

Geotechnischer Bericht

**Kanal- und Straßenbau
Erschließung Wohngebiet
östlich Mindener Straße
B-Plan Nr. 5675/047**

Düsseldorf

Bericht vom 22.03.12



Institut für Erd- und Grundbau
Dr.-Ing. Wolfgang Sievering
Inhaber: Dr. T. Philipsen
Lippestraße 4 · 41469 Neuss
Telefon (0 21 37) 1 39 91 + 92
Telefax (0 21 37) 1 39 03
E-Mail: info@ieg-sievering.de
web: ieg-sievering.de



<u>INHALT</u>	<u>SEITE</u>
1.0 Veranlassung	4
2.0 Verwendete Unterlagen	5
3.0 Bauvorhaben	6
3.1 Allgemeines	6
3.2 Kanalbaumaßnahme	7
3.3 Straßenbau	8
4.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	9
4.1 Untersuchungsumfang	9
4.2 Schichtenfolge	10
4.3 Bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassen	14
4.4 Erdbeben	17
4.5 Grundwasser	17
5.0 Gründungs- und Ausführungsempfehlungen für den Kanal- und Straßenbau	20
5.1 Angaben zum Kanalbau	20
5.1.1 Mischwassersammler MW1	20
5.1.2 Mischwassersammler MW2	22
5.1.3 Mischwassersammler MW3	22
5.1.4 Mischwassersammler MW4	23
5.1.5 Mischwassersammler MW5	24
5.1.6 Mischwassersammler MW6	36
5.2 Angaben zur Baugrubensicherung und Trockenhaltung der Baugruben	25
5.3 Angaben zum Straßenbau	28
5.4 Allgemeine Hinweise zur Bauausführung	30



ANLAGEN

1. Übersichtsplan
2. Lagepläne
3. Profilschnitte
4. Schichtenverzeichnisse



1.0 VERANLASSUNG

[] plant die Errichtung eines Wohngebietes (B-Plan Nr. 5675/047) auf einem Gelände östlich der Mindener Straße in Düsseldorf. Im Zusammenhang mit den geplanten Erschließungsmaßnahmen für den Kanal- und Straßenbau []

[] waren zur Erkundung der Baugrundverhältnisse geotechnische Untersuchungen in den Kanalhaltungen und Planstraßen erforderlich. Im einzelnen waren dabei folgende Fragestellungen zu klären:

- Erkundung der Baugrundverhältnisse
- Angabe von bodenmechanischen Kennwerten und Bodenklassen
- Angaben zum Schwankungsbereich des Grundwassers
- Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlungen für den Kanalbau und Straßenbau
- Hinweise zur Ausführung und Trockenhaltung von Baugruben
- Allgemeine Hinweise zur Bauausführung

Das Institut für Erd- und Grundbau Dr. Thomas Philippsen wurde von der [] mit der Durchführung der Baugrunduntersuchungen und der Erstellung eines geotechnischen Berichtes gemäß dem Leistungsumfang der HOAI, Anhang 1, Abs. 1.4 beauftragt. Die Planungen zu den Erschließungsmaßnahmen erfolgen durch die Grontmij GmbH in Düsseldorf.



2.0 VERWENDETE UNTERLAGEN

Für die Erstellung des vorliegenden geotechnischen Berichtes standen nachfolgende Unterlagen zur Verfügung:

Entwurfsplanung Wohngebiet östlich der Mindener Straße, B-Plan Nr 5675/047:

- Lageplan 1 und 2, Entwässerung Düsseldorf-Oberbilk MW-Kanal, Maßstab 1 : 250, aufgestellt durch Grontmij GmbH vom 12.01.2012
- Längsschnitte 1, 2, 3, 4, 5 und 6, Entwässerung Düsseldorf-Oberbilk MW-Kanal, Maßstab 1 : 250 / 100, aufgestellt durch Grontmij GmbH vom 12.01.2012
- Lageplan 1 und 2, Planstraßen, Maßstab 1 : 250, aufgestellt durch Grontmij GmbH vom 12.01.2012
- Bebauungsplan Nr. 5675/047, Mindener Straße, Maßstab 1:1000, aufgestellt durch Landeshauptstadt Düsseldorf

Sonstige Unterlagen:

- Grundwasserauskunft des Umweltamtes der Landeshauptstadt Düsseldorf vom 08.02.2012
- Karten und textliche Festsetzungen der Bezirksregierung Düsseldorf zu Wasserschutzgebieten
- Ingenieurgeologische Karte, Blatt 4706 Düsseldorf, Maßstab 1 : 250.000, herausgegeben vom Geologischen Landesamt Nordrhein-Westfalen
- Hydrologische Karte von NRW, Blatt 4706 Düsseldorf, herausgegeben vom Landesumweltamt NRW
- Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen Nordrhein-Westfalen, Maßstab 1 : 350.000, herausgegeben vom Geologischen Dienst NRW

3.0 BAUVORHABEN

3.1 Allgemeines

Das geplante Wohngebiet (B-Plan Nr. 5675/047) liegt östlich der Mindener Straße im Düsseldorfer Stadtteil Oberbilk. Die Lage im Stadtgebiet von Düsseldorf geht aus dem Übersichtsplan der Anlage 1 hervor.

Das geplante Wohngebiet erstreckt sich über eine Länge von rund 340 m entlang der Mindener Straße, in etwa zwischen den gegenüberliegenden Straßeneinmündungen der Monheimstraße im Norden und der Markenstraße im Süden. Die Breite des Wohngebietes beträgt rund 130 m im Norden und 55 m im Süden. Das Gelände gehörte ehemals zum Güterbahnhof Düsseldorf-Lierenfeld.

Auf dem Gelände ist die Errichtung mehrerer Wohngebäuderiegel geplant. Im Rahmen der Erschließungsmaßnahmen sind die Errichtung eines Mischwasserkanalsystems sowie der Bau von Wohn-/ und Anliegerstraßen innerhalb des zukünftigen Wohngebietes geplant. Die Baumaßnahmen gehen aus den Lageplänen der Anlagen 2.1 und 2.2 hervor.

Die derzeitige Geländeoberkante variiert zwischen Höhenordinaten von ca. + 39,6 m NN und + 40,6 m NN. Nach den Planunterlagen liegen die zukünftigen Geländehöhen für die Erschließungsmaßnahmen auf + 40,17 m NN bis + 41,36 m NN. Eine Geländeauffüllung ist vorwiegend in mittleren und östlichen Abschnitt des Bebauungsplangebietes vorgesehen.



3.2 Kanalbaumaßnahmen

Für die Entwässerung des Wohngebietes ist eine Mischwasserkanalisation vorgesehen. Die Lage der geplanten Haltungen kann den Lageplänen der Anlagen 2.1 und 2.2 entnommen werden. Die Entwässerung erfolgt im wesentlichen durch den Sammler MW1 mit einer Gesamtlänge von rund 445 m. Der Sammler MW1 besteht aus 11 Kanalhaltungen mit Haltungslängen zwischen 34 m bis 55 m innerhalb des B-Plangebietes und ca. 18,3 m am geplanten Anschluss zum bestehenden Sammler in der Mindener Straße. Der Anfangsschacht MW1-01 liegt im Süden des Geländes nahe der Mindener Straße in der Planstraße B. Das Gefälle des Sammlers MW1 folgt zunächst in einer 180° Schleife dem Verlauf der Planstraße B in östliche, dann in nördliche und anschließend in westliche Richtung bis zum Schacht MW1-05. Dort knickt der Sammler in nördliche Richtung ab und verläuft dann geradlinig bis zum Schacht MW1-10 in der Planstraße A am nördlichen Rand des Wohngebietes. Von dort verläuft das Gefälle in westliche Richtung bis zum Anschluss an das bestehende Kanalnetz in der Mindener Straße am Schacht MW1-12. Die geplanten Rohrsohlen liegen auf + 38,47 m NN am Anfangsschacht MW1-01 und fallen bis zum Anschluss an das bestehende Kanalsystem am Schacht MW1-12 auf + 35,88 m NN. Bei der vorgesehenen Planung liegen die Rohrsohlen des Mischwasserkanals MW1 in einer Tiefe von 1,70 m unter Geländeoberkante (MW1-01) bis 4,71 m unter Geländeoberkante am Anschluss Schacht MW1-12. In Abflussrichtung nehmen die geplanten Rohrquerschnitte von DN 300 in der Haltung MW1-01 bis auf DN 600 in der Haltung MW1-09 zu. In den Haltungen MW1-10 und MW1-11 soll bis zum Anschluss an das Kanalnetz in der Mindener Straße ein EI-Profil 800/1200 eingebaut werden.

An den Mischwassersammler MW1 schließen 5 weitere Stichkanäle (MW2 bis MW 6) mit Kanallängen zwischen 20 m (MW3) und 170 m (MW4) an. Für diese Mischwasserkanäle sind Rohrquerschnitte von DN 300 und DN 400 geplant. Die Einbautiefen betragen jeweils 1,70 m unter geplanter Geländeoberkante an den Anfangsschächten und bis max. ca. 3,4 m am Anschlussschacht MW1-08 des Mischwasserkanals MW4 in der Planstraße C.

Alle Kanäle sollen mit den genannten Rohrquerschnitten in Stahlbeton ausgeführt werden. Weitere Details zu den Planungen können den Lageplänen der Anlagen 2.1 und 2.2 entnommen werden. Darüber hinaus sind in den Profilschnitten der Anlage 3 die Längsschnitte der Mischwasserkanäle nach derzeitigem Planungsstand den Ergebnissen der Baugrunderkundungen hinterlegt.

3.3 Straßenbau

Für die verkehrstechnische Erschließung der Wohnbebauung sind die Planstraße A bis D vorgesehen, die rechtwinklig zueinander verlaufen. Geplant sind Fahrbahnbreiten von 5,50 m zzgl. z. T. einseitige oder beidseitige Parkstreifen oder Parkbuchten sowie Gehwege. Die Planstraßen A und B sollen mit asphaltierten Fahrbahndecken, die Planstraßen C und D mit gepflasterten Fahrbahnen ausgebaut werden. Konkrete Angaben zur geplanten Bauklasse nach RStO gehen aus den Planunterlagen nicht hervor.

Darüber hinaus ist etwa mittig des Wohngebietes eine Grünfläche einschl. eines Rad- und Gehweges geplant. Die Lage der geplanten Verkehrsflächen zu der Grünfläche geht ebenfalls aus den Lageplänen der Anlage 2 hervor.



4.0 BAUGRUND- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

4.1 Untersuchungsumfang

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Bereich der geplanten Kanalhaltungen und der Planstraßen insgesamt 17 Rammkernsondierungen (RKS) nach DIN 4021, Tab. 3, Zeile 2 bis in Tiefen von max. 8,0 m unter Geländeoberkante abgeteuft. Aus dem gewonnenen Bohrgut wurden bei Schichtwechsel bzw. je Meter gestörte Bodenproben entnommen und aus bodenmechanischer Sicht nach DIN 4022 sowie nach organoleptischen Gesichtspunkten angesprochen.

Für die Beurteilung der Lagerungsverhältnisse und Konsistenz der anstehenden Böden wurden zusätzlich 17 schwere Rammsondierungen (DPH) gemäß DIN EN ISO 22476-2 bis in Untersuchungstiefen von max. 8,0 m unter Geländeoberkante niedergebracht.

Die Ansatzpunkte aller Untersuchungsstellen können den Lageplänen der Anlage 2 entnommen werden. Die Lage- und Höheneinmessung der Sondierstellen erfolgte auf vor Ort bekannte Bezugspunkte. Die Ergebnisse der Rammkernsondierungen und Rammsondierungen sind in Form von Schichtprofilen und als Rammdiagramme in den Profilschnitten der Anlage 3 für die jeweils geplanten Mischwasserkanäle MW 1 bis MW 6 zusammenfassend dargestellt. Darüber hinaus sind dort die Kanallängsschnitte nach derzeitigem Planungsstand zur Orientierung hinterlegt. Weitere Details zu den durchhörten Bodenschichten können den Schichtenverzeichnissen der Anlage 4 entnommen werden.

4.2 Schichtenfolge

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurde prinzipiell ein vierschichtiger Baugrundaufbau erkundet. Ab der Geländeoberkante stehen zunächst **Auffüllungen (Schicht I)** in unterschiedlicher Mächtigkeit an. Darunter folgen Hochflutsedimente in Form eines **Hochflutlehms (Schicht II)**, der z. T. von **Hochflutsanden (Schicht III)** unterlagert wird. Die Hochflutsedimente der Schichten II und III stehen jedoch nicht flächendeckend im Untersuchungsbereich an. Zuunterst wurden dann bis zu den Bohrendteufen die **Sande und Kiese (Schicht IV)** der Niederterrassensedimente des Rheins erbohrt. Die erkundeten Bodenschichten werden nachfolgend näher erläutert.

