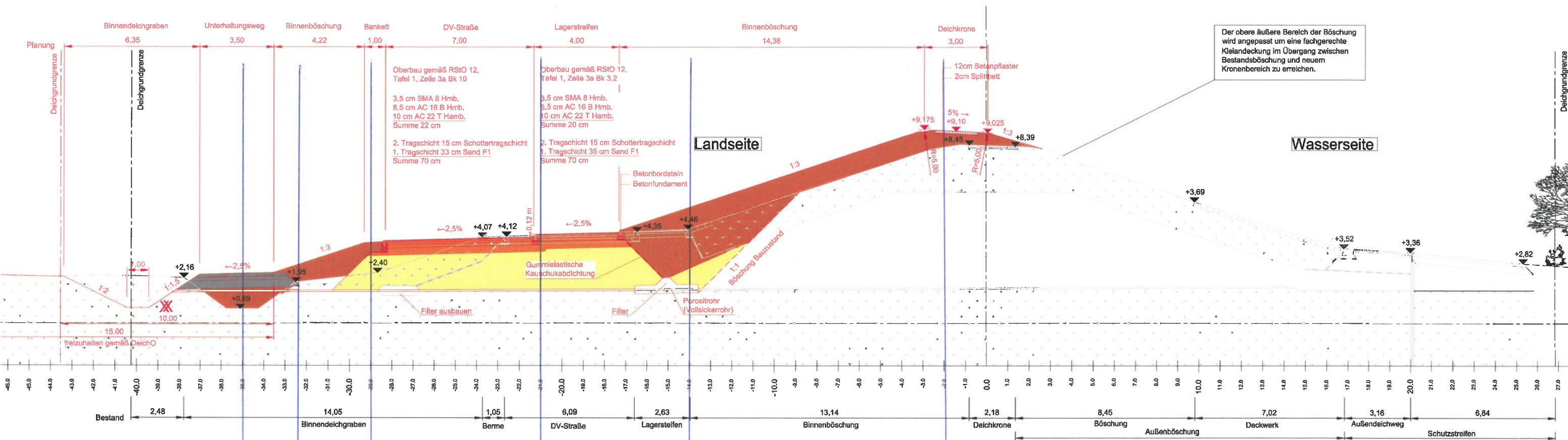
RQ 8: Cranzer Hauptdeich

Stützstellen Setzungs berechnung

Angabe Randbedingungen

Berechnung Ein-Schicht-Modell  $\rightarrow k_{ei} \quad k = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$

$$E_s = 1 - 2 \text{ MN/m}^2$$



S6  
(Graben-  
bereich)

S5 (Graben-  
randbereich)

S4 (Bereich Gelände-  
erhöhung)

S3 (Straßenbereich)

S2 (binnenseitiger Deichfuß)

S1 (Deichkrone)

Auflast:  
 $0,7 \text{ m} \cdot 18 \text{ kN/m}^3$   
 $+ 1,0 \text{ m} \cdot 14 \text{ kN/m}^3$   
 $\approx 30 \text{ kN/m}^2$

Kleinmächtigkeit:  
wie S5  
aufgrund zähl. Es  
Annahme  
 $6,0 \text{ m } k_{ei} (B69)$

Auflast:  
 $0,6 \text{ m} \cdot 14 \text{ kN/m}^3$   
 $\approx 10 \text{ kN/m}^2$   
Kleinmächtigkeit:  
gem. B70  
Klei + Torf  
Annahme  
 $6,0 \text{ m } k_{ei}$   
(B69)

Auflast:  
 $0,8 \text{ m} \cdot 14 \text{ kN/m}^3 + 0,8 \text{ m} \cdot 14 \text{ kN/m}^3$   
 $\approx 30 \text{ kN/m}^2$   
Kleinmächtigkeit:  
 $6,0 \text{ m } (B69)$

Auflast:  
Annahme  $2,5 \text{ kN/m}^2$   
Kleinmächtigkeit:  
 $6,0 \text{ m } (B69)$

Auflast:  $1,0 \text{ m} \cdot 14 \text{ kN/m}^3 = 14 \text{ kN/m}^2$   
Kleinmächtigkeit:  $6,0 \text{ m}$   
(B69)

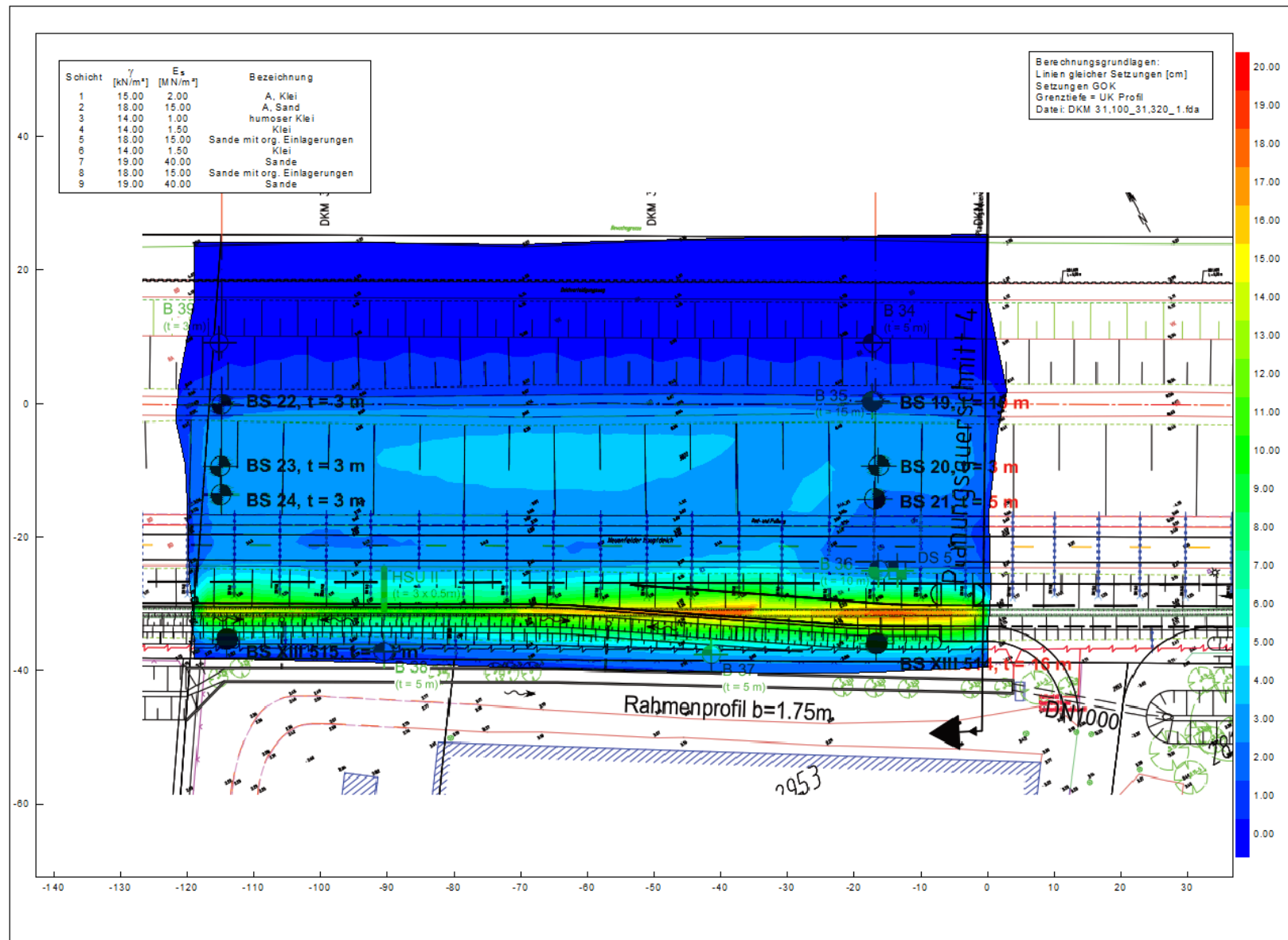
Auflast:  $0,7 \text{ m} \cdot 14 \text{ kN/m}^3 \approx 11 \text{ kN/m}^2$   
Kleinmächtigkeit:  $2,2 \text{ m } (B552)$