Auffüllungen (Schicht I)

Ab der Geländeoberkante wurden in allen Rammkernsondierungen Auffüllungen in Mächtigkeiten von 0,6 m bis max. 2,4 m erbohrt. Die Unterkante der Auffüllungen reicht in RKS 16 bis auf einen Höhenordinate von + 37,43 m NN.

Die Auffüllungen bestehen aus einer Matrix umgelagerter feinkörniger, sandiger und kiesiger Böden mit stark wechselnder Anteile an mineralischen Fremdbeimengungen. Die mineralischen Fremdbeimengungen setzen sich aus Schotter, Asche und Schlacke, Bauschutt, Ziegelbruch sowie z. T. aus Beimengungen an Kohle zusammen. Insgesamt ist Zusammensetzung der Auffüllungen als sehr inhomogen zu bezeichnen. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 0,5 m bis 2 m.

Auffüllungsmaterialien mit einem Anteil mineralischer Fremdbeimengungen an Schotter sowie Asche und Schlacke oder Bauschutt und Ziegelbruch mit einem Anteil von 50 % oder größer wurden dabei in der Regel im Bereich der Geländeoberkante festgestellt. Darüber hinaus weisen die Auffüllungen an der Geländeoberkante z. T. humose und organische Beimengungen auf. Zur Tiefe nimmt der Anteil mineralischer Fremdbeimengungen dann ab, liegt aber in der Regel noch über 10 Vol%. Bereichsweise wurden zur Schichtunterkante des Auffüllungshorizontes hin bindig geprägte Böden in zumeist weicher Konsistenz aufgeschlossen.

Entsprechend der unterschiedlichen Zusammensetzung wurden innerhalb der Auffüllungen mit der schweren Rammsonde stark wechselnde Eindringwiderstände zwischen $N_{10} = 1$ bis max. $N_{10} = 28$ Schläge je 10 cm Eindringtiefe gemessen. Ab der Geländeoberkante werden zunächst Schlagzahlen von etwa $N_{10} = 5$ bis $N_{10} = 10$ erreicht, die dann in der Regel ab Teufen von etwa 0,5 m bis 1,0 m auf Werte von $N_{10} < 5$ abfallen. Für die oberflächennah anstehenden nichtbindigen Auffüllungsmaterialien ist vornehmlich von einer lockeren bis lagenweise noch mitteldichten Lagerung auszugehen. Einzelne Zwischenlagen können in dichter Lagerung vorliegen. Die darunter folgenden Auffüllungen liegen aufgrund der überwiegend geringen Schlagzahlen in einer lockeren Lagerung für die nichtbindig geprägten Materialien vor. Entsprechend den bodenmechanischen Ansprüchen ist für die bindig geprägten Auffüllungsmaterialien von einer überwiegend weicher bis z. T. steifen Konsistenz auszugehen.

Hochflutlehm (Schicht II)

Unter den Auffüllungen folgt in den Rammkernsondierungen RKS 5, RKS 6 sowie RKS 11 bis RKS 18 ein Hochflutlehm in Form eines Schluffs mit wechselnden feinsandigen und tonigen Anteilen. Bereichsweise ist der Hochflutlehm auch als schluffiger und z. T. feinsandiger Ton in RKS 12b, RKS 13 und RKS 18 ausgebildet. Der Hochflutlehm liegt in weicher bis steifer Konsistenz vor.

In den Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 4 sowie RKS 7 bis RKS 10 wurde der Hochflutlehm nicht erbohrt. Der hier ehemals vorhandene Hochflutlehm wurde im Zuge der vorangegangenen Nutzung ausgehoben und durch die dort festgestellten Auffüllungen ersetzt.

Die festgestellte Schichtmächtigkeit des Hochflutlehms variiert zwischen 0,5 m und max. 2,0 m. Die Schichtunterkante der Hochflutlehme verläuft uneinheitlich auf Höhenordinaten von ca. + 38,8 m NN bis + 35,9 m NN.

Innerhalb des Hochflutlehms wurden mit der schweren Rammsonde Schlagzahlen von $N_{10} = 1$ bis in der Regel $N_{10} \leq 5$ Schläge gemessen. Dies entspricht der angesprochenen weichen bis steifen Konsistenz.

Hochflutsand (Schicht III)

Unterhalb des Hochflutlehms wurden in RKS 6 und RKS 11 Hochflutsande in einer Mächtigkeit von 0,5 m (RKS 6) und 1,0 m (RKS 11) festgestellt. Diese sind als schwach schluffige und mittelsandige Feinsande anzusprechen.

Bei Schlagzahlen mit der schweren Rammsonde von $N_{10} = 5$ ist von einer mitteldichten Lagerung der Hochflutsande auszugehen.

Sande und Kiese (Schicht IV)

Zuunterst folgen dann ab Höhenordinaten zwischen + 38,5 m NN und + 35,9 m NN bis zu den Sondierendteufen in 8 m unter GOK die Niederterrassensedimente des Rheins. Die Niederterrassensedimente liegen erfahrungsgemäß in einer Wechsellagerung von Sanden und Kiesen vor. Diese Bänderung kann aufgrund der wechselnden kiesigen und sandigen Anteile zu Schwankungen in der Lagerungsdichte führen. Aus bodenmechanischer Sicht sind die Niederterrassensedimente im Untersuchungsbereich als Mittel- bis Grobsande mit wechselnden fein- und mittelmiesigen Beimengungen anzusprechen.

Mit dem Erreichen der Niederterrassensedimente ist eine deutliche Zunahme der Eindringwiderstände auf Werte von $N_{10} = 10$ bis $N_{10} = 15$ zu verzeichnen. Dies entspricht einer mitteldichten Lagerung der Terrassensedimente. Die Schichtoberkanten der Niederterrassensedimente weisen bereichsweise bei Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 4$ bis 5 in Lagenstärken von wenigen Dezimetern noch eine lockere Lagerungsdichte auf. Innerhalb von grobsandig bis feinkiesig geprägten Niederterrassensedimenten erreichen die Eindringwiderstände Werte von $N_{10} > 20$ bis $N_{10} = 30$ im Bereich der Sondierendteufe in DPH 1. Hier ist dann von einer mitteldichten bis dichten Lagerung der Terrassensedimente auszugehen.

4.3 Bodenmechanische Kennwerte und Bodenklassen

Für die Durchführung von erdbautechnischen Berechnungen können die Bodenkennwerte entsprechend der nachfolgenden Tabelle I angesetzt werden.

TABELLE I Bodenmechanische Kennwerte

Schicht	Bezeichnung	Wichte γ_F (kN/m ³) (γ_w)	Reibungs- winkel φ' (°)	Kohäsion c' (kN/m ²)	Steifemodul E_s (MN/m ²)
I	Auffüllungen gemischt – grobkörnig	19 – 20 (10 – 11)*	Ersatzreibungs- winkel: 30°	0	-
	Auffüllungen, feinkörnig	19 – 20 (9 – 10)*	Ersatzreibungs- winkel: 25°	0	-
II	Hochflutlehm	19 – 20 (9 – 10)*	22,5° - 27,5°	2 - 5	2 - 5
III	Hochflutsand	18 – 20 (10)*	30° - 32,5°	2	10
IV	Sande und Kiese (Niederterrasse)	19 – 20 (10 – 11)*	32,5° - 35°	0	40 – 60 zur Tiefe: 80

* (γ_w): Wichte unter Auftrieb

Für Verbauberechnungen können für die Schicht I die in Tabelle I angegebenen Ersatzreibungswinkel von $\varphi_{Ers} = 30^\circ$ für die gemischt- und grobkörnigen Auffüllungsmaterialien und ein Ersatzreibungswinkel von $\varphi_{Ers} = 25^\circ$ für die bindig geprägten Auffüllungen angesetzt werden.

Für die Durchführung von Erdbauarbeiten und zu Zwecken der bodenmechanischen Klassifizierungen sind die Böden entsprechend der Tabelle II einzuordnen.

TABELLE II **Bodenklassen nach DIN 18196 und DIN 18300**

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300	Bodenart
I	Auffüllungen	A	3 – 5 ^{1), 2)}	Leicht bis schwer lösbare Bodenarten
II	Hochflutlehm	TL, UL, UM	4 ²⁾	Mittelschwer lösbare Bodenarten
III	Hochflutsand	SU, SU*	3 – 4 ²⁾	leicht bis mittel- schwer lösbare Bodenarten
IV	Sande und Kiese (Niederterrasse)	SE, SI, SW, GE, GI, GW	3 ¹⁾	leicht lösbare Bodenarten

1) Es können Einlagerungen von Steinen oder Blöcken bzw. verfestigte Lagen angetroffen werden, die eine Einstufung in höhere Bodenklassen ergeben

2) Die bindig und feinsandig geprägten Böden sind stark wasser- und bewegungsempfindlich. Bei Aushub unterhalb des Grundwasserspiegels oder im wassergesättigten Zustand können die Merkmale der Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) zutreffen

Wie im Zuge der Felduntersuchungen festgestellt, können innerhalb der Auffüllungen (Schicht I) grundsätzlich grobstückige Einlagerungen wie z. B. Bauschuttblöcke, Fundamentreste oder verfestigte Lagen angetroffen werden, die eine Einstufung in eine höhere Bodengruppe bzw. Bodenklasse (Bodengruppe X, Y, Bodenklasse 6 und 7) erforderlich werden lassen. Gleiches gilt für mögliche steinige Einlagerungen oder Verfestigungen der Sande und Kiese (Schicht IV) der Niederterrassensedimente des Rheins. Im Zuge von Bohr- oder Rammarbeiten ist dann mit einer deutlichen Erschwernis zu rechnen. In einer Ausschreibung sollten dabei die Bodenklassen 3 bis 5 in einer Aushubposition zusammengefasst werden.

Für das Lösen der Bodenklasse 6 und ggf. 7, bzw. bei Bohrarbeiten für die Zusatzklassen BS, sollten entsprechende Zulagepositionen als Eventualpositionen vorgesehen werden.

Inwieweit die bereichsweise bindig geprägten Auffüllungen der Schicht I, die Hochflutlehm (Schicht II) oder die vereinzelt erkundeten Hochflutsande (Schicht III) beim Aushub der Bodenklasse 2 zuzuordnen sind, hängt entscheidend von den Witterungsverhältnissen während der Bauzeit ab. Es wird empfohlen, hierfür ebenfalls eine Zulageposition mit der Kriterien der ZTVE-StB 09 vorzusehen, die im Hinblick auf eine Einstufung in die Bodenklasse 2 voraussetzen, dass die Böden beim Lösen ausfließen.

Für Bohrarbeiten z. B. im Zusammenhang mit der Herstellung von Baugrubenverbauten, sind die Böden nach DIN 18301 wie folgt zu klassifizieren.

TABELLE III **Bodenklassen nach DIN 18301**

Schicht	Bezeichnung	Bodenklasse nach DIN 18301
I	Auffüllungen	BN1 – BN2, BB1 – BB2, eventuell BS1 – BS3
II	Hochflutlehm	BB2 – BB3, eventuell BB1
III	Hochflutsand	BN1 – BN2
IV	Sande und Kiese (Niederterrasse)	BN1, eventuell BS1 – BS3

4.4 Erdbeben

Das Bebauungsplangebiet liegt in der Gemarkung Oberbilk. Nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Nordrhein Westfalen liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 0. Nach DIN 4149 sind folgende Einstufungen vorzunehmen:

Erdbebenzone: 0

Untergrundklasse: T

Baugrundklasse: C

4.5 Grundwasser

Für den Bereich des Bebauungsplangebietes liegt eine Grundwasserauskunft des Umweltamtes der Landeshauptstadt Düsseldorf vor. Demnach kann für das Jahrhundertwasser im Jahr 1926 im Umfeld des geplanten Bauvorhabens von einem bislang höchst ermittelten Grundwasserstand (HHGW) von ca. + 34,00 m NN ausgegangen werden. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass dieser Wert auf einer verhältnismäßig geringen Datengrundlage basiert.



Darüber hinaus stehen für die Auswertung die Ganglinien von 3 Grundwassermessstellen im Umfeld des Untersuchungsgeländes zur Verfügung. Für diese 3 Grundwassermessstellen (00028-Mindener Straße, 00517-Mindener Straße und 00524-Fichtenstraße) liegen Datenreihen über vergleichsweise lange Beobachtungszeiträume ab 1975 vor. Im Untersuchungsbereich liegt großräumig eine von Ost nach West gerichtete Grundwasserfließrichtung vor. Die Grundwasserstände im Südosten des Bebauungsplangebietes liegen rund 0,8 – 1,0 m über den Grundwasserständen im Nordwesten des Wohngebietes an der Mindener Straße. Zusammenfassend ist für das Untersuchungsgelände von folgenden Grundwasserständen auszugehen:

- Niedriger Grundwasserstand NGW: + 30,24 m NN bis + 31,28 m NN
- Mittlerer Grundwasserstand MGW: + 31,70 m NN bis + 32,50 m NN
- Periodisch wiederkehrender hoher
Grundwasserstand HGW: + 32,91 m NN bis + 33,74 m NN
- Aperiodisch wiederkehrender hoher
Grundwasserstand HHGW: + 34,00 m NN
- Bemessungswasserstand BGW: + 34,50 m NN

Für die angegebenen Grundwasserstände NGW, MGW und HGW sind die höheren Grundwasserstände jeweils im Südosten des Wohngebietes anzusetzen, die niedrigen Wasserstände gelten dann für den nordwestlichen Bereich des Wohngebietes. Der Bemessungswasserstand BGW von + 34,50 m NN ergibt sich aus einem Sicherheitsaufschlag von + 0,5 m auf den bislang höchst ermittelten Grundwasserstand HHGW.

Hinweise auf eine Grundwasserführung wurden im Rahmen der Felduntersuchungen innerhalb der Sande und Kiese (Schicht IV) der Niederterrassensedimente des Rheins nicht festgestellt. Eine deutliche Vernässung des Bohrgutes wurde jedoch zum Teil innerhalb der Auffüllungen (Schicht I) aufgeschlossen. Darüber hinaus liegen die bereichsweise bindig geprägten Auffüllungsmaterialien in der Regel in weicher Konsistenz vor. Daher muss insbesondere in ungünstigen Witterungsperioden im Zuge von Erdarbeiten mit dem Antreffen von Schicht- oder Sickerwasser gerechnet werden, das sich auf den weniger durchlässigen Schichten der bindig geprägten Auffüllungen (Schicht I) und an der Schichtoberkante des Hochflutlehms (Schicht II) aufstauen kann.

Nach den weiteren Angaben des Umweltamtes der Landeshauptstadt Düsseldorf befindet sich im nördlichen Bereich des Bebauungsplangebietes eine Grundwasserverunreinigung mit Chlorigen Kohlenwasserstoffen (CKW). Sollten Wasserhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden, sind daher weiterführende technische Maßnahmen (z. B. ggf. Grundwasserreinigungsanlage) und Betrachtungen erforderlich. In einem wasserrechtlichen Antrag für eine Bauwasserhaltung ist dann gutachterlich nachzuweisen, dass durch die geplante Grundwasserabsenkung keine Verschleppung der Schadstoffe in bisher nicht verunreinigte Bereiche erfolgt und darüber hinaus die Sanierung der Grundwasserverunreinigung nicht erschwert, verteuert oder unmöglich gemacht wird.

Nach den vorliegenden Karten der Bezirksregierung Düsseldorf liegt das Bauvorhaben außerhalb von Wasserschutzgebieten.

5.0 GRÜNDUNGS- UND AUSFÜHRUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DEN KANAL- UND STRAßENBAU

5.1 Angaben zum Kanalbau

5.1.1 Mischwassersammler MW1

Nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen (siehe Anlage 3.1, Profilschnitt I) liegt die Kanalsohle des Mischwassersammlers in den Haltungen von MW1-01 bis MW1-05 überwiegend in bindig geprägten Auffüllungen der Schicht I und z. T. im Bereich der Schichtoberkante der Hochflutlehme (Schicht II). Auch unter Berücksichtigung der Rohrwanddicke und Stärke der unteren Bettungsschicht, wird die herzustellende Grabensohle für das Rohraufleger noch innerhalb der genannten Bodenschichten liegen.

Die bindigen Auffüllungen und der Hochflutlehm liegen dabei in weicher Konsistenz vor. In der vorliegenden Zustandsform weisen diese Böden eine nur sehr geringe Tragfähigkeit auf und neigen zudem im wassergesättigten Zustand und unter dynamischer Beanspruchung, wie z. B. einer auszuführenden Nachverdichtung, zum Ausfließen. Vor diesem Hintergrund ist in den Kanalhaltungen MW1-01 bis MW1-04 ein zusätzlicher Bodenaustausch in einer Stärke von 40 cm für den Einbau einer Trag- und Filterschicht aus einem kornabgestuften, verdichtungsfähiges Bodenaustauschmaterial, z. B. Kiessandgemisch 0/32, Hartkalksteinschotter 0/45 oder bei wasserwirtschaftlicher Eignung auch RCL-Material 0/45 erforderlich. Vor dem Einbau der Trag- und Filterschicht ist an der hergestellten Grabensohle ein Trenn- und Filtervlies anzuordnen und hierauf das Bodenaustauschmaterial unmittelbar einzubringen und zu verdichten.

Von einer Nachverdichtung der an der Grabensohle anstehenden weichen Böden ist aus den o. g. Gründen in jedem Fall abzusehen. Ein direktes Befahren bzw. Begehen der Aushubsohle ist bei den anstehenden, stark bewegungsempfindlichen Böden zu vermeiden. Die Trag- und Filterschicht muss aus diesem Grund im Andeckverfahren eingebracht werden.

Aufgrund der beschriebenen Untergrundverhältnisse sind für die Schachtbauwerke MW1-01 bis MW1-04 ebenfalls zusätzliche Maßnahmen erforderlich. Infolge des regelmäßigen Fahrzeugverkehrs in den Wohnstraßen unterliegen die Schachtbauwerke dauerhaft einer Vertikalbelastung und einer damit verbundenen Gefahr eines Einstanzens. Aus diesem Grund ist unterhalb der Schachtbauwerke ein zusätzlicher Bodenaustausch in einer Stärke von 50 cm vorzusehen. Um eine ausreichende Lastabtragung unter einem Winkel von 45° zu ermöglichen, ist dieser Bodenaustausch in einer Breite von 50 cm um die Schachtaufstandsfläche zu führen. Aus Gründen der höheren Tragfähigkeit ist für den Bodenaustausch ein Hartsteinschottermaterial zu verwenden. Ein Trenn- und Filtervlies ist hier ebenfalls an der Aushubsohle vor dem Einbau der Schottertragschicht anzuordnen.

Ab der Kanalhaltung MW1-05 bis zum Anschluss an der bestehende Kanalnetz in der Mindener Straße am Schacht MW1-12 liegt die Kanalsole in den mitteldicht gelagerten und tragfähigen Niederterrassensedimenten der Schicht IV (siehe Anlage 3.2, Profilschnitt II). Zur Verbesserung der Lagerungsdichte und um aushubbedingte Auflockerungen zu beseitigen ist hier eine sorgfältige Nachverdichtung der hergestellten Grabensohle erforderlich. Die erforderliche Tragfähigkeit für die Gründung der Kanalrohre liegt dann vor, zusätzliche Maßnahmen sind in den Haltungen MW1-05 nicht erforderlich.

5.1.2 Mischwassersammler MW2

Nach den Ergebnissen der Felduntersuchungen (siehe Anlage 3.3, Profilschnitt III) wird die herzustellende Grabensohle des Mischwassersammlers MW2 ebenfalls in den bindig geprägten Auffüllungsmaterialien (Schicht I) bzw. an der Schichtoberkante des Hochflutlehms (Schicht II) liegen. Die Böden liegen hier jedoch in einer steifen Konsistenz vor. Vor diesem Hintergrund kann die Stärke des erforderlichen Bodenaustausches unterhalb der Rohraulager auf 30 cm reduziert werden. Sofern im Zuge der Baudurchführung keine ungünstigere Zustandsform angetroffen wird. Für die Gründung der Schachtbauwerke wird allerdings empfohlen, auch hier einen Bodenaustausch mit einem Hartsteinschottermaterial in einer Stärke von 50 cm auszuführen. Ein Trenn- und Filtervlies sollte ebenfalls im Bereich der Rohraulager und der Schachtbauwerke an der Aushubsohle angeordnet werden. Bezüglich der Ausführung sind die im vorangegangenen Kapitel genannten Hinweise zu beachten.

5.1.3 Mischwassersammler MW3

Die Kanalsole des Mischwassersammlers MW3 verläuft in etwa an der Schichtunterkante des Hochflutlehms (Schicht II). Unter Berücksichtigung der Rohrwanddicke und der einzubringenden Bettungsschicht wird die herzustellende Aushubsohle für das Rohraulager nach den Ergebnissen der Baugrunduntersuchungen (siehe Anlage 3.3, Profilschnitt III) bereits im Bereich der Schichtoberkante der mitteldicht gelagerten Niederterrassensedimente (Schicht IV) liegen.

Sofern im Zuge der Baudurchführung an den Grabensohlen bereichsweise noch Restmächtigkeiten des Hochflutlehms festgestellt werden, sind diese bis auf die Oberkante der Terrassensedimente aufzunehmen und gegen geeignetes Bodenaustauschmaterial (z. B. Kiessandgemische 0/32) zu ersetzen. Zur Erhöhung der Lagerungsdichte und zur Beseitigung aushubbedingter Auflockerungen der Aushubsohle ist dann eine ordnungsgemäße Nachverdichtung der anstehenden Sande und Kiese für die Rohrauf Lagerung ausreichend.

5.1.4 Mischwassersammler MW4

Innerhalb der Haltungen MW4-01 und MW4-02 (siehe Anlage 3.4, Profilschnitt IV) verläuft die Kanalsohle innerhalb der bindigen Auffüllungen (Schicht I) und des Hochflutlehms (Schicht II). Die an der planmäßigen Grabensohle anstehenden Böden liegen hier in weicher bis steifer Konsistenz vor, sodass unterhalb der Rohrauf Lager ein zusätzlichen Bodenaustausch in einer Stärke von 40 cm erforderlich ist. Für die Gründung des Schachtbauwerkes MW4-01 ist wie zuvor beschrieben ein Bodenaustausch mit einem Hartsteinschottermaterial in einer Stärke von 50 cm auszuführen. Für die Schächte MW4-02 bis MW4-04 ist zunächst ein Bodenaustausch von 50 cm ebenfalls einzukalkulieren. Hier liegen die planmäßigen Schachtsohlen nach den Aufschlüssen RKS 9 und RKS 5 wenige Dezimeter oberhalb der Schichtoberkante der Niederterrassensedimente (Schicht IV). Sofern die mitteldicht gelagerten Sande und Kiese der Schicht IV unter Berücksichtigung der zusätzlichen Aushubtiefe von 50 cm vorzeitig erreicht werden, kann nach ausgeführter Nachverdichtung die Schottertragschicht auf eine Stärke von 30 cm reduziert werden.

In der Haltung MW4-04 verläuft die geplante Kanalsohle ebenfalls wenige Dezimeter über der Schichtoberkante der Sande und Kiese (Schicht IV), sodass diese vermutlich an der Grabensohle erreicht werden und für die Auflagerung keine Zusatzmaßnahmen erforderlich werden. Eventuelle Restmächtigkeiten an bindigen Auffüllungen oder Hochflutlehm sind auszuschälen und gegen verdichtungsfähiges Bodenaustauschmaterial zu ersetzen. Der am Haltungsende folgende Anschlussschacht MW1-08 liegt mit der Schachtssole bereits innerhalb der Niederterrassensedimente (Schicht IV).

5.1.5 Mischwassersammler MW5

Die Rohrsohle der Haltung MW5-01 (siehe Anlage 3.5, Profilschnitt V) liegt an der Schichtunterkante der hier sandig geprägten und locker gelagerten Auffüllungen (Schicht I), die von den Sanden und Kiesen (Schicht IV) unterlagert werden. Die Auffüllungen sind aufgrund ihrer Zusammensetzung einer Nachverdichtung zugänglich. Bei einer sorgfältigen Nachverdichtung kann hierauf das Rohraufleger hergestellt werden. Sofern abschnittsweise bindig geprägte oder nicht verdichtungsfähige Auffüllungen angetroffen werden, ist wie zuvor genannt ein zusätzlicher Bodenaustausch von 40 cm unterhalb der Rohraufleger erforderlich.

Für das Schachtbauwerk MW50-1 am Anfang der Haltung ist innerhalb der Auffüllungen der Einbau einer 50 cm starken Schottertragschicht einschließlich eines Trenn- und Filtervlieses vorzusehen.

5.1.5 Mischwassersammler MW6

Die geplanten Rohrsohlen des Mischwassersammlers MW6 verlaufen innerhalb der Auffüllungen und relativ nah der derzeitigen Geländeoberkante bis in eine Tiefe von ca. 1 m unter GOK am Anschlussschacht MW1-10 (siehe Anlage 3.5, Profilschnitt V). Die Auffüllungen unterhalb der Kanalsohlen setzten sich hier aus einer Wechsellagerung an bindig geprägten Auffüllungsmaterialien in zumeist steifer Konsistenz und sandig-kiesig geprägter aufgefüllter Böden in lockerer bis mitteldichter Lagerung zusammen. Aufgrund der nicht einheitlichen Auflagerbedingungen sollte hier ein zusätzlicher Bodenaustausch von 40 cm unterhalb der Rohrauflager erfolgen.