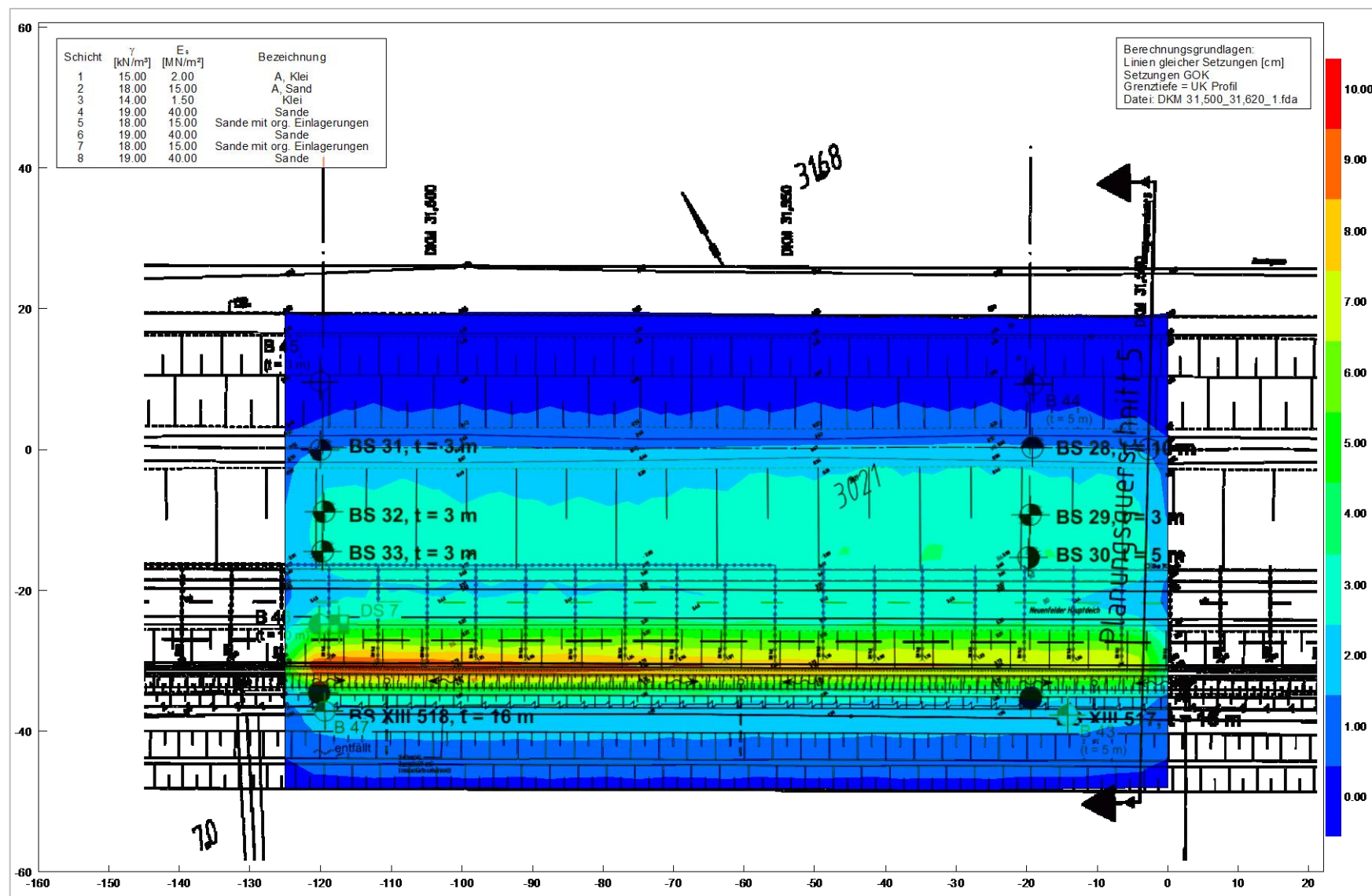
# Anlage A5.2

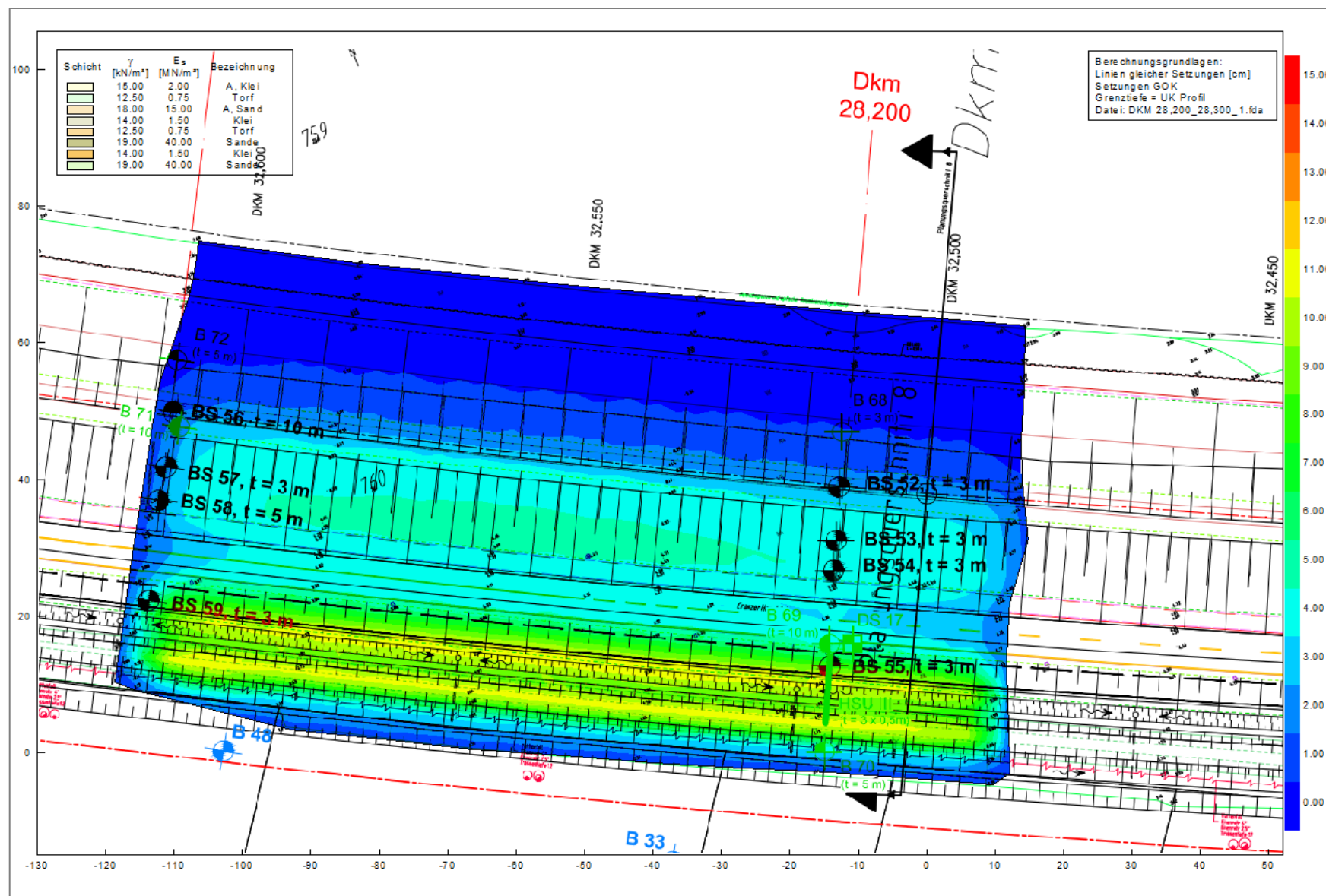
---

**Setzungen RQ4, RQ5, RQ8 u. Cranzer Hauptdeich**

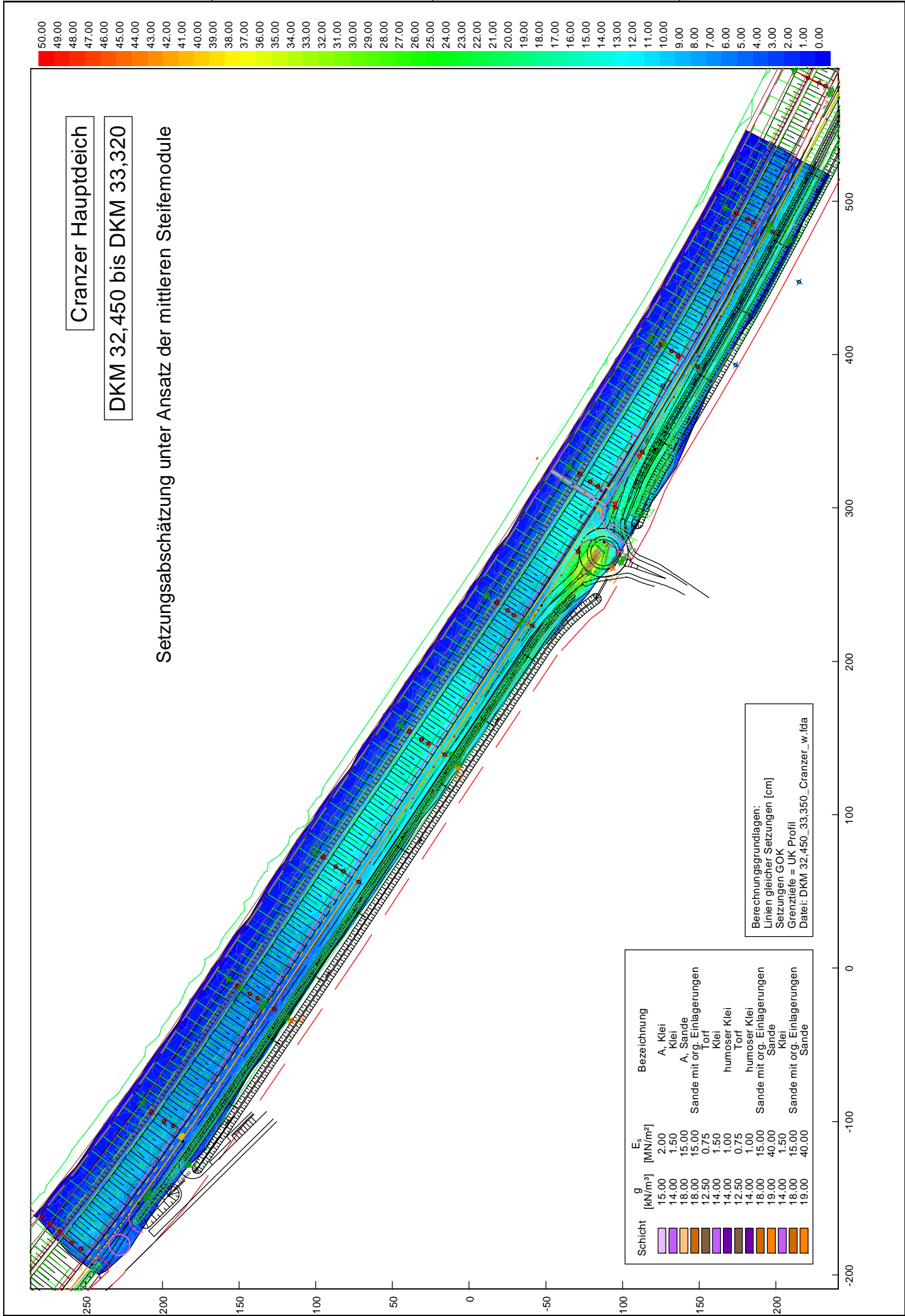








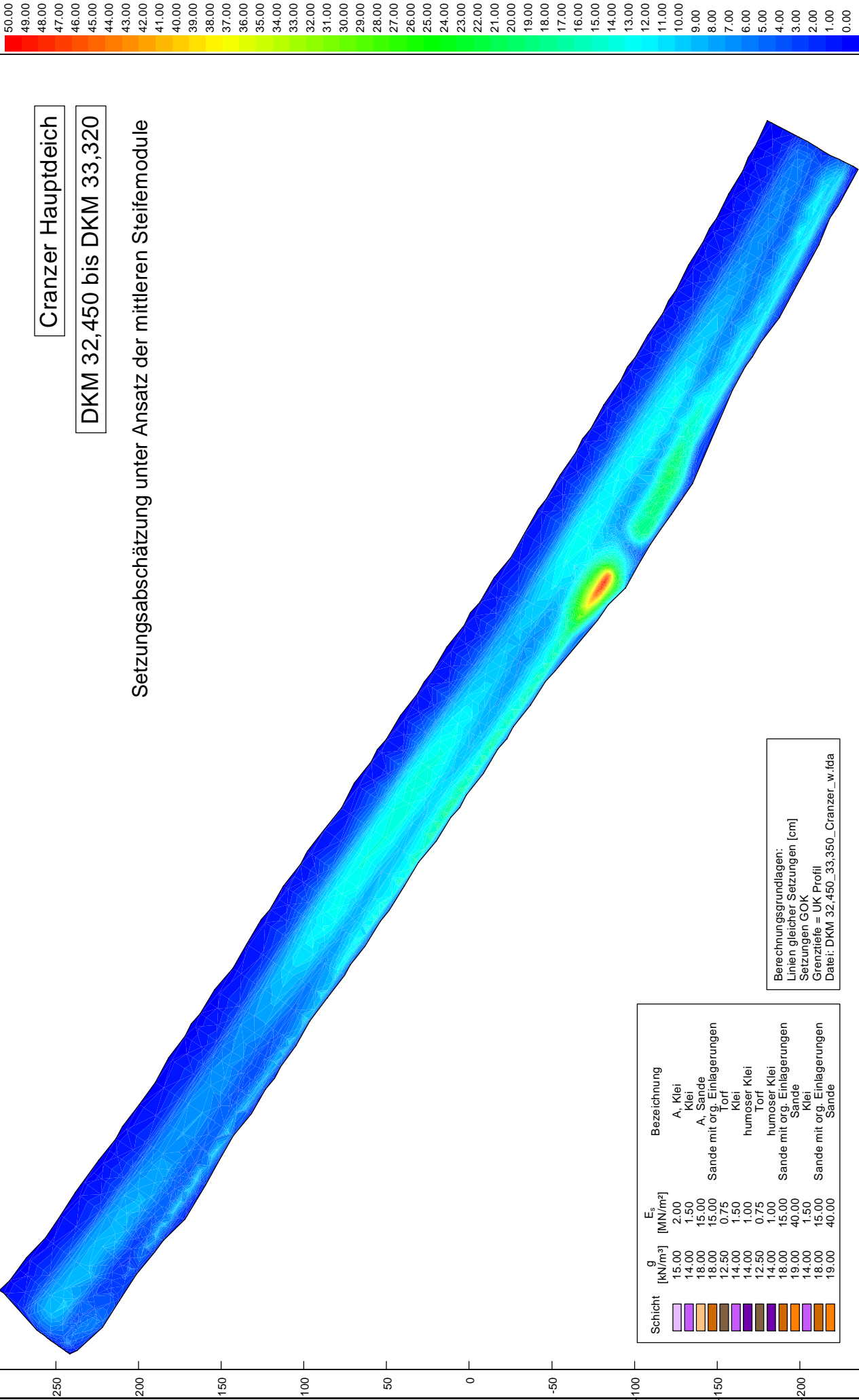




Cranzer Hauptdeich

DKM 32,450 bis DKM 33,320

Setzungsabschätzung unter Ansatz der mittleren Steifemodule

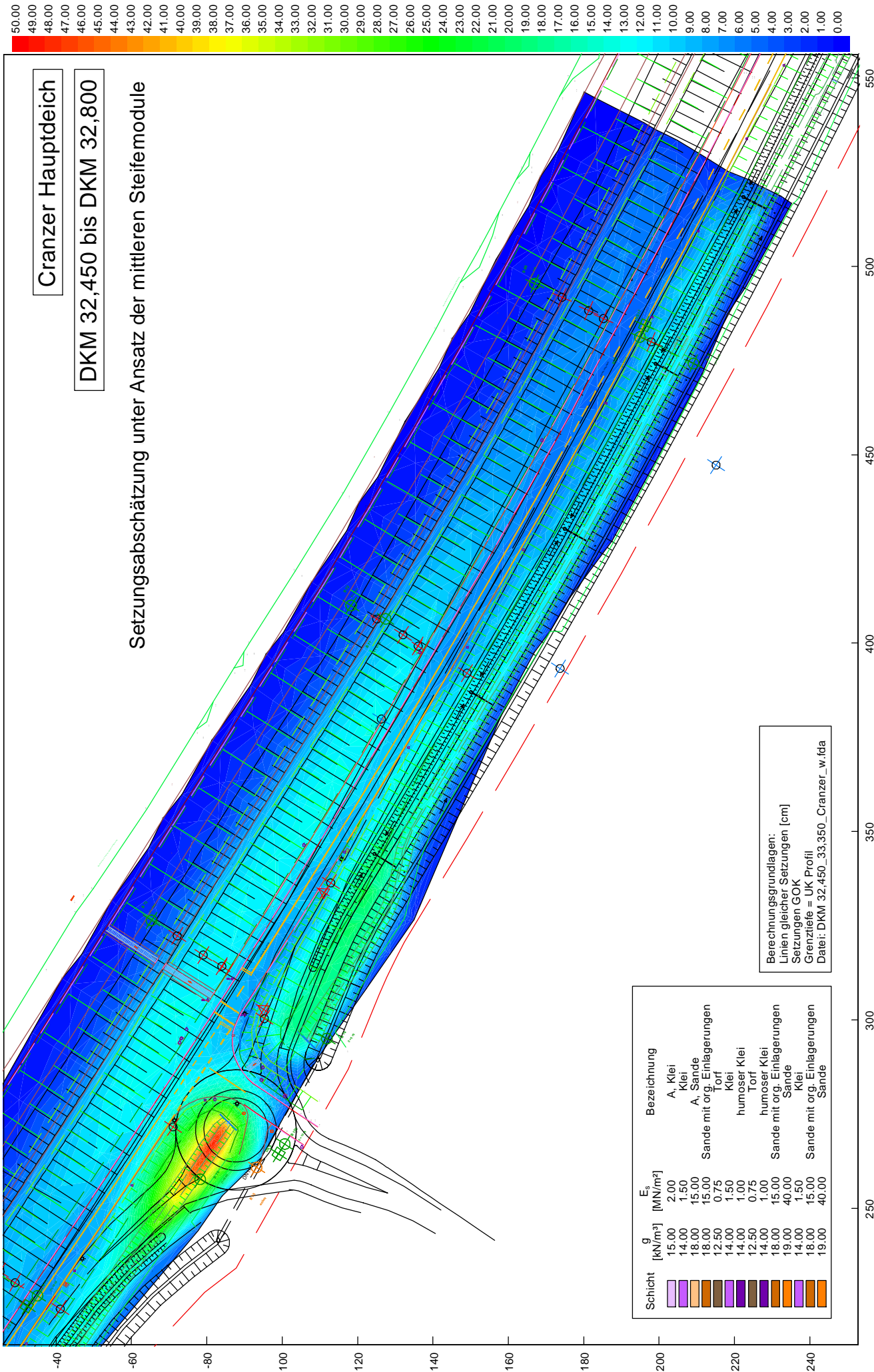


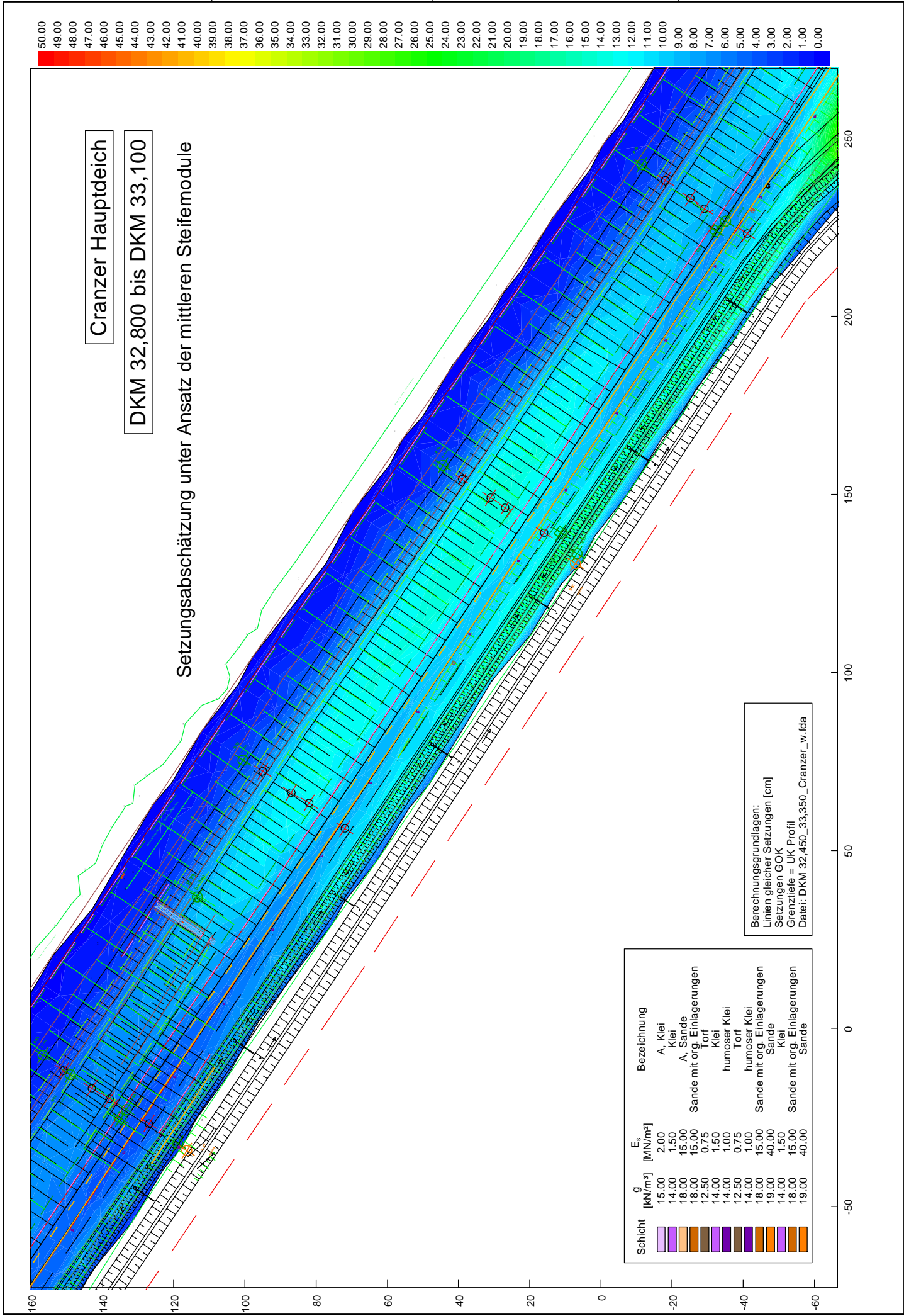


Cranzer Hauptdeich

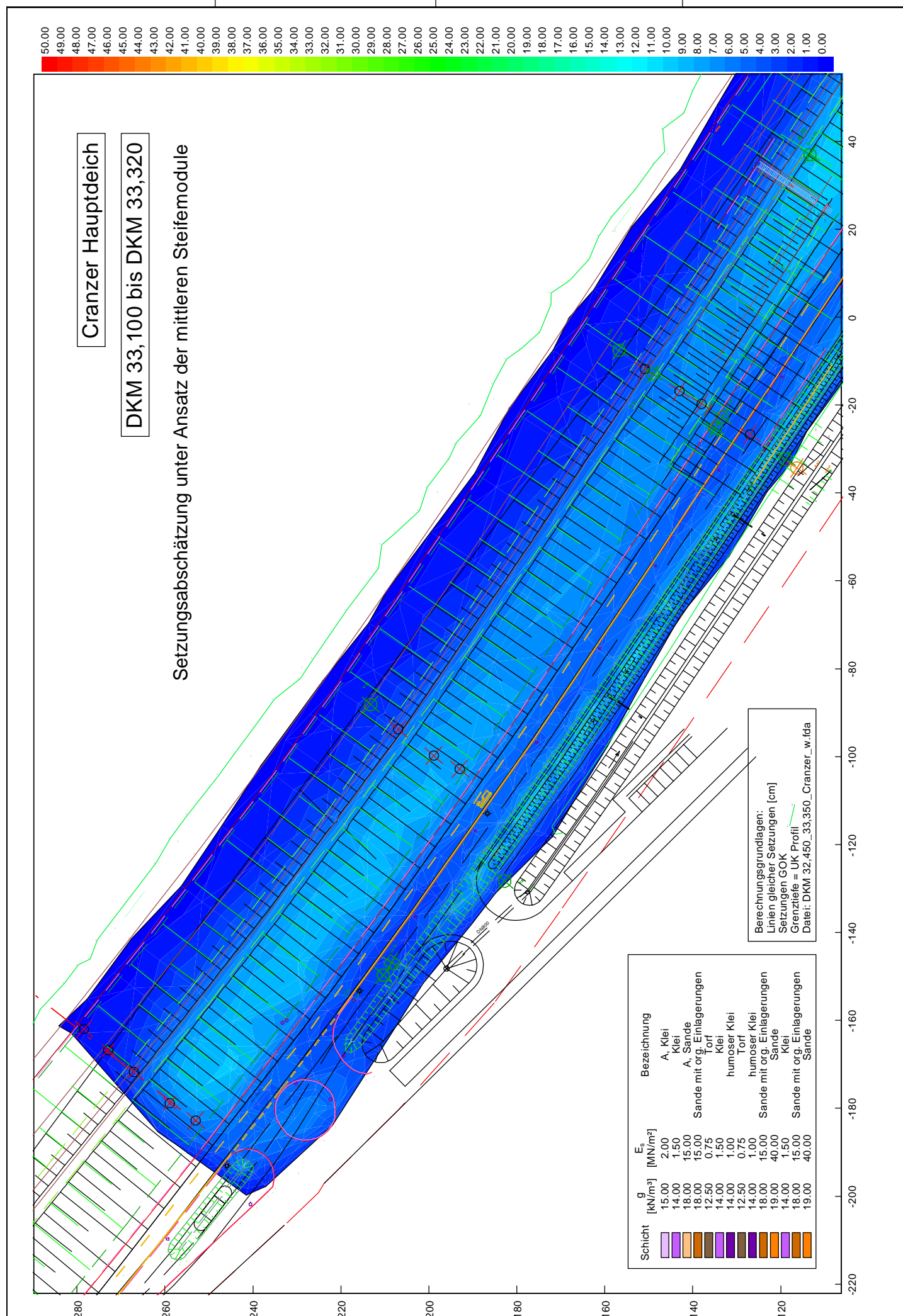
DKM 32,450 bis DKM 32,800

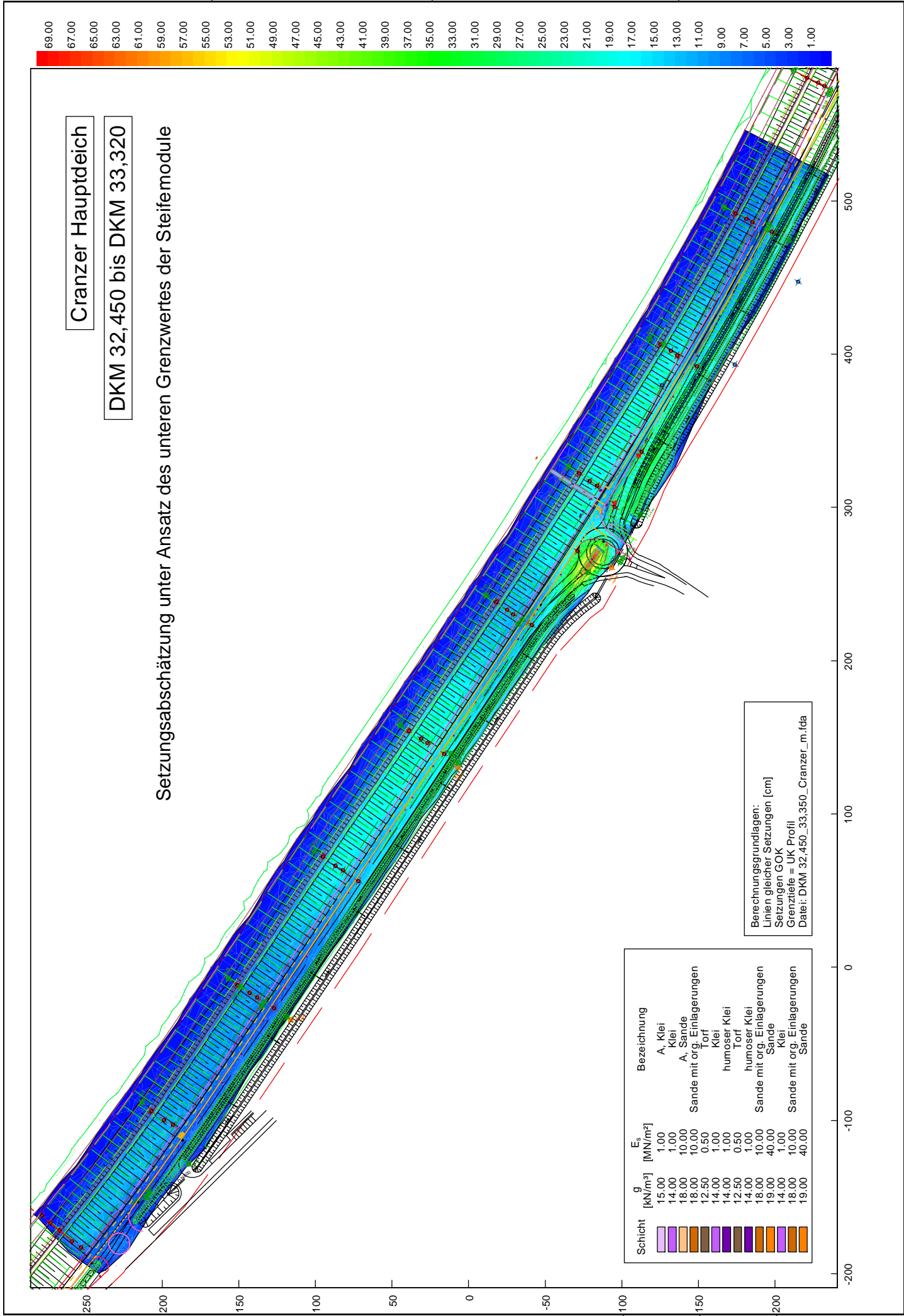
Setzungsabschätzung unter Ansatz der mittleren Steifemodule







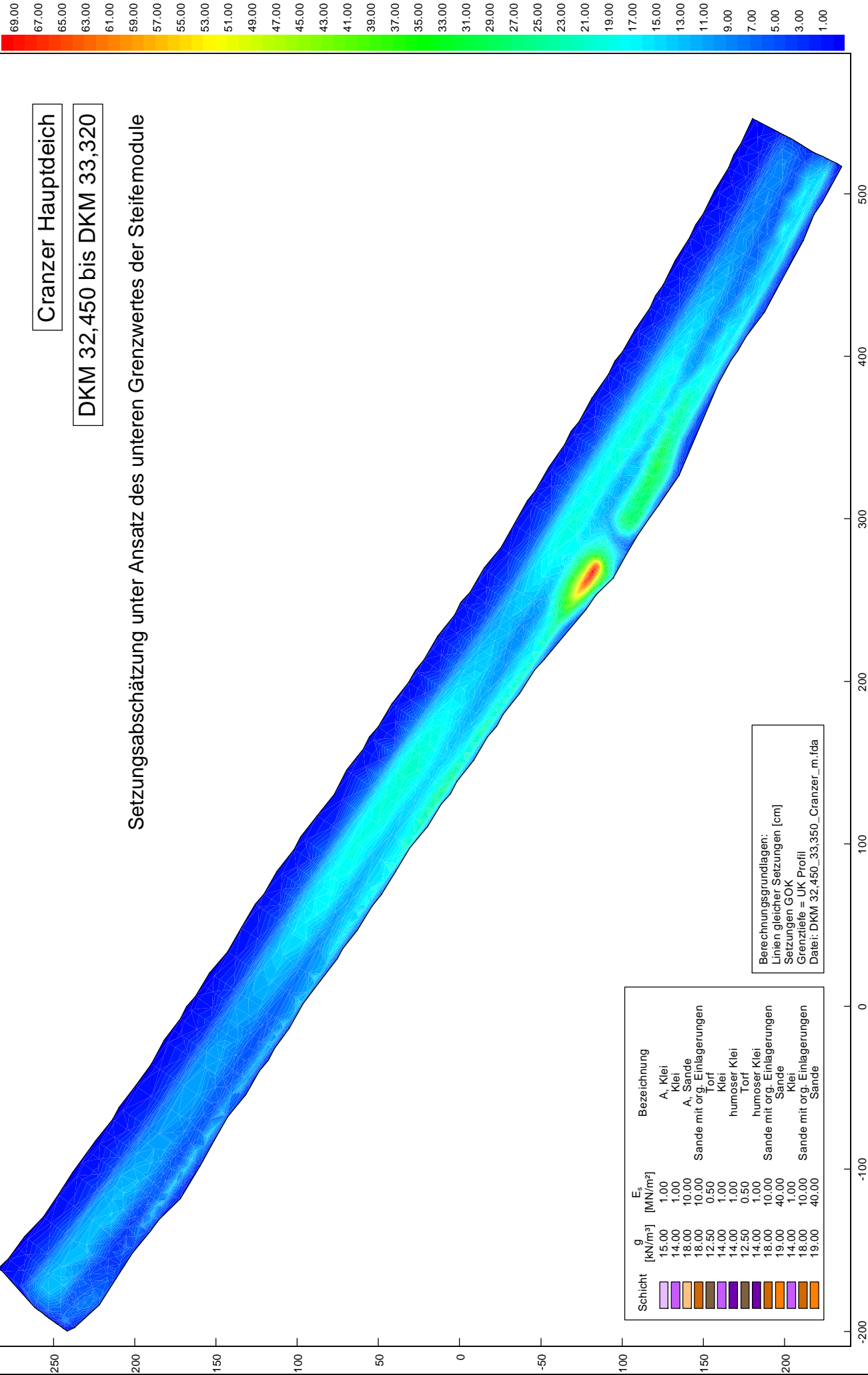




Cranzer Hauptdeich

DKM 32,450 bis DKM 33,320

Setzungsabschätzung unter Ansatz des unteren Grenzwertes der Steifemodule



Schicht	g [kN/m³]	E <sub>s</sub> [MN/m²]	Bezeichnung
	15.00	1.00	A. Klei
	14.00	1.00	Klei
	18.00	10.00	A. Sande
	18.00	10.00	Sande mit org. Einlagerungen
	12.50	0.50	Torf
	14.00	1.00	Klei
	14.00	1.00	humoser Klei
	12.50	0.50	Torf
	14.00	1.00	humoser Klei
	18.00	10.00	Sande mit org. Einlagerungen
	19.00	40.00	Sande
	14.00	1.00	Klei
	18.00	10.00	Sande mit org. Einlagerungen
	19.00	40.00	Sande

Berechnungsgrundlagen:  
Linien gleicher Setzungen [cm]  
Setzungen GOK  
Grenzlinie = UK Profil  
Datei: DKM 32,450\_33,350\_Cranzer\_m.fda



# Anlage A5.3

---

## Setzungen Cranzer Hauptdeich West





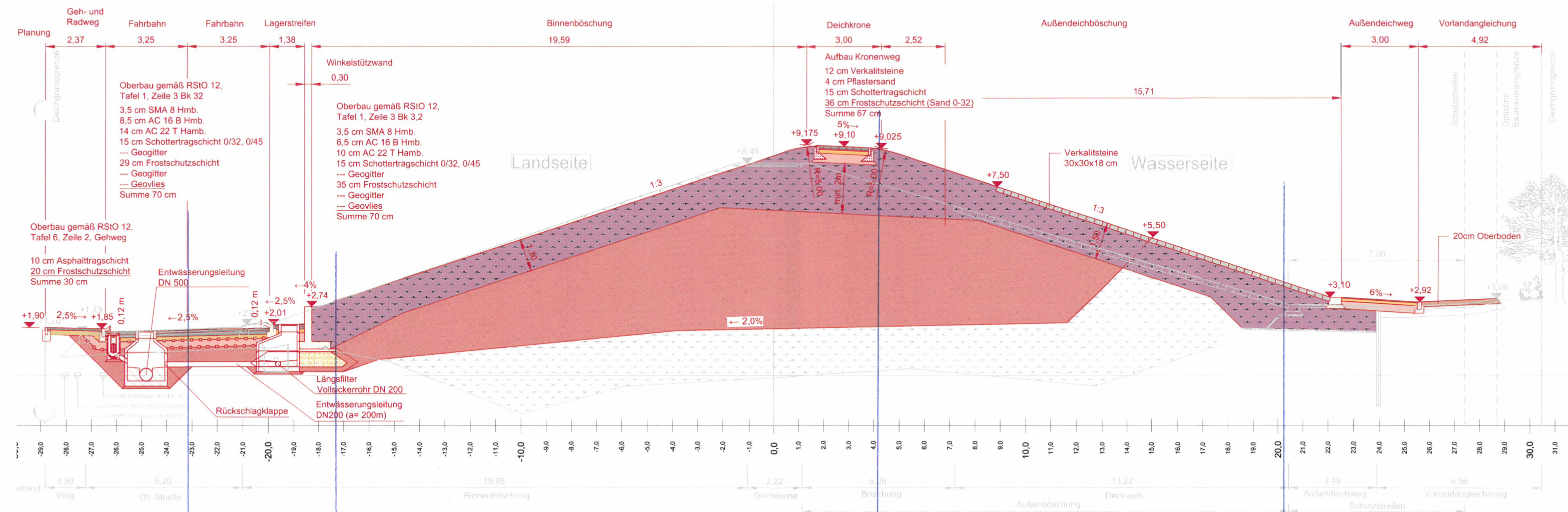
# RQ 10: Cranzer Hauptdeich

Stützstellen Setzungsberechnung

Angabe Randbedingungen

$k_{lei} = 1 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$

$E_s = 1 - 2 \text{ MN/m}^2$



S3 Straßenbereich

Auflast  $< 5 \text{ kN/m}^2$

① Kleimächtigkeit wie "S2"

② Schichtung wie "S2"

S2 binnenseitiger Böschungsböschung

Auflast aus Austausch  $k_{lei}$  gegen Sandmaterial

$\sim 5 \text{ kN/m}^2$

① Kleimächtigkeit  $\sim 5 \text{ m}$  bis  $\sim 12 \text{ m}$

(B100 / BS X III 530)

② (B91 / BS X III 529) 0-5 m hkl  
5-8 m H  
8-9,5 hkl  
9,5-11 KL  
Sande

S1 Deichkrone

Auflast aus Erhöhung und Austausch  $k_{lei}$  gegen Sandmaterial

$\sim 35 \text{ kN/m}^2$

① Kleimächtigkeit  $\sim 8 \text{ m}$  (B94)

② (B92 / BS X III 529) 0-5 AKL / KL  
5-10 H  
10-12 KL  
Sande

S0 wasserseitiger Böschungsböschung

Auflast aus Erhöhung  $\sim 15 \text{ kN/m}^2$

① Kleimächtigkeit  $\sim 5 \text{ m}$  (B98 / BS X III 529)

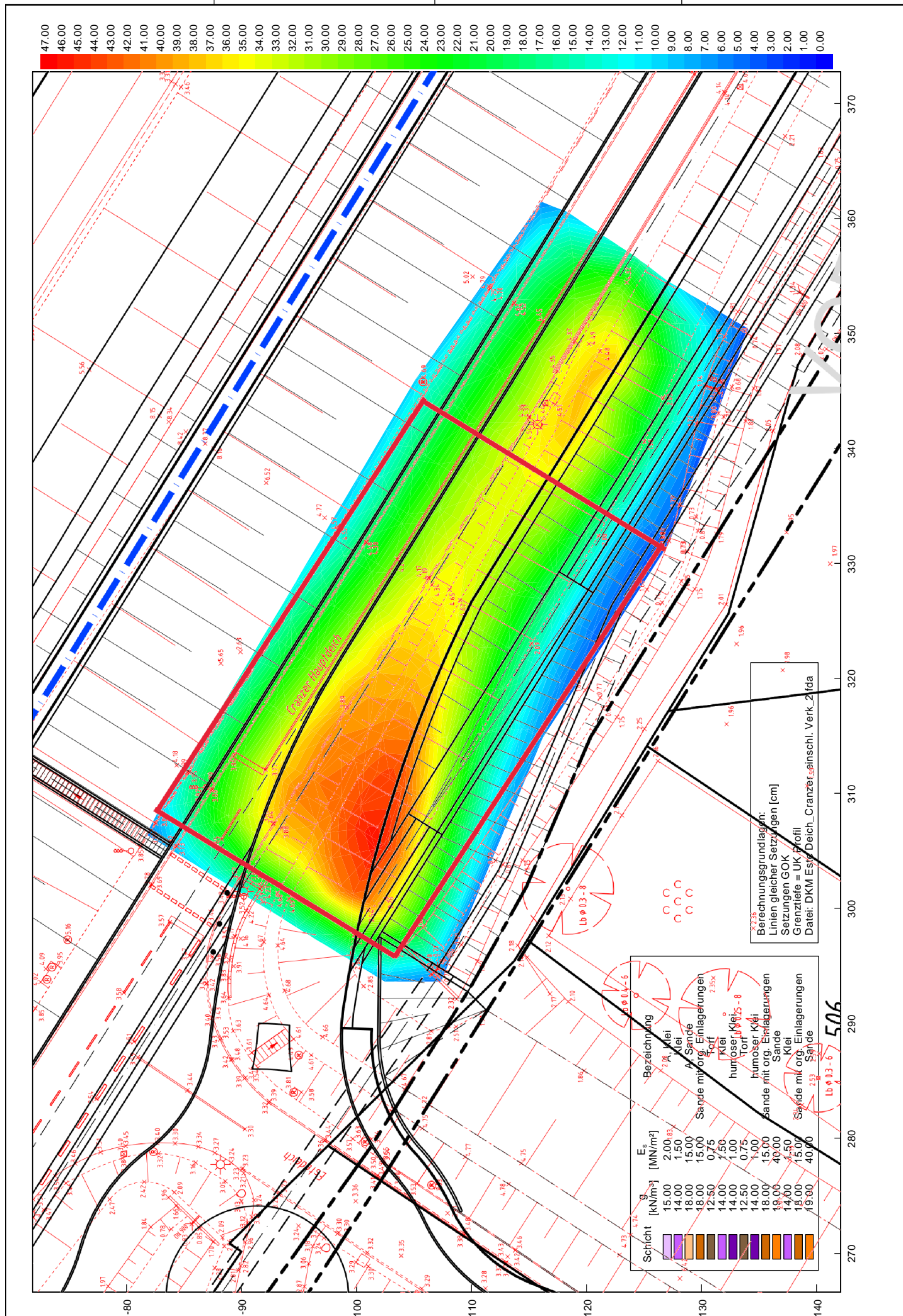
② wie "S1"

# Anlage A5.4

---

## Setzungen Kreisverkehr



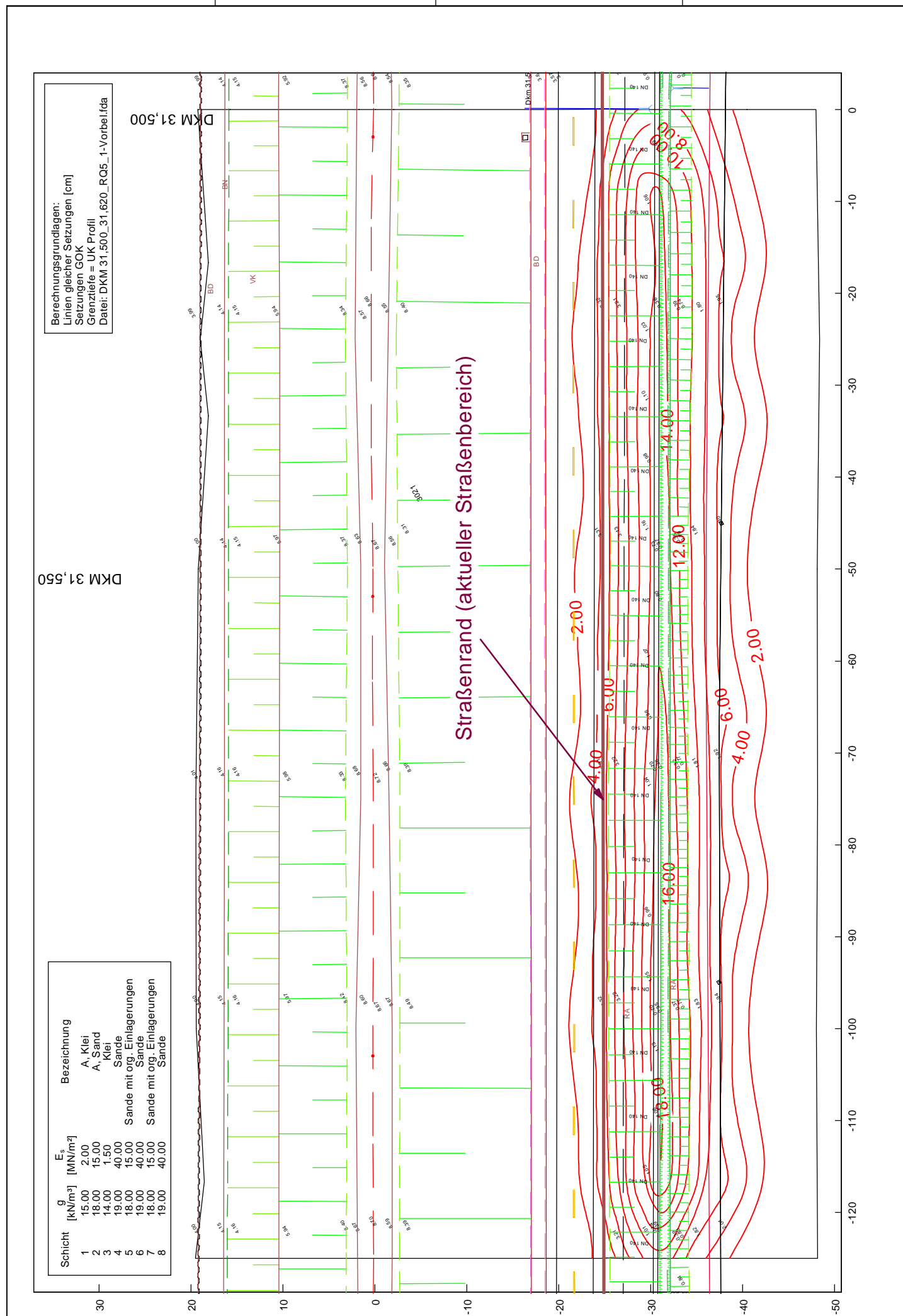




# Anlage A5.5

---

**„Mitnahmesetzungen“**



# Anlage A6

---

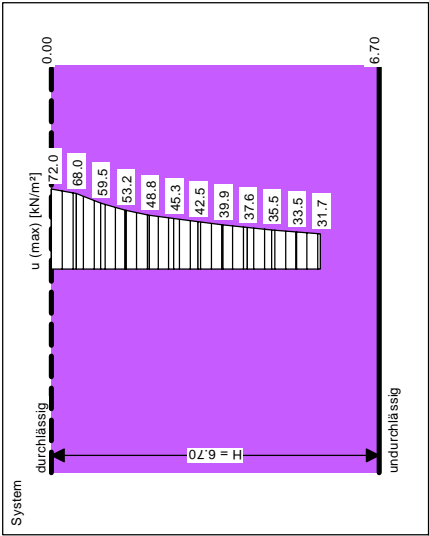
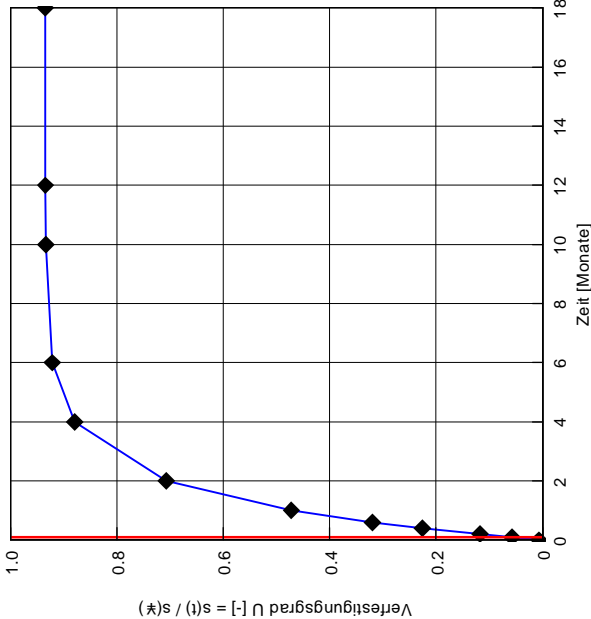
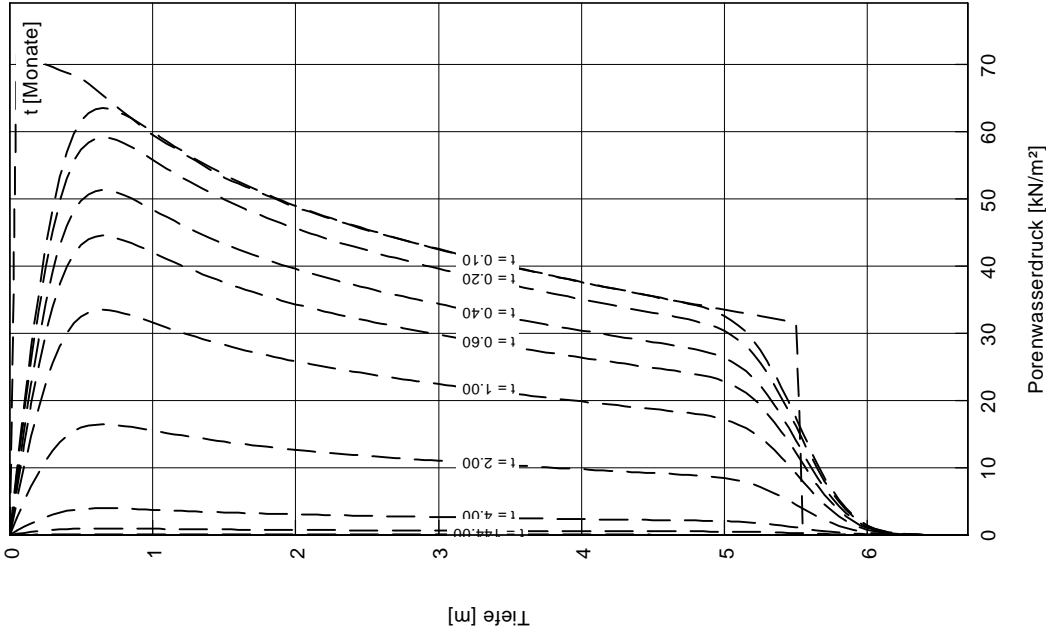
## Ergebnisse Konsolidationsberechnungen