Für die Schachtbauwerke MW6-01 und MW6-02 ist der Einbau einer 50 cm starken Schottertragschicht einschließlich eines Trenn- und Filtervlieses vorzusehen.

5.2 Angaben zur Baugrubensicherung und Trockenhaltungen der Baugruben

Nach der vorliegenden Höhenplanung der Kanal- und Schachtsohlen, weisen diese einen ausreichenden Abstand zum Bemessungswasserstand auf, sodass im Zuge Kanalbaumaßnahmen Maßnahmen zur Grundwasserhaltung für die Baugrubenherstellung nicht erforderlich werden.

Für die Trockenhaltung der Baugruben und Gräben ist eine offene Wasserhaltung zur Fassung von Tages- und Schichtwasser mit Gräben und Pumpensämpfen vorzusehen. Um ein Aufweichen der Aushubsohlen in bindig geprägten Abschnitten zu vermeiden, sind die in Kapitel 5.1 genannten Bodenaustauschmaterialien als Belastungsfilter unmittelbar einzubringen.

Für die Herstellung von Leitungsgräben ist die DIN 4124 zu beachten. Da auf dem Gelände ausreichend Platz gegeben ist und keine Einschränkungen bezüglich angrenzender Bebauungen oder Leitungen bestehen, könnten die Kanalgräben mit Ausnahme der Haltung MW1-11 in der Mindener Straße prinzipiell geböscht hergestellt werden. Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass im Bereich der Erschließung weitgehend eine Geländeauffüllung von rund 0,5 m bis 1 m auf das vorhandene Gelände vorgesehen ist und somit die erforderlichen Aushubtiefen für die Kanalverlegung geringer sind als die geplanten Einbautiefen, wie z. B. für den Mischwassersammler MW6. Da es sich bei den zu fördernden Aushubmaterialien überwiegend um aufgefüllte Böden mit anthropogenen Fremd Beimengungen (Schicht I) und Hochflutlehme (Schicht II) handelt und diese aufgrund der Kornzusammensetzung für eine Wiederverfüllung nicht geeignet sind, ist eine Minimierung des Aushubs wünschenswert. Vor diesem Hintergrund wird empfohlen, für Kanalhaltungen mit Aushubtiefen ab ca. 2 m einen Verbau vorzusehen.

In den angetroffenen Böden können bauzeitliche Baugrubenböschungen in der Regel unter 45° hergestellt werden. Während der Bauausführung ist jedoch sorgfältig zu prüfen, ob Schichten - insbesondere bindige Auffüllungen und Hochflutlehme in weicher Konsistenz oder lockere gelagerte Auffüllungen – angeschnitten werden, die unter diesem Böschungswinkel keine ausreichende Standfestigkeit aufweisen. Hier ist die Böschungsneigung dann weiter zu reduzieren. Für Baugrubenböschungen, die mit besonderen Lasten beaufschlagt sind ist ein Standsicherheitsnachweis nach DIN 4084 erforderlich. Die Böschungen sind durch eine Abplanung (Folien) gegen Witterungseinflüsse (Ausfließen und Austrocknung) zu schützen.

Hinsichtlich der Wahl des Verbaus ergeben sich aus geotechnischer Sicht, abgesehen von örtlich möglichen grobstückigen Einlagerungen in der Auffüllung, keine Einschränkungen. In die erforderlichen Verbautiefen sind die Bodenaustauschstärken zu berücksichtigen. Bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen sind vertikale Grabenverbausysteme (z. B. Kanaldielen), die dem Aushub voraneilend vorgetrieben werden, Verbauboxen, Gleitschienen- oder bei größeren Aushubtiefen Doppelgleitschienenverbaue geeignet.

Für die Haltung MW1-12 einschließlich der Baugrube für den Anschluss an den bestehenden Kanal in der Mindener Straße kommt ein Spundwandverbau in Betracht. Die Spundbohlen werden bis in die mitteldicht bis dicht gelagerten Sande und Kiese der Niederterrasse (Schicht IV) einbinden. Die Spundbohlen müssen hierbei einvibriert werden.

Aufgrund der möglichen steinigen Einlagerungen oder Verfestigungen innerhalb der Sande und Kiese (Schicht IV) sollten bei einer Ausschreibung Lockerungsbohrungen für das Einbringen der Spundbohlen als Eventualposition vorgesehen werden. Für die angrenzenden Gebäude (Mindener Straße 39 – 43), Bauwerke (Trafostation) und Leitungen sollte im Vorfeld eine Beweissicherung durchgeführt werden.

5.3 Angaben zum Straßenbau

Für die Erschließung des Wohngebietes ist die Anlage von Verkehrsflächen mit asphaltierten (Planstraße A und B) oder gepflasterten Fahrbahndecken (Planstraße C und D) vorgesehen. Im Hinblick auf die Frequentierung und Nutzung als Wohnsammelstraße oder Anliegerstraße ist für den Ausbau eine Bauweise der Bauklassen III - IV (Wohnsammelstraße) bzw. V - VI (Anliegerstraße, Parkflächen) nach RStO zu erwarten. Nach der vorliegenden Höhenplanung ist weitgehend eine Auffüllung des vorhandenen Geländes vorgesehen, Einschnitte sind nur in geringem Umfang geplant.

Die oberflächennah anstehenden Auffüllungen der Schicht I sind aufgrund der inhomogenen Zusammensetzung und der vorhandenen bindigen Anteile der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen. Das im Bereich der geplanten Verkehrsflächen vorhandene bzw. bei Einschnitten hergestellte Planum muss intensiv nachverdichtet werden, sodass auf dem Planum ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen wird. Prinzipiell sind die an der vorhandenen Geländeoberkante anstehenden Auffüllungen aufgrund ihrer Kornzusammensetzung einer Nachverdichtung zugänglich, sodass die Anforderung von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ bei ordnungsgemäß ausgeführter Verdichtungsarbeit erreicht wird.

Kann dieser Wert aufgrund ungünstiger Untergrundverhältnissen (z. B. bindige Auffüllungen in weicher Konsistenz) im Bereich von Einschnitten oder lokaler Störzonen nicht erreicht werden, ist ein zusätzlicher Bodenaustausch gegen verdichtungsfähige Materialien erforderlich.

Die Verkehrsflächen sind mit einem ausreichend mächtigen, tragfähigen Oberbau zu versehen. Die Minstdicke des frostsicheren Oberbaus richtet sich nach der Verkehrsbeanspruchung. Für die Bauklassen III und IV nach RStO ist eine Minstdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 60 cm (ggf. zzgl. oder abzgl. Mehr- oder Minderdicken nach Tab. 7 RStO) erforderlich. Für die Bauklassen V und VI beträgt die Minstdicke 50 cm.

An der Oberkante Frostschutzschicht ist für die Bauklassen III und IV ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$, an der Oberkante Kies-/Schottertragschicht ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Für die Bauklasse V und VI im Bereich von Parkplatz- und Stellflächen oder Anliegerstraßen betragen die Anforderungen an den Verformungsmodul $E_{V2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ (OK Frostschutzschicht) und $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ (OK Tragschicht).

Für die Erstellung der öffentlichen Verkehrsflächen sind die Randbedingungen der Richtlinie für die Standardisierung von Straßenoberbauten (RStO) sowie die ZTV E-StB in ihren jeweils gültigen Fassungen zu beachten.

5.5 Allgemeine Hinweise zur Bauausführung

Für die weiteren Planungen und im Zuge der Bauausführung sind die einschlägigen Normen, Richtlinien und Empfehlungen zu beachten. Bei der Ausbildung der Rohraufleger und der Verlegung der Kanalleitungen sind die Herstellerangaben und die zutreffenden DIN Normen (z. B. DIN EN 1610) zu berücksichtigen.

Werden Erdarbeiten ausgeführt, die mit erheblichen mechanischen Belastungen verbunden sind, wie z. B. Bohrarbeiten, Rammungen o. ä. sind u. U. besondere Auflagen des Kampfmittelbeseitigungsdienstes zu beachten (z. B. Sicherheitsdetektion). Solche Maßnahmen sind ggf. mit einem erheblichen Zeit- und Kostenaufwand verbunden und rechtzeitig vor Beginn der eigentlichen Bauarbeiten auszuführen.

Der Rückbau eingesetzter Verbaue im Bereich der Leitungszonen ist so auszuführen, dass durch die Verdichtung des Füllbodens eine Verbindung mit dem anstehenden Boden der Grabenwand entsteht. Hierzu ist ein schrittweises Ziehen und eine unmittelbare daran anschließende Nachverdichtung auszuführen, bis der Verbau aus der Leitungszone vollständig entfernt ist.

Für die Verfüllung von Arbeitsräumen und Leitungsgräben eignen sich gut abgestufte Kiessandgemische, die in auf das Verdichtungsgerät abgestimmte Lagenstärken einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98 \%$ zu verdichten sind. Für die Verfüllung im Bereich von Leitungszonen ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ erforderlich. Die erreichten Verdichtungsgrade sind zu prüfen und zu dokumentieren.

Sofern bei der Ausführung der Erschließung zwischen der Kanalbaumaßnahme und dem anschließend folgenden Straßenbau eine nennenswerte Zeitspanne liegen sollte, wird empfohlen, in den Haltungen in denen die Kanalrohre innerhalb bindig geprägter Grabensohlen auf einem Bodenaustauschpolster verlaufen, die Grabenverfüllungen mit einem bindigen Material auszuführen. Hierdurch wird vermieden, dass versickerndes Niederschlagswasser im Bereich des Rohraufagers aufstauen und zu einem Aufweichen der Sohle führen kann.

Für den Einbau von Recyclingmaterialien ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich. Diese ist rechtzeitig vor Baubeginn zu beantragen.

Zum gegenwärtigen Planungsstand können nicht alle Eventualitäten der Baumaßnahmen mit Hinweisen abgedeckt werden. Es wird daher sinnvoll sein, Geotechniker im Rahmen der weiteren Detailplanungen hinzuzuziehen.

Neuss, 22.03.12

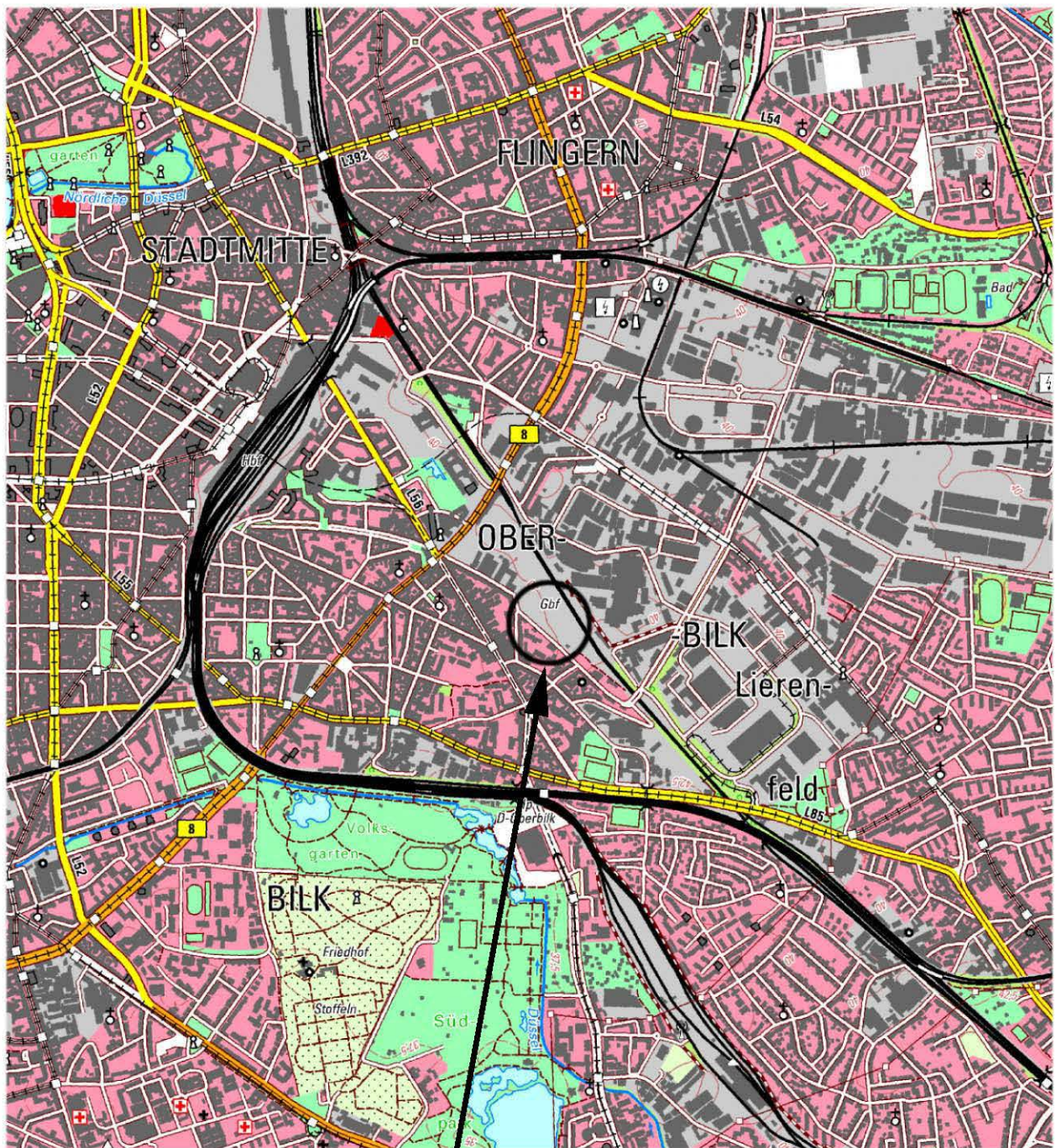


(Dr. Th. Philipsen)