Neuenfelder Hauptdeich

RQ4 - Konsolidation mit Vertikaldränagen

Eindimensionale Konsolidationstheorie  
Einbauzzeit (Vertikaldränagen): 0.1000 Monate  
Dränabstand  $d_w = 1.500$  m  
Dränradius  $r_w = 0.050$  m  
Schrittweite (Tiefe)  $= 0.050$  m  
Endsetzung  $= 18.5$  cm  
Datei: RQ4\_al4.2\_mV.kon

Zeit [Monate]	U [-]	s [cm]
0.00	0.007	0.1
0.10	0.057	1.1
0.20	0.118	2.2
0.40	0.226	4.2
0.60	0.320	5.9
1.00	0.472	8.7
2.00	0.707	13.1
4.00	0.879	16.2
6.00	0.921	17.0
10.00	0.933	17.2
12.00	0.934	17.2
18.00	0.934	17.2
24.00	0.934	17.2
36.00	0.934	17.2
48.00	0.934	17.2
60.00	0.934	17.2
72.00	0.934	17.2
96.00	0.934	17.2
120.00	0.934	17.2
144.00	0.934	17.2



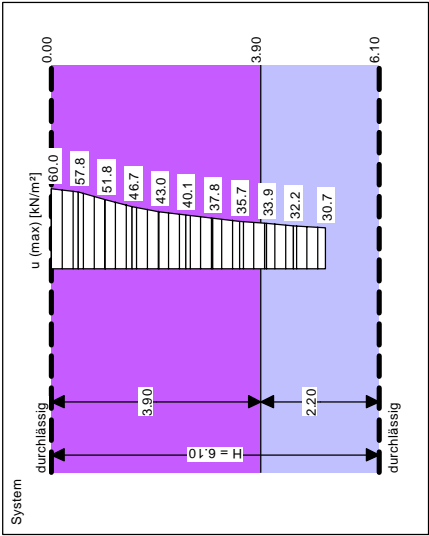
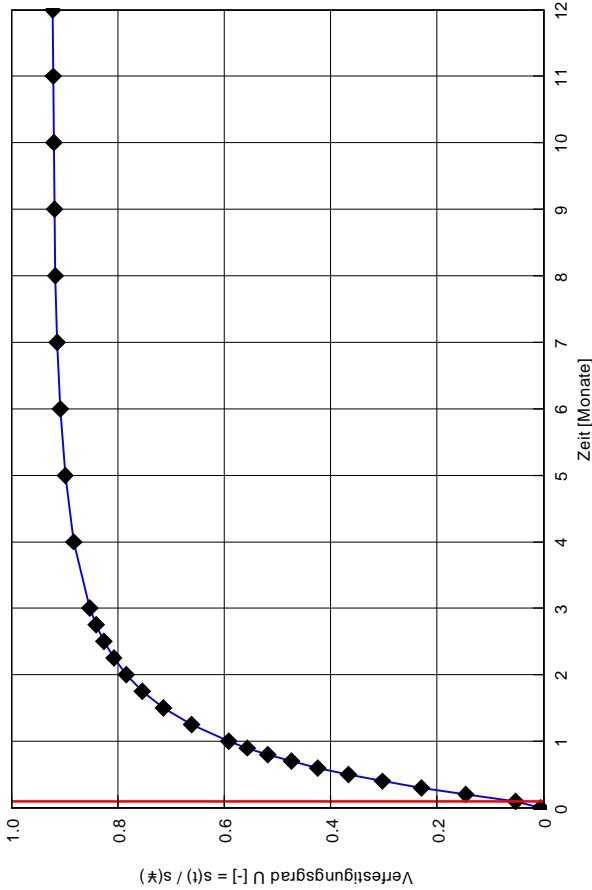
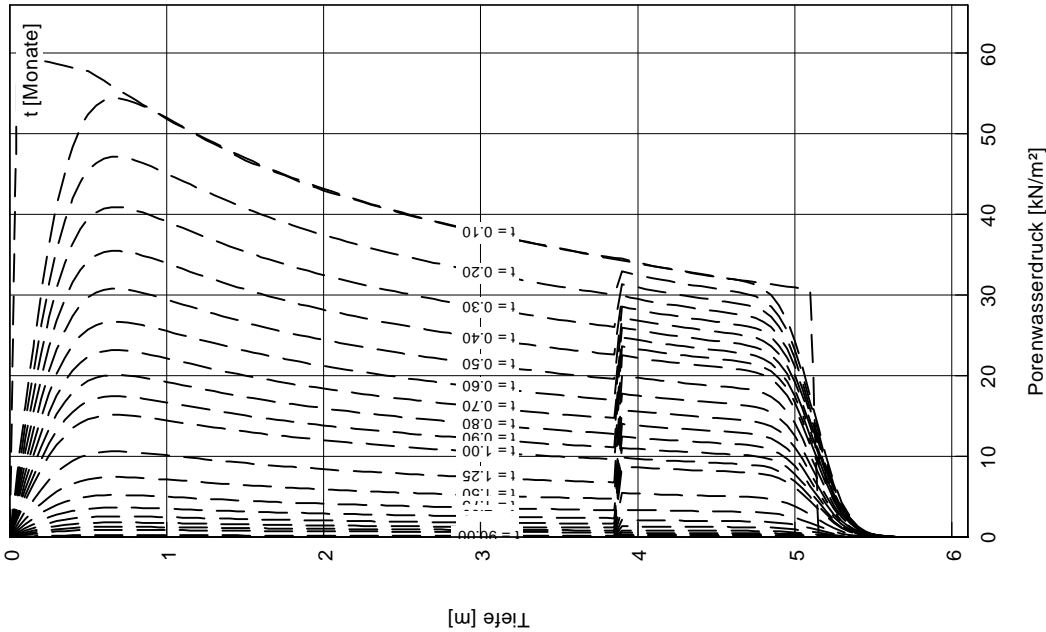
Boden	$E_s$ [MN/m²]	k [m/s]	$C_v$ [m²/s]	$C_v(axial)/C_v$ [-]	Bezeichnung
Klei	1.5	$1.00 \cdot 10^{-9}$	$1.50 \cdot 10^{-7}$	1.000	Klei

Cranzer Hauptdeich

RQ8 - Konsolidation mit Vertikaldränagen

Eindimensionale Konsolidationstheorie  
Einbauteit (Vertikaldränagen): 0.1000 Monate  
Dränabstand  $d_w = 1.500$  m  
Dränradius  $r_w = 0.050$  m  
Schrittweite (Tiefe)  $= 0.050$  m  
Endsetzung  $= 17.1$  cm  
Datei: RQ8\_al4.2\_mV.kon

Zeit [Monate]	U [-]	s [cm]
0.00	0.006	0.1
0.10	0.052	0.9
0.20	0.146	2.5
0.30	0.229	3.9
0.40	0.303	5.2
0.50	0.367	6.3
0.60	0.424	7.2
0.70	0.474	8.1
0.80	0.518	8.8
0.90	0.557	9.5
1.00	0.591	10.1
1.25	0.662	11.3
1.50	0.714	12.2
1.75	0.754	12.9
2.00	0.784	13.4
2.25	0.808	13.8
2.50	0.826	14.1
2.75	0.841	14.4
3.00	0.853	14.6
4.00	0.883	15.1
5.00	0.899	15.3
6.00	0.908	15.5
7.00	0.914	15.6
8.00	0.917	15.7
9.00	0.919	15.7
10.00	0.921	15.7
11.00	0.921	15.7
12.00	0.922	15.7
13.00	0.922	15.7
14.00	0.922	15.7
15.00	0.923	15.7
16.00	0.923	15.7
17.00	0.923	15.8
18.00	0.923	15.8
19.00	0.923	15.8
20.00	0.923	15.8
21.00	0.923	15.8
22.00	0.923	15.8
23.00	0.923	15.8
24.00	0.923	15.8
25.00	0.923	15.8
26.00	0.923	15.8
27.00	0.923	15.8
28.00	0.923	15.8
29.00	0.923	15.8
30.00	0.923	15.8
32.00	0.923	15.8
34.00	0.923	15.8
36.00	0.923	15.8
38.00	0.923	15.8
40.00	0.923	15.8
45.00	0.923	15.8
50.00	0.923	15.8
55.00	0.923	15.8
60.00	0.923	15.8
65.00	0.923	15.8
70.00	0.923	15.8
75.00	0.923	15.8
80.00	0.923	15.8
85.00	0.923	15.8
90.00	0.923	15.8



Boden	$E_s$ [MN/m²]	k [m/s]	$C_v$ [m²/s]	$C_v(axial)/C_v$ [-]	Bezeichnung
	1.5	$1.00 \cdot 10^{-9}$	$1.50 \cdot 10^{-7}$	2.000	Klei
	1.0	$5.00 \cdot 10^{-10}$	$5.00 \cdot 10^{-8}$	2.000	humoser Klei

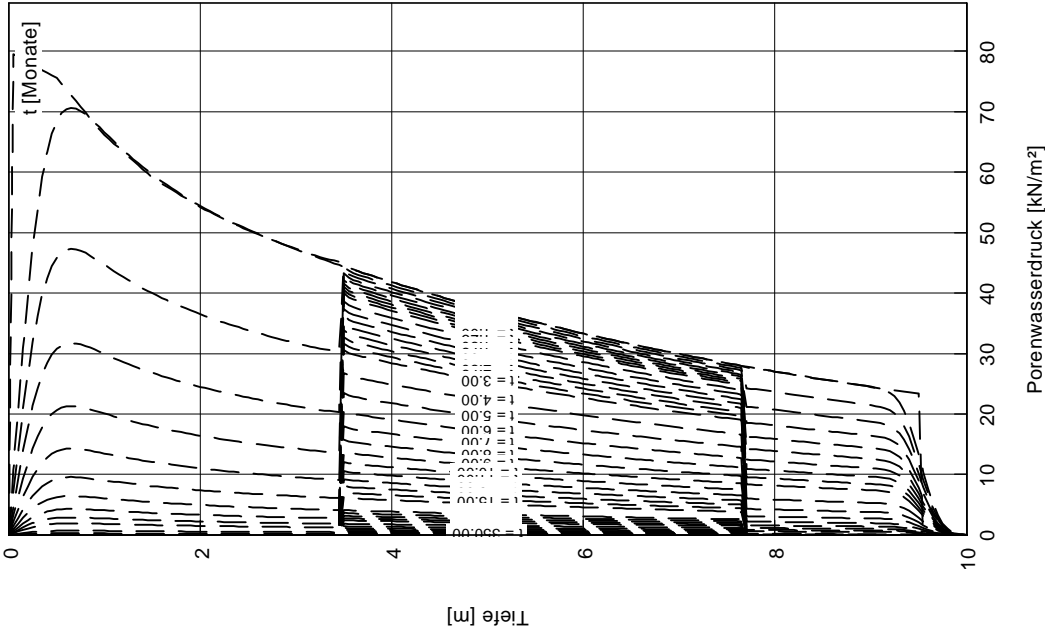
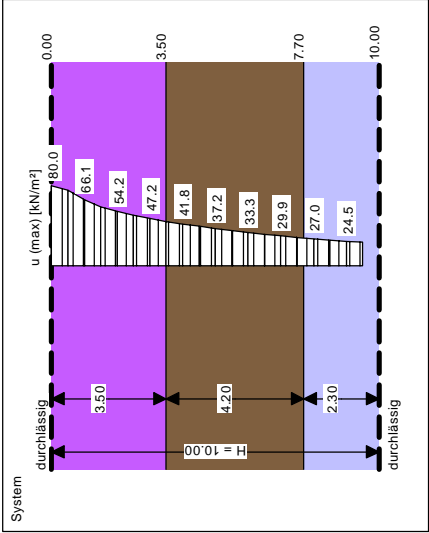


Cranzer Hauptdeich

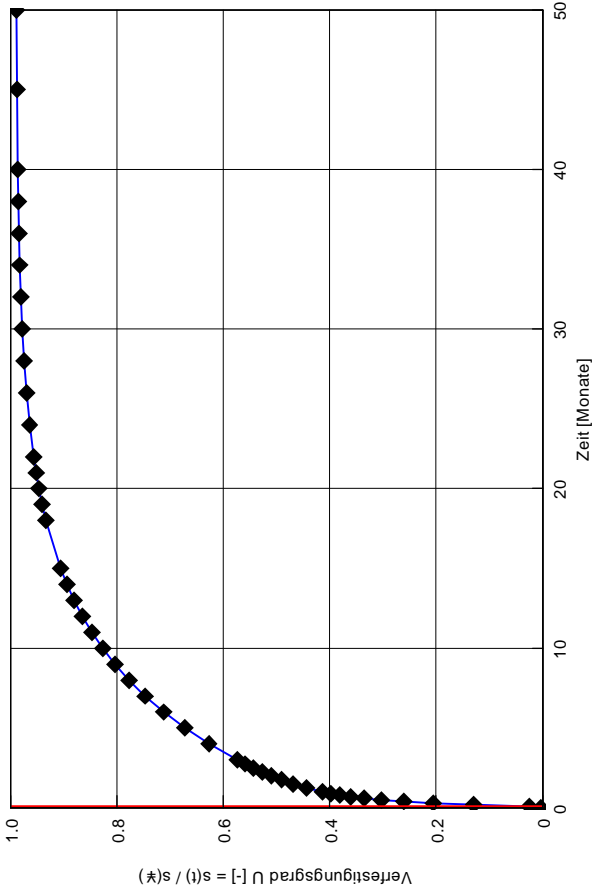
KV - Konsolidation mit Vertikaldränen

Eindimensionale Konsolidationstheorie  
Einbauteit (Vertikaldränen): 0.1000 Monate  
Dränabstand  $d_e = 1.000$  m  
Dränradius  $r_w = 0.050$  m  
Schrittweite (Tiefe) = 0.050 m  
Endsetzung = 48.6 cm  
Datei: KV\_Graben\_mv.kon

Boden	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	k [m/s]	$C_v$ [m <sup>2</sup> /s]	$C_{v(axial)}/C_v$ [-]	Bezeichnung
	1.5	$1.00 \cdot 10^{-9}$	$1.50 \cdot 10^{-7}$	2.000	Klei
	0.5	$1.00 \cdot 10^{-10}$	$5.00 \cdot 10^{-9}$	2.000	Torf
	1.0	$5.00 \cdot 10^{-10}$	$5.00 \cdot 10^{-8}$	2.000	humoser Klei



Zeit [Monate]	U [-]	s [cm]
0.00	0.003	0.1
0.10	0.024	1.2
0.20	0.130	6.3
0.30	0.206	10.0
0.40	0.261	12.7
0.50	0.303	14.7
0.60	0.335	16.3
0.70	0.360	17.5
0.80	0.381	18.5
0.90	0.398	19.4
1.00	0.414	20.1
1.25	0.443	21.6
1.50	0.468	22.8
1.75	0.490	23.8
2.00	0.509	24.8
2.25	0.527	25.6
2.50	0.544	26.4
2.75	0.559	27.2
3.00	0.574	27.9
4.00	0.627	30.5
5.00	0.673	32.7
6.00	0.712	34.6
7.00	0.747	36.3
8.00	0.778	37.8
9.00	0.803	39.1
10.00	0.827	40.2
11.00	0.847	41.2
12.00	0.865	42.0
13.00	0.880	42.8
14.00	0.894	43.4
15.00	0.906	44.0
16.00	0.916	44.5
17.00	0.925	45.0
18.00	0.933	45.4
19.00	0.940	45.7
20.00	0.946	46.0
21.00	0.952	46.3
22.00	0.956	46.5
23.00	0.960	46.7
24.00	0.963	46.9
25.00	0.966	47.1
26.00	0.969	47.3
27.00	0.971	47.4
28.00	0.974	47.5
29.00	0.976	47.6
30.00	0.978	47.7
32.00	0.981	47.8
34.00	0.983	47.8
36.00	0.984	47.8
38.00	0.985	47.9
40.00	0.986	47.9
45.00	0.988	48.0
50.00	0.988	48.0
55.00	0.989	48.1
60.00	0.989	48.1
65.00	0.989	48.1
70.00	0.989	48.1
75.00	0.989	48.1
80.00	0.989	48.1
85.00	0.989	48.1
90.00	0.989	48.1
100.00	0.989	48.1
150.00	0.989	48.1
200.00	0.989	48.1
250.00	0.989	48.1
300.00	0.989	48.1
350.00	0.989	48.1

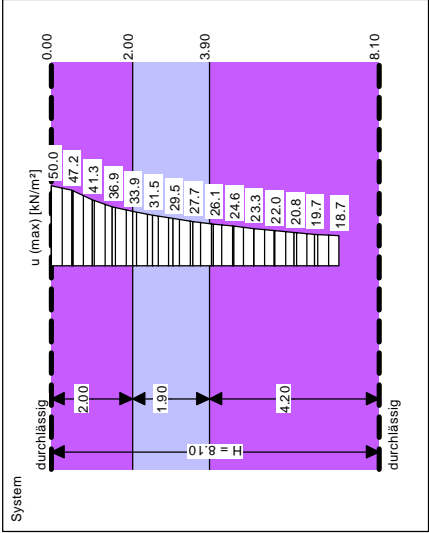
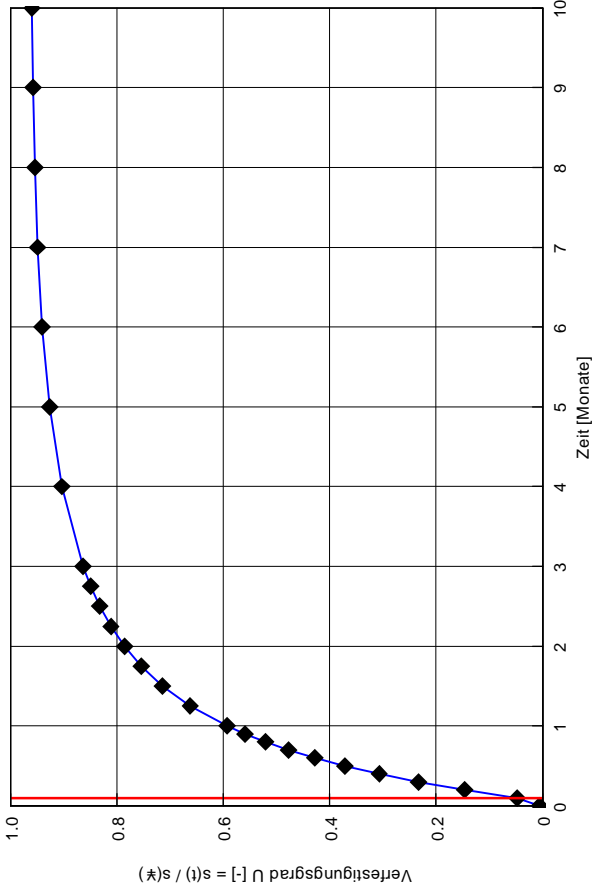
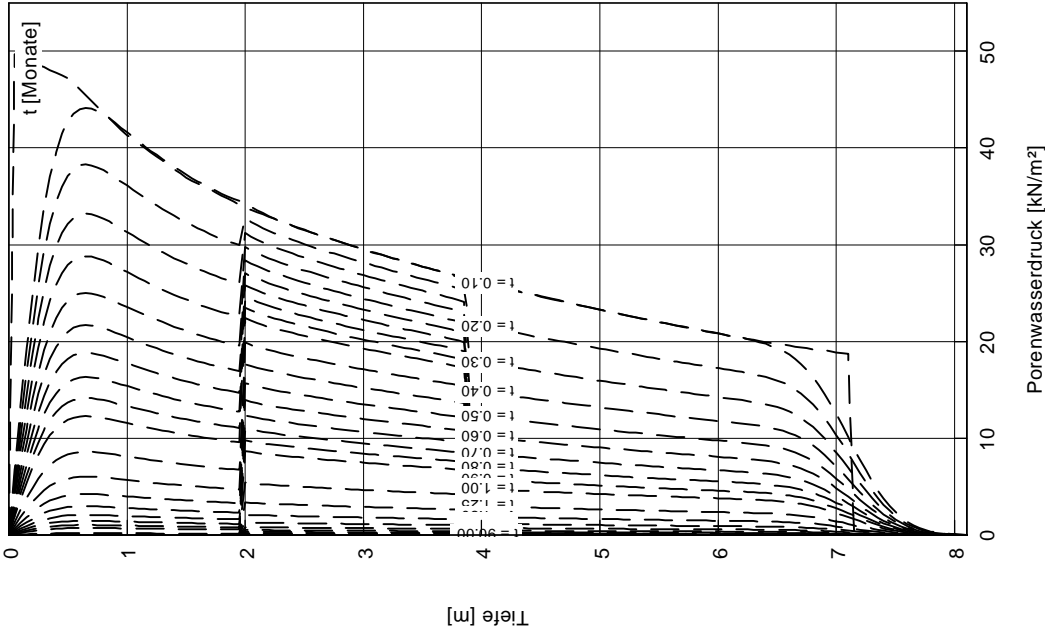


Cranzer Hauptdeich

RQ9 - Konsolidation mit Vertikaldränagen

Eindimensionale Konsolidationstheorie  
Einbauteit (Vertikaldränagen): 0.1000 Monate  
Dränabstand  $d_w = 1.500$  m  
Dränradius  $r_w = 0.050$  m  
Schrittweite (Tiefe)  $= 0.050$  m  
Endsetzung  $= 15.4$  cm  
Datei: RQ9\_al4.3\_mV.kon

Zeit [Monate]	U [-]	s [cm]
0.00	0.005	0.1
0.10	0.048	0.7
0.20	0.147	2.3
0.30	0.233	3.6
0.40	0.307	4.7
0.50	0.372	5.7
0.60	0.428	6.6
0.70	0.478	7.4
0.80	0.521	8.0
0.90	0.559	8.6
1.00	0.593	9.1
1.25	0.662	10.2
1.50	0.714	11.0
1.75	0.754	11.6
2.00	0.786	12.1
2.25	0.811	12.5
2.50	0.832	12.8
2.75	0.849	13.1
3.00	0.864	13.3
3.25	0.878	13.5
3.50	0.890	13.7
3.75	0.903	13.9
4.00	0.916	14.1
4.25	0.926	14.3
4.50	0.934	14.5
4.75	0.940	14.6
5.00	0.945	14.7
5.25	0.949	14.7
5.50	0.954	14.7
5.75	0.957	14.7
6.00	0.959	14.8
6.25	0.961	14.8
6.50	0.961	14.8
6.75	0.962	14.8
7.00	0.962	14.8
7.25	0.962	14.8
7.50	0.962	14.8
7.75	0.962	14.8
8.00	0.963	14.8
8.25	0.963	14.8
8.50	0.963	14.8
8.75	0.963	14.8
9.00	0.963	14.8
9.25	0.963	14.8
9.50	0.963	14.8
9.75	0.963	14.8
10.00	0.963	14.8
10.25	0.963	14.8
10.50	0.963	14.8
10.75	0.963	14.8
11.00	0.963	14.8
11.25	0.963	14.8
11.50	0.963	14.8
11.75	0.963	14.8
12.00	0.963	14.8
12.25	0.963	14.8
12.50	0.963	14.8
12.75	0.963	14.8
13.00	0.963	14.8
13.25	0.963	14.8
13.50	0.963	14.8
13.75	0.963	14.8
14.00	0.963	14.8
14.25	0.963	14.8
14.50	0.963	14.8
14.75	0.963	14.8
15.00	0.963	14.8
15.25	0.963	14.8
15.50	0.963	14.8
15.75	0.963	14.8
16.00	0.963	14.8
16.25	0.963	14.8
16.50	0.963	14.8
16.75	0.963	14.8
17.00	0.963	14.8
17.25	0.963	14.8
17.50	0.963	14.8
17.75	0.963	14.8
18.00	0.963	14.8
18.25	0.963	14.8
18.50	0.963	14.8
18.75	0.963	14.8
19.00	0.963	14.8
19.25	0.963	14.8
19.50	0.963	14.8
19.75	0.963	14.8
20.00	0.963	14.8
20.25	0.963	14.8
20.50	0.963	14.8
20.75	0.963	14.8
21.00	0.963	14.8
21.25	0.963	14.8
21.50	0.963	14.8
21.75	0.963	14.8
22.00	0.963	14.8
22.25	0.963	14.8
22.50	0.963	14.8
22.75	0.963	14.8
23.00	0.963	14.8
23.25	0.963	14.8
23.50	0.963	14.8
23.75	0.963	14.8
24.00	0.963	14.8
24.25	0.963	14.8
24.50	0.963	14.8
24.75	0.963	14.8
25.00	0.963	14.8
25.25	0.963	14.8
25.50	0.963	14.8
25.75	0.963	14.8
26.00	0.963	14.8
26.25	0.963	14.8
26.50	0.963	14.8
26.75	0.963	14.8
27.00	0.963	14.8
27.25	0.963	14.8
27.50	0.963	14.8
27.75	0.963	14.8
28.00	0.963	14.8
28.25	0.963	14.8
28.50	0.963	14.8
28.75	0.963	14.8
29.00	0.963	14.8
29.25	0.963	14.8
29.50	0.963	14.8
29.75	0.963	14.8
30.00	0.963	14.8



Boden	$E_s$ [MN/m²]	k [m/s]	$C_v$ [m²/s]	$C_v(axial)/C_v$ [-]	Bezeichnung
humoser Klei	1.5	$1.00 \cdot 10^{-9}$	$1.50 \cdot 10^{-7}$	2.000	Klei
humoser Klei	1.0	$5.00 \cdot 10^{-10}$	$5.00 \cdot 10^{-8}$	2.000	humoser Klei
Klei	2.0	$1.00 \cdot 10^{-9}$	$2.00 \cdot 10^{-7}$	2.000	Klei

# Anlage A7

---

## Ergebnisse Sickerlinienberechnungen

Stationäre Sickerlinienberechnungen	Anlagen A7.1 bis A7.10
Instationäre Sickerlinienberechnungen	
BHW	Anlagen A7.11
Kettentide	Anlagen A7.12

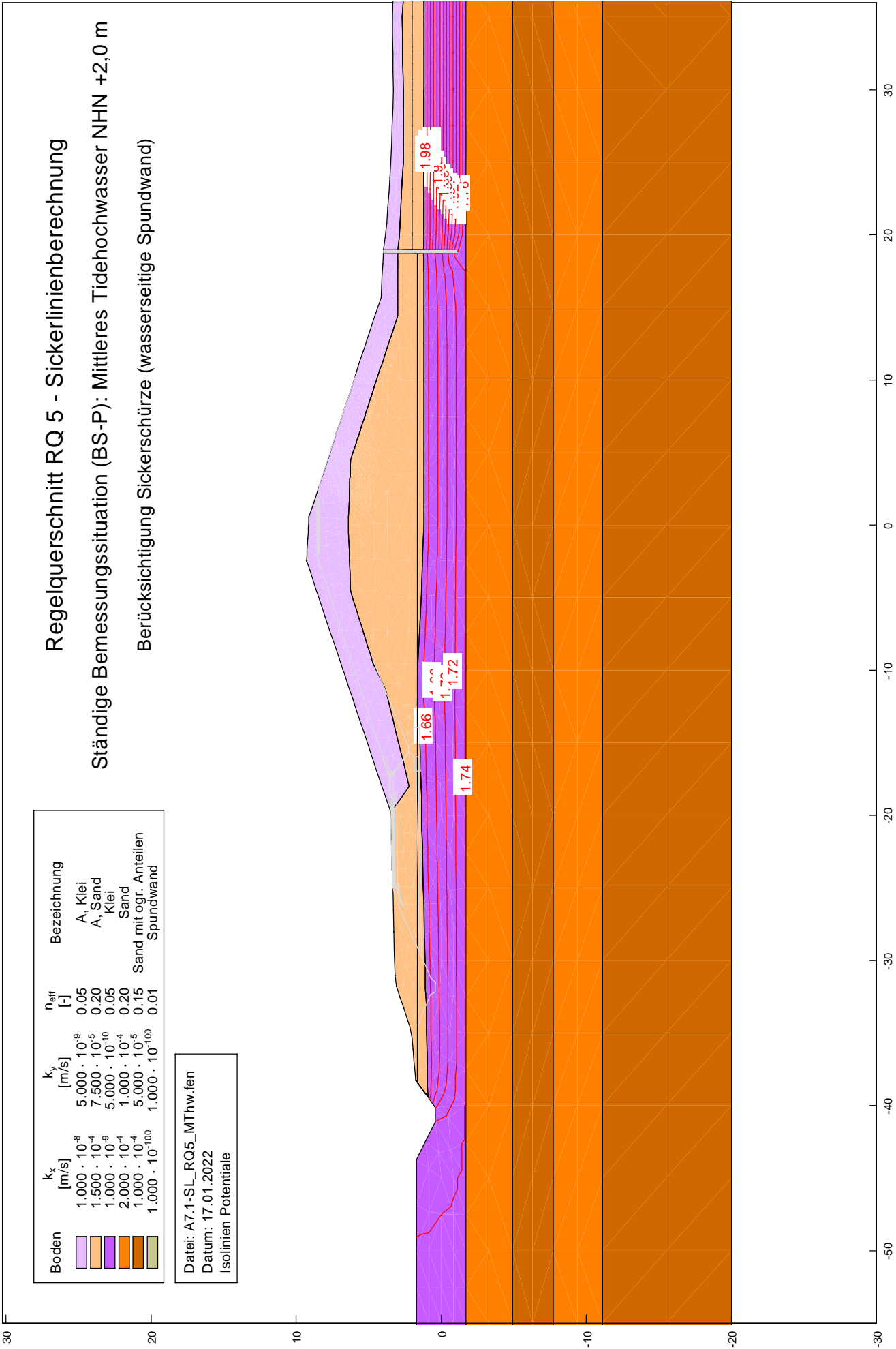
# Regelquerschnitt RQ 5 - Sickerlinienberechnung

Ständige Bemessungssituation (BS-P): Mittleres Tidehochwasser NHN +2,0 m

Berücksichtigung Sickerschürze (wasserseitige Spundwand)

Boden	$k_x$ [m/s]	$k_y$ [m/s]	$n_{eff}$ [-]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-8}$	$5.000 \cdot 10^{-9}$	0.05	A, Klei
	$1.500 \cdot 10^{-4}$	$7.500 \cdot 10^{-5}$	0.20	A, Sand
	$1.000 \cdot 10^{-9}$	$5.000 \cdot 10^{-10}$	0.05	Klei
	$2.000 \cdot 10^{-4}$	$1.000 \cdot 10^{-4}$	0.20	Sand
	$1.000 \cdot 10^{-4}$	$5.000 \cdot 10^{-5}$	0.15	Sand mit ogr. Anteilen
	$1.000 \cdot 10^{-100}$	$1.000 \cdot 10^{-100}$	0.01	Spundwand

Datei: A7.1-SL\_RQ5\_MThw.fen  
Datum: 17.01.2022  
Isolinten Potentiale



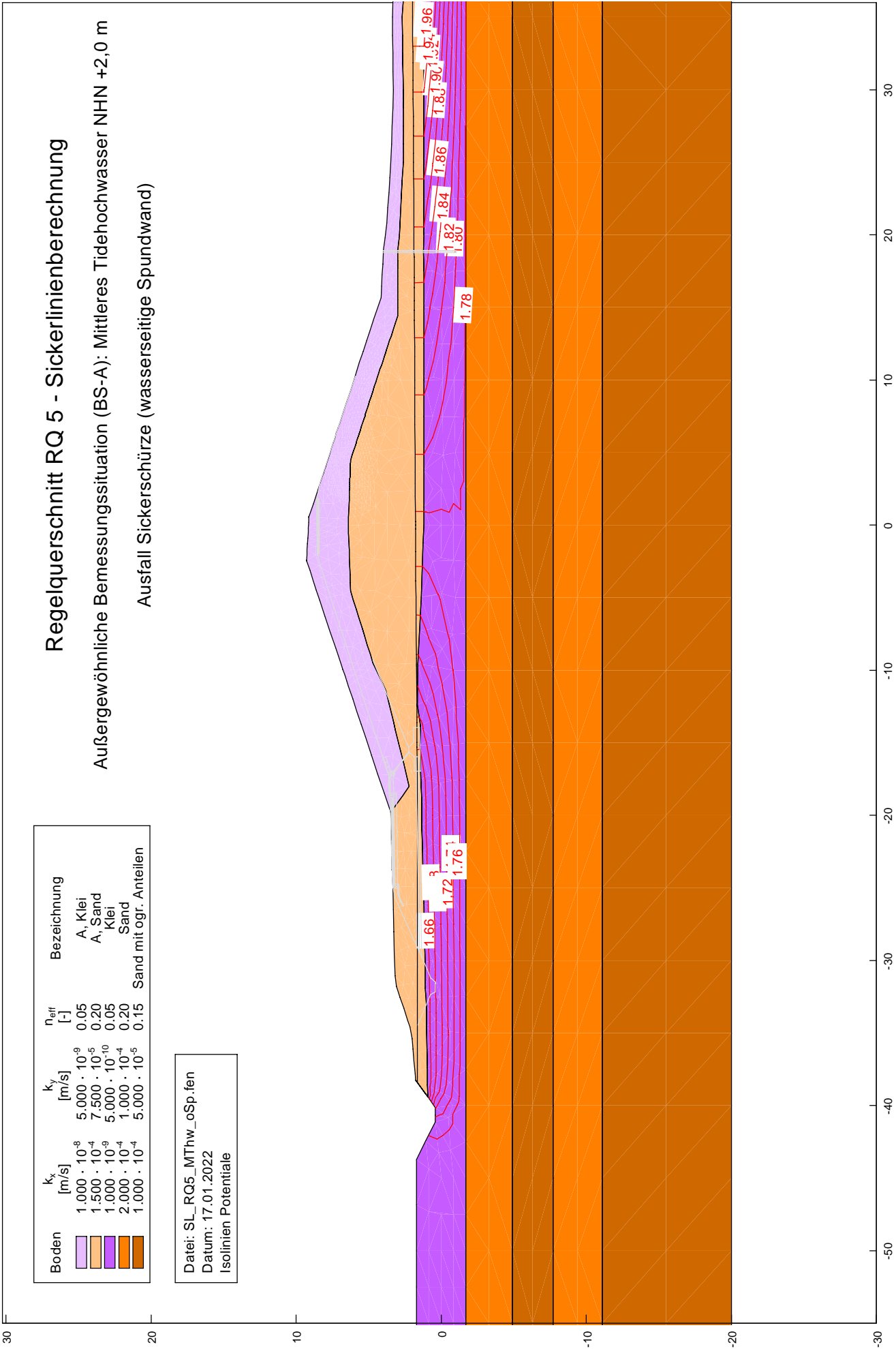
# Regelquerschnitt RQ 5 - Sickerlinienberechnung

Außergewöhnliche Bemessungssituation (BS-A): Mittleres Tidehochwasser NHN +2,0 m

Ausfall Sickerschürze (wasserseitige Spundwand)

Boden	$k_x$ [m/s]	$k_y$ [m/s]	$n_{eff}$ [-]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-8}$	$5.000 \cdot 10^{-9}$	0.05	A, Klei
	$1.500 \cdot 10^{-4}$	$7.500 \cdot 10^{-5}$	0.20	A, Sand
	$1.000 \cdot 10^{-9}$	$5.000 \cdot 10^{-10}$	0.05	Klei
	$2.000 \cdot 10^{-4}$	$1.000 \cdot 10^{-4}$	0.20	Sand
	$1.000 \cdot 10^{-4}$	$5.000 \cdot 10^{-5}$	0.15	Sand mit ogr. Anteilen

Datei: SL\_RQ5\_MThw\_oSp.fen  
Datum: 17.01.2022  
Isolintenn Potentiale





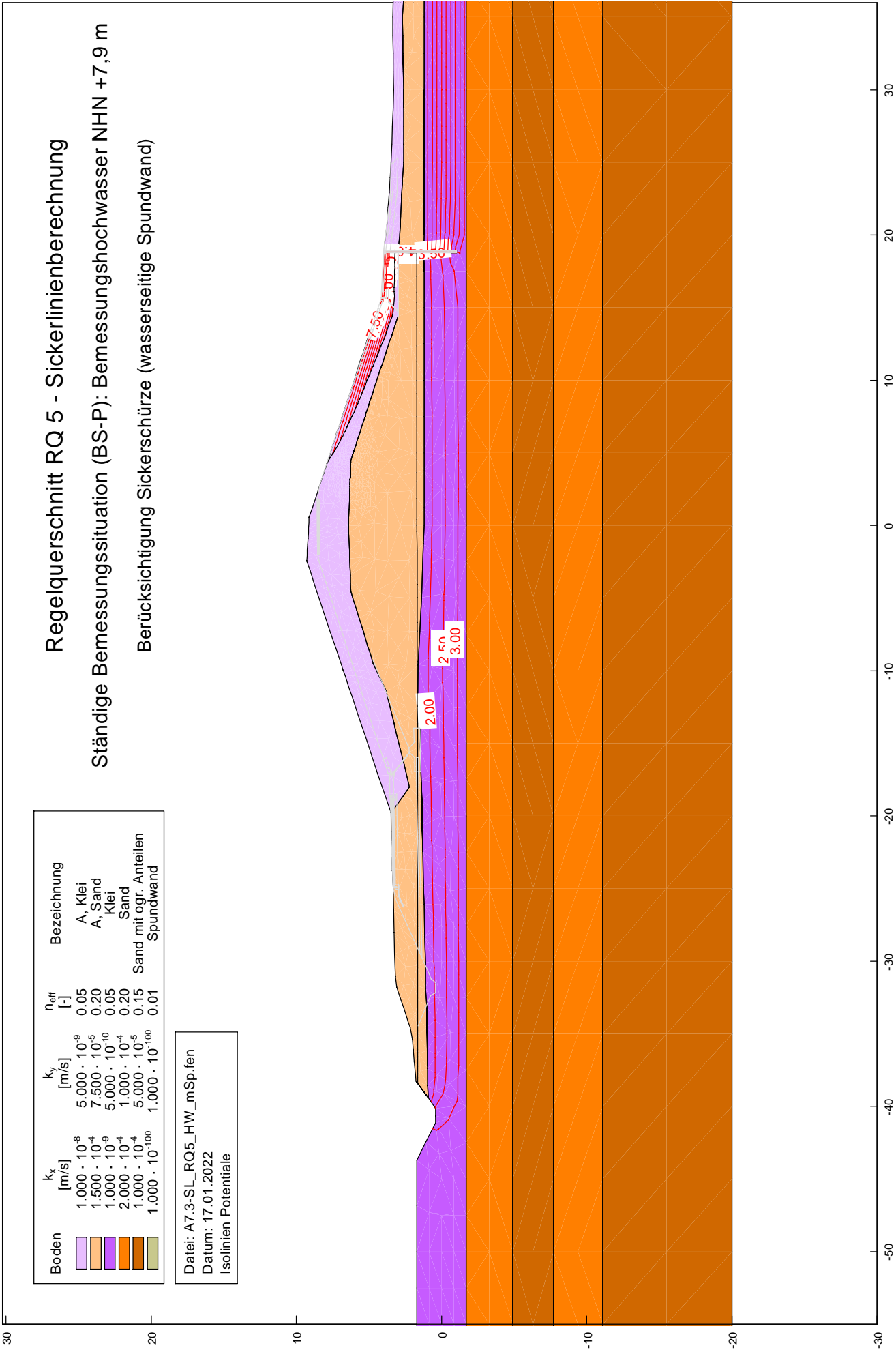
# Regelquerschnitt RQ 5 - Sickerlinienberechnung