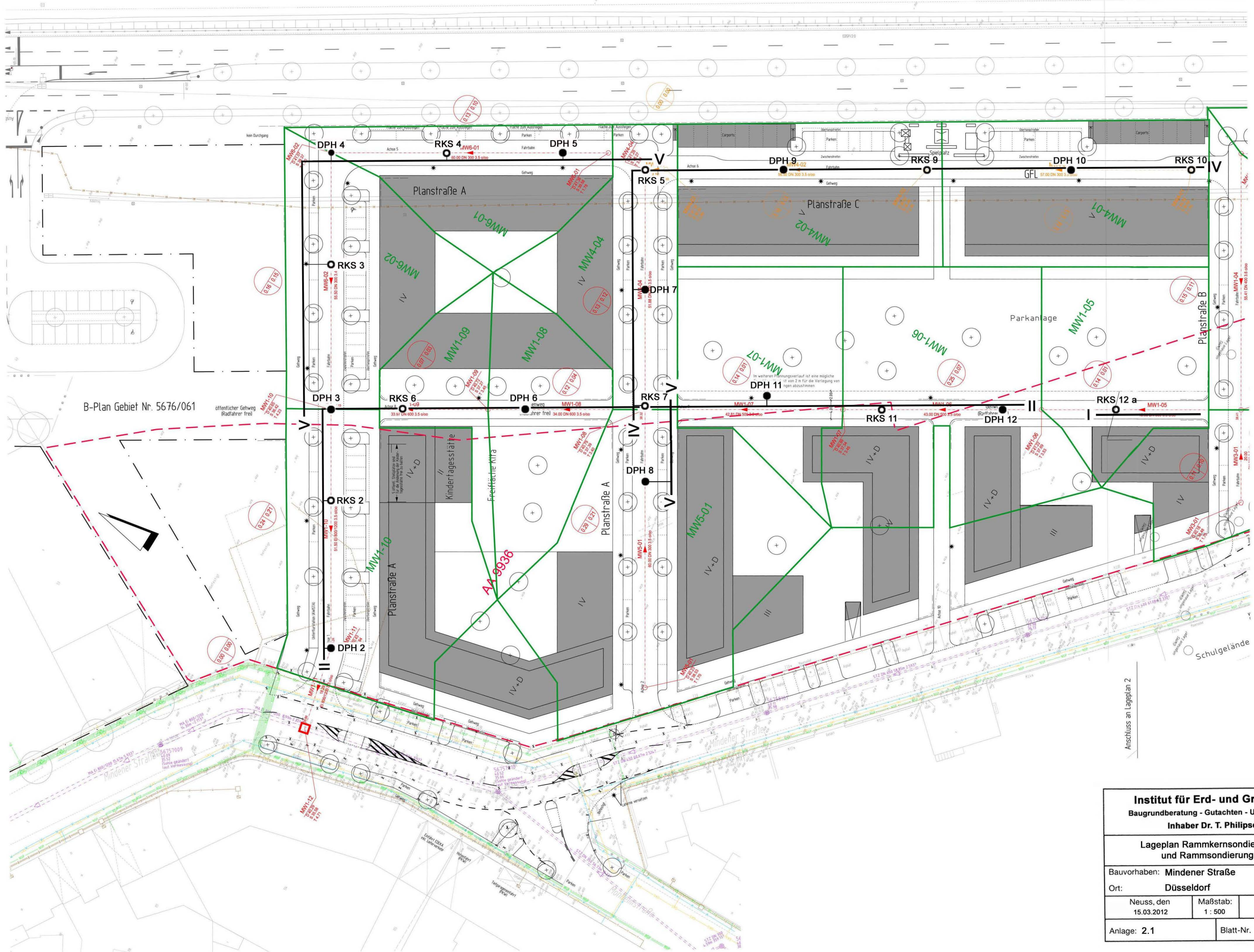
Institut für Erd- und Grundbau
Baugrundberatung - Gutachten - Umweltschutz
Dr.-Ing. W. Sievering
Inhaber: Dr. T. Philipsen
Lippstraße 4
41469 Neuss
Telefon (0 21 37) 1 39 91 + 92
Telefax (0 21 37) 1 39 03

(Dipl.-Ing. J. Uhe)



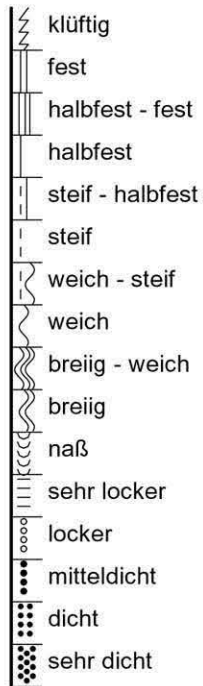
Lage des Untersuchungsgebietes

Institut für Erd- und Grundbau Baugrundberatung - Gutachten - Umweltschutz Inhaber Dr. T. Philipßen		
Übersichtsplan		
Bauvorhaben: Mindener Straße		
Ort: Düsseldorf		
Neuss, den 12.03.2012	Maßstab: 1 : 25 000	Projekt-Nr.: 1216/12
Anlage: 1		Blatt-Nr.



Institut für Erd- und Grundbau Baugrundberatung - Gutachten - Umweltschutz Inhaber Dr. T. Philippsen		
Lageplan Rammkernsondierungen und Rammsondierungen		
Bauvorhaben: Mindener Straße		
Ort: Düsseldorf		
Neuss, den 15.03.2012	Maßstab: 1 : 500	Projekt-Nr.: 1216/12
Anlage: 2.1		Blatt-Nr.

Legende



	Torf (T)
	humos (h)
	Steine (X)
	steinig (x)
	Grobkies (gG)
	grobkiesig (gg)
	Mittelkies (mG)
	mittelkiesig (mg)
	Feinkies (fG)
	feinkiesig (fg)
	Kies (G)
	kiesig (g)
	Grobsand (gS)
	grobsandig (gs)
	Mittelsand (mS)
	Feinsand (fS)
	feinsandig (fs)
	Sand (S)
	sandig (s)
	Schluff (U)
	schluffig (u)
	Ton (T)
	tonig (t)
	Flächenbefestigungen (z.B. Asphalt, Beton, Pflaster)

Zi : Ziegel	bn : braun
MI : Müll	bu : bunt
HI : Holz	ge : gelb
Be : Beton	gn : grün
Sch : Schlacke	gr : grau
Sc : Schotter	oc : ocker
Ber : Betonreste	ol : oliv
Zir : Ziegelreste	or : orange
W : Wurzeln	ro : rot
eg : einzelne Kiese	sw : schwarz
eX : einzelne Steine	rf : rostfarben
Ga : Glas	d : dunkel
Zib : Ziegelbruch	h : hell
As : Asche	
Ap : Asphalt	
Ko : Kohle	
org : Organisch	
ht : torfig	
yy : Bauschutt	
lag : lagenweise	

Institut für Erd- und Grundbau

Baugrundberatung - Gutachten - Umweltschutz

Inhaber Dr. T. Philipsen

Legende

Bauvorhaben: **Mindener Straße**

Ort: **Düsseldorf**

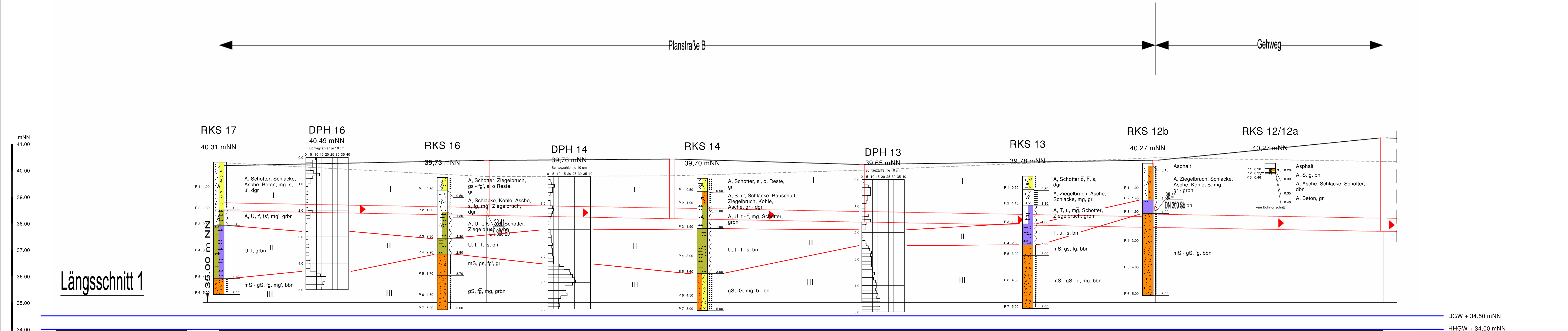
Neuss, den
21.03.2012

Maßstab:
.I.

Projekt-Nr.:
1216/12

Anlage: **3**

Blatt-Nr.

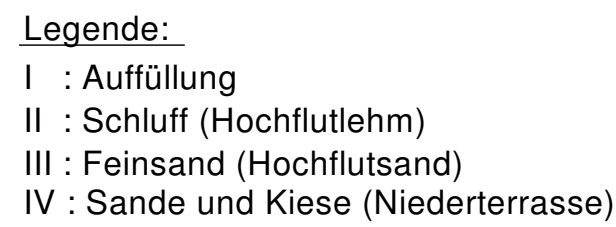


Längsschnitt 1

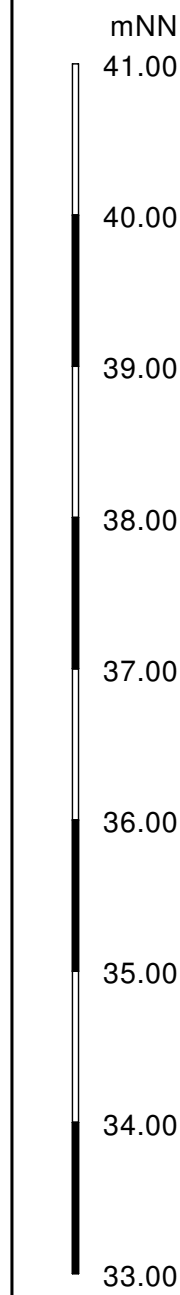
Schacht Station		MW1-01 0.00	MW1-02 50.50	MW1-03 85.50	MW1-04 121.29	MW1-05 176.70	MW1-06 219.70
Haltungsbezeichnung		MW1-01	MW1-02	MW1-03	MW1-04	MW1-05	
Profiltyp/Höhe(Breite)	Nr./mm	DN 300 Sb	DN 400 Sb	DN 400 Sb	DN 400 Sb	DN 500 Sb	
Sohlgefälle	o/oo	3.6	3.4	3.6	3.6	3.5	
Haltungslänge	m	50.50	35.00	35.79	55.41	43.00	
vorh. Geländehöhe	m NN	40.29	39.76	39.79	40.00	40.47	40.33
gepl. Geländehöhe	m NN	40.17	40.37	40.42	40.22	40.38	41.22
Rohrsohle	m NN	38.47	38.29	38.17	38.04	37.84	37.69