Ständige Bemessungssituation (BS-P): Bemessungshochwasser NHN +7,9 m

Berücksichtigung Sickerschürze (wasserseitige Spundwand)

Boden	$k_x$ [m/s]	$k_y$ [m/s]	$n_{eff}$ [-]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-8}$	$5.000 \cdot 10^{-9}$	0.05	A, Klei
	$1.500 \cdot 10^{-4}$	$7.500 \cdot 10^{-5}$	0.20	A, Sand
	$1.000 \cdot 10^{-9}$	$5.000 \cdot 10^{-10}$	0.05	Klei
	$2.000 \cdot 10^{-4}$	$1.000 \cdot 10^{-4}$	0.20	Sand
	$1.000 \cdot 10^{-4}$	$5.000 \cdot 10^{-5}$	0.15	Sand mit ogr. Anteilen
	$1.000 \cdot 10^{-100}$	$1.000 \cdot 10^{-100}$	0.01	Spundwand

Datei: A7.3-SL\_RQ5\_HW\_mSp.fen  
Datum: 17.01.2022  
Isolinten Potentiale



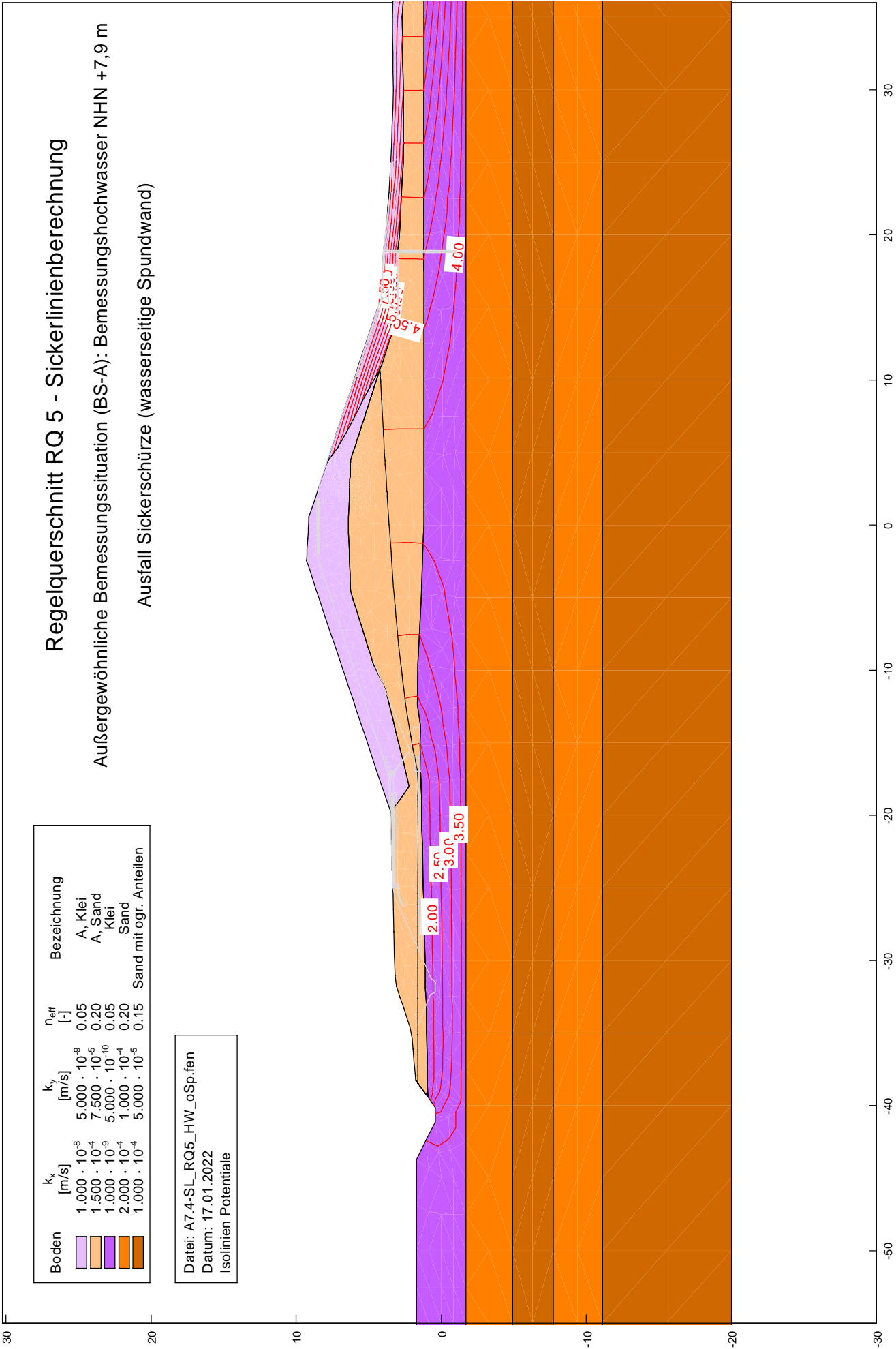
# Regelquerschnitt RQ 5 - Sickerlinienberechnung

Außergewöhnliche Bemessungssituation (BS-A): Bemessungshochwasser NHN +7,9 m

Ausfall Sickerschürze (wasserseitige Spundwand)

Boden	$k_x$ [m/s]	$k_y$ [m/s]	$n_{eff}$ [-]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-8}$	$5.000 \cdot 10^{-9}$	0.05	A, Klei
	$1.500 \cdot 10^{-4}$	$7.500 \cdot 10^{-5}$	0.20	A, Sand
	$1.000 \cdot 10^{-9}$	$5.000 \cdot 10^{-10}$	0.05	Klei
	$2.000 \cdot 10^{-4}$	$1.000 \cdot 10^{-4}$	0.20	Sand
	$1.000 \cdot 10^{-4}$	$5.000 \cdot 10^{-5}$	0.15	Sand mit ogr. Anteilen

Datei: A7.4-SL\_RQ5\_HW\_oSp.fen  
Datum: 17.01.2022  
Isolinten Potentiale



## Regelquerschnitt RQ 5 - Sickerlinienberechnung

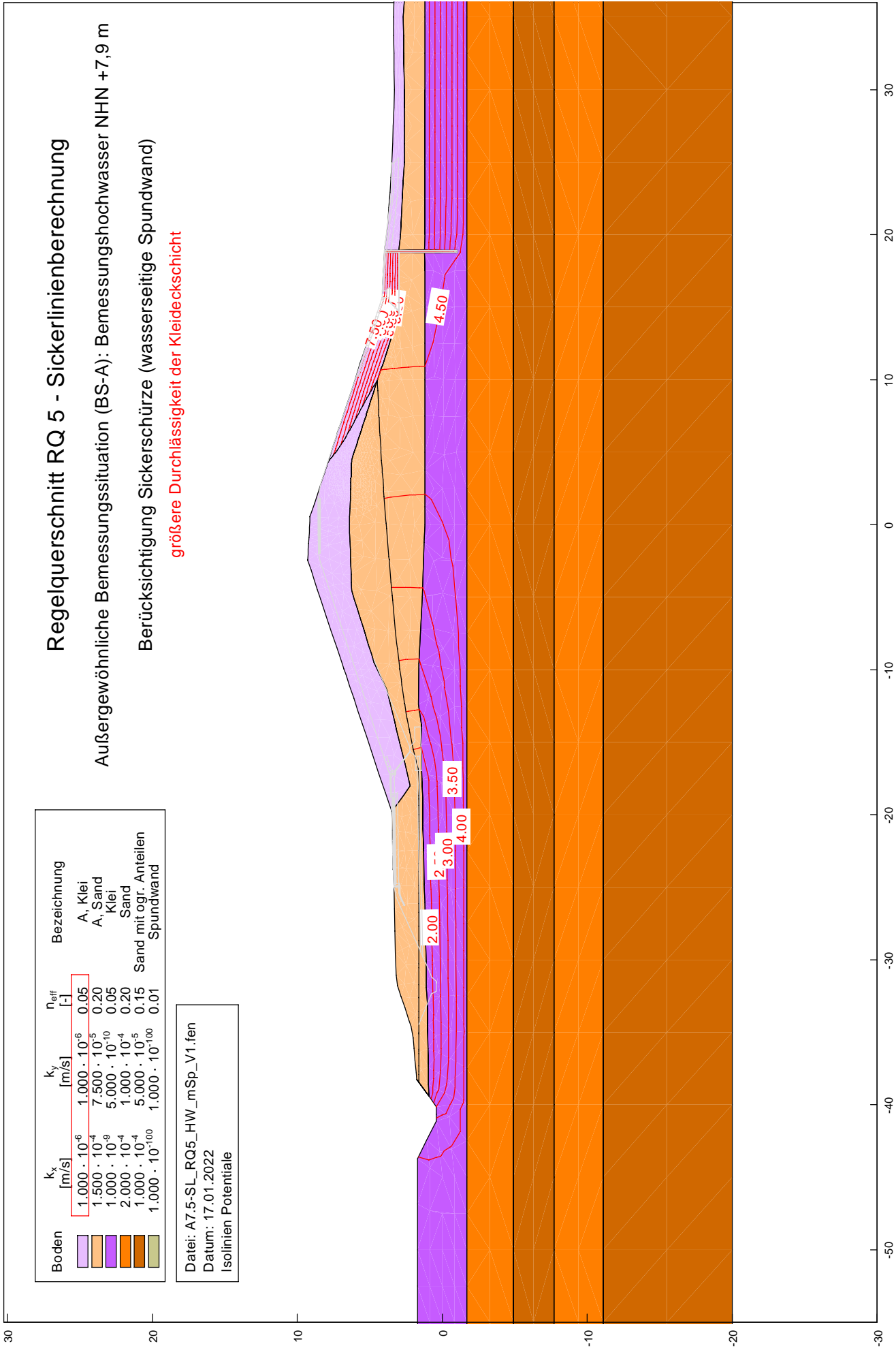
Außergewöhnliche Bemessungssituation (BS-A): Bemessungshochwasser NHN +7,9 m

Berücksichtigung Sickerschürze (wasserseitige Spundwand)

größere Durchlässigkeit der Kleideckschicht

Boden	$k_x$ [m/s]	$k_y$ [m/s]	$n_{eff}$ [-]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-6}$	$1.000 \cdot 10^{-6}$	0.05	A, Klei
	$1.500 \cdot 10^{-4}$	$7.500 \cdot 10^{-5}$	0.20	A, Sand
	$1.000 \cdot 10^{-9}$	$5.000 \cdot 10^{-10}$	0.05	Klei
	$2.000 \cdot 10^{-4}$	$1.000 \cdot 10^{-4}$	0.20	Sand
	$1.000 \cdot 10^{-4}$	$5.000 \cdot 10^{-5}$	0.15	Sand mit ogr. Anteilen
	$1.000 \cdot 10^{-100}$	$1.000 \cdot 10^{-100}$	0.01	Spundwand

Datei: A7.5-SL\_RQ5\_HW\_mSp\_V1.fen  
Datum: 17.01.2022  
Isolinten Potentiale



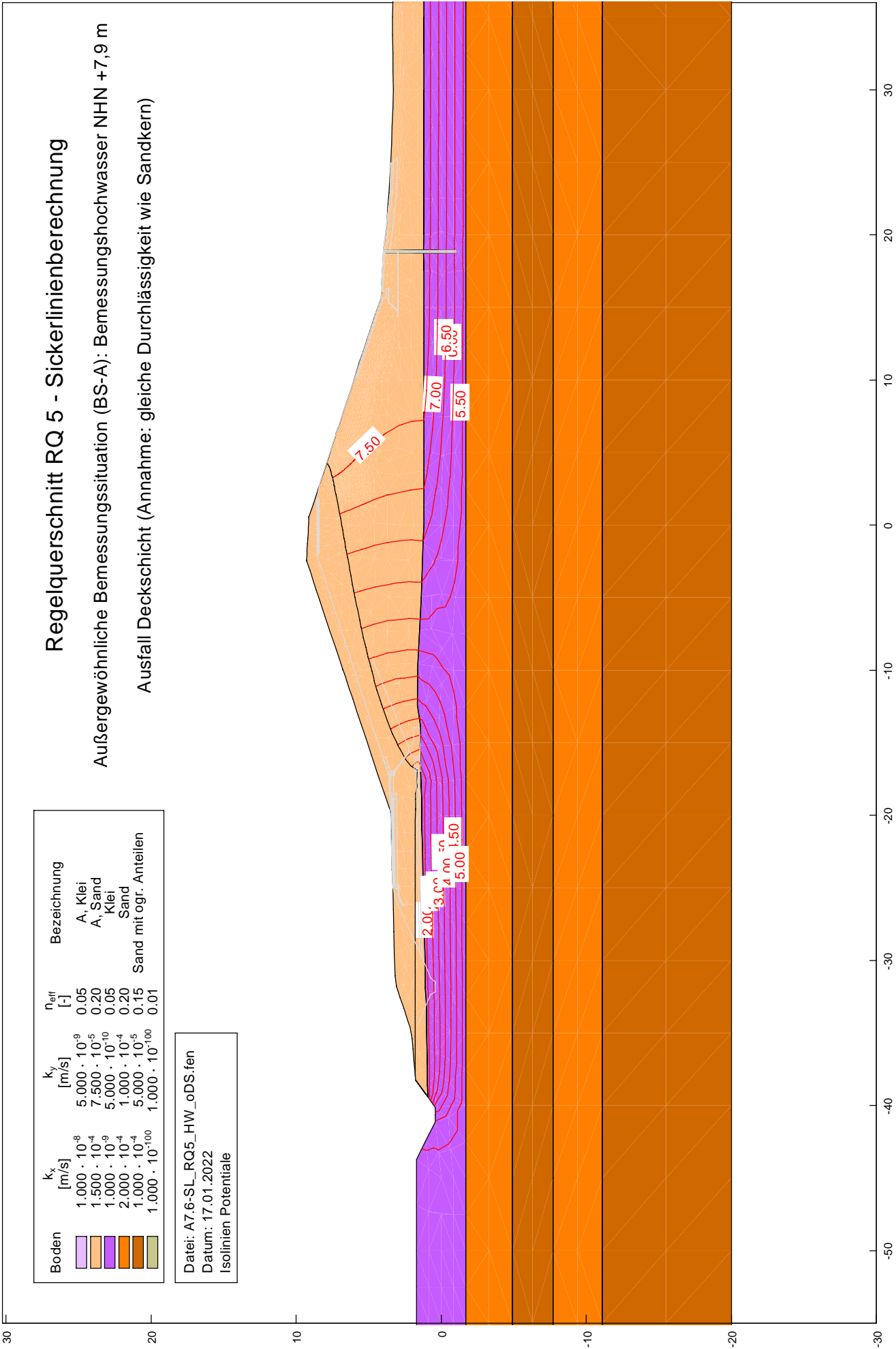
Regelquerschnitt RQ 5 - Sickerlinienberechnung

Außergewöhnliche Bemessungssituation (BS-A): Bemessungshochwasser NHN +7,9 m

Ausfall Deckschicht (Annahme: gleiche Durchlässigkeit wie Sandkern)

Boden	$k_x$ [m/s]	$k_y$ [m/s]	$n_{eff}$ [-]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-8}$	$5.000 \cdot 10^{-9}$	0.05	A, Klei
	$1.500 \cdot 10^{-4}$	$7.500 \cdot 10^{-5}$	0.20	A, Sand
	$1.000 \cdot 10^{-9}$	$5.000 \cdot 10^{-10}$	0.05	Klei
	$2.000 \cdot 10^{-4}$	$1.000 \cdot 10^{-4}$	0.20	Sand
	$1.000 \cdot 10^{-4}$	$5.000 \cdot 10^{-5}$	0.15	Sand mit ogr. Anteilen
	$1.000 \cdot 10^{-100}$	$1.000 \cdot 10^{-100}$	0.01	