BGW + 34,50 mNN
HHGW + 34,00 mNN

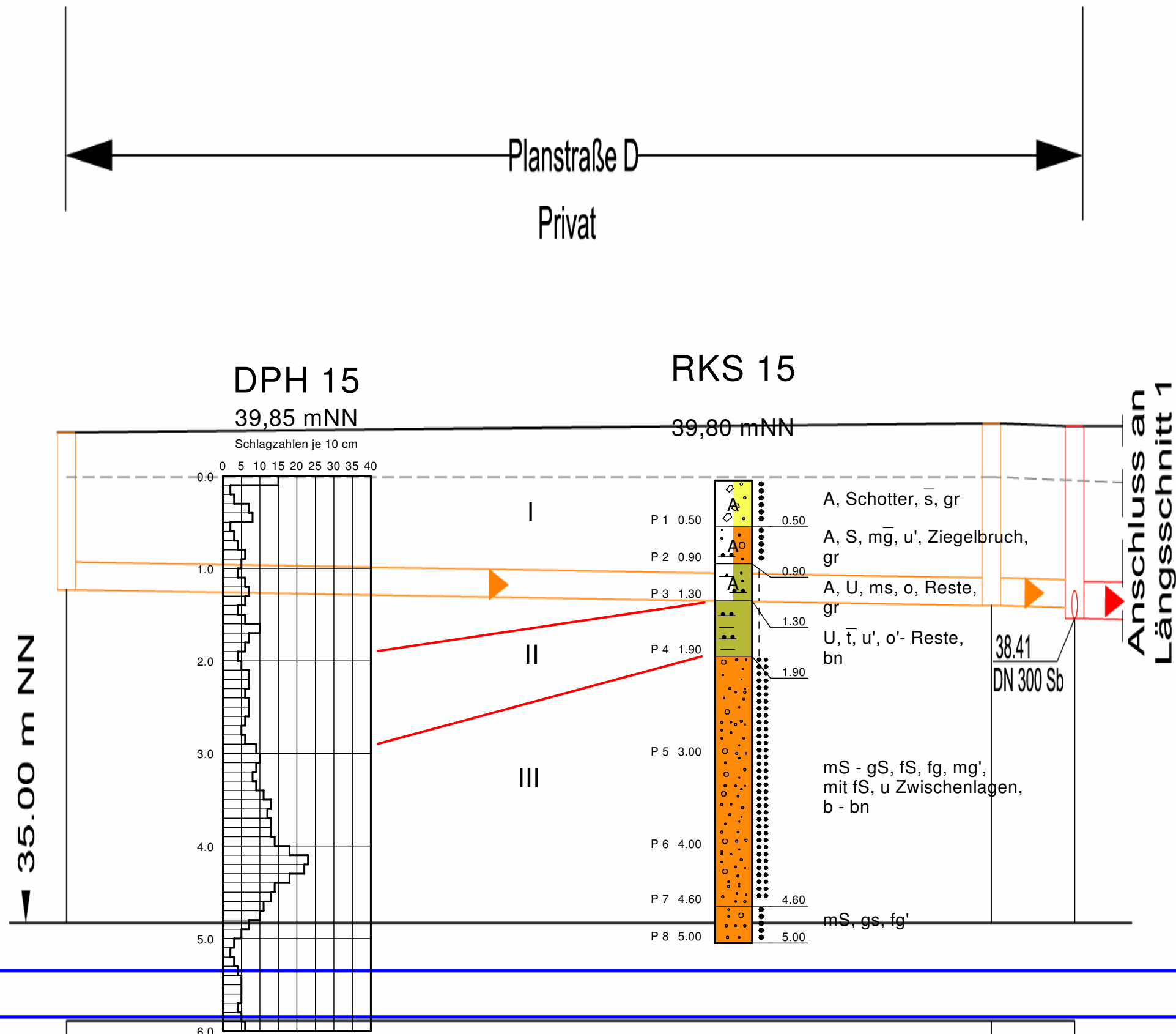
Legende:
I : Auffüllung
II : Schluff (Hochflutlehm)
III : Feinsand (Hochflutsand)
IV : Sande und Kiese (Niederterrasse)



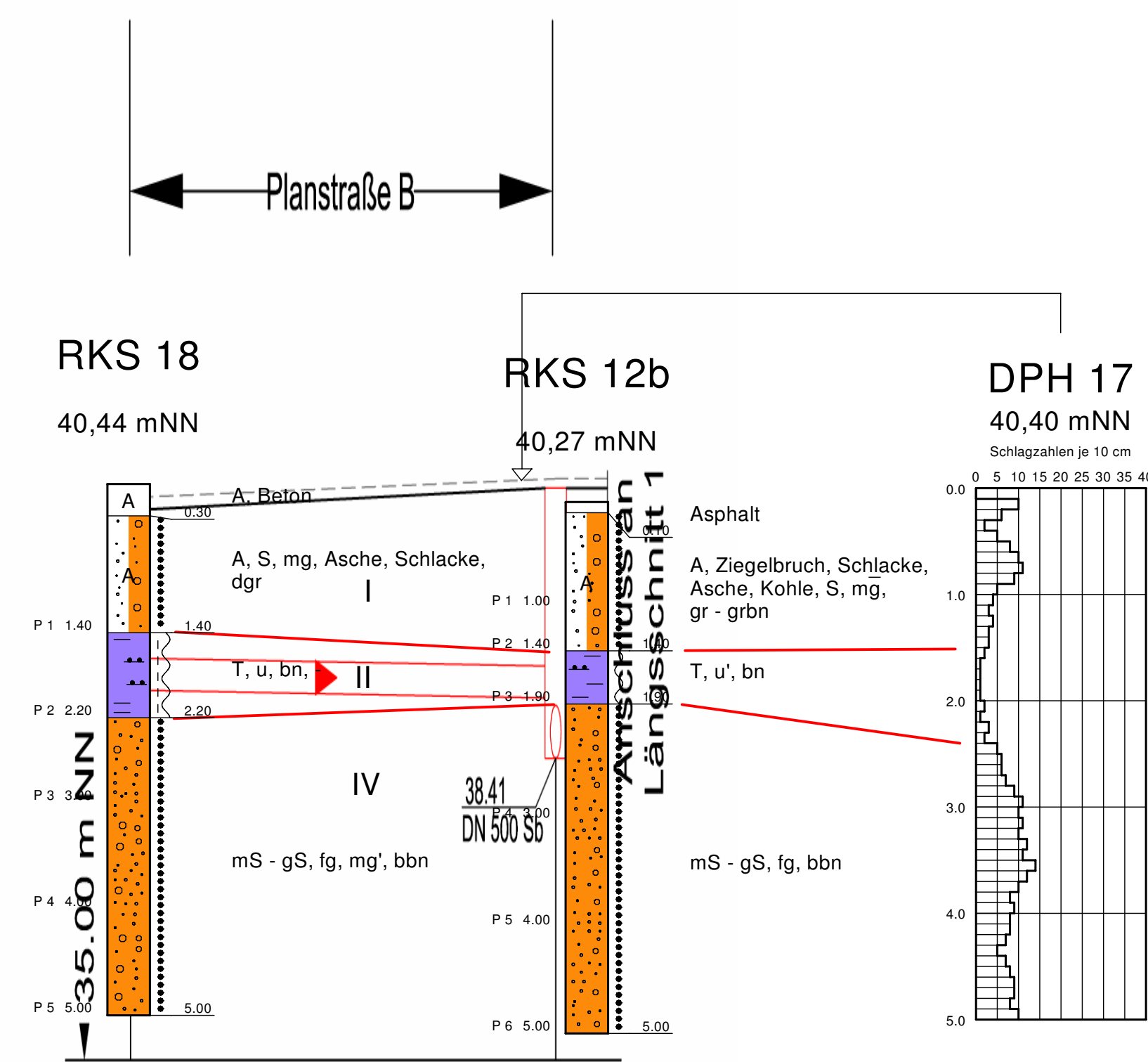
	Schacht Station	MW1-06 219.70	MW1-07 262.70	MW1-08 305.51	MW1-09 339.51	MW1-10 373.48	MW1-11 424.98	MW1-12
Haltungsbezeichnung		MW1-06	MW1-07	MW1-08	MW1-09	MW1-10	MW1-11	
Profiltyp/Höhe(Breite)	Nr./mm	DN 500 Sb	DN 500 Sb	DN 600 Sb	DN 600 Sb	EI 800/1200 Sb	EI 800/1200 Sb	
Sohlgefälle	o/oo	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.3	
Haltungslänge	m	43.00	42.81	34.00	33.97	51.50	18.29	
vorh. Geländehöhe	m NN	40.33	39.97	40.10	40.02	39.88	40.29	
gepl. Geländehöhe	m NN	41.22	40.99	40.79	40.72	40.65	40.43	
Rohrsohle	m NN	37.69	37.54	37.39	37.27	37.15 36.42	36.24 35.94	35.88



Längsschnitt 2



Längsschnitt 3



	Schacht Station
Haltungsbezeichnung	
Profiltyp/Höhe(Breite)	Nr./mm
Sohlgefälle	o/oo
Haltungslänge	m
vorh. Geländehöhe	m NN
gepl. Geländehöhe	m NN
Rohrsohle	m NN

MW2-01	0.00	MW2-02	50.00	MW1-02	54.50
MW2-01		MW2-02			
DN 300 Sb		DN 300 Sb			
3.4		4.4			
50.00		4.50			
39.82		39.77		39.76	
40.30		40.40		40.37	
38.60		38.43		38.41	

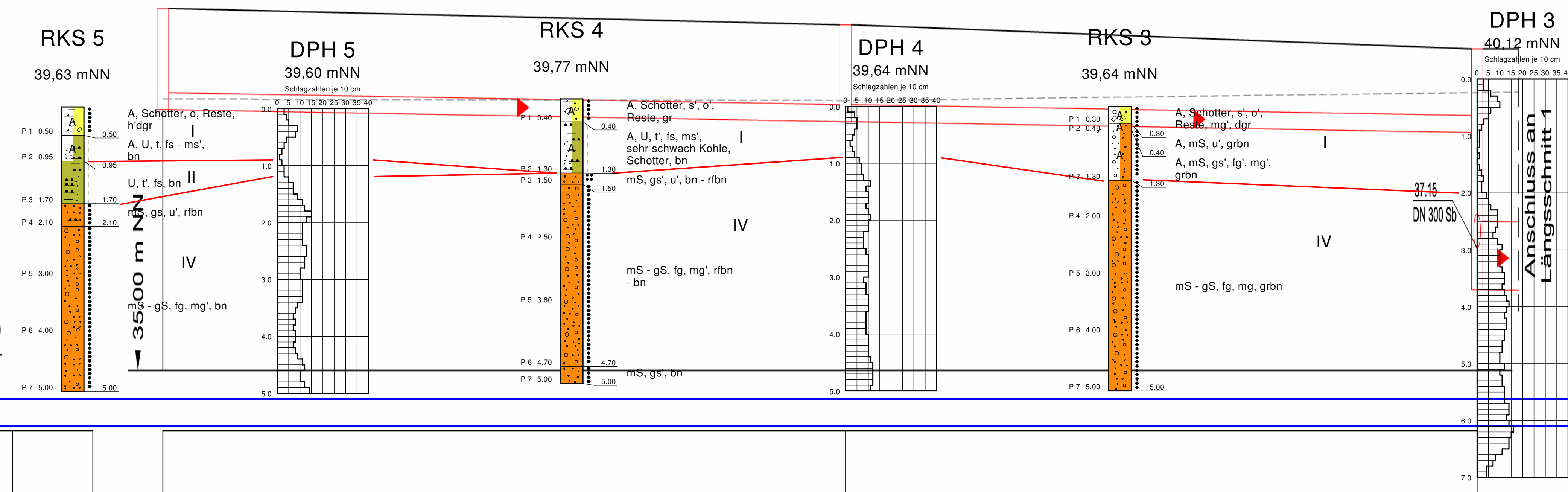
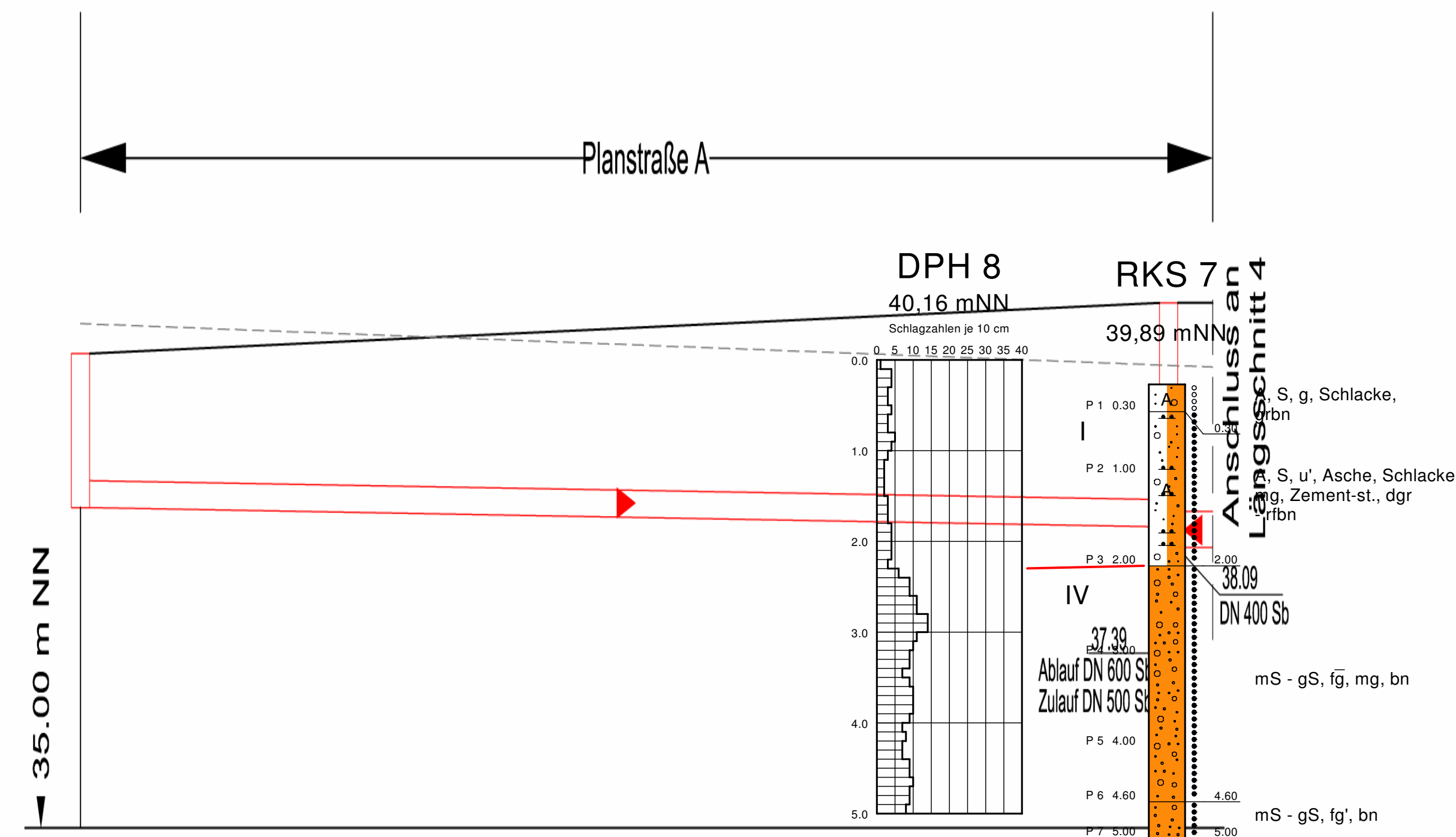
	Schacht Station
Haltungsbezeichnung	
Profiltyp/Höhe(Breite)	Nr./mm
Sohlgefälle	o/oo
Haltungslänge	m
vorh. Geländehöhe	m NN
gepl. Geländehöhe	m NN
Rohrsohle	m NN