Datei: A7.6-SL\_RQ5\_HW\_oDS.fen  
Datum: 17.01.2022  
Isolintien Potentiale



Regelquerschnitt RQ 5 - Sickerlinienberechnung

Außergewöhnliche Bemessungssituation (BS-A): Bemessungshochwasser NHN +7,9 m

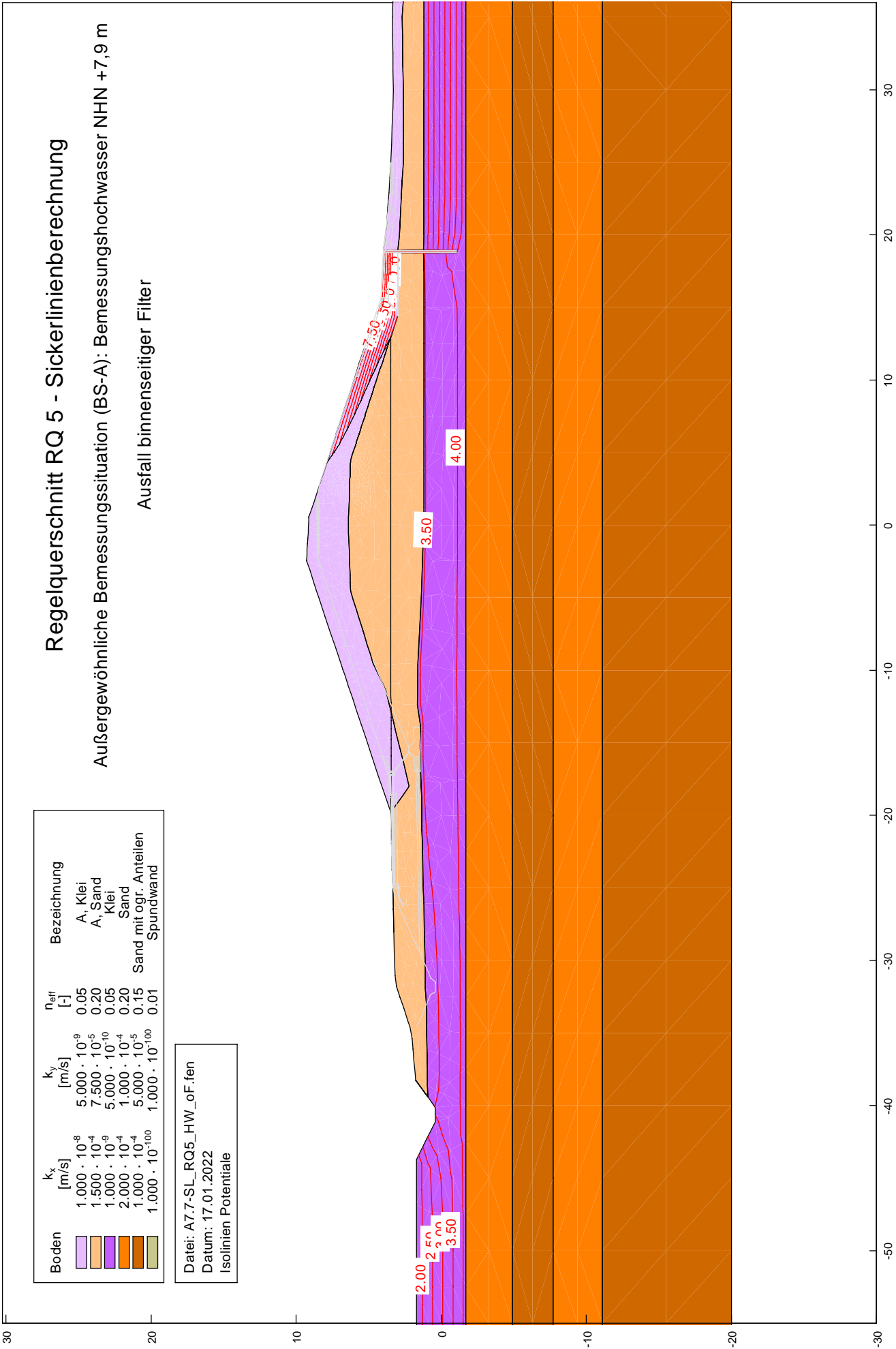
Ausfall binnenseitiger Filter

Boden	$k_x$ [m/s]	$k_y$ [m/s]	$n_{eff}$ [-]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-8}$	$5.000 \cdot 10^{-9}$	0.05	A, Klei
	$1.500 \cdot 10^{-4}$	$7.500 \cdot 10^{-5}$	0.20	A, Sand
	$1.000 \cdot 10^{-9}$	$5.000 \cdot 10^{-10}$	0.05	Klei
	$2.000 \cdot 10^{-4}$	$1.000 \cdot 10^{-4}$	0.20	Sand
	$1.000 \cdot 10^{-4}$	$5.000 \cdot 10^{-5}$	0.15	Sand mit ogr. Anteilen
	$1.000 \cdot 10^{-100}$	$1.000 \cdot 10^{-100}$	0.01	Spundwand

Datei: A7.7-SL\_RQ5\_HW\_oF.fen

Datum: 17.01.2022

Isolinien Potentiale





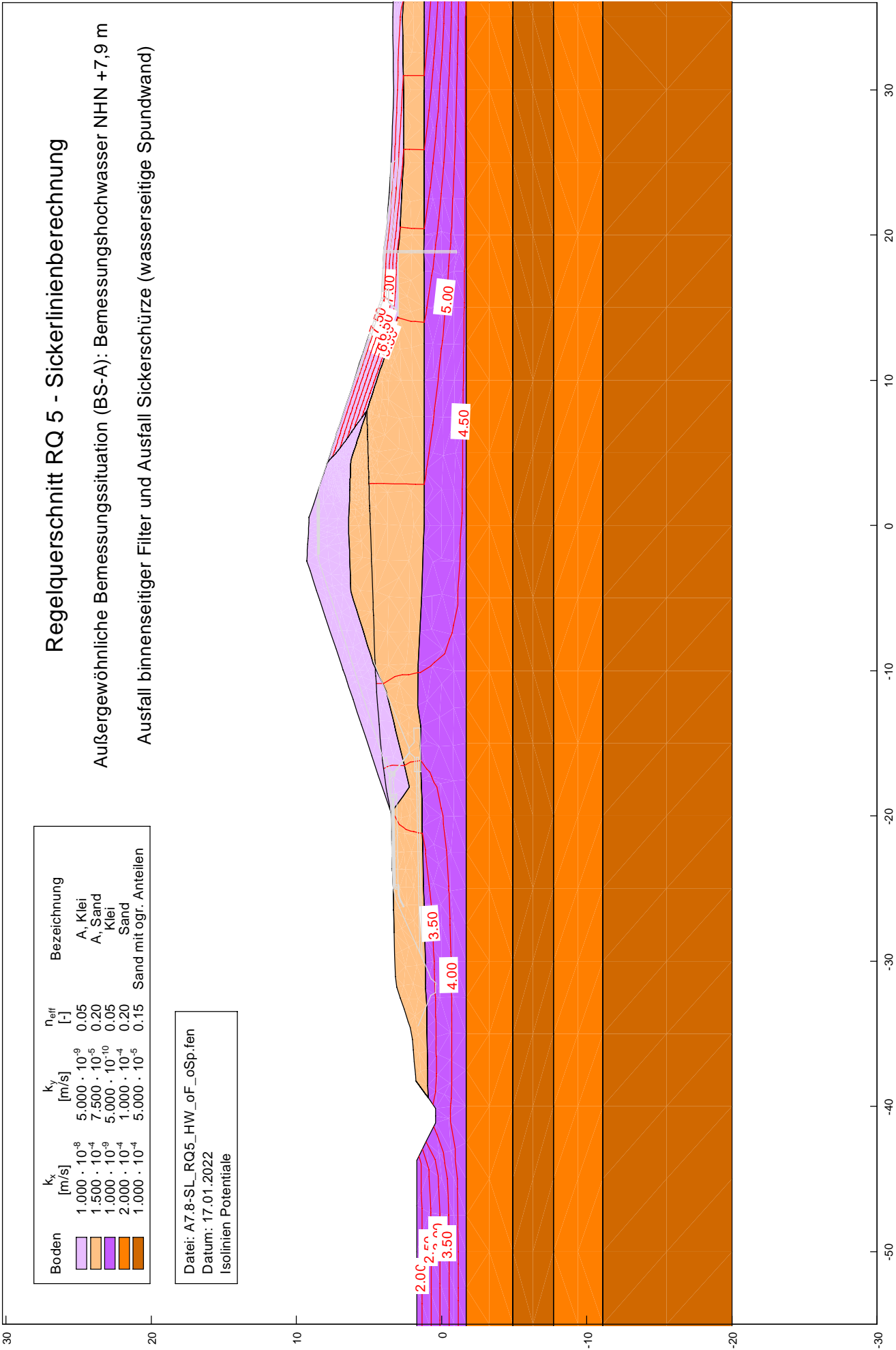
# Regelquerschnitt RQ 5 - Sickerlinienberechnung

Außergewöhnliche Bemessungssituation (BS-A): Bemessungshochwasser NHN +7,9 m

Ausfall binnenseitiger Filter und Ausfall Sickerschürze (wasserseitige Spundwand)

Boden	$k_x$ [m/s]	$k_y$ [m/s]	$n_{eff}$ [-]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-8}$	$5.000 \cdot 10^{-9}$	0.05	A, Klei
	$1.500 \cdot 10^{-4}$	$7.500 \cdot 10^{-5}$	0.20	A, Sand
	$1.000 \cdot 10^{-9}$	$5.000 \cdot 10^{-10}$	0.05	Klei
	$2.000 \cdot 10^{-4}$	$1.000 \cdot 10^{-4}$	0.20	Sand
	$1.000 \cdot 10^{-4}$	$5.000 \cdot 10^{-5}$	0.15	Sand mit ogr. Anteilen

Datei: A7.8-SL\_RQ5\_HW\_oF\_oSp.fen  
Datum: 17.01.2022  
Isolinien Potentiale



# Regelquerschnitt RQ 5 - Sickerlinienberechnung

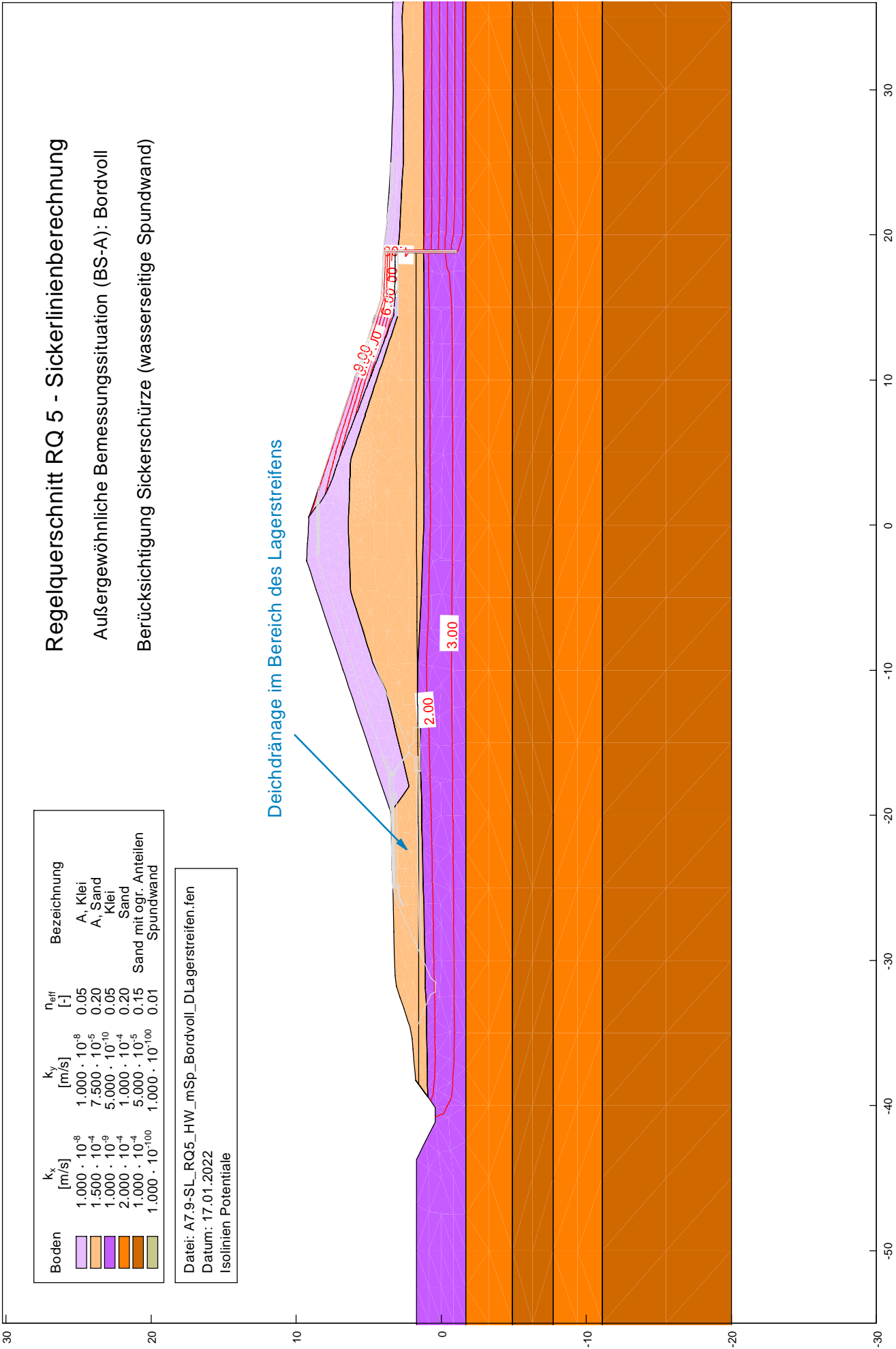
Außergewöhnliche Bemessungssituation (BS-A): Bordvoll

Berücksichtigung Sickerschürze (wasserseitige Spundwand)

Boden	$k_x$ [m/s]	$k_y$ [m/s]	$n_{eff}$ [-]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-8}$	$1.000 \cdot 10^{-8}$	0.05	A, Klei
	$1.500 \cdot 10^{-4}$	$7.500 \cdot 10^{-5}$	0.20	A, Sand
	$1.000 \cdot 10^{-9}$	$5.000 \cdot 10^{-10}$	0.05	Klei
	$2.000 \cdot 10^{-4}$	$1.000 \cdot 10^{-4}$	0.20	Sand
	$1.000 \cdot 10^{-4}$	$5.000 \cdot 10^{-5}$	0.15	Sand mit ogr. Anteilen
	$1.000 \cdot 10^{-100}$	$1.000 \cdot 10^{-100}$	0.01	Spundwand

Datei: A7.9-SL\_RQ5\_HW\_mSp\_Bordvoll\_DLagerstreifen.fen  
Datum: 17.01.2022  
Isolinten Potentiale

Deichdränage im Bereich des Lagerstreifens



# Regelquerschnitt RQ 5 - Sickerlinienberechnung

Außergewöhnliche Bemessungssituation (BS-A): Bordvoll

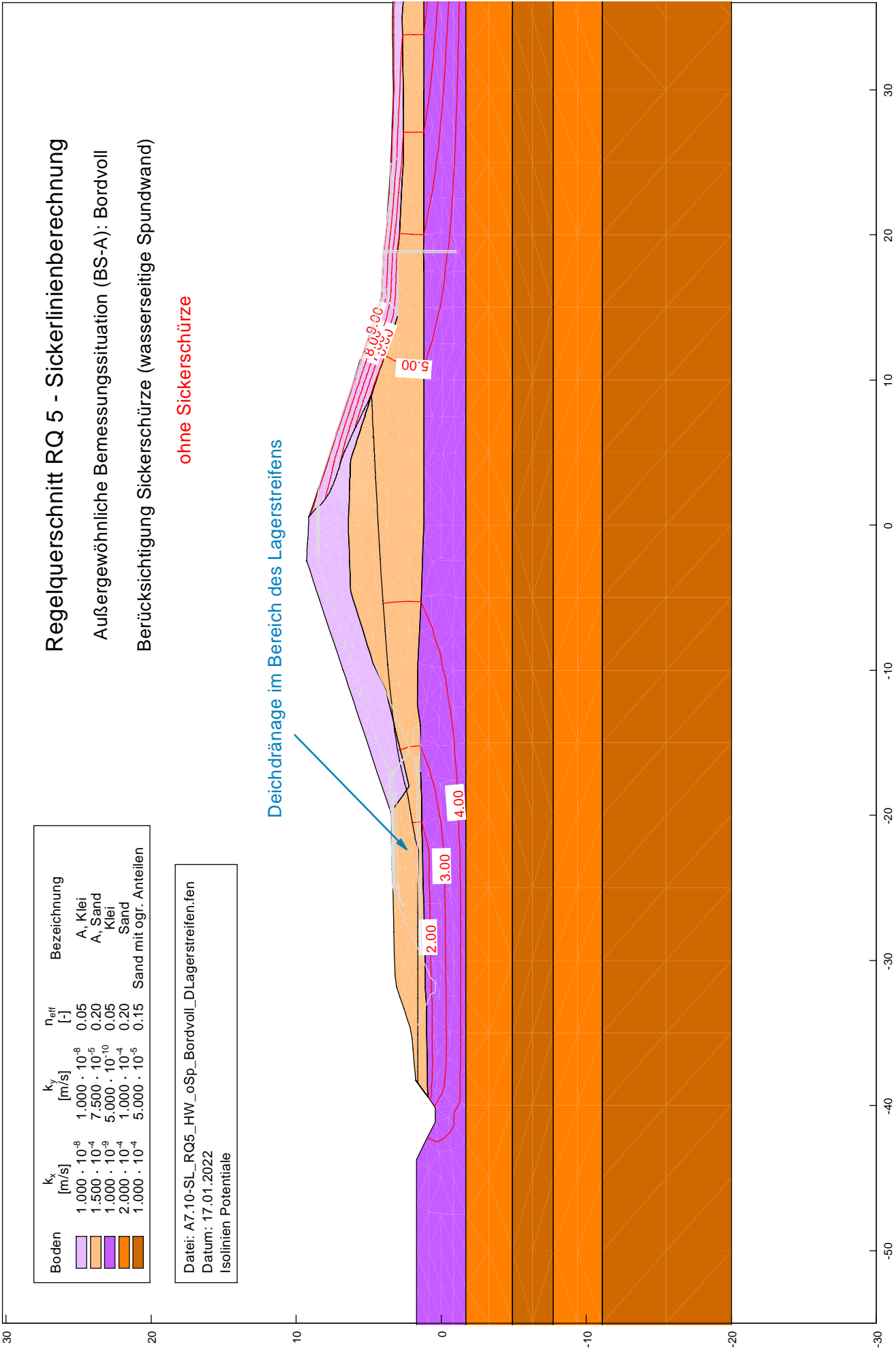
Berücksichtigung Sickerschürze (wasserseitige Spundwand)

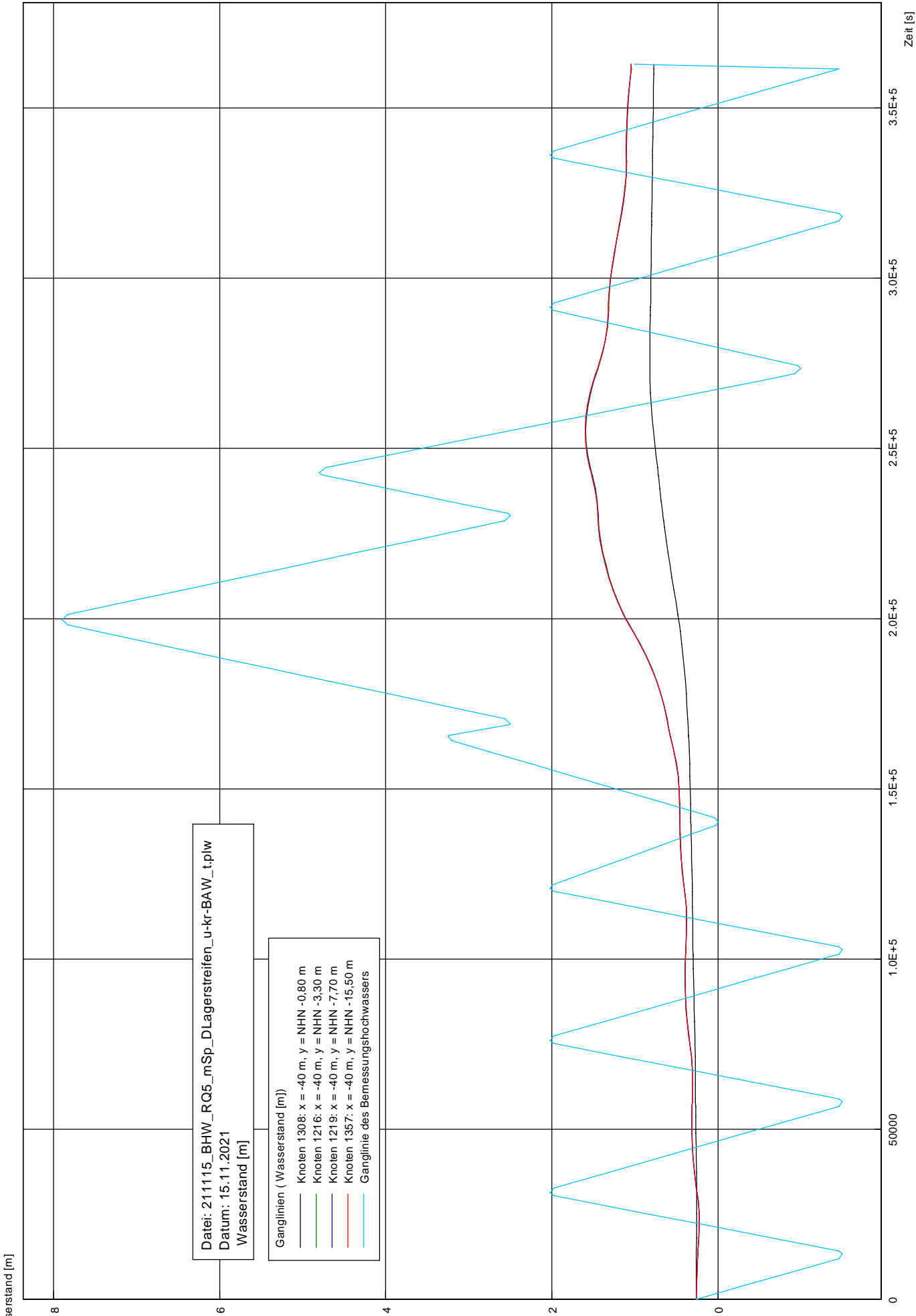
ohne Sickerschürze

Deichdränage im Bereich des Lagerstreifens

Boden	$k_x$ [m/s]	$k_y$ [m/s]	$n_{eff}$ [-]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-8}$	$1.000 \cdot 10^{-8}$	0.05	A, Klei
	$1.500 \cdot 10^{-4}$	$7.500 \cdot 10^{-5}$	0.20	A, Sand
	$1.000 \cdot 10^{-9}$	$5.000 \cdot 10^{-10}$	0.05	Klei
	$2.000 \cdot 10^{-4}$	$1.000 \cdot 10^{-4}$	0.20	Sand
	$1.000 \cdot 10^{-4}$	$5.000 \cdot 10^{-5}$	0.15	Sand mit ogr. Anteilen

Datei: A7.10-SL\_RQ5\_HW\_oSp\_Bordvoll\_DLagerstreifen.fen  
Datum: 17.01.2022  
Isolinten Potentiale





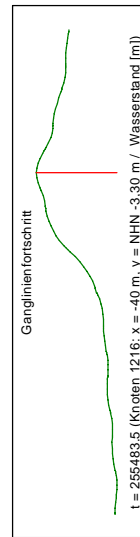
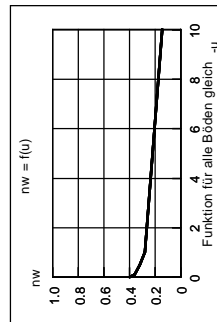
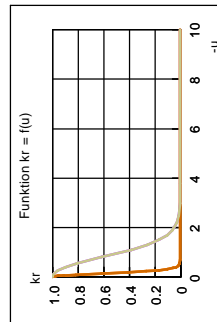
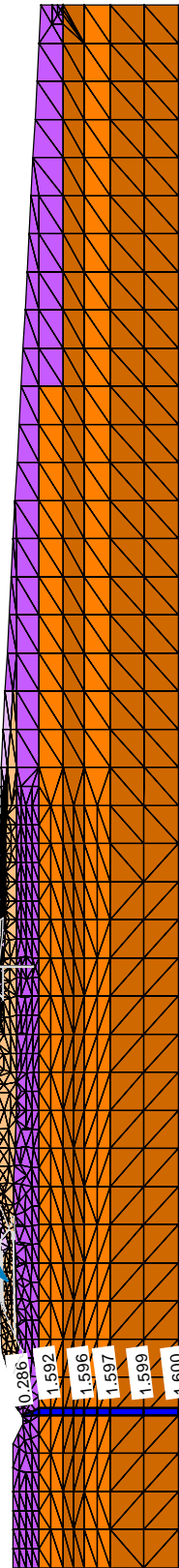
Zeit = 255483.5 Sekunden  
Datei: 211115\_BHW\_RQ5\_mSp\_DLagerstreifen\_u-kr-BAW\_t.plw  
Datum: 15.11.2021  
Wasserstand [m]

**Regelquerschnitt RQ 5**

MThw = NHN +2.02 m, MTrw = NHN -1.50 m, Startwert: NHN +0.26 m, anschließend BHW bis max. NHN +7.90 m  
Berücksichtigung Sickerschürze (wasserseitige Spundwand)  
Berücksichtigung landsseitige Deichdränage  
 $kr = f(u)$  für "Schluif" und "Sand" nach BAW Mitteilung 94 (2011)

Deichdränage im Bereich des Lagerstreifens (Knoten 1237 x = -22.45 m, y = NHN + 1.56 m)

Idealisiertes Deichvorland (x = 45 m, y = NHN +3.228 m bis x = 145 m, y = NHN -2.0 m)







Boden	$k_x$ [m/s]	$k_y$ [m/s]	$n_{eff}$ [-]	$S_s$ [1/m]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-7}$	$1.000 \cdot 10^{-7}$	0.15	$1.000 \cdot 10^{-5}$	A, Klei
	$1.500 \cdot 10^{-4}$	$7.500 \cdot 10^{-5}$	0.20	$1.000 \cdot 10^{-5}$	A, Sand
	$1.000 \cdot 10^{-7}$	$1.000 \cdot 10^{-7}$	0.15	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Klei
	$2.000 \cdot 10^{-4}$	$1.000 \cdot 10^{-4}$	0.20	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Sand
	$1.000 \cdot 10^{-4}$	$5.000 \cdot 10^{-5}$	0.15	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Sand mit ogr. Anteilen
	$1.000 \cdot 10^{-100}$	$1.000 \cdot 10^{-100}$	0.01	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Spundwand

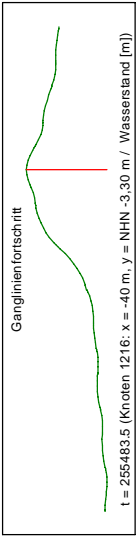
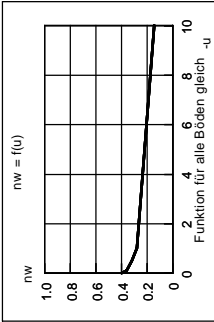
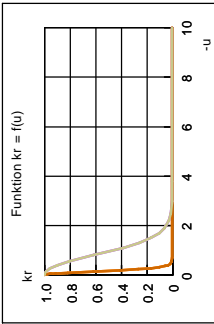
Zeit = 255483.5 Sekunden  
Datei: 211115\_BHW\_RQ5\_mSp\_DLagerstreifen\_u-kr-BAW\_t.plw  
Datum: 15.11.2021  
Isolinien  
Wasserstände

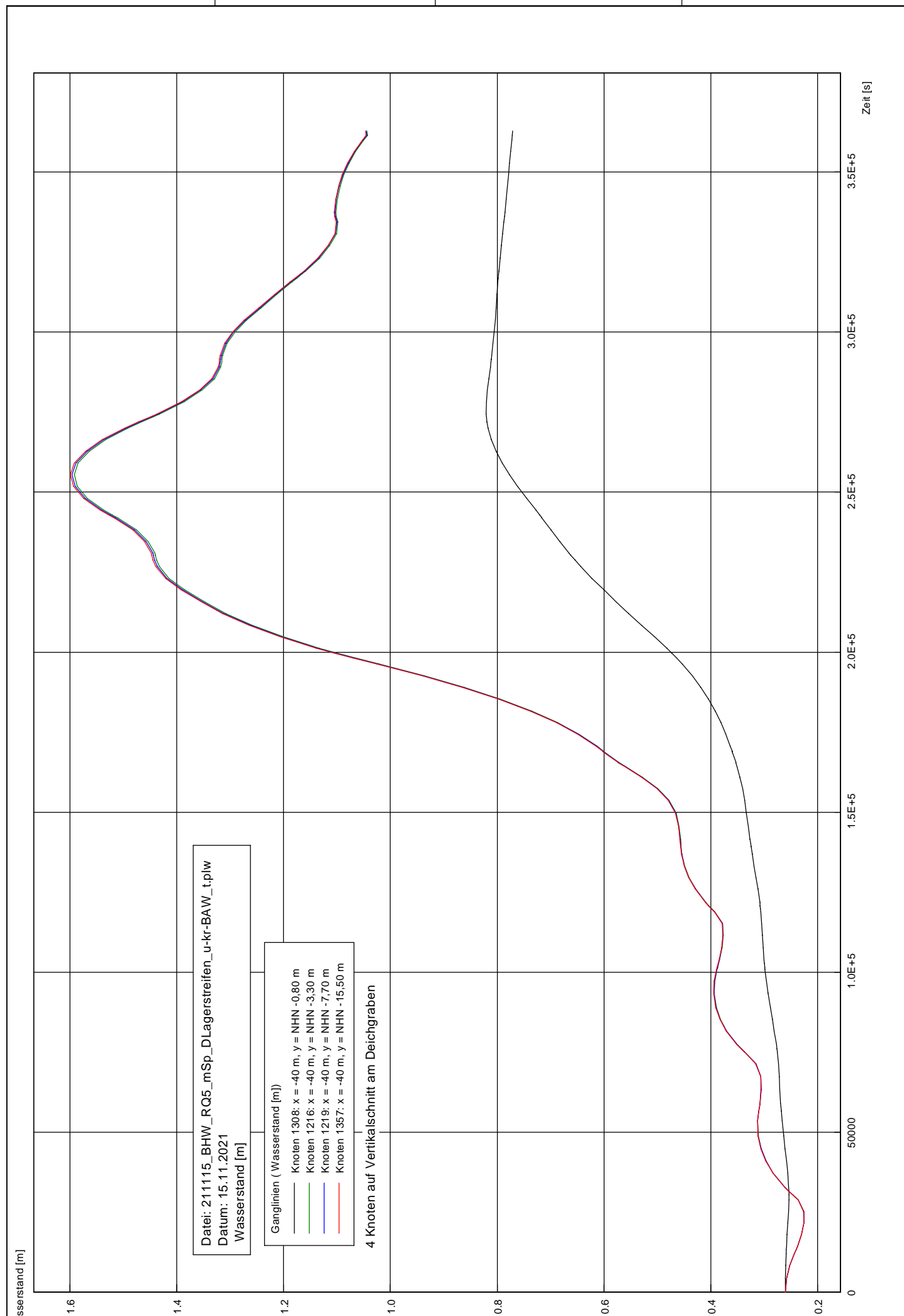
Regelquerschnitt RQ 5

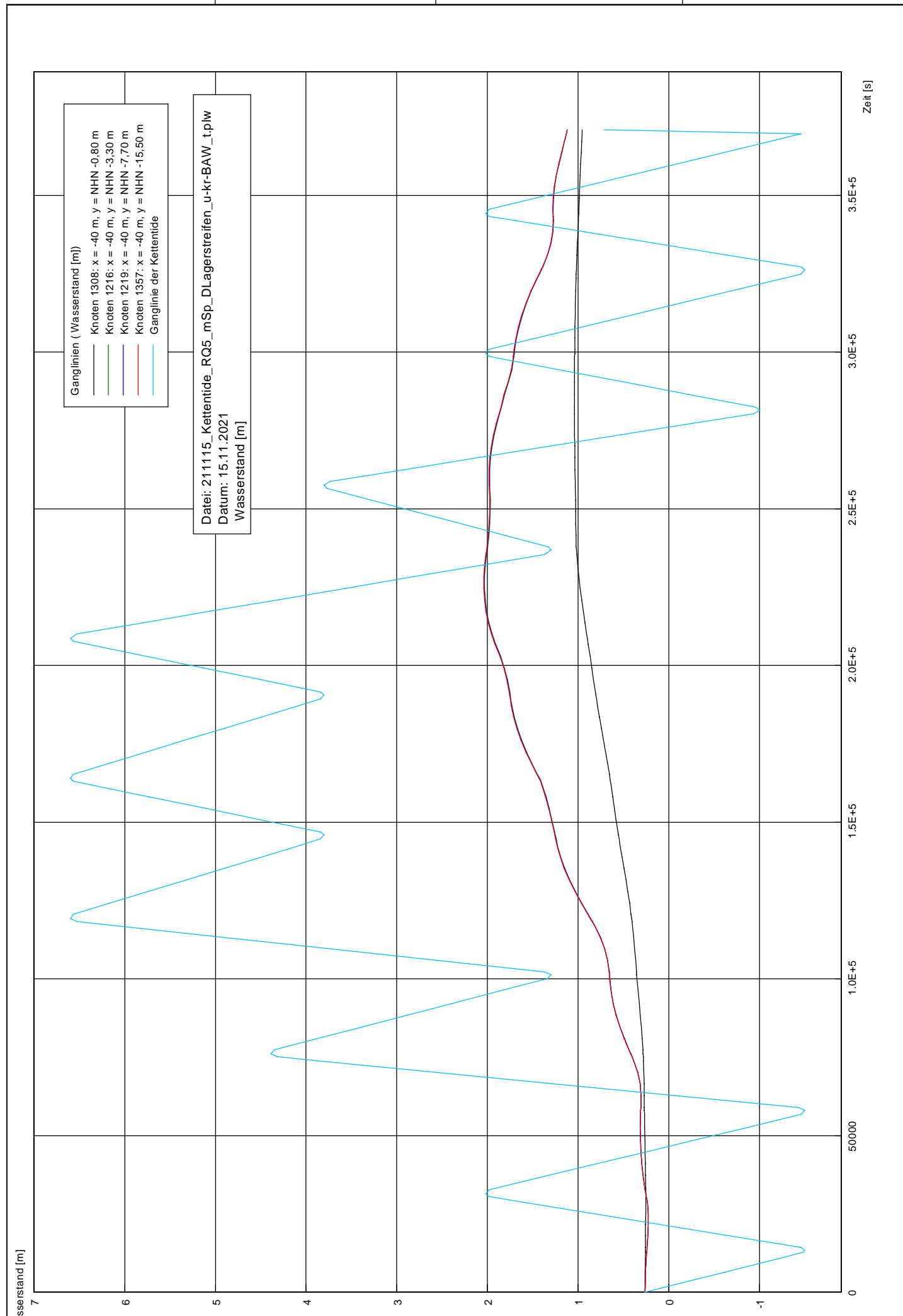
MThw = NHN +2.02 m, MTnw = NHN -1.50 m, Startwert: NHN +0.26 m, anschließend BHW bis max. NHN +7.90 m  
Berücksichtigung Sickerschürze (wasserseitige Spundwand)  
Berücksichtigung landsseitige Deichdränage  
 $kr = f(u)$  für "Schluff" und "Sand" nach BAW Mitteilung 94 (2011)

Deichdränage im Bereich des Lagerstreifens (Knoten 1237 x = -22.45 m, y = NHN + 1.56 m)

Idealisiertes Deichvorland (x = 45 m, y = NHN +3.228 m bis x = 145 m, y = NHN -2.0 m)







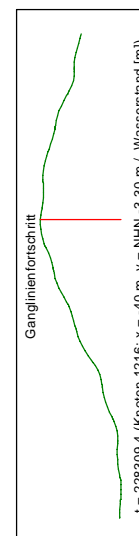
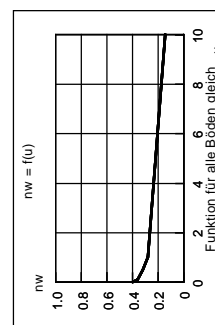
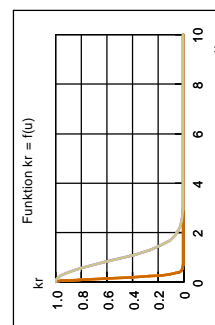
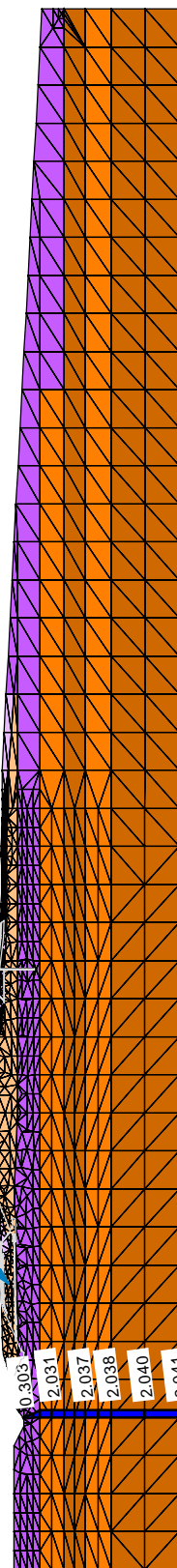
Zeit = 228309.4 Sekunden  
Datei: 211115\_Kettentide\_RQ5\_mSp\_DLagerstreifen\_u-kr-BAW\_t.plw  
Datum: 15.11.2021  
Wasserstand [m]

### Regelquerschnitt RQ 5

MThw = NHN +2.02 m, MTrw = NHN -1.50 m, Startwert: NHN +0.26 m, anschließend Kettentide bis max. NHN +6.60 m  
Berücksichtigung Sickerschürze (wasserseitige Spundwand)  
Berücksichtigung landsseitige Deichdränage  
 $kr = f(u)$  für "Schluff" und "Sand" nach BAW Mitteilung 94 (2011)

Deichdränage im Bereich des Lagerstreifens (Knoten 1237  $x = -22.45$  m,  $y = \text{NHN} + 1.56$  m)

Idealisiertes Deichvorland ( $x = 45$  m,  $y = \text{NHN} +3.228$  m bis  $x = 145$  m,  $y = \text{NHN} -2.0$  m)





Boden	$k_x$ [m/s]	$k_y$ [m/s]	$n_{eff}$ [-]	$S_s$ [1/m]	Bezeichnung
	$1.000 \cdot 10^{-7}$	$1.000 \cdot 10^{-7}$	0.15	$1.000 \cdot 10^{-5}$	A, Klei
	$1.500 \cdot 10^{-4}$	$7.500 \cdot 10^{-5}$	0.20	$1.000 \cdot 10^{-5}$	A, Sand
	$1.000 \cdot 10^{-7}$	$1.000 \cdot 10^{-7}$	0.15	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Klei
	$2.000 \cdot 10^{-4}$	$1.000 \cdot 10^{-4}$	0.20	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Sand
	$1.000 \cdot 10^{-4}$	$5.000 \cdot 10^{-5}$	0.15	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Sand mit ogr. Anteilen
	$1.000 \cdot 10^{-100}$	$1.000 \cdot 10^{-100}$	0.01	$1.000 \cdot 10^{-5}$	Spundwand

Zeit = 228309.4 Sekunden  
Datei: 211115\_Kettentide\_RQ5\_mSp\_DLagerstreifen\_u-kr-BAW\_t.plw  
Datum: 15.11.2021  
Isolinien  
Wasserstände

Regelquerschnitt RQ 5

MThw = NHN +2.02 m, MTnw = NHN -1.50 m, Startwert: NHN +0.26 m, anschließend Kettentide bis max. NHN +6.60 m  
Berücksichtigung Sickerschürze (wasserseitige Spundwand)  
Berücksichtigung landseitige Deichdränage  
 $kr = f(u)$  für "Schluff" und "Sand" nach BAW Mitteilung 94 (2011)

Deichdränage im Bereich des Lagerstreifens (Knoten 1237 x = -22.45 m, y = NHN + 1.56 m)

Idealisiertes Deichvorland (x = 45 m, y = NHN +3.228 m bis x = 145 m, y = NHN -2.0 m)