MW3-01	0.00	MW1-05	20.00
MW3-01			
DN 300 Sb			
3.5			
20.00			
40.29		40.47	
40.18		40.38	
38.48		38.41	

Legende:
I : Auffüllung
II : Schluff (Hochflutlehm)
III : Feinsand (Hochflutsand)
IV : Sande und Kiese (Niederterrasse)



Legende :
I : Auffüllung
II : Schluff (Hochflutlehm)
III : Feinsand (Hochflutsand)
IV : Sande und Kiese (Niederterrasse)



	Schacht Station
Haltungsbezeichnung	
Profiltyp/Höhe(Breite)	Nr./mm
Sohlgefälle	o/o
Haltungslänge	m
vorh. Geländehöhe	m NN
gepl. Geländehöhe	m NN
Rohrsohle	m NN

[illegible]

Legende :

- I : Auffüllung
- II : Schluff (Hochflutlehm)
- III : Feinsand (Hochflutsand)
- IV : Sande und Kiese (Niederterrasse)

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philipßen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung	RKS 1	/ Blatt: 1	Höhe: 40,05 mNN	Datum: 13.03.2012
---------	-------	------------	-----------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt					
0.15 39.90	a) Asphalt									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
0.50 39.55	a) Auffüllung, Sand, Schlacke, feinkiesig - mittelkiesig, schwach schluffig					naß	P	1	0.50	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b		e) dunkelgrau - braun					
	f) Auffüllung		g)		h) i)					
1.80 38.25	a) Auffüllung, Schluff, tonig, stark sandig					naß	P P	2 3	1.00 1.80	
	b)									
	c) weich, steif		d) mittelschwer bohrbar		e) braun					
	f) Auffüllung		g)		h) i)					
5.00 35.05	a) Grobsand - Feinkies, mittelkiesig					feucht	P P P	4 5 6	2.90 4.00 5.00	
	b) dicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) braun - graubraun					
	f)		g)		h) i)					
8.00 32.05	a) Grobsand - Feinkies, mittelkiesig					feucht	P P P	7 8 9	6.00 7.00 8.00	
	b) dicht gelagert									
	c)		d) schwer bohrbar		e) braun - graubraun					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philippen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung RKS 2 / Blatt: 1	Höhe: 40,01 mNN	Datum: 13.03.2012
---------------------------------	-----------------	----------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
1.70 38.31	a) Auffüllung, Bauschutt, Schlacke, Asche, Glas, sandig, schwach schluffig				feucht		P P	1 2	1.00 1.70		
	b) mitteldicht gelagert - dicht gelagert										
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b							e) Ziegelrot graubraun	
	f) Auffüllung		g)							h)	
5.00 35.01	a) Grobsand - Feinkies, mittelkiesig				feucht		P P	3 4	2.80 3.90		
	b) mitteldicht gelagert										
	c)		d) mittelschwer bohrbar							e) graubraun	
	f)		g)							h)	
7.00 33.01	a) Grobsand, Feinkies, mittelkiesig				feucht		P P P	5 6 7	5.00 6.00 7.00		
	b) mitteldicht gelagert										
	c)		d) schwer bohrbar							e) graubraun	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philippen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung	RKS 3	/ Blatt: 1	Höhe: 39,64 mNN	Datum: 28.02.2012
---------	-------	------------	-----------------	----------------------

1	2				3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt					
0.30 39.34	a) Auffüllung, Schotter, sehr schwach sandig, sehr schwach organisch Reste, schwach mittelmäßig				naß	P	1	0.30	
	b) mitteldicht gelagert								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelgrau						
	f) Auffüllung	g)	h)	i)					
0.40 39.24	a) Auffüllung, Mittelsand, sehr schwach schluffig				naß	P	2	0.40	
	b) mitteldicht gelagert								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) graubraun						
	f) Auffüllung	g)	h)	i)					
1.30 38.34	a) Auffüllung, Mittelsand, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach mittelmäßig				feucht	P	3	1.30	
	b) mitteldicht gelagert								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) graubraun						
	f) Auffüllung	g)	h)	i)					
5.00 34.64	a) Mittelsand - Grobsand, sehr stark feinkiesig, mittelmäßig				feucht	P P P P	4 5 6 7	2.00 3.00 4.00 5.00	
	b) mitteldicht gelagert								
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) graubraun						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philipßen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung RKS 4 / Blatt: 1	Höhe: 39,77 mNN	Datum: 28.02.2012
------------------------------------	-----------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt					
0.40 39.37	a) Auffüllung, Schotter, sehr schwach sandig, schwach organisch Reste					naß	P	1	0.40	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) schwer bohrbar		e) grau					
	f) Auffüllung		g)		h) i)					
1.30 38.47	a) Auffüllung, Schluff, sehr schwach tonig, feinsandig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach Kohle,					stark feucht	P	2	1.30	
	b) Schotter									
	c) steif		d) mittelschwer bohrbar		e) braun					
	f) Auffüllung		g)		h) i)					
1.50 38.27	a) Mittelsand, schwach grobsandig, sehr schwach schluffig					stark feucht	P	3	1.50	
	b) mitteldicht gelagert - dicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) braun - rostfarbenbraun					
	f)		g)		h) i)					
4.70 35.07	a) Mittelsand - Grobsand, feinkiesig, schwach mittelkiesig					feucht	P P P	4 5 6	2.50 3.60 4.70	
	b) mitteldicht gelagert - dicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b		e) rostfarbenbraun braun					
	f)		g)		h) i)					
5.00 34.77	a) Mittelsand, schwach grobsandig					feucht	P	7	5.00	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) braun					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philipßen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung	RKS 5	/ Blatt: 1	Höhe: 39,63 mNN	Datum: 28.02.2012
---------	-------	------------	-----------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt						
0.50 39.13	a) Auffüllung, Schotter, organisch Reste, schwach humos					naß	P	1	0.50	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung		g)		h)					i)
0.95 38.68	a) Auffüllung, Schluff, tonig, feinsandig - sehr schwach mittelsandig					stark feucht	P	2	0.95	
	b)									
	c) steif - halbfest		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb		e) braun					
	f) Auffüllung		g)		h)					i)
1.70 37.93	a) Schluff, schwach tonig, feinsandig					feucht	P	3	1.70	
	b)									
	c) steif		d) mittelschwer bohrbar		e) braun					
	f)		g)		h)					i)
2.10 37.53	a) Mittelsand, grobsandig, sehr schwach schluffig					stark feucht	P	4	2.10	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) rostfarbenbraun					
	f)		g)		h)					i)
5.00 34.63	a) Mittelsand - Grobsand, feinkiesig, schwach mittelkiesig					stark feucht	P P P	5 6 7	3.00 4.00 5.00	
	b) mitteldicht gelagert - dicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b		e) braun					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philippen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung RKS 6 / Blatt: 1	Höhe: 39,89 mNN	Datum: 28.02.2012
------------------------------------	-----------------	----------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk-gehalt	
0.20 39.69	a) Auffüllung, Wurzelwerk, Blätter, organisch Reste				naß						
	b) locker gelagert										
	c)		d) leicht bohrbar							e) dunkelbraun	
	f) Auffüllung		g)							h) i)	
0.50 39.39	a) Auffüllung, Schotter				stark feucht		P	1	0.50		
	b) mitteldicht gelagert										
	c)		d) mittelschwer bohrbar							e) grau	
	f) Auffüllung		g)							h) i)	
0.60 39.29	a) Auffüllung, Mittelsand, schluffig - stark schluffig				feucht		P	2	0.60		
	b) mitteldicht gelagert - dicht gelagert										
	c)		d) mittelschwer bohrbar							e) braun	
	f) Auffüllung		g)							h) i)	
1.10 38.79	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach mittelsandig				feucht		P	3	1.10		
	b)										
	c) steif		d) mittelschwer bohrbar							e) braun	
	f)		g)							h) i)	
1.50 38.39	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, mit Feinsand, schluffig - Zwischenlagen				feucht		P	4	1.50		
	b) mitteldicht gelagert										
	c)		d) mittelschwer bohrbar							e) braun	
	f)		g)							h) i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philippen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung	RKS 6	/ Blatt: 2	Höhe: 39,89 mNN	Datum: 28.02.2012
---------	-------	------------	-----------------	----------------------

1	2				3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾						h) ¹⁾ Gruppe	
5.00 34.89	a) Mittelsand - Grobsand, feinkiesig, schwach mittelkiesig				feucht	P P P P	5 6 7 8	2.50 3.50 4.50 5.00		
	b) mitteldicht gelagert - dicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b						e) braun	
	f)		g)						h)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philippen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung	RKS 7	/ Blatt: 1	Höhe: 39,89 mNN	Datum: 28.02.2012
---------	-------	------------	-----------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.30 39.59	a) Auffüllung, Sand, kiesig, Schlacke				feucht	P	1	0.30
	b) locker gelagert							
	c)	d) leicht bohrbar	e) graubraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2.00 37.89	a) Auffüllung, Sand, schwach schluffig, Asche, Schlacke, mittelkiesig, Zement-st.				feucht	P P	2 3	1.00 2.00
	b) mitteldicht gelagert							
	c)	d) leicht bohrbar	e) dunkelgrau - rostfarbenbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
4.60 35.29	a) Mittelsand - Grobsand, stark feinkiesig, mittelkiesig				feucht	P P P	4 5 6	3.00 4.00 4.60
	b) mitteldicht gelagert							
	c)	d) schwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
5.00 34.89	a) Mittelsand - Grobsand, schwach feinkiesig				feucht	P	7	5.00
	b) mitteldicht gelagert							
	c)	d) schwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philippen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung	RKS 9	/ Blatt: 1	Höhe: 39,70 mNN	Datum: 28.02.2012
---------	-------	------------	-----------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.40 39.30	a) Auffüllung, Schotter, humos, sandig				naß	P	1	0.40
	b) mitteldicht gelagert							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
1.50 38.20	a) Auffüllung, Ton, schluffig, Betonbruch				stark feucht	P	2	1.50
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer bohrbar	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2.50 37.20	a) Mittelsand - Grobsand, feinkiesig, sehr schwach schluffig				feucht	P	3	2.50
	b) mitteldicht gelagert							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) braun - rostfarbenbraun					
	f)	g)	h)	i)				
5.00 34.70	a) Grobsand, feinkiesig, mittelkiesig				naß, ab 3,80 m feucht	P P P	4 5 6	3.50 4.50 5.00
	b) mitteldicht gelagert							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) braun - rostfarbenbraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philipßen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung RKS 10 / Blatt: 1	Höhe: 39,80 mNN	Datum: 28.02.2012
---	-----------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt						
0.50 39.30	a) Auffüllung, Schotter, sehr stark organisch Reste, stark humos					naß	P	1	0.50	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung		g)		h)					i)
0.80 39.00	a) Auffüllung, Asche, Schlacke, schwach sandig, sehr schwach mittelmäßig, Beton					feucht	P	2	0.80	
	b) dicht gelagert									
	c)		d) schwer bohrbar		e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung		g)		h)					i)
2.30 37.50	a) Auffüllung, Ton, schwach schluffig, Asche, Kohle					feucht	P P	3 4	1.50 2.30	
	b)									
	c) steif		d) mittelschwer bohrbar		e) braun					
	f) Auffüllung		g)		h)					i)
3.20 36.60	a) Mittelsand - Grobsand, feinkiesig					feucht	P	5	3.20	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) beigebraun					
	f)		g)		h)					i)
5.00 34.80	a) Mittelsand - Grobsand, feinkiesig, sehr schwach mittelmäßig, mit Mittelsand, grobsandig-Zwischenlagen					feucht	P P	6 7	4.00 5.00	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) beigebraun					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philipsen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung RKS 11 / Blatt: 1	Höhe: 39,94 mNN	Datum: 28.02.2012
----------------------------------	--------------------	----------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0.10 39.84	a) Auffüllung, Wurzeln, organisch Reste, stark humos				naß						
	b)										
	c) weich		d) leicht bohrbar							e) dunkelbraun	
	f) Auffüllung		g)							h) i)	
0.60 39.34	a) Auffüllung, Asche + Schlacke, stark mittelkiesig, Ziegelbruch				feucht		P	1	0.60		
	b) mitteldicht gelagert										
	c)		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrt							e) dunkelgrau	
	f) Auffüllung		g)							h) i)	
1.10 38.84	a) Schluff, stark feinsandig, mittelsandig				feucht		P	2	1.10		
	b)										
	c) steif - halbfest		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrt							e) braun	
	f)		g)							h) i)	
2.10 37.84	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, mit Feinsand, stark schluffig- Schluff, sehr stark feinsandig-				erdfeucht, trocken		P	3	2.10		
	b) Zwischenlagen, dicht gelagert										
	c) halbfest		d) mittelschwer bohrbar							e) braun	
	f)		g)							h) i)	
5.00 34.94	a) Mittelsand - Grobsand, feinkiesig, mittelkiesig				erdfeucht		P P P	4 5 6	3.00 4.00 5.00		
	b) mitteldicht gelagert - dicht gelagert										
	c)		d) mittelschwer bohrbar							e) graubraun	
	f)		g)							h) i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philipßen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung	RKS 12/12a	/ Blatt: 1	Höhe: 40,27 mNN	Datum: 29.02.2012
---------	------------	------------	-----------------	----------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
0.20 40.07	a) Asphalt				Aufbruch						
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
0.30 39.97	a) Auffüllung, Sand, kiesig						P	1	0.30		
	b) mitteldicht gelagert										
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b							e) braun	
	f) Auffüllung		g)							h)	
0.35 39.92	a) Auffüllung, Asche, Schlacke, Schotter						P	2	0.35		
	b) dicht gelagert										
	c)		d) leicht bohrbar							e) dunkelbraun	
	f) Auffüllung		g)							h)	
0.40 39.87	a) Auffüllung, Beton				kein Bohrfortschritt		P	3	0.40		
	b) locker gelagert										
	c)		d) schwer bohrbar							e) grau	
	f) Auffüllung		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philipßen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung RKS 12b / Blatt: 1	Höhe: 40,27 mNN	Datum: 29.02.2012
--------------------------------------	-----------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.10 40.17	a) Asphalt				Aufbruch			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1.40 38.87	a) Auffüllung, Ziegelbruch, Schlacke, Asche, Kohle, Sand, stark mittelmäßig				feucht	P P	1 2	1.00 1.40
	b) mittelmäßig gelagert							
	c)	d) schwer bohrbar	e) grau - graubraun					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
1.90 38.37	a) Ton, schwach schluffig				feucht	P	3	1.90
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
5.00 35.27	a) Mittelsand - Grobsand, feinkiesig				feucht	P P P	4 5 6	3.00 4.00 5.00
	b) mittelmäßig gelagert							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) beigebraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philippen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung RKS 13 / Blatt: 1	Höhe: 39,78 mNN	Datum: 28.02.2012
----------------------------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt					
0.50 39.28	a) Auffüllung, Schotter, sehr stark organisch, stark humos, sandig					naß	P	1	0.50	
	b) locker gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung		g)		h)					i)
1.10 38.68	a) Auffüllung, Ziegelbruch, sehr stark Asche, Schlacke, mittelmäßig					stark feucht	P	2	1.10	
	b) dicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) grau					
	f) Auffüllung		g)		h)					i)
1.80 37.98	a) Auffüllung, Ton, schluffig, sehr stark mittelmäßig, Schotter, Ziegelbruch					stark feucht	P	3	1.80	
	b)									
	c) weich		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb		e) graubraun					
	f) Auffüllung		g)		h)					i)
2.60 37.18	a) Ton, schluffig, feinsandig					feucht	P	4	2.60	
	b)									
	c) weich		d) mittelschwer bohrbar		e) braun					
	f)		g)		h)					i)
3.00 36.78	a) Mittelsand, grobsandig, feinkiesig					feucht	P	5	3.00	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) beigebraun					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philipßen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung	RKS 13	/ Blatt: 2	Höhe: 39,78 mNN	Datum: 28.02.2012
---------	--------	------------	-----------------	----------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
5.00 34.78	a) Mittelsand - Grobsand, stark feinkiesig, mittelkiesig				feucht		P P	6 7	4.00 5.00		
	b) mitteldicht gelagert										
	c)		d) mittelschwer bohrbar							e) beigebraun	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philipßen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung RKS 14 / Blatt: 1	Höhe: 39,70 mNN	Datum: 28.02.2012
-------------------------------------	-----------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾		h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt					
0.50 39.20	a) Auffüllung, Schotter, sehr schwach sandig, organisch Reste					naß	P	1	0.50	
	b) mitteldicht gelagert - dicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b		e) grau					
	f) Auffüllung		g)		h) i)					
1.00 38.70	a) Auffüllung, Sand, schwach schluffig, Schlacke, Bauschutt, Ziegelbruch, Kohle, Asche					naß	P	2	1.00	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) leicht bohrbar		e) grau - dunkelgrau					
	f) Auffüllung		g)		h) i)					
1.90 37.80	a) Auffüllung, Schluff, tonig - stark tonig, mittelkiesig, Schotter					naß	P	3	1.90	
	b)									
	c) weich		d) leicht bohrbar		e) graubraun					
	f) Auffüllung		g)		h) i)					
3.60 36.10	a) Schluff, tonig - stark tonig, feinsandig					stark feucht	P P	4 5	3.00 3.60	
	b)									
	c) weich		d) leicht bohrbar		e) braun					
	f)		g)		h) i)					
5.00 34.70	a) Grobsand, Feinkies, mittelkiesig					feucht	P P	6 7	4.50 5.00	
	b)									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) beige - braun					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philippen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung	RKS 15	/ Blatt: 1	Höhe: 39,80 mNN	Datum: 28.02.2012
---------	--------	------------	-----------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt						
0.50 39.30	a) Auffüllung, Schotter, sehr stark sandig					naß	P	1	0.50	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b		e) grau					
	f) Auffüllung		g)		h)					i)
0.90 38.90	a) Auffüllung, Sand, stark mittelkiesig, sehr schwach schluffig, sehr schwach Ziegelbruch					naß	P	2	0.90	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) grau					
	f) Auffüllung		g)		h)					i)
1.30 38.50	a) Auffüllung, Schluff, mittelsandig, organisch Reste					naß	P	3	1.30	
	b)									
	c) steif		d) mittelschwer bohrbar		e) grau					
	f) Auffüllung		g)		h)					i)
1.90 37.90	a) Schluff, stark tonig, schwach schluffig, organisch Reste					feucht	P	4	1.90	
	b)									
	c) steif		d) leicht bohrbar - mittelschwer bohrb		e) braun					
	f)		g)		h)					i)
4.60 35.20	a) Mittelsand - Grobsand, feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig mit Feinsand, schluffig - Zwischenlagen					feucht 3,70 m-4,50 m naß	P P P	5 6 7	3.00 4.00 4.60	
	b) dicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) beige - braun					
	f)		g)		h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philippsen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
---	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung	RKS 15	/ Blatt: 2	Höhe: 39,80 mNN	Datum: 28.02.2012
---------	--------	------------	-----------------	----------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
5.00 34.80	a) Mittelsand, grobsandig, sehr schwach feinkiesig				feucht		P	8	5.00		
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philipßen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung RKS 16 / Blatt: 1	Höhe: 39,73 mNN	Datum: 28.02.2012
-------------------------------------	--------------------	----------------------

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt						
0.50 39.23	a) Auffüllung, Schotter, Ziegelbruch, grobsandig - sehr schwach feinkiesig, sandig, organisch Reste					naß	P	1	0.50	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b		e) grau					
	f) Auffüllung		g)		h) i)					
1.30 38.43	a) Auffüllung, Schlacke, Kohle, Asche, sandig, sehr schwach mittelkiesig, Ziegelbruch					feucht	P	2	1.30	
	b) locker gelagert									
	c)		d) leicht bohrbar		e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung		g)		h) i)					
2.30 37.43	a) Auffüllung, Schluff, tonig, feinsandig - mittelsandig, Schotter, Ziegelbruch					naß	P	3	2.30	
	b)									
	c) weich		d) leicht bohrbar		e) graubraun					
	f) Auffüllung		g)		h) i)					
2.90 36.83	a) Schluff, tonig - stark tonig, feinsandig					stark feucht	P	4	2.90	
	b)									
	c) weich		d) leicht bohrbar		e) braun					
	f)		g)		h) i)					
3.70 36.03	a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinkiesig					feucht	P	5	3.70	
	b) mitteldicht gelagert									
	c)		d) mittelschwer bohrbar		e) grau					
	f)		g)		h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philipßen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung RKS 16 / Blatt: 2	Höhe: 39,73 mNN	Datum: 28.02.2012
---------------------------------	-----------------	----------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
5.00 34.73	a) Grobsand, sehr stark feinkiesig, mittelkiesig				feucht		P P	6 7	4.50 5.00		
	b) mitteldicht gelagert										
	c)		d) mittelschwer bohrbar							e) graubraun	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philippen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung	RKS 17	/ Blatt: 1	Höhe: 40,31 mNN	Datum: 29.02.2012
---------	--------	------------	-----------------	----------------------

1	2				3		4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung ¹⁾							h) ¹⁾ Gruppe	
1.80 38.51	a) Auffüllung, Schotter, Schlacke, Asche, Beton, mittelkiesig, sandig, schwach schluffig				feucht		P P	1 2	1.00 1.80		
	b) mitteldicht gelagert - dicht gelagert										
	c)		d) schwer bohrbar ab 0,4m mittels.bohrb							e) dunkelgrau	
	f) Auffüllung		g)							h) i)	
2.40 37.91	a) Auffüllung, Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, sehr schwach mittelkiesig				feucht		P	3	2.40		
	b)										
	c) weich		d) leicht bohrbar							e) graubraun	
	f) Auffüllung		g)							h) i)	
4.40 35.91	a) Schluff, Ton, stark tonig, schluffig				feucht		P P	4 5	3.40 4.40		
	b)										
	c) steif		d) mittelschwer bohrbar							e) graubraun	
	f)		g)							h) i)	
5.00 35.31	a) Mittelsand - Grobsand, feinkiesig, schwach mittelkiesig				feucht		P	6	5.00		
	b) mitteldicht gelagert - dicht gelagert										
	c)		d) mittelschwer bohrbar - schwer b							e) beigebraun	
	f)		g)							h) i)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h) i)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Inst. für Erd- und Grundbau Inh.: Dr. T. Philippen Lippestr. 4, 41469 Neuss Tel.: 02137-1 39 91	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	geotechnischer Bericht 1216/12 Anlage: 4
--	---	--

Vorhaben: Mindener Straße, Düsseldorf

Bohrung	RKS 18	/ Blatt: 1	Höhe: 40,44 mNN	Datum: 29.02.2012
---------	--------	------------	-----------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0.30 40.14	a) Auffüllung, Beton				Aufbruch			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
1.40 39.04	a) Auffüllung, Sand, mittelmäßig, Asche, Schlacke				feucht	P	1	1.40
	b) mittelmäßig gelagert							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2.20 38.24	a) Ton, schluffig				stark feucht	P	2	2.20
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht bohrbar	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
5.00 35.44	a) Mittelsand - Grobsand, feinkiesig, sehr schwach mittelmäßig				feucht	P P P	3 4 5	3.00 4.00 5.00
	b) mittelmäßig gelagert							
	c)	d) mittelschwer bohrbar	e) beigebraun					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor