
Gutachten zur Baugrundsituation inkl. abfalltechnischer Deklaration des Bodenaushubs und orientierender Erstbewertung gemäß BBodSchV

**Franziskanerkloster
Immermannstraße 20, 40210 Düsseldorf**

Auftraggeber: (Bauherr)
(Bauherr)
(Bauherr)

Bearbeitung: Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19
50739 Köln

Dipl.-Geogr. Simone Weßler
Dipl.-Geol. Arne Keßeler

Tel.: 0221 - 963 9055-0
E-Mail: info@althoff-lang.de

Erstellt im: April 2015

Projekt-Nr.: 13-2784 (ANONYM)

Exemplar: I

Inhalt

1	Allgemeines	1
1.1	Vorgang und Aufgabenstellung	1
1.2	Untersuchungsziel	1
1.3	Gutachterliche Leistungen	2
1.4	Arbeitsgrundlagen	3
1.5	Beteiligte Personen und Firmen	6
2	Vorgehensweise und Untersuchungsmethodik	7
3	Baugelände und geplante Bebauung	9
3.1	Untersuchungsfläche	9
3.2	Geplante Bebauung	9
4	Ergebnisse der Geländeuntersuchungen	11
4.1	Kernbohrungen, Rammkernsondierungen und Rammsondierungen	11
4.2	Charakteristische Bodenkennwerte	12
4.3	Grundwasserverhältnisse	13
5	Bewertung der Untersuchungsergebnisse	15
5.1	Baugrubensicherung, Sicherung von Nachbargebäuden	15
5.2	Wasserhaltung	16
5.3	Bauwerksabdichtung und Frostsicherung	16
5.4	Erdbebenzone, Untergrundklasse, Baugrundklasse	17
5.5	Gründung	18
5.5.1	Gründung über Einzel- und/ oder Streifenfundamente	18
5.5.2	Gründung über eine tragende Bodenplatte (Plattentragwerk)	20
5.6	Bodenmechanische Wiederverwertbarkeit	21
5.7	Allgemeine bodenmechanische Hinweise	22
6	Abfalltechnische Untersuchungen und Bewertungen des Untergrunds	24
6.1	Deklaration Bodenaushub	24
6.2	Wiedereinbauklassen (WEK)	28
6.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	29
7	Allgemeine Hinweise zur abfalltechnischen Bewertung und Verwertung/ Beseitigung	30

8	Gefährdungsabschätzung gemäß BBodSchV	31
8.1	Altlastenverdachtsflächen AS 3002 und AS 3608 - Nutzungsrecherche -	31
8.2	Klostergelände	32
8.3	Untersuchung der oberflächennahen Böden gemäß BBodSchV	33
8.4	Untersuchung für den Gefährdungspfad Boden-Grundwasser gemäß BBodSchV	33
8.5	Zusammenfassung Altlastenverdacht	36
8.6	Ergebnisse der Grundwasserbeprobung	36
9	Schlussbemerkungen	37

Anhang

- Anhang 1: Übersichtsskizze
- Anhang 2: Lage der Sondieransatzpunkte
- Anhang 3: Profile der Rammkernsondierungen und Rammdiagramme
- Anhang 4: Originaldaten des bodenmechanischen Labors
- Anhang 5: Originaldaten des umweltanalytischen Labors LAGA
- Anhang 6: Originaldaten des umweltanalytischen Labors BBodSchV,
Gefährdungspfad Boden - Grundwasser
- Anhang 7: Originaldaten des umweltanalytischen Labors Grundwasser

1 Allgemeines

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Die Althoff & Lang GbR, Baugrund- und Umweltberatung, Robert-Perthel-Straße 19 in 50739 Köln wurde von der (Bauherr) mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens inklusive diverser umweltanalytischer Untersuchungen für das Grundstück Immermannstraße 20 in 40210 Düsseldorf beauftragt.

Nach Rückbau der Bestandsbebauung beabsichtigt die (Bauherr) dort mehrgeschossige Wohn- und Bürogebäude inklusive einer Tiefgarage zu errichten.

1.2 Untersuchungsziel

Wesentliches Ziel der Baugrunderkundung ist die Ermittlung der auf dem Baugrundstück anstehenden Böden als Grundlage für bodenmechanische Bemessungen. Die Böden werden bodenmechanisch charakterisiert und es werden Bemessungswiderstände für unterschiedliche Fundamentgrößen ermittelt. Zusätzlich werden Größenordnungen zu erwartender Setzungen fachtechnisch abgeschätzt. Desweiteren erfolgen Ableitungen zu diversen bautechnischen Fragestellungen wie u.a. Definition des Lastfalls „Wasser“ (Grundlage zu planender Abdichtung im Untergrund), Versickerung von Niederschlagswasser, zulässige Böschungswinkel etc.

Darüber hinaus erfolgt eine abfalltechnische Einordnung und Deklaration der bei den Gründungsarbeiten voraussichtlich anfallenden Bodenmassen gemäß den Richtlinien der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) und der Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV). Die Deklaration dient der Planung fachgerechter Verwertungs- bzw. Beseitigungswege sowie der Kostenkalkulation der Baureifmachung.

Diverse Bodenbereiche werden gemäß den Vorgaben der BBodSchV für den Gefährdungspfad Boden-Grundwasser untersucht und bewertet. Dies dient der Abschätzung, ob die anthropogenen Auffüllungen zu signifikanten Verunreinigungen des unterlagernden Bodens geführt haben. Diese Untersuchungen sind eine Auflage des Umweltamtes zur orientierenden Untersuchung des Altlastenverdachts.

Desweiteren wurde eine Grundwasserprobe genommen und auf LHKW geprüft, um eine mögliche Verunreinigung bei einer etwaigen Wasserhaltung im Zuge der Baumaßnahme berücksichtigen zu können.

1.3 Gutachterliche Leistungen

- 1) Aufschlüsse der Bodenplatte aus Beton (Bestandskeller und Erdgeschoss) mittels Kernbohrungen (KB, Ø 80 mm, 5 Stück)
- 2) Aufschluss der Oberflächenbefestigung aus Verbundpflasterstein mittels Kernbohrungen (KB, Ø 80 mm, 4 Stück)
- 3) Aufschlüsse des Untergrundes durch das Niederbringen von Rammkernsondierungen (RKS, Ø 50 mm, 25 Stück) bis in eine maximale Tiefe von -6,00 m unter Geländeoberkante - im Folgenden „u. GOK“ - inkl. Dokumentation gemäß DIN 4023 und DIN EN ISO 14688
- 4) Durchführung von schweren Rammsondierungen (DPH, 10 Stück) bis in eine maximale Tiefe von -5,00 m u. GOK
- 5) Probenahme und Dokumentation der oberflächennahen Bodenbereiche gemäß §3 BBodSchV bzw. KA5
- 6) Einmaß der Bohransatzpunkte nach Lage und Höhe sowie Eintrag in einen Lageplan
- 7) Entnahme gestörter Bodenproben und Lagerung, sofern diese nicht zu analytischen Zwecken genutzt werden
- 8) Laboranalytische Korngrößenermittlungen anhand von Bodenproben (2 Stück)
- 9) Umwelthygienische Laboruntersuchungen:
 - a. Laboranalytische Untersuchung gemäß Parameterkatalog der LAGA für Boden Tab. II 1.2-4/5, Stand 2004 (6 Stück)
 - b. Laboranalytische Untersuchung gemäß Parameterkatalog der BBodSchV für den Gefährdungspfad Boden-Grundwasser (4 Stück)
 - c. Laboranalytische Untersuchung des Grundwassers (LHKW, 1 Stück)
- 10) Darstellung der Ergebnisse aus der Geländeerfassung
- 11) Ermittlung und Darstellung bodenmechanischer Parameter/ Kennwerte
- 12) Recherche der Grundwasserverhältnisse
- 13) Ermittlung der Tragfähigkeit zur Gründung

14) Ermittlung und Darstellung umwelthygienischer Parameter sowie abfalltechnische Deklaration

1.4 Arbeitsgrundlagen

Den Gutachtern wurde vom Auftraggeber ein Grundstücksplan mit den aktuellen Geländehöhen und der geplanten Bebauung zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wurden mehrere Schnitte der geplanten Bebauungen zur Verfügung gestellt.

Seitens der Verfasser wurden darüber hinaus Auskünfte zu Grundwasserständen beim Umweltamt Landeshauptstadt Düsseldorf, Brinckmannstraße 7 in 40225 Düsseldorf, eingeholt (Schreiben vom 06.08.2014, AZ 19/4, Herr Rathje).

Auf Basis der einschlägigen DIN-Normen, Verordnungen, Arbeitsanweisungen sowie geowissenschaftlichen Informationsquellen (jeweils aufgeführt) werden die notwendigen Grundlagendaten zur Begutachtung des Baugrundes ermittelt. Vor diesem Hintergrund erfolgt die fachliche Bewertung.

- [1] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 1054 Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, Stand 2010-12
- [2] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 1055-2 Einwirkung auf Tragwerke - Teil 2: Bodenkenngrößen, Stand 2010-11
- [3] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 4017 Baugrund - Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen, Stand 2006-03
- [4] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 4019 Baugrund - Setzungsberechnungen, Stand 2014-01
- [5] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 4023 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen, Stand 2006-02
- [6] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 4094 Baugrund - Felduntersuchungen - Teil 2: Bohrlochrammsondierungen, Stand 2003-05
- [7] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 4095 Baugrund - Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung, Stand 1990-06

- [8] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 4123 Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude, Stand 2013-04
- [9] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 4124 Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, Stand 2012-01
- [10] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 18195-1 Bauwerksabdichtungen - Teil 1: Grundsätze, Definitionen. Zuordnung der Abdichtungsarten, Stand 2011-12
- [11] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 18195-4 Bauwerksabdichtungen - Teil 4: Abdichtung gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nichtstauendes Sickerwasser an Bodenplatte und Wänden, Bemessung und Ausführung, Stand 2011-12
- [12] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 18195-6 Bauwerksabdichtungen - Teil 6: Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser, Bemessung und Ausführung, Stand 2011-12
- [13] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 18196 Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Stand 2011-05
- [14] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN 18300 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten, Stand 2012-09
- [15] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN EN 1998-1 Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten, Stand 2010-12
- [16] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN EN ISO 14688-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung, Stand 2013-12
- [17] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN EN ISO 14688-2 Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen, Stand 2013-12
- [18] Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“ - EAB, Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V., 4. Auflage, Berlin: Ernst & Sohn, 2006

- [19] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV, Stand 2012)
- [20] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Hinweise zur Anwendung der Abfallverzeichnis-Verordnung vom 09. August 2005 (BAnz. 148a).
- [21] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial, Stand 2004.
- [22] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen (LAGA PN 98), Mitteilung 32 (M 32), Stand 2001.
- [23] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S.3379), zuletzt geändert 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212).
- [24] Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung NachwV) vom 20.10.2006 (BGBl. I S. 2298), zuletzt geändert 24.02.2012 (BGBl. I S. 212).
- [25] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz KrWG) vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert 22. Mai 2013 (BGBl. I S. 1.324).
- [26] Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz - Auszug aus der KA5, Hannover 2009.
- [27] Verwertungskonzept. Anforderungen an die Verwertung von Aushubmaterial im Stadtgebiet Düsseldorf. Landeshauptstadt Düsseldorf, Umweltamt, Untere Wasser- und Abfallwirtschaftsbehörde, Stand 1996.

Auf die genannten Quellen wird im Folgenden anhand der entsprechenden Zahl in eckiger Klammer (z.B. [4]) verwiesen.

1.5 Beteiligte Personen und Firmen

- (Auftraggeber/Bauherr)
- Herr Schramm, Landeshauptstadt Düsseldorf, Umweltamt, Bauvorhaben und Flächenrecycling (19/4.5), Brinckmannstraße 7, 40225 Düsseldorf (zuständiges Umweltamt)
- Frau Weßler, Herr Keßeler, Althoff & Lang GbR, Robert-Perthel-Straße 19, 50739 Köln (Verfasser)

2 Vorgehensweise und Untersuchungsmethodik

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurde der Untergrund mittels Rammkernsondierungen aufgeschlossen und Proben der erkundeten Schichten entnommen. Zusätzlich wurden schwere Rammsondierungen durchgeführt.

Zur abfalltechnischen Deklaration der bei der geplanten Baumaßnahme anfallenden Bodenmassen wurden ausgewählte Einzelproben der Sondierungen zu Mischproben zusammengestellt und gemäß den Vorgaben der LAGA Tab. II. 1.2-4/5 (Boden, 2004) im Labor analysiert.

Die Ergebnisse der Analysen ermöglichen eine eindeutige abfallrechtliche Deklaration aller anfallenden Abfälle gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) bzw. Abfallverzeichnisverordnung.

Im Vorfeld der weiteren Planungen erteilte das zuständige Umweltamt die Auflage einer Nutzungsrecherche für das geplante Baufeld, um darauf aufbauende Untersuchungen hinsichtlich eines potenziellen Altlastenverdachts durchführen zu lassen. Aus diesem Grund wurden diverse ausgewählte Proben gemäß den Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) analysiert. Art und Umfang wurden mit Herrn Schramm vom Umweltamt der Stadt Düsseldorf abgestimmt.

Die Probenahme erfolgte in Anlehnung an die Vorgaben der BBodSchV. Die Ergebnisse dienen der Bewertung des Gefährdungspotentials für den Pfad Boden - Grundwasser mit dem Material im Sinne des BBodSchG bzw. der BBodSchV.

***Hinweis:** Die Ansprache der oberflächennahen Bodenbereiche erfolgte in Anlehnung an die Vorgaben des §3 BBodSchV bzw. KA5. Diesem Bericht ist die ingenieurgeologische Dokumentation gemäß DIN EN ISO 14688 beigelegt. Bei Bedarf reichen wir die Originalprotokolle gemäß KA5 dem Umweltamt nach.*

Eine Probenahme im Bereich des Trafos konnte nicht erfolgen, da der Raum nicht zugänglich war.

Zusätzlich erfolgte eine stichprobenhafte Probenahme und Untersuchung des Grundwassers auf den Parameter LHKW, um die Belastung im Falle einer Wasserhaltung im Zuge der Tiefbauarbeiten abzuklären.

Mit den laboranalytischen Untersuchungen wurde die EUROFINS Umwelt West GmbH, Vorgebirgsstraße 20 in 50389 Wesseling beauftragt. Dieses Prüflabor ist nach

DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert und erfüllt die Anforderungen der Verwaltungsvereinbarung BAM/OFD Hannover. Die Originaldatenblätter des umweltspezifischen Labors sind in den Anhängen zu finden.

Diverse Einzelproben wurden nicht im Labor untersucht, da sie ähnliche Eigenschaften wie die untersuchten Proben aufweisen, abfalltechnisch unauffällig waren oder von der Baumaßnahme nicht betroffen sind. Diese Proben werden als Rückstellproben maximal drei Monate in unseren Räumen fachgerecht gelagert. Nach Überschreitung dieser Zeit werden die Proben einer den rechtlichen Bestimmungen entsprechenden Entsorgung zugeführt. Bis dahin können die Rückstellproben bei Bedarf einer weiterführenden Analytik unterzogen werden.

Die bodenmechanische Bewertung des Baugrundes erfolgt auf Basis der Zusammensetzung des Bohrguts, den vorliegenden Körnungslinien und den durchgeführten Rammsondierungen.

3 Baugelände und geplante Bebauung

3.1 Untersuchungsfläche

Das Untersuchungsgebiet befindet sich zwischen der Klosterstraße, der Oststraße und der Immermannstraße. Im Osten grenzt eine Freifläche bzw. Bebauung an. Das Grundstück ist entlang der Straßenzüge bis zur Grundstücksgrenze bebaut. Die Freifläche ist mit einer Ziegelmauer eingefriedet.

Aktuell befinden sich auf dem Grundstück diverse Gebäude, die vollständig rückgebaut werden sollen. Das auf dem Grundstück befindliche Kloster, die Büroräume und die Kirche sind teilunterkellert. Die sonstigen Gebäude sind nicht unterkellert.

Die Baugrunduntersuchung beschränkt sich auf das Grundstück des Klosters. Die abfalltechnischen Untersuchungen sowie die Untersuchungen hinsichtlich möglicher Altlasten umfassen zudem Flächen im öffentlichen Gehwegbereich, da der Auftraggeber/Bauherr im Zuge der Neugestaltung des Grundstücks auch den öffentlichen Raum neu anlegen wird.

Die aktuelle Geländeoberkante liegt im Bereich des bestehenden Klosters bei ca. 35,50 bis 36,80 m ü. NHN. Nach Osten fällt das Gelände vom Kloster in Richtung benachbarter Schule um ca. zwei bis drei Meter auf rd. 33,30 m ü. NHN ab.

Einen Überblick über Lage und Grundstück geben die Anhänge 1 und 2.

Die Untersuchungsfläche befindet sich nicht innerhalb einer Wasserschutzzone.

3.2 Geplante Bebauung

Die Bestandsgebäude sollen vollständig rückgebaut werden. Geplant ist der Neubau mehrgeschossiger Neubauten inklusive Tiefgarage. Die Neubauten sollen sowohl gewerblich (Cafés etc.) als auch für Wohnzwecke genutzt werden.

Gemäß den zur Verfügung gestellten Schnitten soll die geplante Oberkante Fertigfußboden Erdgeschoss (OK FFB EG) der geplanten Neubauten bei 36,82 m über NN zu liegen kommen (Nullhöhe). Die Oberkante Fertigfußboden Tiefgarage wird in einer Tiefe von -3,45 m unter Nullhöhe auf ca. 33,37 m ü. NN zu liegen kommen (vorliegende Plangrundlagen).

Inklusive der üblichen Mächtigkeit von Einzel- und Streifenfundamenten befindet sich das konzeptionelle Gründungsniveau somit in einer Tiefe von ca. -3,95 m unter

OK FFB EG auf rd. 32,87 m ü. NN (variiert je nach Gründungsart, Fundamentgeometrie und Einbindetiefe der Tiefgarage).

Über die zukünftigen Geländebeziehungen liegen den Verfassern keine detaillierten Informationen vor. Wird im Zuge der Planung eine Änderung der aktuellen Geländeoberkante vorgesehen, ist Rücksprache mit den Verfassern zu nehmen. Folgende etwaige Änderungen sind davon ausgenommen:

- Geringmächtige Auffüllungen oder Auskofferungen nach Fertigstellung des Bauwerkes aus Gründen der Geländemodellierung
- Angleichung des Geländes auf konzeptionelle Nullhöhe OK FFB EG

Tabelle 1: Übersicht Höhenbeziehungen

Lage	ca. Höhe in m über NN
OK aktuelle Geländeoberkante	33,30 bis 36,80
OK FFB EG (konzeptionelle „Nullhöhe“) gemäß Plangrundlagen	36,82
OK FFB Tiefgarage gemäß Plangrundlagen	33,37
Standardisiert geplantes Gründungsniveau bei Streifenfundamentgründung (differiert je nach Gründungsart, Fundamentgeometrie und Einbindetiefe der Tiefgarage)	32,87

Den Verfassern liegen keine Angaben zu geplanten Lasten und deren Verteilung vor.

Die aufgeführten Annahmen sind wie auch folgende Angaben und Annahmen zur Bauplanung verantwortlich zu prüfen.

4 Ergebnisse der Geländeuntersuchungen

4.1 Kernbohrungen, Rammkernsondierungen und Rammsondierungen

Zur Erkundung der Bodenverhältnisse wurden insgesamt 26 Sondieransatzpunkte festgelegt. An allen Sondieransatzpunkten wurden Rammkernsondierungen (RKS) durchgeführt. Aufgrund von Bohrstillstand wurden einige Rammkernsondierungen mehrfach angesetzt. An ausgewählten Ansatzpunkten wurden darüber hinaus schwere Rammsondierungen (DPH) niedergebracht.

Im Bestandsgebäude (Keller- und Erdgeschoss) wurde die Bodenplatte aus Beton vorab mittels Kernbohrungen aufgeschlossen. In den gepflasterten Hof- und Gehwegflächen wurden die Verbundpflastersteine/Gehwegplatten vorab aus- und nach Beendigung der Sondierarbeiten wieder eingebaut.

Die Schichtenaufnahmen aus den durchgeführten Kernbohrungen und Rammkernsondierungen sind in Anhang 3 gemäß DIN 4023 dokumentiert. Die Diagramme der Rammsondierungen finden sich ebenfalls in Anhang 3. Die Lage der Sondierungen ist Anhang 2 zu entnehmen.

Die erkundeten Böden sind im Folgenden zu einer Schicht zusammengefasst, sofern sie bodenmechanisch vergleichbare Charakteristika aufweisen.

Tabelle 2: Zusammensetzung des Untergrundes

Schicht	ca. Höhe in m ü. NN	Zusammensetzung (Bohrgutansprache)
01	33,71; 36,60 bis 32,01; 36,00	Auffüllung: Schluff und Sand, teilweise kiesig, Wurzeln und Pflanzen-reste, teilweise Fremdbestandteile (Ziegelbruch, Beton, Glas), dunkel-braun, weiche bis steife Konsistenz bzw. sehr lockere Lagerung, erdfeucht bis feucht, humos.
02	32,01; 36,53 bis 31,33; 35,00	Auffüllung / Anstehend umgelagert: Sand und Kies, teilweise schluffig, meist mit Fremdbestandteilen (Ziegelbruch, Beton, Keramik), gräulich- bis rötlichbraun, sehr lockere bis lockere Lagerung, erdfeucht bis nass.
02*	vereinzelt ein- geschaltet in Schicht 02 unterhalb Boden- platte Klostergebäude	Auffüllung: Sand und Kies, teilweise schluffig, sehr reich an Fremd- bestandteilen (Ziegelbruch, Beton, Industrieschlacke, Mörtel, Keramik, Glas, Basaltbruch), rotbraun bis dunkelgrau, lockere Lagerung (teilweise Bausubstanz aus Beton und Ziegelbruch in festem Verbund), trocken bis erdfeucht.
03	31,51; 35,00 bis 30,36; 34,52	Auffüllung / Anstehend umgelagert: Sand und Kies, vereinzelt schwach schluffig, hellbraun bis schwarzbraun, lockere bis mitteldichte Lagerung, erdfeucht bis feucht.
04	30,36; 34,52 bis 27,71; 32,35 (Endteufen)	Anstehend: Sand und Kies, hellbraun bis gräulich hellbraun, im Grenz-bereich zur überlagernden Auffüllung teilweise lockere Lagerung, nach unten hin mitteldichte bis dichte Lagerung, erdfeucht bis feucht.

4.2 Charakteristische Bodenkennwerte

Grundlage für die Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte bilden neben ver-
schiedenen DIN-Normen (DIN 1055-2, DIN 18196 und DIN 4017, Teil 1) die im
bodenmechanischen Labor ermittelten Körnungslinien der für Schicht 04 charak-
teristischen Bodenproben 20/5 und 22/6 (Anhang 4).

Zur Vorbemessung der Gründung können folgende Kennwerte sowie Bodenklassen
(DIN 18300) und Bodengruppen (DIN 18196) abgeschätzt werden:

Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte der Schichten

	Schicht 01	Schicht 02	Schicht 02*	Schicht 03	Schicht 04
Bodenklasse^[a; b] DIN 18300	1, 3 bis 4	3 bis 4	3	3	3
Bodengruppe DIN 18196	[OU], [OH], [SU*], [SU], [UM]	Gruppen [S] und [G]	A	[SW], [GW]	SW, GW, SE
cal ϕ' Winkel der inneren Reibung	ca. 25,0 bis 30,0°	ca. 30,0°	ca. 27,5 bis 32,5	ca. 32,5 bis 35,0°	ca. 32,5 bis 37,5°
cal c' Kohäsion [kN/m³]	ca. 0,0 bis 2,5	ca. 0,0	ca. 0,0	ca. 0,0	ca. 0,0
Es Steifemodul^[d] [MN/m²]	ca. 4 bis 8	ca. 8 bis 16	– ^[c]	ca. 30 bis 40	ca. 50 bis 90
γ Wichte (erdfeucht) [kN/m³]	ca. 16,50 bis 18,50	ca. 17,00 bis 19,50	ca. 17,00 bis 20,00	ca. 19,00 bis 20,50	ca. 19,50 bis 20,50
γ Wichte unter Auftrieb [kN/m³]	ca. 9,00 bis 10,00	ca. 9,50 bis 10,50	ca. 9,50 bis 10,50	ca. 10,50 bis 11,00	ca. 11,00
k_f Durchlässigkeitsbeiwert [m/sec]	ca. 10 ⁻⁵ bis 10 ⁻⁷	ca. 10 ⁻⁴ bis 10 ⁻⁶	ca. 10 ⁻³ bis 10 ⁻⁶	ca. 10 ⁻³ bis 10 ⁻⁵	ca. 10 ⁻³ bis 10 ⁻⁴ ^[e]
Frostempfindlichkeitsklasse	F2 bis 3	F1 bis 3	F1 bis 3	F1 bis 2	F1 ^[e]

[a] Im Falle der Einlagerung von Steinen oder Blöcken kann eine Einordnung der Böden in die Klassen 5 bis 7 notwendig werden. Detaillierte Informationen hierüber konnten aufgrund des Aufschlusses des Untergrundes durch Rammkernsondierungen nicht ermittelt werden.

[b] Kann bei Wasserzutritt in Bodenklasse 2 (fließende Böden) übergehen.

[c] Für die fremdbestandteilreiche Auffüllung (Schicht 02*) kann kein einheitlicher Steifemodul zuverlässig angegeben werden.

[d] Die Steifemoduln beziehen sich auf Fundamentbreiten 0,50-2,50 m und Sohlpressungen der Tabellen der DIN 1054.

[e] Unter anderem abgeleitet aus den im bodenmechanischen Labor auf ihre Körnung untersuchten Bodenproben 1/5 und 9/4 (Originaldaten des Labors sind in Anhang 4 dargestellt).

4.3 Grundwasserverhältnisse

Im Zuge der Geländearbeiten im Juli und November 2014 sowie März 2015 konnte kein Grundwasser in den offenen Bohrlöchern erkundet werden.

Gemäß den Angaben des Umweltamtes Landeshauptstadt Düsseldorf ergibt die systematische Auswertung der von 1945 bis 2007 im Stadtgebiet gemessenen Grundwasserstände für den Untersuchungsbereich einen maximalen Grundwasserstand von 30,10 m ü. NN.

Der Grundwasserstand während des Jahrhunderthochwassers von 1926 wird für die Untersuchungsfläche vom Umweltamt Landeshauptstadt Düsseldorf mit ca. 32,00 m über NN angegeben.

Auf Basis der in Kapitel 3.2 gemachten Angaben liegen somit keine Hinweise auf einen Grundwasserkörper im Niveau des Bauraumes vor. Je nach angesetzttem Grundwasserstand reichen allerdings Bereiche der erkundeten Auffüllung bis in die gesättigte Zone (siehe Kapitel 8.1 und 8.2).

5 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

5.1 Baugrubensicherung, Sicherung von Nachbargebäuden

Bis in eine Tiefe von -1,25 m kann die Baugrube bei den hier vorliegenden Böden senkrecht ausgekoffert werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche nicht stärker als 1:10 ansteigt (beispielweise im Bereich etwaiger nicht unterkellerten Gebäudeteile).

Für den Aushub der Baugrube tiefer als -1,25 m oder wenn das Gelände stärker als 1:10 ansteigt darf ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit bei den hier vorliegenden Böden ein Böschungswinkel von 45° nicht überschritten werden (DIN 4124). Die Oberkante der Böschungen ist grundsätzlich lastfrei zu halten.

Für einen etwaigen Aushub tiefer -5,00 m müsste ein rechnerischer Nachweis der Abböschung erfolgen.

Sobald zum Zeitpunkt der Arbeiten Schichtwässer angeschnitten werden, ist die Böschungssituation umgehend erneut zu bewerten.

Bei Hinweisen auf Böschungsbewegungen (Risse etc.) sind umgehend Sicherungsmaßnahmen einzuleiten. Die Böschungen sind gegen Niederschlagswasser zu sichern. In diesem Zusammenhang sind weitere Vorschriften der DIN 4124 „Baugruben“ zu beachten. Darüber hinaus gelten die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft.

Ist aus Platzgründen eine Abböschung wie beschrieben nicht möglich, sind die Böschungen durch einen zu bemessenden Verbau zu sichern. Zur Vorbemessung eines solchen Verbaus können die in Kapitel 4.2 angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte herangezogen werden.

Bei den Gründungsarbeiten im Wirkungsbereich von aktuellen oder zwischenzeitlich errichteten Bestandsbebauungen sind diese zu sichern. Alle Arbeiten zur Gebäude-sicherung (Unterfangung) sind gemäß DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen, Unterfangungen“ (aktuelle Fassung) auszuführen.

Neue Fundamente, die unmittelbar an bestehende Fundamente angrenzen (beispielsweise Nachbarbebauung) sind in der Regel ebenso tief wie diese zu gründen. Sollte die neue Gründungsebene tiefer als die bestehende Ebene liegen, so ist nach DIN 4123 das vorhandene Fundament zu unterfangen. Die in Kapitel 5.5 angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstandes können als Vorabbemessung für Unter-

fangungen der bestehenden Fundamente, welche in dem Kies-Sand der Niederterrasse (Schicht 04) einbinden, herangezogen werden.

Für den Fall, dass zu unterfangende Fundamente in den Materialien der Schichten 01 bis 03 zu liegen kommen, können entsprechende Bemessungswerte nachträglich abgefragt werden. Im Zuge potentieller Unterfangungen ist zu beachten, dass die hier vorliegenden körnigen Böden (insbesondere die Kies-Sande der Niederterrasse und der Auffüllung) bei entsprechend niedrigem Feuchtigkeitsgrad äußerst rollig und rutschungsempfindlich reagieren. Zur bautechnischen Optimierung können deshalb neben einer „klassischen Unterfangung“ alternative Maßnahmen zur Unterfangung (beispielsweise Injektionsverfahren) diskutiert werden.

Sollte die neue Gründungssohle höher als bestehende Gründungssohlen liegen, so muss nachgewiesen werden, dass die sich neu ergebenden Lasten vom Bestandsgebäude aufgenommen werden können (DIN 4123).

5.2 Wasserhaltung

Schicht- oder Grundwässer wurden im Niveau des Bauraumes zum Zeitpunkt der Geländearbeiten im Juli und November 2014 sowie März 2015 angetroffen. Mit dem Auftreten temporärer Schichtwässer in Abhängigkeit vom Witterungsverlauf im Vorfeld oder während Starkregenereignissen (hier auch Tagwässer) ist zu rechnen. Eine offene Wasserhaltung ist vorzuhalten.

Eine Wassersättigung bzw. ein „Aufweichen“ der Bodenmaterialien während der Bauzeit ist möglichst zu vermeiden. Dies gilt vor allem in Zusammenhang mit den Verdichtungsarbeiten im Niveau der Gründungssohle.

5.3 Bauwerksabdichtung und Frostsicherung

Schicht- oder Grundwässer wurden im Niveau des Bauraumes zum Zeitpunkt der Geländearbeiten im Juli und November 2014 sowie März 2015 nicht angetroffen. Gemäß DIN 18195 ist im Niveau der Schichten 01 bis 03 mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen.

Gemäß der gefahrenen Laboranalytik (Untersuchung der Sieblinie der für die Schicht 04 repräsentativen Bodenproben 20/5 und 22/6) ist im Niveau der Schicht 04 nicht mit aufstauenden Sickerwässern, sondern lediglich mit nichtstauenden Wässern und Bodenfeuchte zu rechnen.

Ausgehend von obigen Angaben sind folgende Hinweise und Zusammenhänge bezüglich der Abdichtung zu beachten:

- (1) Das geplante Bauwerk ist ohne Ergreifung zusätzlicher Maßnahmen (siehe Punkt (2)) im Niveau der Schichten 01 bis 03 nach DIN 18195, Teil 6 gegen aufstauendes Sickerwasser abzudichten.
- (2) Auf eine Abdichtung gemäß DIN 18195, Teil 6 kann grundsätzlich verzichtet werden, wenn der Bauraum mit ausreichend durchlässigem Material (geforderter Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) des einzubauenden Materials von $\geq 10^{-4}$ m/sec) verfüllt wird. In diesem Falle wäre für das Bauwerk eine Abdichtung gegen nichtstauendes Sickerwasser nach DIN 18195, Teil 4 ausreichend. Bindende Voraussetzung hierbei ist das Einbinden der Gründungssohle in den ausreichend durchlässigen Kies-Sanden der Schicht 04.

In einzelnen Bereichen kommt die Gründung voraussichtlich auch im Niveau der Schicht 03 (tragfähige Auffüllung) zu liegen (siehe Kapitel 5.5). Für entsprechende Bereiche wäre in diesem Falle (Verzicht auf Abdichtung gegen Lastfall „aufstauendes Sickerwasser“) jeweils eine Einzelfallprüfung der hydraulischen Leitfähigkeit des Materials der Gründungssohle vorzusehen. Vorab kann aufgrund der potentiellen Inhomogenität der Auffüllung eine ausreichende hydraulische Leitfähigkeit des Materials der Schicht 03 nicht sicher bestätigt werden.

- (3) Zu (2) gilt zusätzlich: Gemäß den bodenmechanischen Laborergebnissen und den Angaben zur Verdichtbarkeit des Materials (siehe Kapitel 5.6) kann ausgehobenes Material der Schicht 04 als entsprechende Bauraumverfüllung wiederverwendet werden.

Sollten Gründungskörper weniger als -0,80 m in den Untergrund einbinden (z.B. etwaige nicht unterkellerte Gebäudeteile), sind diese den technischen Regeln entsprechend gegen Frost zu sichern (u.a. DIN 1054, Teil 1).

5.4 Erdbebenzone, Untergrundklasse, Baugrundklasse

Gemäß DIN EN 1998-1 (2011) liegt das Untersuchungsgebiet in der Erdbebenzone 0.

Als Untergrundklasse kann die Klasse T in Ansatz gebracht werden.

Der Baugrund ist in die Baugrundklasse C einzuordnen.

5.5 Gründung

In Abhängigkeit von der gewählten Einbindetiefe der Gründungskörper wird im Folgenden davon ausgegangen, dass das zukünftige, standardisiert geplante Gründungsniveau bei ca. -3,95 m u. GOK auf rd. 32,87 m ü. NN zu liegen kommt (siehe Kapitel 3.2).

Gemäß Geländeerkundung bestehen generell folgende gängige Gründungsalternativen:

- a) Lastabtragung über Einzel- und/ oder Streifenfundamente
- b) Lastabtragung über eine tragende Bodenplatte (Plattentragwerk)

Folgende allgemeine Feststellungen und Zusammenhänge sind zu beachten:

- Das standardisiert geplante Gründungsniveau kommt im Niveau der Schichten 03 und 04 zu liegen. Das Material der Schicht 04 (natürlich anstehender Kies-Sand der Niederterrasse) ist durch seine gute Tragfähigkeit und seine gründungstechnisch vergleichsweise günstigen Eigenschaften charakterisiert. Das Material der Schicht 03 (aufgefüllte bzw. umgelagerte, saubere Kies-Sande) ist gemäß den vorliegenden Ergebnissen potentiell ebenfalls ausreichend tragfähig.
- Die Gründungssohle ist grundsätzlich nachzuverdichten.
- Generell ist für alle nachfolgend beschriebenen Gründungsalternativen eine Abnahme der offenen Bausohle durch die Verfasser zu empfehlen.

5.5.1 Gründung über Einzel- und/oder Streifenfundamente

Im Falle eines Lastabtrages über Einzel- und/oder Streifenfundamente erfolgt die Gründung in den tragfähigen Kies-Sanden der Schichten 03 und 04.

Bei dem Material der Schicht 03 handelt es sich um aufgefüllte bzw. umgelagerte Bodenmaterialien, welche in ihrer Lagerungsdichte als potentiell inhomogen zu bewerten sind. **Vor diesem Hintergrund sind die Fundamentgräben im Bereich der Auffüllung nach Möglichkeit nachzuverdichten.** Gemäß DIN 1054 ist auf der Oberkante des Auffüllungsmaterials in den Fundamentgräben mindestens eine Proctordichte D_{Pr} von $\geq 97\%$ nachzuweisen.

In vereinzeltten Bereichen kommt das geplante Gründungsniveau oberhalb der Schichten 03 und 04 zu liegen (beispielsweise Bereich um RKS 10 und teilweise auch unterhalb des Bestandskellers Klostergebäude). **Einzel- oder Streifenfundamente, die nicht in das Material der Schichten 03 oder 04 einbinden, sind moderat mittels Magerbeton bis in das Niveau der Schichten 03 oder 04 zu vertiefen.** Durch einen horizontalen Überstand in bei den mit Magerbeton vertieften Fundamenten ein Lastausbreitungswinkel von 60° anzusetzen.

Nachfolgend werden die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes und die zu erwartenden Setzungen für beispielhafte Fundamentdimensionen (Gründung über Streifenfundamente) aufgeführt. Die angegebenen Bemessungswiderstände wurden gemäß DIN 4017, T1 ermittelt und überprüft. Sie sind mit dem Teilsicherheitsbeiwert $\gamma = 1,4$ gemäß DIN 1054, Fassung 2010 belegt. Bezüglich der Bemessung wird im Folgenden von biegesteifen Fundamenten ausgegangen. Maßgebend sind somit die Setzungen im kennzeichnenden Punkt (nach Kany). Angesetzt wurde die Bemessungssituation BS-P nach DIN 1054 (2010). Lastaufbringung und statische Annahmen richten sich nach der DIN 1054. Die aufgeführten Bemessungswiderstände R_d sind durch die Tragwerksplanung je nach Bedarf mit den Werten der Tabelle A 2.1 nach DIN 1054 (2010) weiter anzupassen.

Tabelle 4: Bemessungswiderstände R_d für mittig, lotrecht belastete Streifenfundamente gemäß DIN 4017, Teil 1; **Schicht 04** bei mitteldichter bis dichter Lagerung bzw. **Schicht 03** mit entsprechend nachgewiesenem Verdichtungsgrad der Fundamentgräben (siehe oben); Fundamente gegebenenfalls mittels Magerbeton bis in das Niveau der Schichten 03/04 vertieft; setzungsempfindliches Gebäude

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments (z.B. u. OK Bodenplatte / FFB Tiefgarage)	Bemessungswiderstand R_d für mittig, lotrecht belastete Streifenfundamente
-0,50 m	mit Breiten b bzw. b' 0,50 m, Schicht 04
	350 kN/m ²
-0,50 m	mit Breiten b bzw. b' 1,00 m, Schicht 04
	560 kN/m ²
-0,50 m	mit Breiten b bzw. b' 1,50 m, Schicht 04
	530 kN/m ²
-1,00 m	mit Breiten b bzw. b' 0,50 m, Schicht 04
	520 kN/m ²
-1,00 m	mit Breiten b bzw. b' 1,00 m, Schicht 04
	680 kN/m ²
-1,00 m	mit Breiten b bzw. b' 1,50 m, Schicht 04
	610 kN/m ²

Gemäß DIN 1054:2010-12 und DIN 4019 liegt die Gesamtsetzung unter Ansatz der aus Tabelle 4 abzuleitenden Gründungsparameter bei $\leq 1,5$ cm. Aufgrund der eingearbeiteten Setzungsbeschränkung sind die Werte für Streifenfundamente mit Breiten $b = 1,50$ m vergleichsweise gering.

Die in Tabelle 4 aufgeführten Werte können für rechteckige Einzelfundamente mit einem rechnerischen Verhältnis von Länge (a') zu Breite (b') $a'/b' < 2$ und kreisrunde Einzelfundamente um 20 % erhöht werden.

5.5.2 Gründung über eine tragende Bodenplatte (Plattentragwerk)

Bei Abtrag der Lasten über eine tragende Bodenplatte (Gründung erfolgt im Material der **Schichten 03 und 04**) ist die Gründungssohle nachzuverdichten (nachzuweisende Proctordichte $D_{Pr} \geq 100\%$).

In einzelnen Bereichen, in denen das Gründungsniveau nicht im Material der Schicht 03 (tragfähige Auffüllung) beziehungsweise Schicht 04 (natürlich anstehender Kies-Sand) erfolgt (beispielsweise Bereich um RKS 10 und teilweise auch unterhalb des Bestandskellers Klostergebäude, eventuell auch um RKS 23 und 24), ist ein **Bodenaustausch** mit geeignetem, kapillARBrechendem, verdichtungsfähigem und raumbeständigem Austauschmaterial bis in das Niveau der Schichten 03/04 vorzusehen. Als Austauschmaterial können beispielsweise Schotter, RCL-Material oder Kies-Sand verwendet werden. Der Einbau der Austauschmaterialien hat in Lagen $\leq 0,20$ m zu erfolgen. Durch einen entsprechenden horizontalen Überstand ist für den Bodenaustausch ein Lastausbreitungswinkel von 45° anzusetzen.

Die rechnerische Abschätzung eines konzeptionellen Bettungsmoduls kann erst nach Vorlage konkreter Plattengeometrien und Sohlspannungen erfolgen. Erfahrungsgemäß können unter Voraussetzung der skizzierten Vorgehensweise beim vorliegenden Boden **$k_{s,m}$ -Werte von ca. 30 MN/m^3** erreicht werden (elastisch gebettete Bodenplatte). In Abhängigkeit von der Elastizität der Bodenplatte sind variierende Bettungsmoduln in Ansatz zu bringen, beispielsweise werden unterhalb von Wandlasten und an den Randstreifen der Platte doppelt so hohe Moduln realisierbar.

Die Prüfung der Verdichtung der Aushubsohle (und des etwaigen Bodenaustauschs) mittels Lastplattendruckversuchen wird dringend empfohlen.

5.6 Bodenmechanische Wiederverwertbarkeit

Die folgenden Erläuterungen zur bodenmechanischen Wiederverwertbarkeit sind als Hinweise für die potentielle Eignung der Materialien zu verstehen. Falls Materialien bodenmechanisch wiederverwertet werden sollen, ist ein labortechnischer Eignungsnachweis je nach Eignungszweck zu führen.

Zu beachten sind die Erläuterungen in Kap. 6 und Kap. 7 zur abfalltechnischen Deklaration.

Im Zuge der geplanten Baumaßnahme sind die Schichten 01 bis 04 aushubrelevant und fallen potentiell in größeren Mengen an.

Das Material der Schichten 01, 02 und 02* (Auffüllung) ist als potentiell inhomogen anzusehen. Insbesondere das Material der Schicht 02* enthält hohe Gehalte an Fremdbestandteilen. Das Material der Schicht 01 enthält darüber hinaus humose Bestandteile. Eine Wiederverwendung der Schichten 01, 02 und 02* in sackungsempfindlichen Bereichen (beispielsweise als Bauraumverfüllung) ist nicht zu

empfehlen. Eine Wiederverwendung der Materialien der Schichten 01, 02 und 02* ist aus bodenmechanischer Sicht in solchen Bereichen möglich, in denen Sackungen toleriert werden können (beispielsweise Bereiche einer Geländemodellierung).

Die Materialien der Schichten 03 und 04 sind als tragfähig und potentiell gut verdichtbar anzusehen. Eine Wiederverwendung der Materialien der Schichten 03 und 04 in sackungsempfindlichen Bereichen (beispielsweise als Bauraumverfüllung) ist gemäß den vorliegenden Ergebnissen möglich. Bezüglich der Bauwerksabdichtung gelten die Angaben aus Kapitel 5.3, bezüglich der Frostsicherheit der Materialien kann die Einordnung aus Tabelle 3, Kapitel 4.2 herangezogen werden.

Ein etwaiger Wiedereinbau der Materialien hat generell gemäß den gängigen technischen Regeln zu erfolgen.

5.7 Allgemeine bodenmechanische Hinweise

- Grundsätzlich ist das Aushubplanum vor mechanischer und witterungsbedingter Beschädigung zu schützen. Hierzu gehören unter anderem eine geeignete, zügige Bauablaufplanung und die Beachtung des Witterungsverlaufs. Aufgeweichte Schichten sind auszutauschen. Das Erdplanum darf in keinem Fall wassergesättigt sein. Im Zweifel sind die Verfasser hinzu zu ziehen.
- Es wird davon ausgegangen, dass gemäß den einschlägigen technischen Regeln eine an das Gesamtkonzept angepasste kapillarbrechende Schicht unter der Bodenplatte eingebaut wird oder alternative Maßnahmen gegen aufsteigende Bodenfeuchte durchgeführt werden. Dies gilt für beide Gründungsalternativen (über Streifen- oder Einzelfundamente und über eine tragende Bodenplatte). Auf eine kapillarbrechende Schicht kann dann verzichtet werden, wenn für das Material der Schicht 03 aus dem Niveau der Gründungssohle eine ausreichende Durchlässigkeit und Körnung durch labortechnische Untersuchungen nachgewiesen wird (siehe Kapitel 5.3). Für das Material der Schicht 04 konnte eine entsprechende Durchlässigkeit schon auf Basis der untersuchten Körnungslinien abgeleitet werden (siehe Kapitel 5.3). Für das Auffüllungsmaterial der Schicht 03 ist eine solche Vorabbemessung aufgrund der potentiellen Inhomogenität des Materials nicht möglich. Hier bedarf es einer jeweiligen Einzelfallprüfung des Materials bei offener Bausohle.

- Den Verfassern liegen keine Angaben zu geplanten Lasten und deren Verteilung vor. Eine zielführende Abstimmung zwischen Tragwerksplanung und den Verfassern ist im vorliegenden Fall erst nach Sichtung der hier vorgestellten Ergebnisse durch die Tragwerksplanung sinnvoll.
- Die aufgeführten Annahmen sind wie auch folgende Angaben und Annahmen zur Bauplanung verantwortlich zu prüfen.
- Grundlage der Bemessungen sind die oben aufgeführten bodenmechanischen Kennwerte, die Bodenerkundung und die im bodenmechanischen Labor untersuchten Einzelproben (Kapitel 4).
- Vor Detailplanung der Gründung sind die Ergebnisse bezüglich der angenommenen Höhenverhältnisse und gegebenen Bohrtiefen zu prüfen und abzustimmen. Sollte im Zuge der weiteren Bauplanungen ein anderes Gründungsniveau vorgesehen werden, ist Rücksprache mit den Verfassern notwendig.
- Den Verfassern liegen keine vollumfassenden Informationen zur geplanten Baumaßnahme sowie zur Bauplanung selbst vor. Zusätzliche, für das Bauvorhaben bedeutende bodenmechanische Aspekte müssen bei Bedarf durch das Projektmanagement abgefragt und mit den beteiligten Fachplanern (z.B. Tiefbau, Tragwerksplanung, Bodenmechanik) koordiniert werden.

6 Abfalltechnische Untersuchungen und Bewertungen des Untergrunds

Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die durchgeführten Untersuchungen:

Tabelle 5: Probenbezeichnung und Analysenumfang

Probe Nr.	Lage	Probentyp	untersuchte Parameter
MP1	Freifläche	anthropogene Auffüllung mit Fremdbestandteilen	LAGA Tab. II. 1.2-4/5
MP2	Freifläche	anthropogene Auffüllung, Mutterboden	LAGA Tab. II. 1.2-4/5
MP3	Freifläche	anthropogene Auffüllung ohne Fremdbestandteile	LAGA Tab. II. 1.2-4/5
MP4	Freifläche	anstehender Boden	LAGA Tab. II. 1.2-4/5
MP5	unter Bestandsgebäuden	anthropogene Auffüllung	LAGA Tab. II. 1.2-4/5
MP6	Altlastenverdachtsfläche	anthropogene Auffüllung	LAGA Tab. II. 1.2-4/5

6.1 Deklaration Bodenaushub

Aus dem aushubrelevanten Bodenbereich wurden folgende Mischproben zusammengestellt und im Labor gemäß LAGA für Boden Tab. II. 1.2-4/5 untersucht:

- MP1** Einzelproben 1/1, 1/2, 1/3, 1/4, 2/2, 3/2, 2/3, 3/4, 3/5, 3/6, 5/2, 6b/3, 7b/2, 7b/3, 23/1, 23/2, 24/1 (Auffüllung mit Fremdbestandteilen, Schichten 02/03)
- MP2** Einzelproben 2/1, 3/1, 6/1, 8/1, 9/1, 10/1, 25/1, 26/1 (humoser „Mutterboden“, Schicht 01)
- MP3** 1/5, 1/6, 2/3, 2/4, 2/5, 3/7, 4/2, 4/3, 4/4, 4/5, 5/3, 5/4, 5/5, 6b/2, 8/2, 8/3, 9/2, 9/3, 9/4, 9/5, 9/6, 9/7, 10/3, 23/3, 24/3, 24/4 (Auffüllung aus sauberen Kies-Sanden, Schichten 02/03)
- MP4** 1/7, 1/8, 2/7, 3/8, 4/6, 5/6, 6/4, 6/5, 7/4, 7/5, 8/4, 8/5, 8/6, 9/8, 10/4, 10/5, 22/4, 22/5, 22/6, 23/4, 23/5, 23/6, 24/5, 24/6, 25/5, 25/6 (anstehende Kies-Sande, Schicht 04)

MP5 11/1,13/2, 13/3, 13/4, 14/1, 14/2, 15/1, 15/2, 15/3
(Auffüllung unter Bestandsgebäude, Schichten 02/02*)

MP6 21/1, 21/2, 21b/1, 21b/2, 21b/3, 21b/4, 21b/5, 21b/6, 21b/7
(Auffüllung Altlastenverdachtsfläche, Schicht 02/02*)

Um eine Orientierung mit Schadstoffen zu ermöglichen, wurden in den nachfolgenden Tabellen die zulässigen Konzentrationen der LAGA-Verwertungsklassen den Laborergebnissen gegenübergestellt.

Tabelle 6a: Ergebnisse der Feststoffuntersuchung

Parameter	Einheit	LAGA Tab. II.1.2-4 Zuordnungswerte Feststoff Boden				Ergebnisse			
		Z0 ^[f]	Z0 ^{*[g]}	Z1	Z2	MP1	MP2	MP3	MP4
Arsen	mg/kg	10	15	45	150	7,6	14	5,6	<u>11</u>
Blei	mg/kg	40	140	210	700	63	<u>272</u>	13	10
Cadmium	mg/kg	0,4	1	3	10	0,3	1,1	n.n.	n.n.
Chrom ges.	mg/kg	30	120	180	600	18	24	10	11
Kupfer	mg/kg	20	80	120	400	20	63	9	10
Nickel	mg/kg	15	100	150	500	18	25	14	<u>17</u>
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	1,5	5	0,13	0,70	0,07	n.n.
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	2,1	7	n.n.	0,2	n.n.	n.n.
Zink	mg/kg	60	300	450	1.500	87	276	48	<u>68</u>
Cyanide	mg/kg	-	-	3	10	n.n.	0,7	n.n.	n.n.
TOC	(Masse-%)	0,5-1	0,5-1	1,5	5	1,0	<u>4,8</u>	0,2	0,1
EOX	mg/kg	1	1	3	10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
KW _{C10-C40}	mg/kg	100	400	600	2.000	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
ΣBTEX	mg/kg	1	1	1	1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
ΣLHKW	mg/kg	1	1	1	1	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
ΣPAK ₁₆	mg/kg	3	3	3 (9) ^[h]	30	<u>4,23</u>	6,27	n.b.	n.b.
Benzo(a)py.	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3	0,3	0,5	n.n.	n.n.
ΣPCB ₆	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte größer der Bestimmungsgrenze verwendet werden

n.n.: nicht nachweisbar

[f] Sand

[g] maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

[h] Bodenmaterial mit den Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tabelle 6b: Ergebnisse der Eluatuntersuchung

Parameter	Einheit	LAGA Tab. II.1.2-5 Zuordnungswerte Eluat Boden				Ergebnisse			
		Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	MP1	MP2	MP3	MP4
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12	8,7	7,7	8,1	8,3
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	118	98,3	42,6	47,3
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	4	n.n.	n.n.	n.n.
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	15	n.n.	2	2
Cyanid	µg/l	5	5	10	20	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Arsen	µg/l	14	14	20	60	8	7	3	4
Blei	µg/l	40	40	80	200	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Chrom ges.	µg/l	12,5	12,5	25	60	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n.n.	9	n.n.	n.n.
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n.n.	1	n.n.	n.n.
Quecksilber	µg/l	<0,5	<0,5	1	2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Zink	µg/l	150	150	200	600	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.

n.n.: nicht nachweisbar

Tabelle 6c: Ergebnisse der Feststoffuntersuchung

Parameter	Einheit	LAGA Tab. II.1.2-4 Zuordnungswerte Feststoff Boden				Ergebnisse	
		Z0 ^[f]	Z0 ^{*[g]}	Z1	Z2	MP5	MP6
Arsen	mg/kg	10	15	45	150	4,3	8,6
Blei	mg/kg	40	140	210	700	15	168
Cadmium	mg/kg	0,4	1	3	10	n.n.	0,4
Chrom ges.	mg/kg	30	120	180	600	14	32
Kupfer	mg/kg	20	80	120	400	11	41
Nickel	mg/kg	15	100	150	500	17	18
Quecksilber	mg/kg	0,1	1	1,5	5	n.n.	0,55
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	2,1	7	n.n.	n.n.
Zink	mg/kg	60	300	450	1.500	28	167
Cyanide	mg/kg	-	-	3	10	n.n.	n.n.
TOC	(Masse-%)	0,5-1	0,5-1	1,5	5	0,9	2,3
EOX	mg/kg	1	1	3	10	n.n.	n.n.
KW _{C10-C40}	mg/kg	100	400	600	2.000	n.n.	67
ΣBTEX	mg/kg	1	1	1	1	n.b.	n.b.
ΣLHKW	mg/kg	1	1	1	1	n.b.	n.b.
ΣPAK ₁₆	mg/kg	3	3	3 (9) ^[h]	30	1,29	23,6
Benzo(a)py.	mg/kg	0,3	0,6	0,9	3	0,2	1,9
ΣPCB ₆	mg/kg	0,05	0,1	0,15	0,5	n.b.	n.b.

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte größer der Bestimmungsgrenze verwendet werden

n.n.: nicht nachweisbar

[f] Sand

[g] maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

[h] Bodenmaterial mit den Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Tabelle 6d: Ergebnisse der Eluatuntersuchung

Parameter	Einheit	LAGA Tab. II.1.2-5 Zuordnungswerte Eluat Boden				Ergebnisse	
		Z0/Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	MP5	MP6
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12	5,5-12	9,8	8,8
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	203	94,8
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	36	8
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	36	8
Cyanid	µg/l	5	5	10	20	n.n.	n.n.
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	n.n.	n.n.
Arsen	µg/l	14	14	20	60	5	10
Blei	µg/l	40	40	80	200	n.n.	n.n.
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	n.n.	n.n.
Chrom ges.	µg/l	12,5	12,5	25	60	1	2
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	n.n.	n.n.
Nickel	µg/l	15	15	20	70	n.n.	n.n.
Quecksilber	µg/l	<0,5	<0,5	1	2	n.n.	n.n.
Zink	µg/l	150	150	200	600	n.n.	n.n.

n.n.: nicht nachweisbar

Bezüglich der Verwertbarkeit gemäß den technischen Regeln der LAGA ergeben sich für das Untersuchungsgebiet folgende Ergebnisse:

Die Mischprobe **MP1** (Auffüllungen der Freiflächen mit Fremdbestandteilen, Schichten 02/03) ist aufgrund des PAK-Gehalts von 4,23 mg/kg auf der **LAGA-Verwertungs-klasse Z1.1** zuzuweisen.

Bei der Mischprobe **MP2** (Auffüllung Freifläche: „Mutterboden“, Schicht 01) wurde ein Bleigehalt von 272 mg/kg und ein TOC von 4,8 Masse-% festgestellt. Das Material ist daher der **LAGA-Verwertungsklasse Z2** zuzuordnen.

Die unterlagernden Auffüllungen ohne Fremdbestandteile (Probe **MP3**, Schichten 02/03) sind umwelthygienisch unauffällig und können der **LAGA-Verwertungsklasse Z0** zugewiesen werden.

Für den anstehenden Kies-Sand (Probe **MP4**, Schicht 04) wurde ein Arsengehalt von 11 mg/kg, ein Nickelgehalt von 17 mg/kg sowie ein Zinkgehalt von 68 mg/kg festgestellt. Das Material ist daher unter der **LAGA-Verwertungsklasse Z0*** einzu-stufen.

Das Material der **MP 5** (Auffüllung unter Bestandsgebäude, Schichten 02/02*) weist einen pH-Wert von 9,8 sowie Chlor- und Sulfatgehalte von jeweils 36 mg/l auf und ist der **LAGA-Verwertungsklasse Z1.2** zuzuweisen.

Für die Auffüllung im Bereich der Altlastenverdachtsfläche (Gehweg zwischen Grundstück und Fahrbahn, Probe **MP6**, Schichten 02/02*) wurde ein TOC-Gehalt von 2,3 Masse-% und ein PAK-Gehalt von 23,6 mg/kg ermittelt, sodass eine Einstufung in die **LAGA-Verwertungsklasse Z2** notwendig ist.

Das **gesamte aushubrelevante Material erfüllt nicht die Bedingungen für eine Einstufung als sogenannter „gefährlicher Abfall“ und kann unter der AVV Abfallschlüsselnummer 17 05 04** (Boden und Stein mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen) einer Verwertung im Sinne der LAGA geführt werden.

Die Originaldaten des Labors sind in Anhang 5 zu finden.

6.2 Wiedereinbauklassen (WEK)

Gemäß den Vorgaben der Stadt Düsseldorf sind bei der Bewertung der Wiederverwertbarkeit von Bodenaushub immer auch dann die Wiedereinbauklassen anzugeben, wenn keine Verwertung vor Ort erfolgt. Die Wiedereinbauklassen werden in erster Linie vom Anteil der Fremd Beimengungen definiert.

Demnach entsprechen die gesamten, bei den Bohrarbeiten erkundeten Auffüllungen weitestgehend der Wiedereinbauklasse WEK II. Vereinzelt Bereiche mit Bauschuttanteilen > 15 Volumen-% sind der Wiedereinbauklasse WEK III zuzuweisen (z.B. um RKS 13).

Die anthropogen unveränderten, anstehenden Kies-Sande entsprechen der Wiedereinbauklasse WEK I.

6.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die nachfolgende Tabelle fasst die umwelthygienischen Untersuchungsergebnisse für die Böden zusammen.

Tabelle 7: Zusammenfassung der Laborergebnisse und abfalltechnische Deklaration

Probe	Lage	Funktion/Material	Auffälligkeiten	Deklaration LAGA	AVV
MP1	Freifläche	Auffüllung mit Fremdbestandteilen	PAK 4,23 mg/kg	Z1.1	17 05 04
MP2	Freifläche	„Mutterboden“	Blei 272 mg/kg, TOC 4,8 Ma.-%	Z2	17 05 04
MP3	Freifläche	Auffüllung ohne Fremdbestandteile	-	Z0	17 05 04
MP4	Freifläche	Anstehender Kies-Sand	Arsen 11 mg/kg, Nickel 17 mg/kg, Zink 68 mg/kg	Z0*	17 05 04
MP5	unter Bestandsgebäuden	Auffüllung unter Bestandsgebäude	pH 9,8, Chlor 36 mg/l, Sulfat 36 mg/l	Z1.2	17 05 04
MP6	Altlastenverdachtsfläche	Auffüllung Altlastenverdachtsfläche	TOC 2,3 Ma.-%, PAK 23,6 mg/kg	Z2	17 05 04

Die vorliegende Bewertung des Untergrunds erfolgte auf Basis punktueller Probenahmen. Abweichungen von den hier dargestellten Verhältnissen können nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Sollten im Vorfeld oder während der Arbeiten weitere, hier nicht deklarierte Abfälle festgestellt werden, so sind die Verfasser umgehend davon in Kenntnis zu setzen, um weitere Maßnahmen abzustimmen. In der Folge sind diese Abfallstoffe dann gegebenenfalls einer Laboranalytik zu unterziehen und gemäß Abfallverzeichnisverordnung zu deklarieren.

7 Allgemeine Hinweise zur abfalltechnischen Bewertung und Verwertung/Beseitigung

Die hier dargestellten Laboranalysen und abfalltechnischen Bewertungen des Untergrunds wurden gemäß den Vorgaben der LAGA bzw. AVV durchgeführt. Dies ist die allgemein übliche Vorgehensweise zur abfalltechnischen Bewertung bzw. Deklaration von mineralischen Bauschutt- und Boden-Abfällen.

Die genannte Vorgehensweise ist ausreichend, wenn - wie vom Gesetzgeber vorgesehen - eine Verwertung der Abfälle beabsichtigt wird. Soll abweichend von der Vorgabe des Gesetzgebers die Beseitigung von Abfällen angedacht werden, obwohl eine Verwertung möglich ist, so sind in der Regel den Entsorgern zusätzliche Laboranalysen vorzulegen. Dabei sind gegebenenfalls zusätzliche Annahmekriterien der Abfall-Annahmestellen (Entsorger) zu beachten. Die zusätzlichen Laboranalysen können möglicherweise zu abweichenden Entsorgungskosten führen.

Desweiteren weisen wir darauf hin, dass auch in Abhängigkeit von der Gesamtkubatur der zu entsorgenden Abfälle die Entsorger zusätzliche Analysen fordern können. Wir empfehlen daher grundsätzlich, nach Abstimmung mit dem Tiefbauer und den Annahmestellen im Vorfeld der Maßnahmen weitere Proben zu untersuchen.

Alle Forderungen hinsichtlich zusätzlicher Beprobungen, Analysen und Deklarationen von Abfällen sind von den Anbietern vor der Vergabe schriftlich darzulegen. Wir empfehlen aus Erfahrung, diese Forderungen unbedingt in Abstimmung mit den Verfassern zu prüfen.

Bei der Verwertung bzw. Entsorgung von Abfällen sind die Vorgaben der Abfallsatzung, insbesondere zum Anschluss- und Benutzungszwang der Stadt Düsseldorf zu beachten. **Die ausführenden Tiefbauer müssen die geplanten Annahmestellen unter Angabe der Optionen Verwertung/Beseitigung dem Bauherrn im Vorfeld der Maßnahme zur Prüfung vorlegen. Für eine unzulässige Entsorgung kann der Bauherr seitens der Umweltbehörden haftbar gemacht werden.**

Sollten im Zuge von Aushubarbeiten weitere Materialien (z.B. Beton, Pflaster, Asphalt, etc.) im Untergrund angetroffen werden, so sind die Verfasser zu informieren. Die Abfälle sind des Weiteren abfalltechnisch zu deklarieren und einer fachgerechten Verwertung/Beseitigung im Sinne des Gesetzgebers zuzuführen.

8 Gefährdungsabschätzung gemäß BBodSchV

Im Zuge des geplanten Bauvorhabens soll nicht nur das Grundstück selbst, sondern auch der zwischen Grundstück und Fahrbahn gelegene Gehwegbereich vom Bau-träger baulich umgestaltet werden. Daher fordert das zuständige Umweltamt Unter-suchungen des Untergrunds hinsichtlich möglicher Altlasten in diesen Bereichen.

8.1 Altlastenverdachtsflächen AS 3002 und AS 3608 **- Nutzungsrecherche -**

Im Bereich der Zufahrt und des Gehwegs befinden sich die Altstandorte AS 3002 (ehemals Oststraße 68) und AS 3608 (ehemals Immermannstraße 2). An diesen Stellen befanden sich bis in die 1940er Jahre Gebäude, die gewerblich genutzt wurden und nun als potenzielle Altlast zu untersuchen sind.

Zur Recherche der damaligen Aktivitäten auf den Grundstücken wurden die histo-rischen Bauakten von den Verfassern eingesehen. Dabei wurde festgestellt, dass sich im Bereich des **AS 3002** um 1904 eine Kunst-Druckerei befand. Die Räume lagen jedoch im Erdgeschoss. Im Keller befand sich keine verdächtige Produktion oder Lagerräume, die mögliche Verunreinigungen des Untergrunds vermuten ließen. Darüber hinaus befand sich die Bebauung im westlichen Grundstücksbereich und somit außerhalb des aktuellen Planungsgebiets. Später um 1919 wurde im mittleren Grundstücksbereich ein Papierlager eingerichtet. Auch dies ist unverdächtig und liegt zudem nicht im aktuellen Planungsbereich. Ab 1927 befand sich ein Pelzwaren-geschäft in dem Gebäude. Anfang der 1950er Jahre wurde die Bebauung abgerissen, die Baugrube verfüllt und die Immermannstraße über das Grundstück hinweg ver-breitert.

Auf dem Grundstück des **AS 3608** befanden sich um 1892 ein Wohnhaus im südlichen Grundstücksbereich und ein Atelier im hinteren, nördlichen Grundstücksbereich. Die exakte Nutzung des Ateliers konnte nicht ermittelt werden. Ab 1935 befand sich im Haus ein Schuster. Zwischen 1945 und 1950 befand sich auf dem Grundstück eine Baracke für Verkaufsgeschäfte. Für die nördliche Ecke des Grundstücks, die sich im Bereich des aktuellen Planungsgebiets befindet, konnte keine Bebauung verifiziert werden, die einen potenziellen Verdacht rechtfertigt.

Die Lage der Altstandorte bzw. Altlastenverdachtsflächen ist Anhang 2 zu entnehmen.

Im Bereich des aktuellen Planungsgebiets befinden sich somit keine konkreten Verdachtsflächen. Dennoch wurden in dem betreffenden Bereich Rammkernsondierungen zur Probenahme des Untergrunds abgeteuft. Da der fragliche Bereich sehr klein ist und zudem von zahlreichen Versorgungsleitungen durchquert wird, konnten nur zwei Rammkernsondierungen (RKS 21 und RKS 21b) abgeteuft werden.

Dabei wurde eine Mächtigkeit der Auffüllung von ca. 5,20 m unter aktueller GOK erkundet. Die Auffüllung ist bis in Tiefen von -2,00 m unter GOK mit Schlacken, Beton- und Ziegelbruch (Anteil ca. 5 bis 20 Vol.-%) durchsetzt. Darunter folgen Auffüllungen ohne Fremdbestandteile. Organoleptische Hinweise auf eine Verunreinigung konnten bei den Geländearbeiten nicht festgestellt werden.

Ausgehend von einer Geländehöhe zwischen ca. 33,30 bis 36,80 m ü. NHN und einem maximalen Grundwasserstand (1988) von ca. 30,10 m ü. NN reichen die Auffüllungen nicht ins Niveau der gesättigten Zone. Wird jedoch der aus Auswertungen seit 1945 angesetzte HGW von 32,30 m angesetzt, dann lägen ca. 0,70 m der Auffüllung bei Hochwasserereignissen in der gesättigten Zone. Hierzu ist jedoch anzumerken, dass aufgrund der heterogenen Geländehöhen im Umfeld der Baumaßnahme die Flurabstände kleinräumig abweichen können.

8.2 Klostergelände

Das Gelände des Klosters befindet sich nicht im Bereich einer Altlastenverdachtsfläche. Lediglich der auf dem Grundstück vermutete unterirdische Tank und der Transformator sind potenzielle Verdachtsstellen. Unter der Bodenplatte des Trafos konnten zum Zeitpunkt der Geländearbeiten keine Sondierungen abgeteuft werden.

Für das Grundstück des ehemaligen Klosters wurden zahlreiche Rammkernsondierungen abgeteuft. Dabei wurden Auffüllungsmächtigkeiten von 2,00 bis 4,80 m erkundet. Unter dem Gebäude sind die Mächtigkeiten geringer (0,60 bis ca. 1,00 m).

Um die im Bereich des Gartens vermuteten unterirdischen Tanks wurden lediglich Mächtigkeiten zwischen 1,30 und 1,60 m erkundet. Da die Auffüllungen hier tiefer sein müssten, ist zu vermuten, dass der Bauraum der etwaigen Tanks möglicherweise mit den anstehenden Kies-Sanden verfüllt wurde, die eine Differenzierung zwischen anstehenden und aufgefüllten Böden erschweren. Der gesamte erkundete Boden war organoleptisch unauffällig.

Ausgehend von einer durchschnittlichen Geländehöhe von ca. 35,00 m ü. NHN und einem maximalen Grundwasserstand (1988) von ca. 30,10 m ü. NN reichen die

Auffüllungen nicht ins Niveau der gesättigten Zone. Wird jedoch der aus Auswertungen seit 1945 angesetzte HGW von 32,30 m angesetzt, dann lägen ca. 2,00 m der Auffüllung bei Hochwasserereignissen in der gesättigten Zone. Hierbei handelt es sich jedoch meist um saubere Auffüllungen ohne Fremd Beimengungen, die gemäß LAGA der Verwertungsklasse Z0 zuzuweisen sind. Auffüllungen mit gering erhöhten Stoffgehalten (LAGA Z1.1) finden sich meist nur bis in Tiefen zwischen -1,80 und -2,20 m unter GOK (Ausnahme RKS 01 = bis -3,40 m unter GOK). Demnach reichen diese Auffüllungen nicht bis in das Niveau der gesättigten Zone.

***Hinweis:** Die Auffüllungen auf dem Grundstück des Klosters werden voraussichtlich weiträumig ausgekoffert, da das neue Gebäude mit einer unterirdischen Tiefgarage errichtet werden soll (standardisiert angesetzte Aushubsohle bei ca. 32,87 m ü. NN, siehe Kapitel 3.2).*

8.3 Untersuchung der oberflächennahen Böden gemäß BBodSchV

Die aktuell auf dem Grundstück befindlichen Böden werden weitestgehend ausgekoffert und abgefahren, da auf der gesamten Grundstücksfläche eine Tiefgarage errichtet werden soll. Die geplanten Grünflächen müssen daher mit neu anzuliefernden, kulturfähigen Böden angeschüttet werden. Hierbei sind die Vorsorgewerte der BBodSchV einzuhalten.

Die zwischen dem Baugrundstück und der Immermannstraße gelegenen Gehwegbereiche werden teilweise neu gestaltet, jedoch auch in Zukunft mit Pflaster oder Asphalt versiegelt. Der Kontakt zwischen Mensch und Boden wird also auch hier unterbunden.

Eine Untersuchung auf die Parameter der BBodSchV für den Gefährdungspfad Boden-Mensch ist demnach nicht zielführend. Auf eine Analyse wurde daher verzichtet.

8.4 Untersuchung für den Gefährdungspfad Boden-Grundwasser gemäß BBodSchV

Die auf dem Grundstück des Klosters befindlichen Auffüllungen sowie zwei Proben aus dem Bereich der Altlastenverdachtsfläche wurden gemäß den Vorgaben der BBodSchV für den Gefährdungspfad Boden-Grundwasser untersucht.

Bei den Auffüllungen der Freifläche, des Innenhofs und der Altlastenverdachtsfläche wurden jeweils Proben aus der untersten Schicht der Auffüllungen gewählt. Im Bereich

der Altlastenverdachtsfläche wurde Material der obersten anstehenden Böden (Ort der Beurteilung) analysiert.

Da im Untersuchungsgebiet mit Flurabständen >5 m zu rechnen ist, befinden sich die Auffüllungen nicht in der gesättigten Zone.

Tabelle 8: Probenbezeichnung und Analysenumfang

Probe Nr.	Lage	Probentyp	untersuchte Parameter
MP7	Auffüllung Freifläche Garten	unterste Schicht der anthropogenen Auffüllung	BBodSchV Boden- Grundwasser
6b/3	Auffüllung Innenhof	unterste Schicht der anthropogenen Auffüllung	BBodSchV Boden- Grundwasser
21b/7	Altlastenverdachtsfläche, unterste Auffüllung	unterste Schicht der anthropogenen Auffüllung	BBodSchV Boden- Grundwasser
21b/8	Altlastenverdachtsfläche, Ort der Beurteilung	anstehender Boden	BBodSchV Boden- Grundwasser

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen wurden in der nachfolgenden Tabelle den entsprechenden Prüfwerten zur Beurteilung des Wirkungspfads Boden-Grundwasser gemäß Anhang 2, Kapitel 3.1 der BBodSchV gegenüber gestellt. Die Originaldaten des umwelthygienischen Labors sind diesem Bericht als Anhang 6 beigefügt.

Tabelle 9: Ergebnisse für den Gefährdungspfad Boden-Grundwasser (BBodSchV)

Parameter	Prüfwert [µg/l]	MP7	6b/3	21b/7	21b/8
Antimon	10	n.n.	2	n.n.	n.n.
Arsen	10	5	7	3	5
Blei	25	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Cadmium	5	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Chrom, gesamt	50	4	1	4	1
Cobalt	50	n.n.	n.n.	n.n.	0,2
Kupfer	50	n.n.	6	n.n.	1
Molybdän	50	13,0	6,9	13,7	7,3
Nickel	50	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Quecksilber	1	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Selen	10	1	n.n.	n.n.	n.n.
Zink	500	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Zinn	40	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Cyanid, gesamt	50	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Cyanid, leicht freisetzbar	10	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Fluorid	750	530	670	250	210
Mineralölkohlenwasserstoffe	200	*n.n.	n.n.	*n.n.	*n.n.
BTEX	20	n.b.	n.b.	*n.b.	*n.b.
Benzol	1	*n.n.	n.n.	*n.n.	*n.n.
LHKW	10	*n.b.	n.b.	*n.b.	*n.b.
Aldrin	0,1	*n.n.	n.n.	*n.n.	*n.n.
DDT	0,1	*n.n.	n.n.	*n.n.	*n.n.
Phenole	20	*n.n.	n.n.	*n.n.	*n.n.
PCB, gesamt	0,05	*n.b.	n.b.	*n.b.	*n.b.
PAK ₁₅ (ohne Naphthalin)	0,2	*0,060	n.b.	*0,193	*n.b.
Naphthalin	2	*0,051	0,41	*0,055	*n.n.

n.n.: nicht nachweisbar, n.b.: nicht berechenbar, * = Bestimmung aus dem 2:1-Säuleneluat

Bei den Laborergebnissen wurden die beiden Untersuchungsmethoden Säuleneluat (mit * gekennzeichnet) und Schütteleluat in Rücksprache mit dem Labor als gleichwertig betrachtet und synonym ausgewertet.

In den Ergebnissen weisen weder die organischen noch anorganischen Untersuchungsparameter Auffälligkeiten auf, sodass **alle Prüfwerte** gemäß BBodSchV für den Gefährdungspfad Boden-Grundwasser **eingehalten** werden.

Demnach ist eine Gefährdung des Schutzgutes Grundwasser nach dem bisherigen Kenntnisstand nicht gegeben.

8.5 Zusammenfassung Altlastenverdacht

Auf Basis der durchgeführten Nutzungsrecherche und orientierenden Untersuchung gemäß BBodSchV kann der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung ausgeräumt werden. Ebenso liefert die abfalltechnische Deklaration der aushubrelevanten Bodenmaterialien im Baufeld keine Hinweise auf mögliche Verdachtsmomente.

Eine schädliche Bodenveränderung oder eine Gefährdung der Schutzgüter Mensch und Grundwasser ist für das Grundstück Immermannstraße 20 in 40210 Düsseldorf nach dem bisherigen Kenntnisstand nicht gegeben.

Über die Bodenmaterialien im Bereich des Trafos konnten keine Erkenntnisse gewonnen werden. Die Sondierungen im Bereich des vermuteten unterirdischen Tanks waren ohne organoleptische Auffälligkeiten. Wir empfehlen daher im Zuge der Tiefbauarbeiten diese Bereiche noch einmal gutachterlich zu prüfen und gegebenenfalls untersuchen zu lassen.

8.6 Ergebnisse der Grundwasserbeprobung

Auf dem Grundstück wurden von der Stadt Düsseldorf Grundwassermessstellen zur Beprobung des Grundwassers angelegt. Die Brunnen sind bis in Endteufen von ca. 15 m, 22 m und 30 m ausgebaut und werden regelmäßig beprobt.

Grund für die Überwachung ist einerseits die großflächige Grundwasserverunreinigung in der Düsseldorfer Innenstadt mit CKW, an deren Rand sich das zu untersuchende Grundstück befindet. Andererseits wird über die Brunnen die Verunreinigung durch zwei chemische Reinigungen (Charlottenstraße, Ecke Friedrich-Ebert-Straße) überwacht.

Detaillierte Unterlagen zu den bisherigen Untersuchungen liegen den Verfassern nicht vor.

Um zu prüfen, ob bei einer Wasserhaltung während der Bauphase möglicherweise eine Stoffbelastung zu berücksichtigen ist, wurden Proben des Grundwassers genommen und auf LHKW überprüft (Anhang 7).

Bei der Laboranalyse konnte keine Befrachtung mit LHKWs nachgewiesen werden. Kosten für eine Sanierung des Grundwassers wären im Falle einer Wasserhaltung daher voraussichtlich nicht erforderlich.

9 Schlussbemerkungen

Bodengruppen gemäß DIN 18196 und Bodenklassen gemäß DIN 18300 konnten ermittelt werden. Bodenmechanische Kennwerte, abgeleitet aus den Geländeerkenntnissen, wurden angegeben.

Zur Grundwassersituation sowie zur Wasserhaltung und Frostsicherung wurde Stellung genommen.

Bei Zutritt von Schichtwässern in die Baugrube sind Böschungen als nicht standsicher anzunehmen. Darüber hinaus sind die bindigen Böden in ihrer Tragfähigkeit extrem von ihrem Wassergehalt abhängig und deshalb während der Bauphase dringend vor Wasserzutritt zu schützen.

Angaben zur Gründungssituation sowie Bemessung einer zu erwartenden Gesamtsatzung sind erfolgt.

Eine baubegleitende Prüfung der offenen Gründungssohle durch einen Bodengutachter sowie laufende Abstimmungen zwischen Tiefbau, Tragwerksplanung und Bodengutachtern sind zur Kostenoptimierung und zur Minimierung des Baugrundrisikos zu empfehlen.

Die abfalltechnische Deklaration ermöglicht die Kostenkalkulation der anfallenden Abfälle. Gefährliche Abfälle bzw. Hinweise auf eine Kontamination des Untergrunds wurden im Zuge der Untersuchungen nicht festgestellt. Der Verdacht einer Altlast konnte ausgeräumt werden. Eine Stoffbelastung des Grundwassers mit LHKW im Bereich des Baufeldes ist nicht gegeben und eine Wasseraufbereitung bei einer möglichen Wasserhaltung voraussichtlich nicht zu berücksichtigen.

Darüber hinaus erfolgte die Darstellung der auf dem Grundstück erkundeten Auffüllungen inklusive der Art und Menge der enthaltenen Fremd Beimengungen.

Die Gutachter gehen von der Durchführung aller Arbeiten durch fachkundige Personen und Firmen aus. Die Vorgaben der technischen Regelwerke und DIN-Normen - insbesondere der zitierten - sind einzuhalten.

Desweiteren müssen alle getroffenen bauseitigen Annahmen verantwortlich geprüft und bei Bedarf mit den Geländeerkenntnissen abgeglichen werden.

Aufgrund des Aufschlusses des Untergrundes durch punktuelle Bohrungen sind Abweichungen von den hier dargestellten Verhältnissen möglich. Sollten während der

Tiefbauarbeiten Abweichungen von den hier beschriebenen Baugrundverhältnissen vorgefunden werden, sind die Gutachter umgehend zu informieren.

Eine Abnahme der offenliegenden Baugrube bzw. Gründungssohle und die Verifizierung der Ergebnisse behalten wir uns vor. Hierzu bitten wir um rechtzeitige Mitteilung zum Baubeginn (Aushub).

Basis der vorgestellten Untersuchungen und der daraus resultierenden Maßnahmen ist der Kenntnisstand der Gutachter vom April 2015.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit zu verwenden, der Umfang ergibt sich aus dem Inhaltsverzeichnis.

Köln, den 14.04.2015
Projektleiter/Gutachter:



Dipl.-Geogr. Simone Weßler



Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19
50739 Köln
Tel.: 0221 / 9639 055 - 0
Fax: 0221 / 9639 055 - 19

Gutachter:



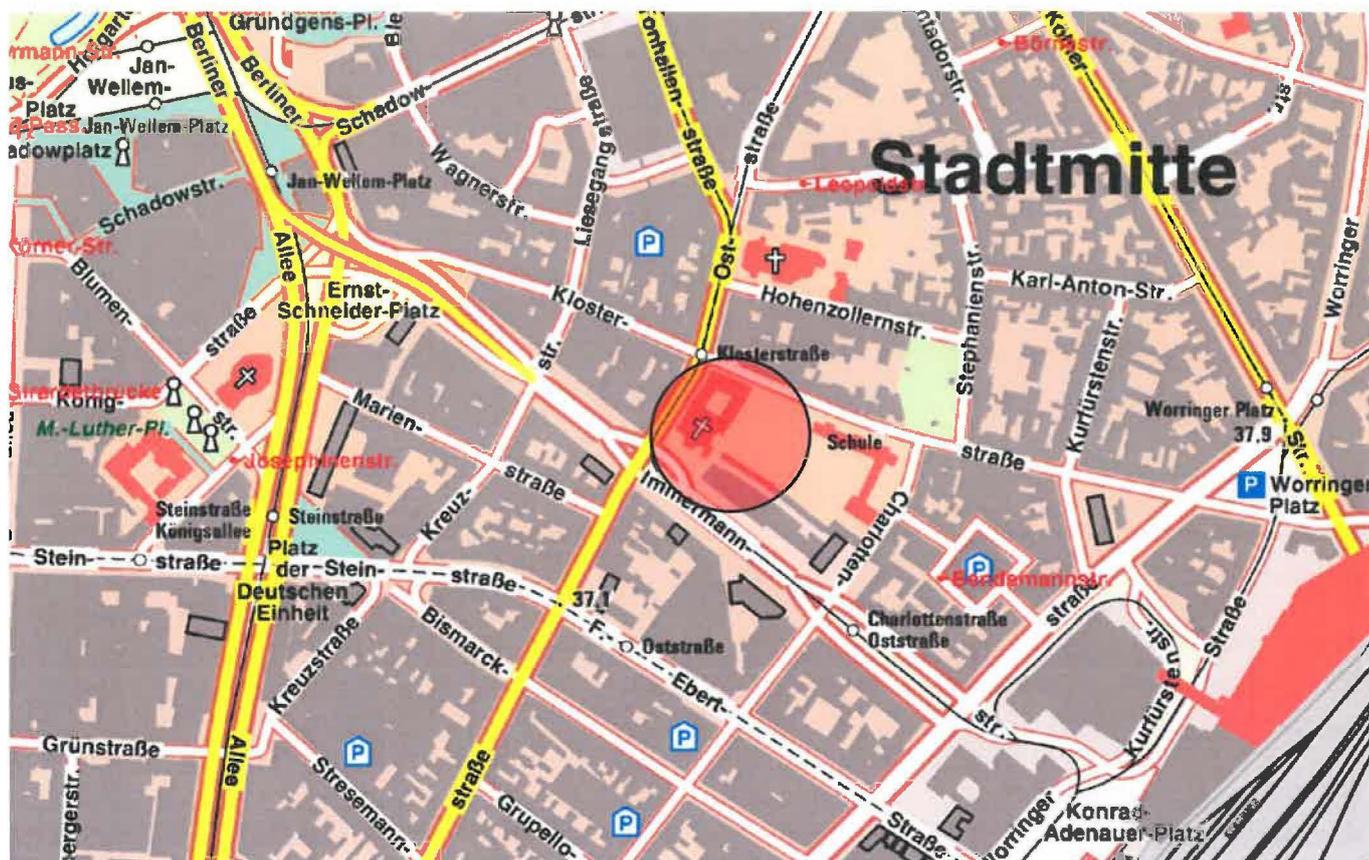
Dipl.-Geol. Arne Keßler

13-2784 Gutachten zur Baugrundsituation
inkl. abfalltechnischer Deklaration des Bodenaushubs
und orientierender Erstbewertung gemäß BBodSchV
Franziskanerkloster
Immermannstraße 20, 40210 Düsseldorf

Anhang

Anhang 1

Übersichtsskizze



Lage der Untersuchungsfläche

Auftraggeber: (Bauherr)

Projekt: 13-2784 Franziskanerkloster Immermannstr. 20, 40210 Düsseldorf

Planinhalt: Übersichtsskizze

Dat./Bearb.: 21.07.2014 / Huß

Dat./Gepr.: 21.07.2014 /

Maßstab: ohne

Zeichnung Nr.: 13-2784 m

Anhang: 1



Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19
50739 Köln

Anhang 2

Lage der Sondieransatzpunkte



	Altlastenverdachtsflächen		RKS 01	Lage der Rammkernsondierung
	Bestandsbebauung		DPH 01	Lage der schweren Rammsondierung
				Geplante Bebauung

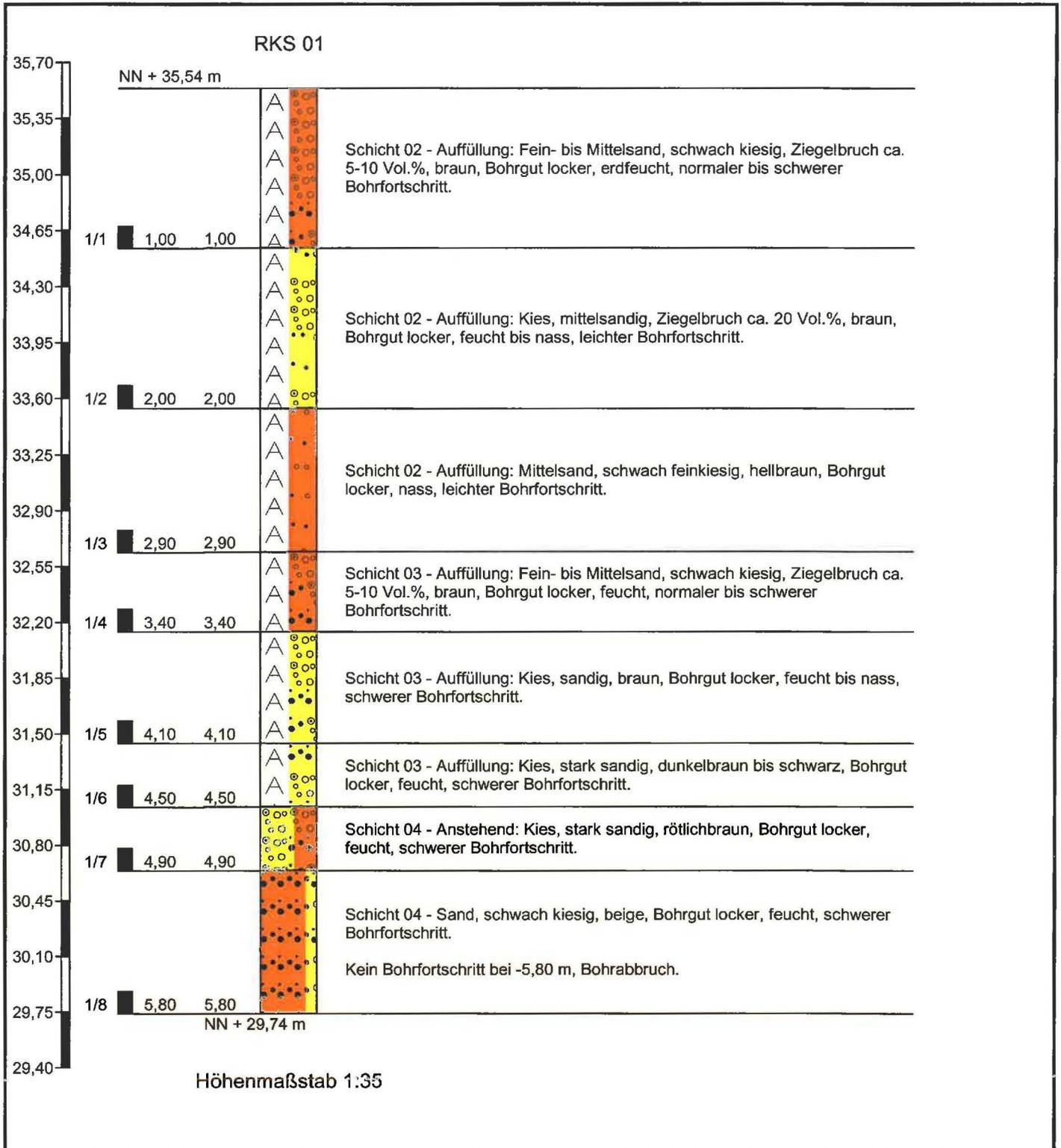


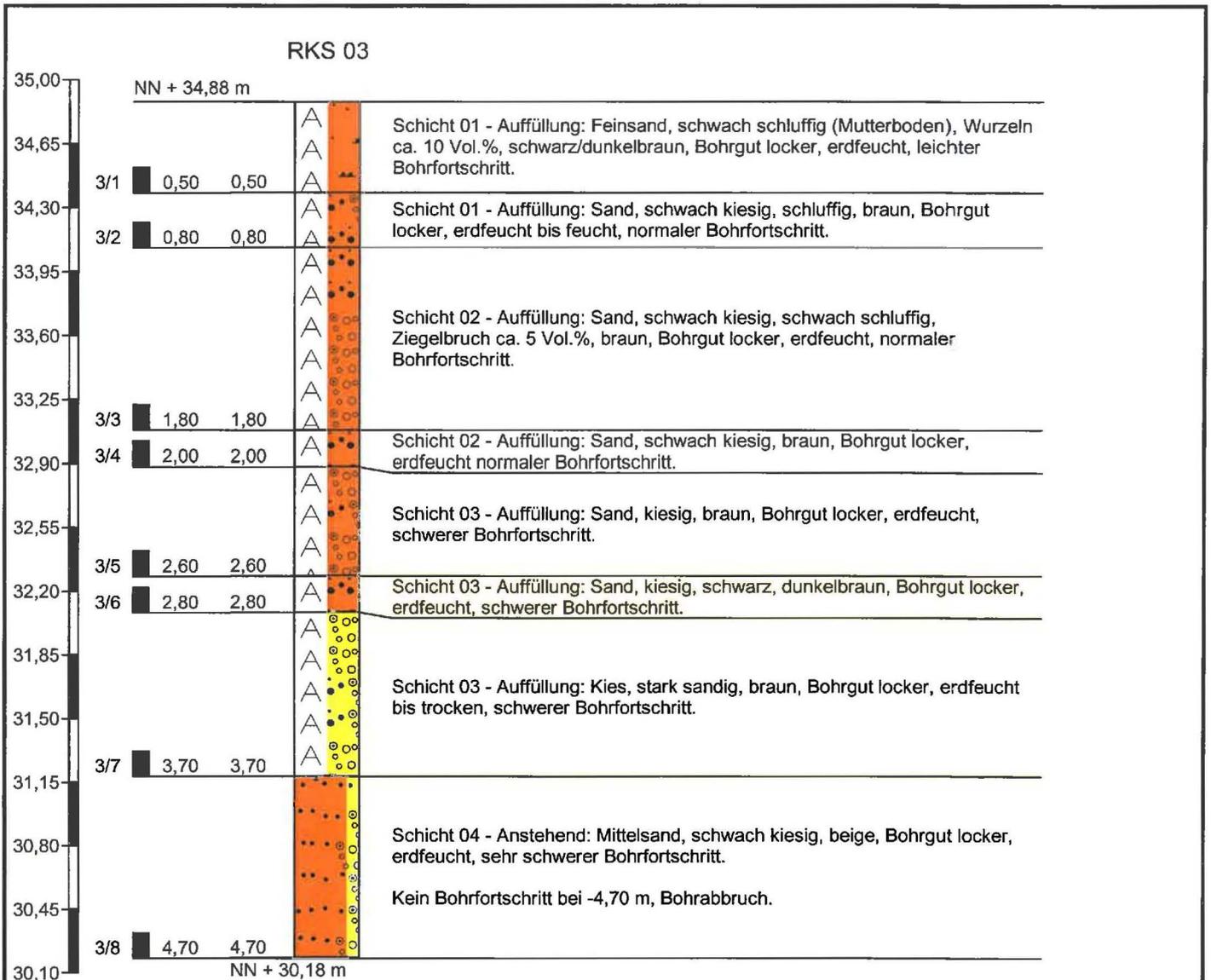
Auftraggeber: (Bauherr)	
Projekt: 13-2784 Franziskanerkloster Immermannstr. 20, 40210 Düsseldorf	
Planinhalt: Lage der Sondieransatzpunkte	
Dat./Bearb.: 25.03.2015 / Ha	Dat./Gepr.: 25.03.2015 /
Maßstab: 1:500	Zeichnung Nr.: 13-2784 n
	Anhang: 2

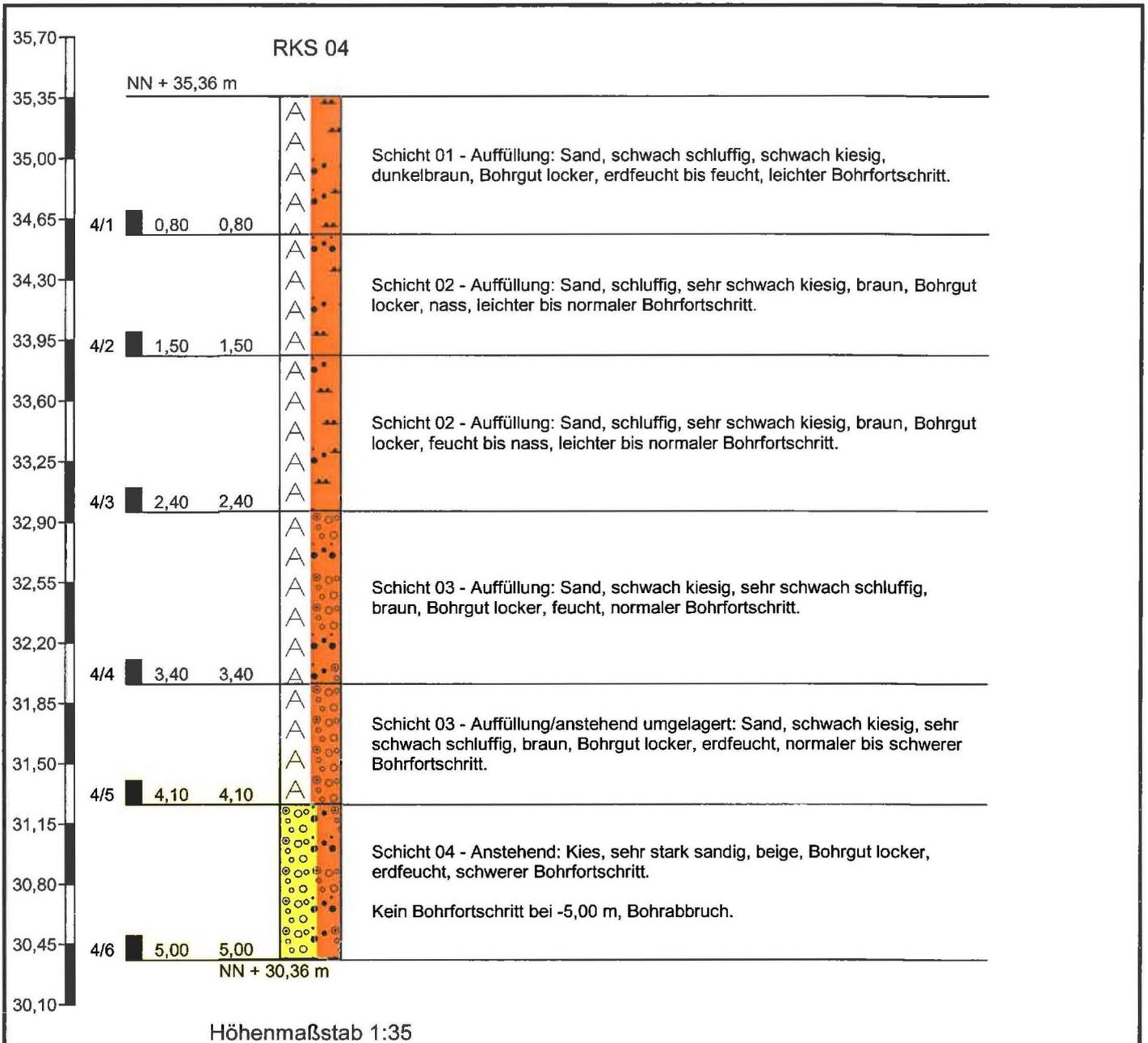


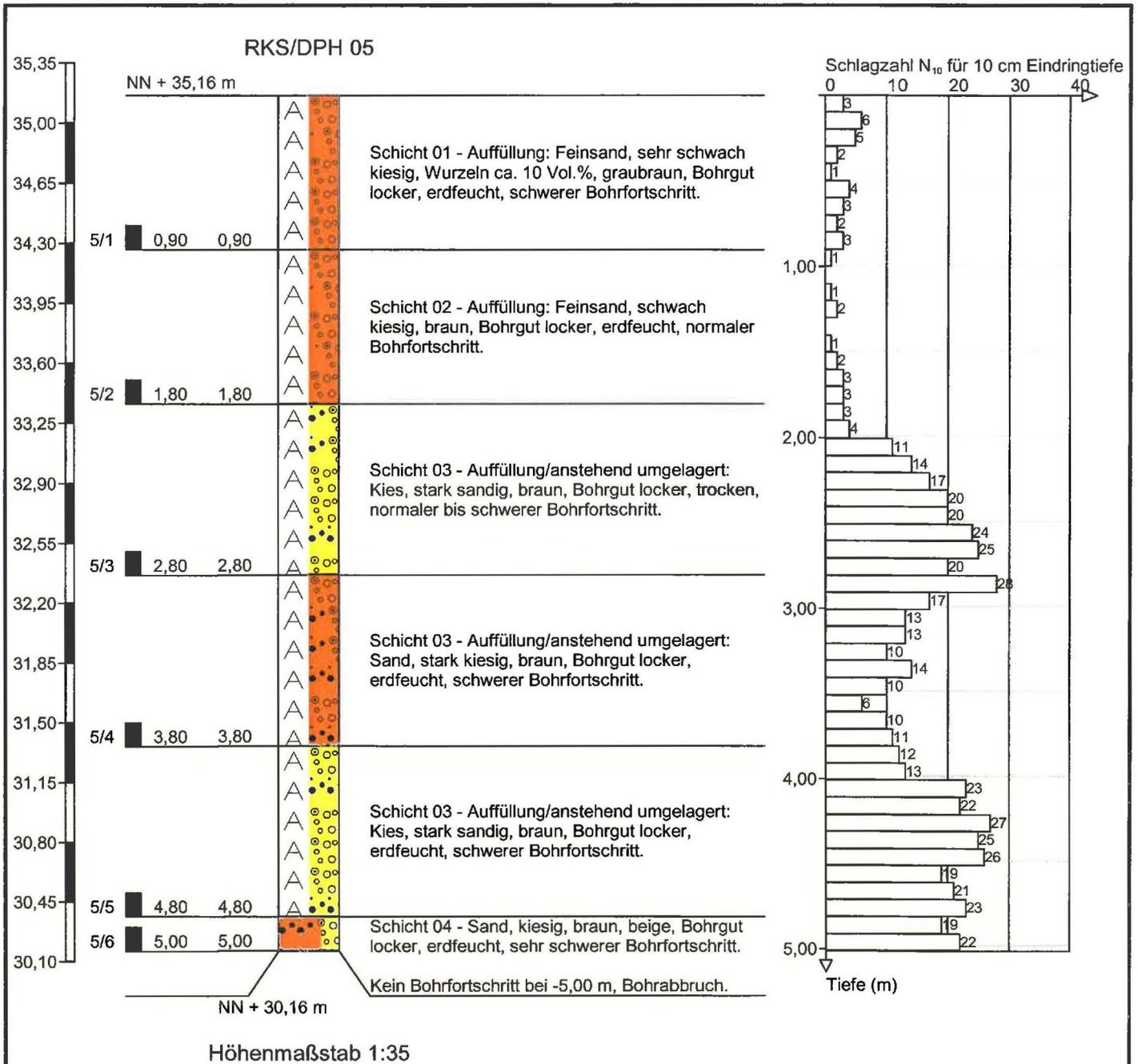
Anhang 3

Profile der Rammkernsondierungen und Rammdiagramme

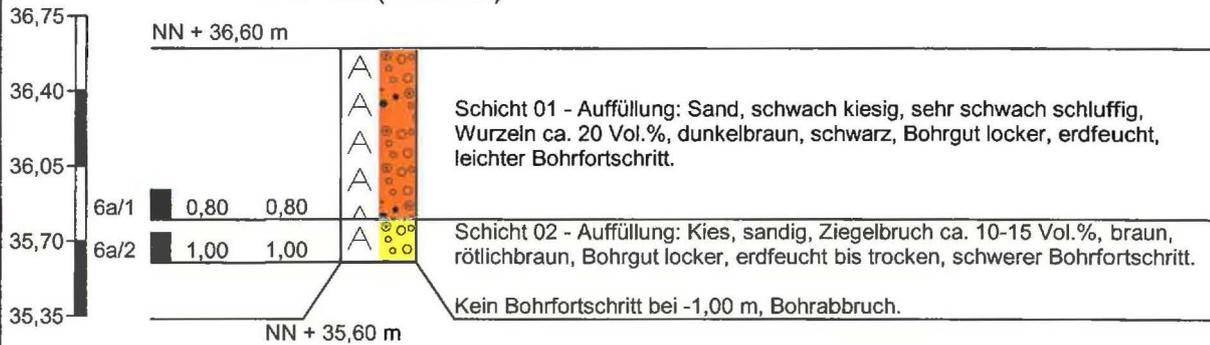




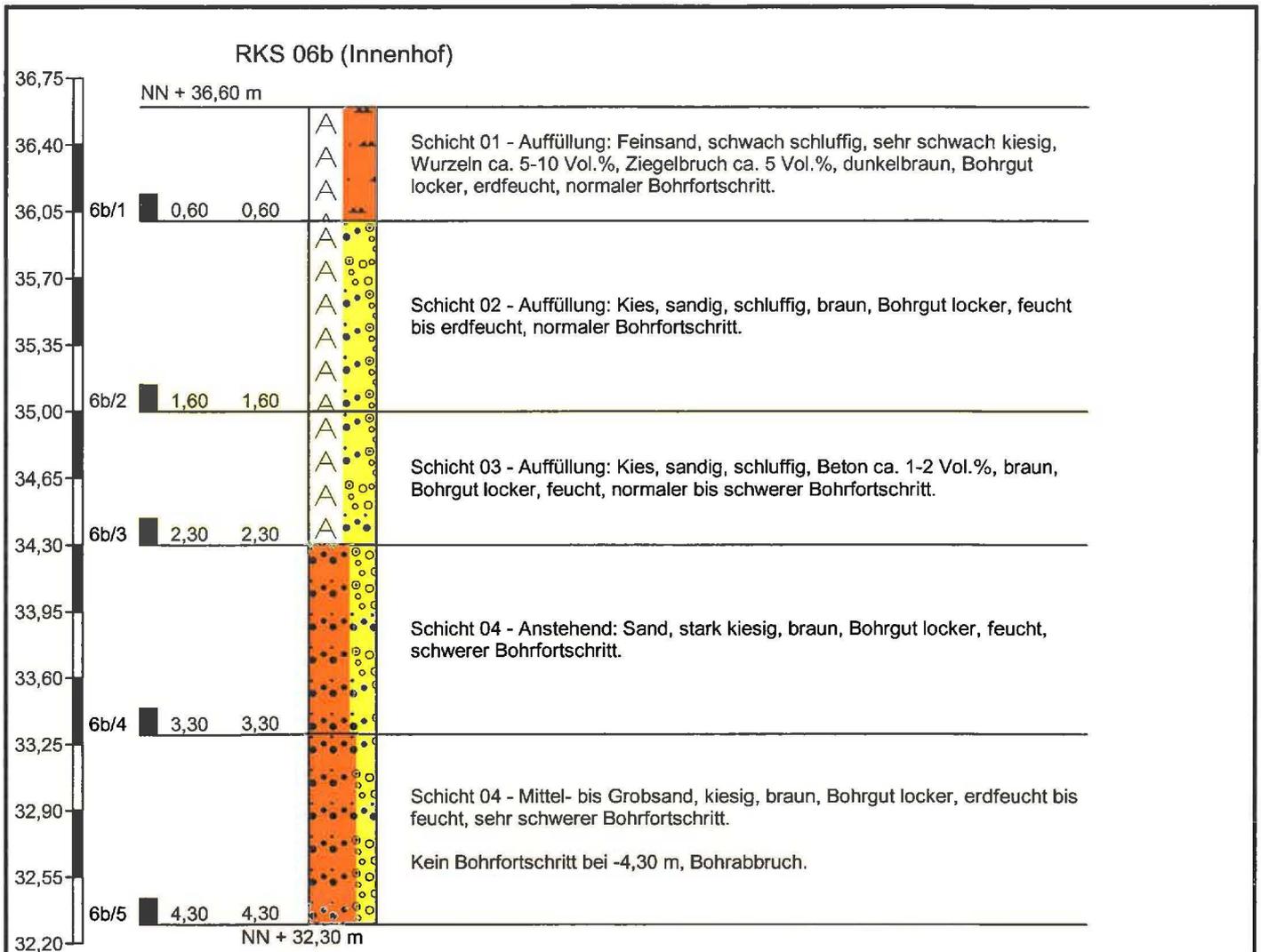




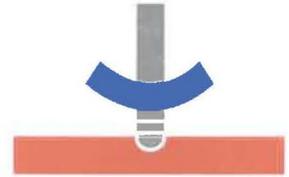
RKS 06a (Innenhof)



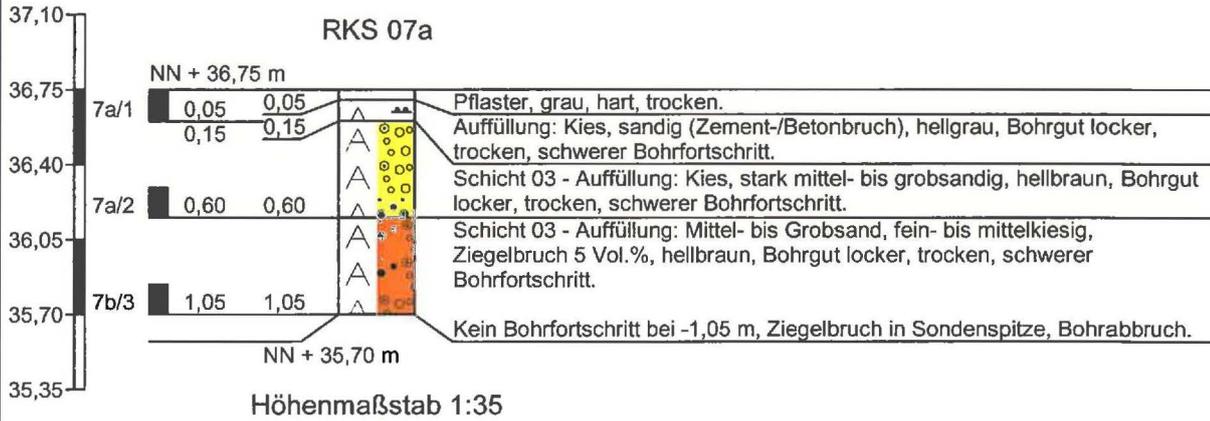
Höhenmaßstab 1:35



Höhenmaßstab 1:35



Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung



Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19
50739 Köln

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

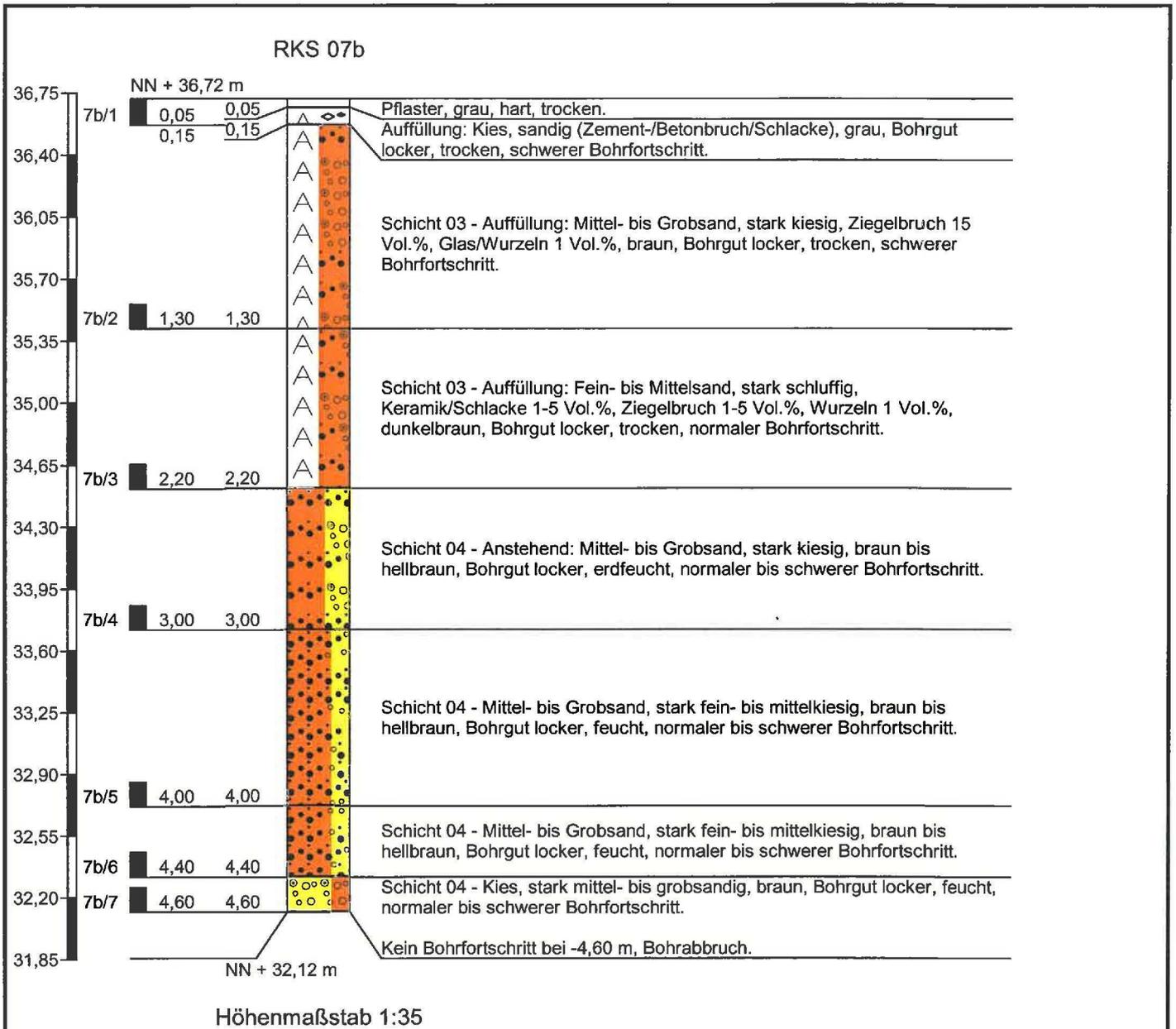
Anlage: 3

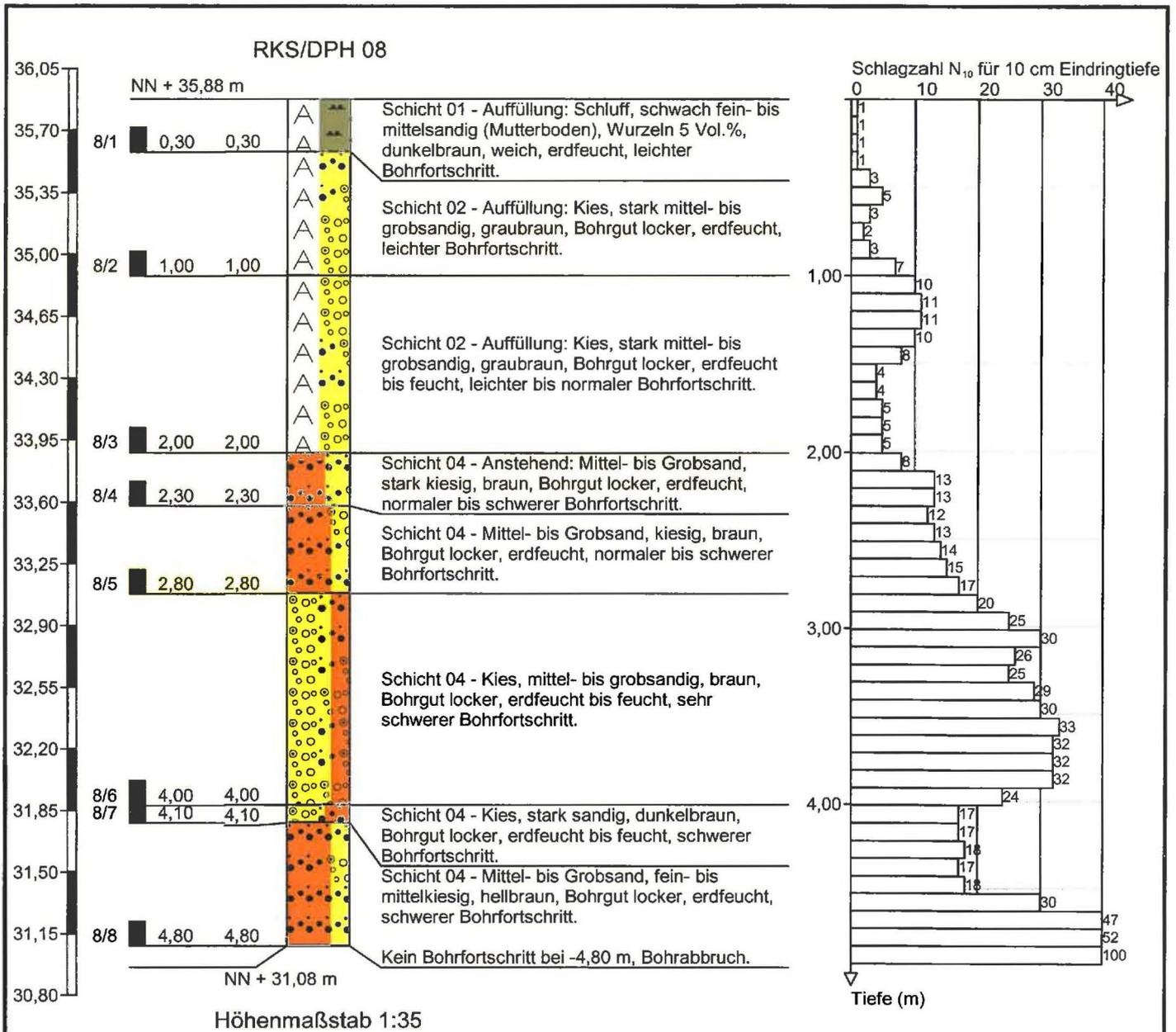
Projekt: 13-2784 Franziskanerkloster
Immermannstr. 20, 40210 Düsseldorf

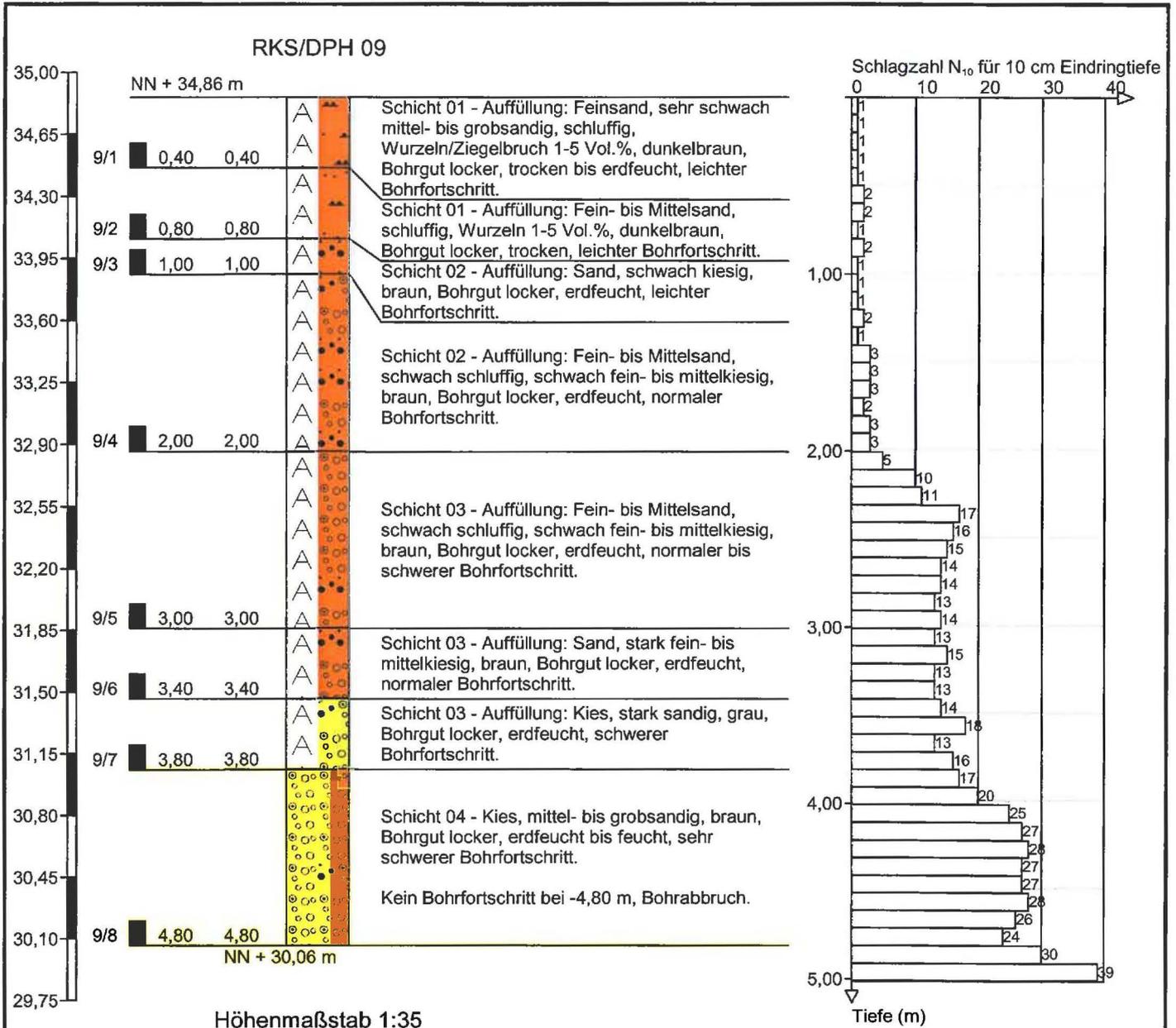
Auftraggeber: (Bauherr)

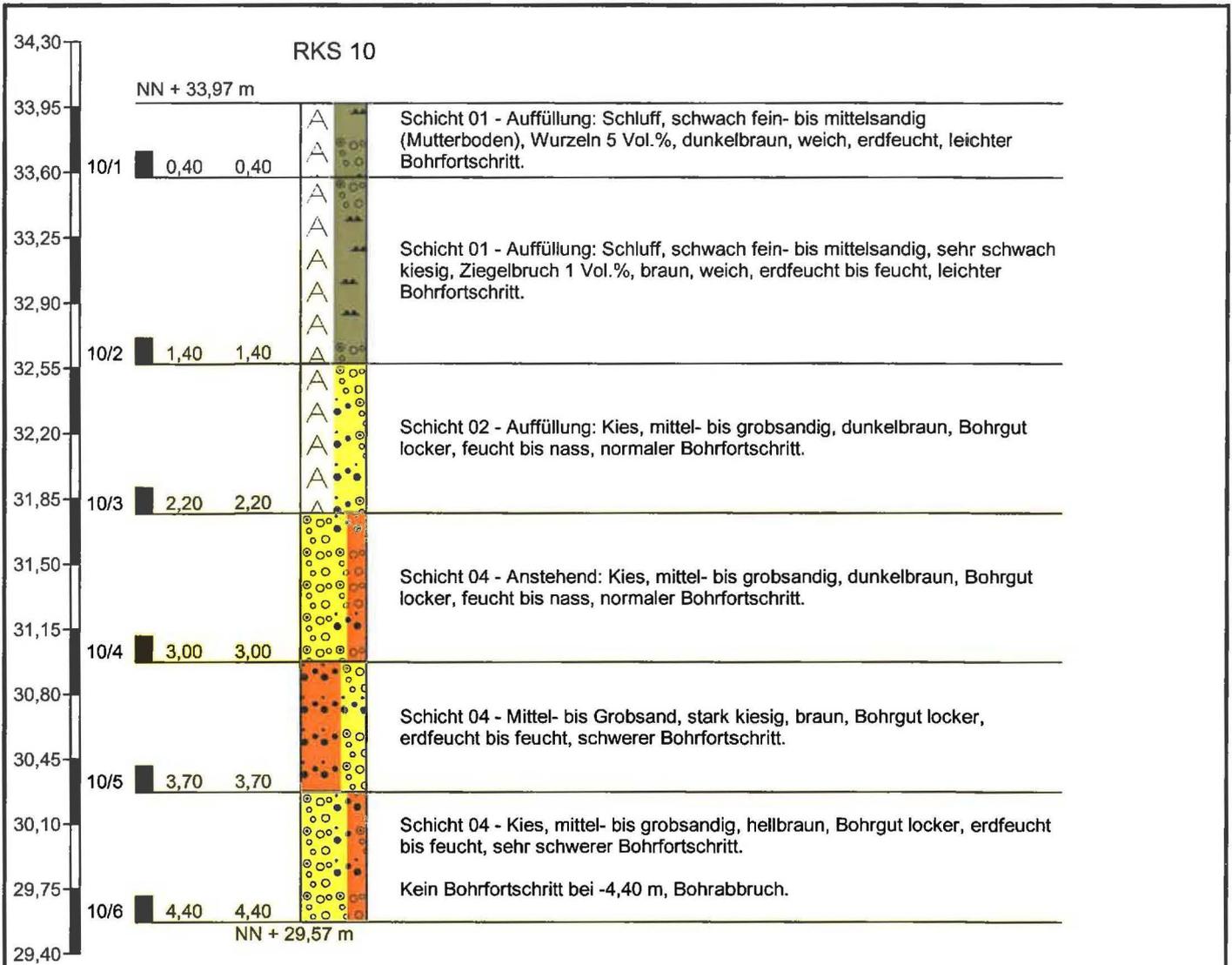
Bearb.: To

Datum: 23.07.14



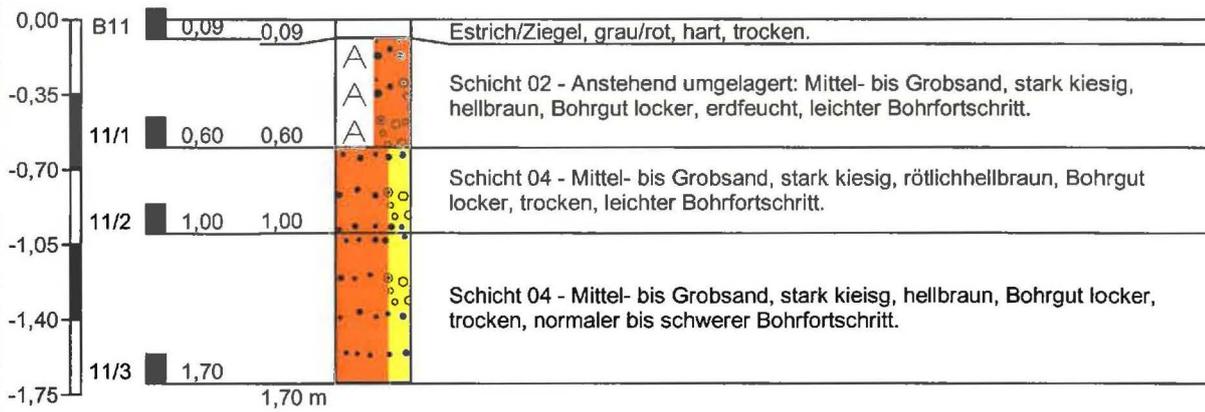




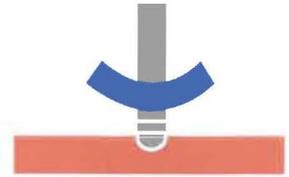


Althoff & Lang GbR Baugrund- und Umweltberatung Robert-Perthel-Straße 19 50739 Köln	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: 3	
		Projekt: 13-2784 Franziskanerkloster Immermannstr. 20, 40210 Düsseldorf	
		Auftraggeber: (Bauherr)	
		Bearb.: To	Datum: 23.07.14

RKS 11 (Keller)

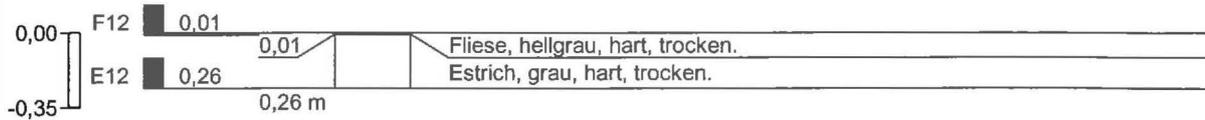


Höhenmaßstab 1:35



Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung

KB 12 (Keller)



Höhenmaßstab 1:35

Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19
50739 Köln

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 3

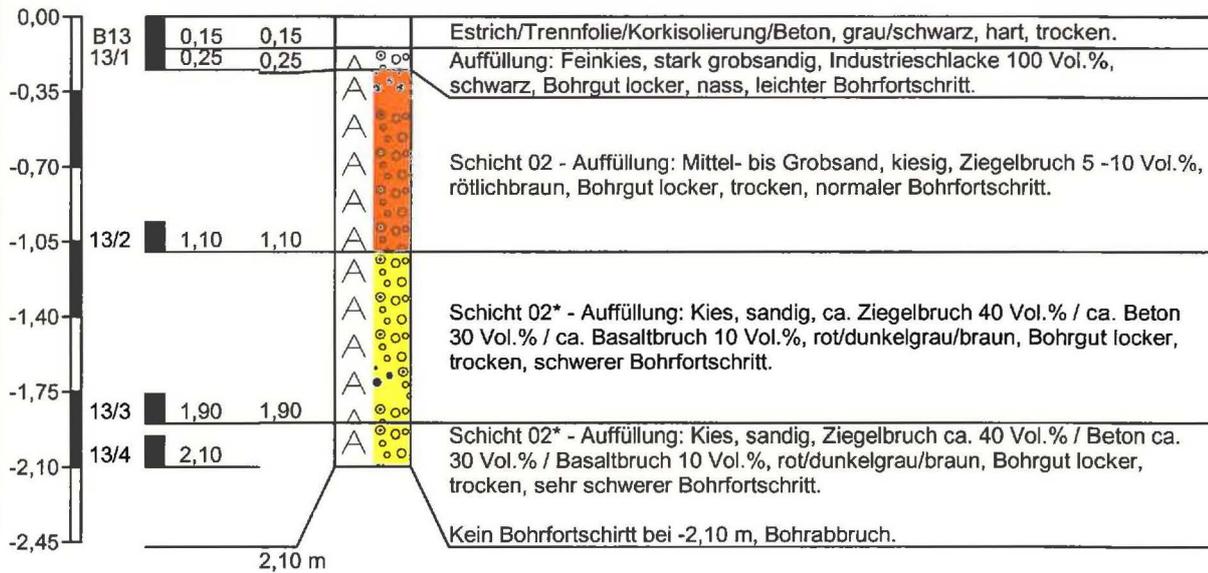
Projekt: 13-2784 Franziskanerkloster
Immermannstr. 20, 40210 Düsseldorf

Auftraggeber: (Bauherr)

Bearb.: To

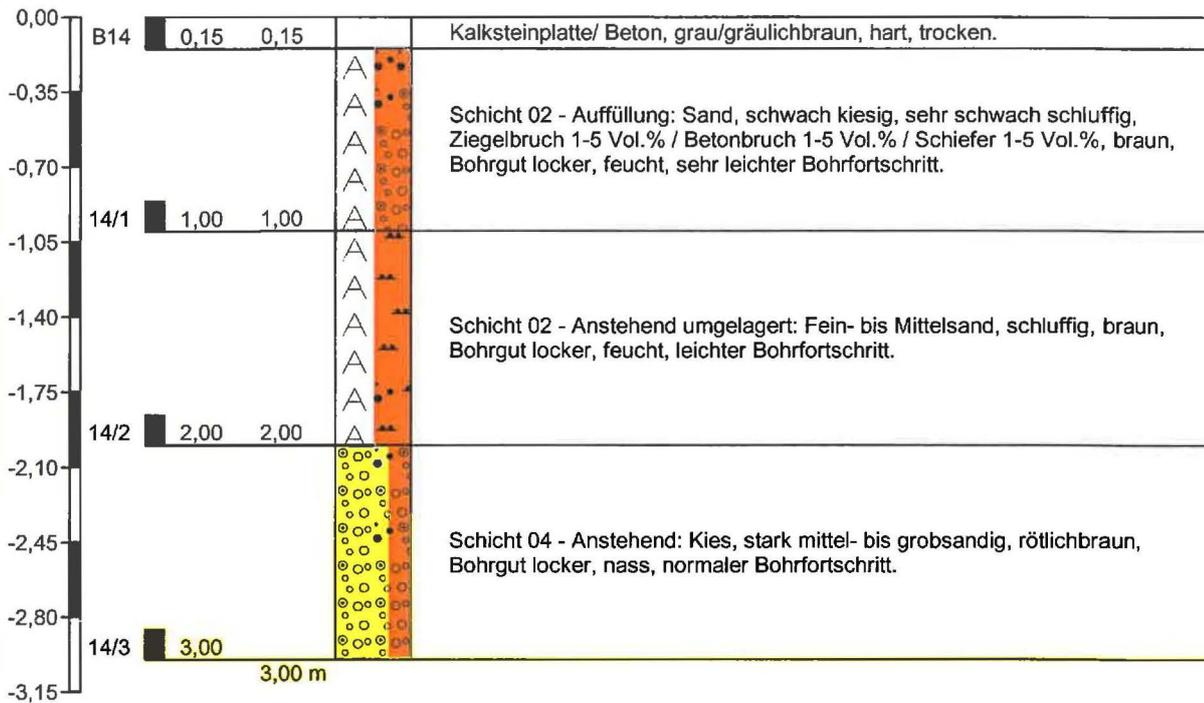
Datum: 12.11.14

RKS 13 (EG)



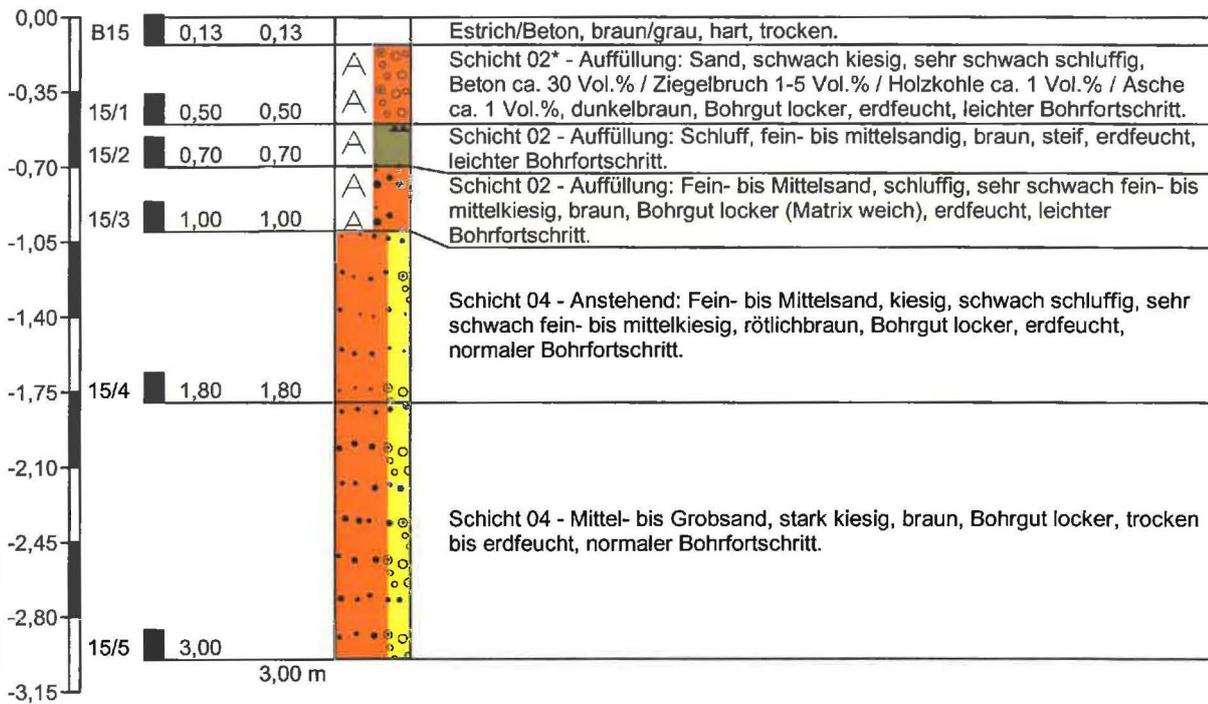
Höhenmaßstab 1:35

RKS 14 (EG)



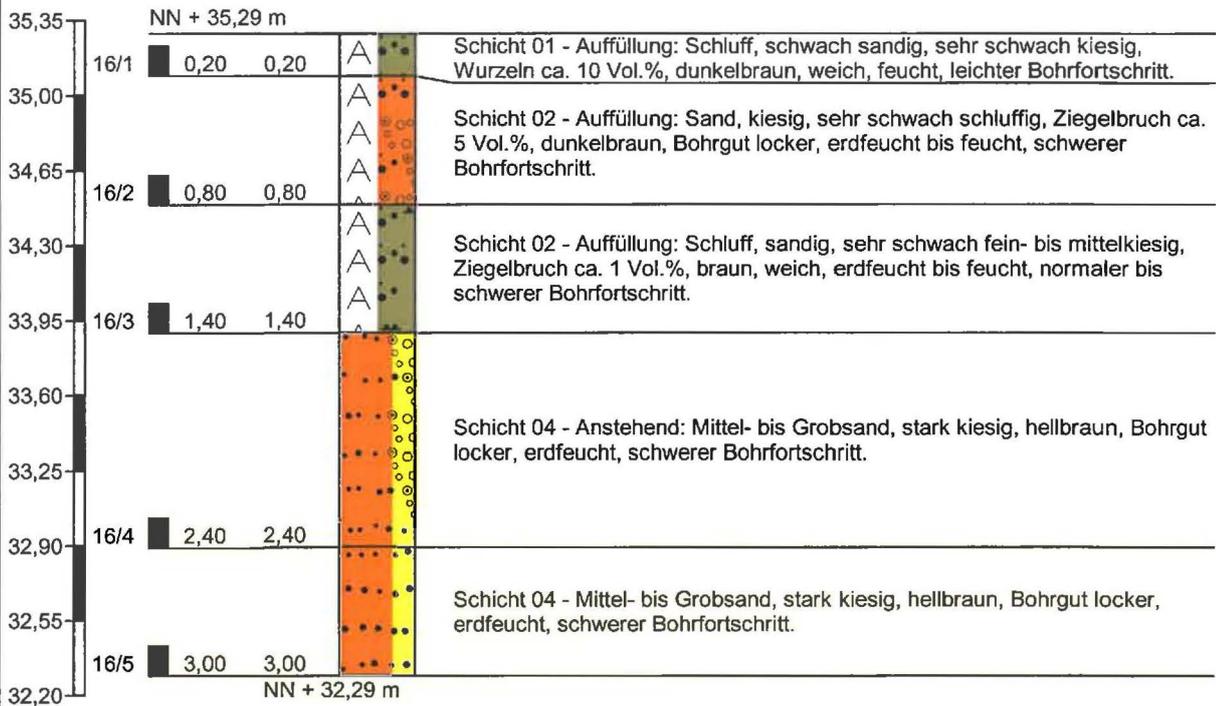
Höhenmaßstab 1:35

RKS 15 (EG)



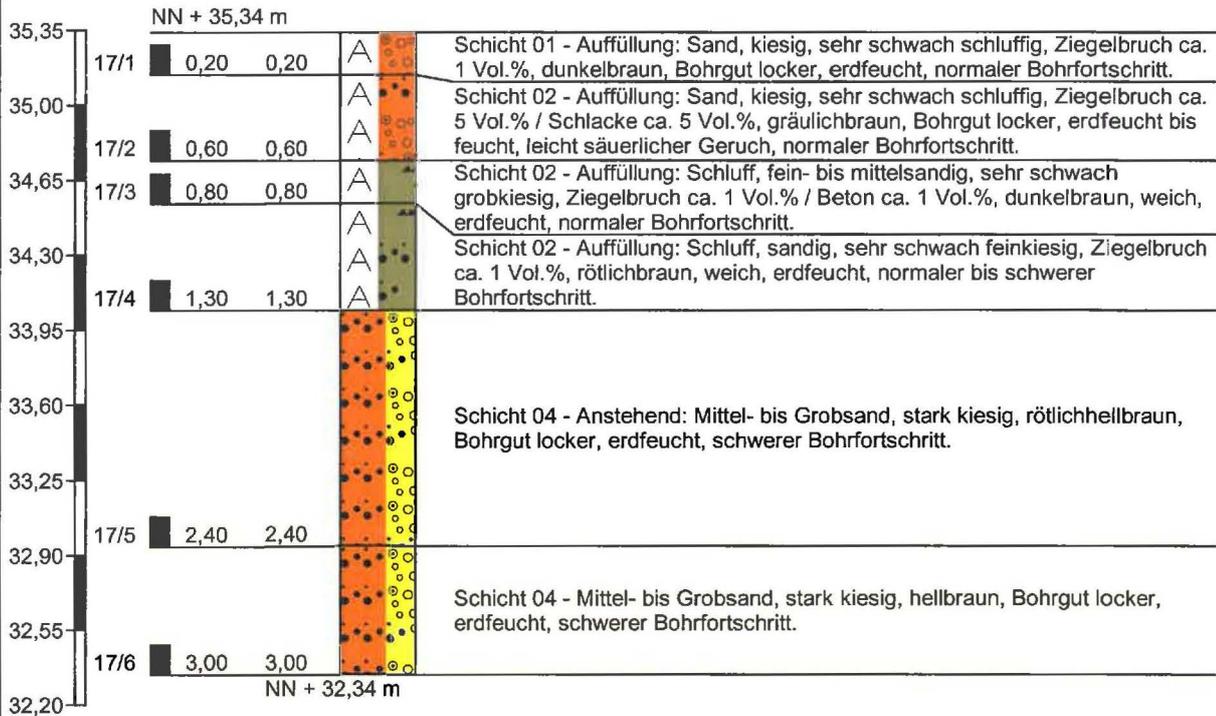
Höhenmaßstab 1:35

RKS 16 (Umgebung Tank)

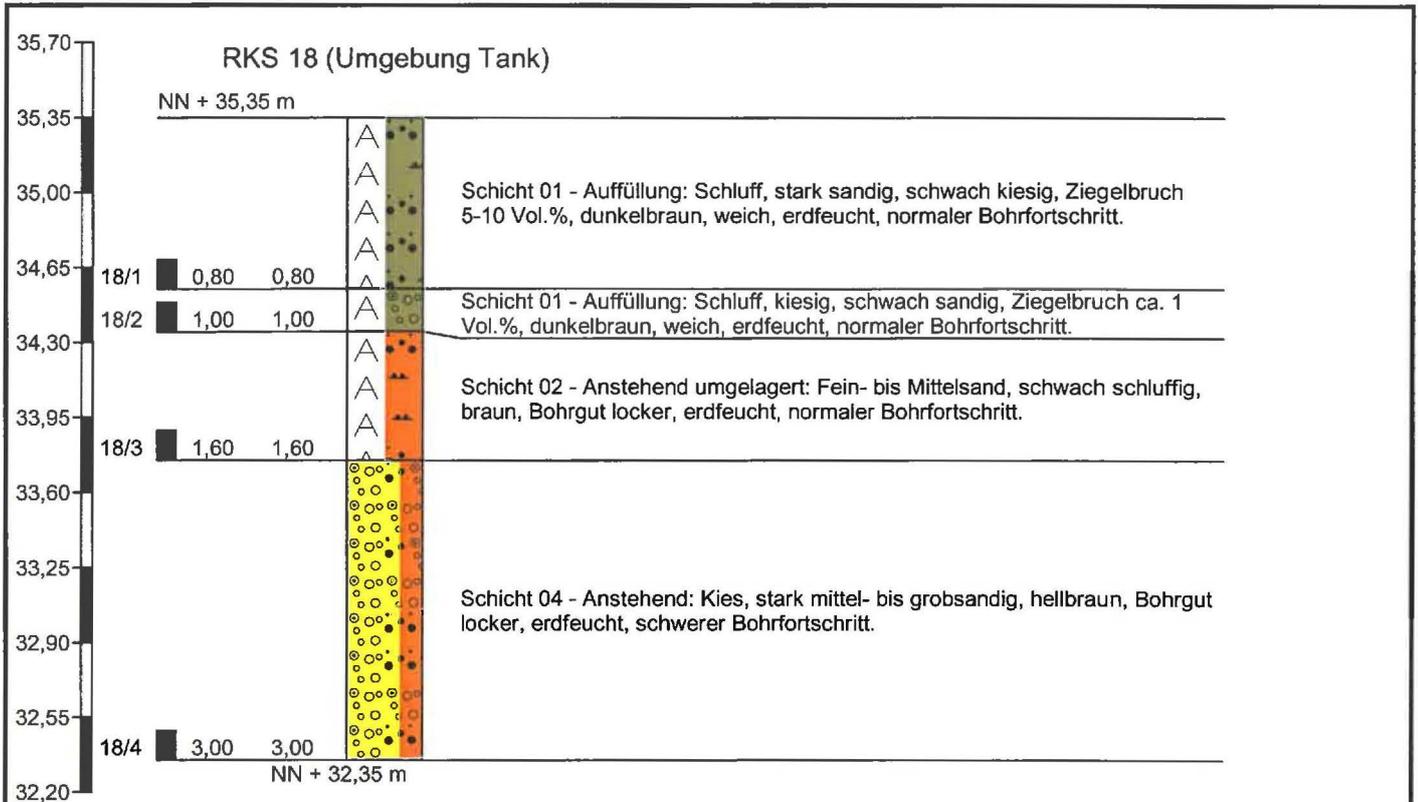


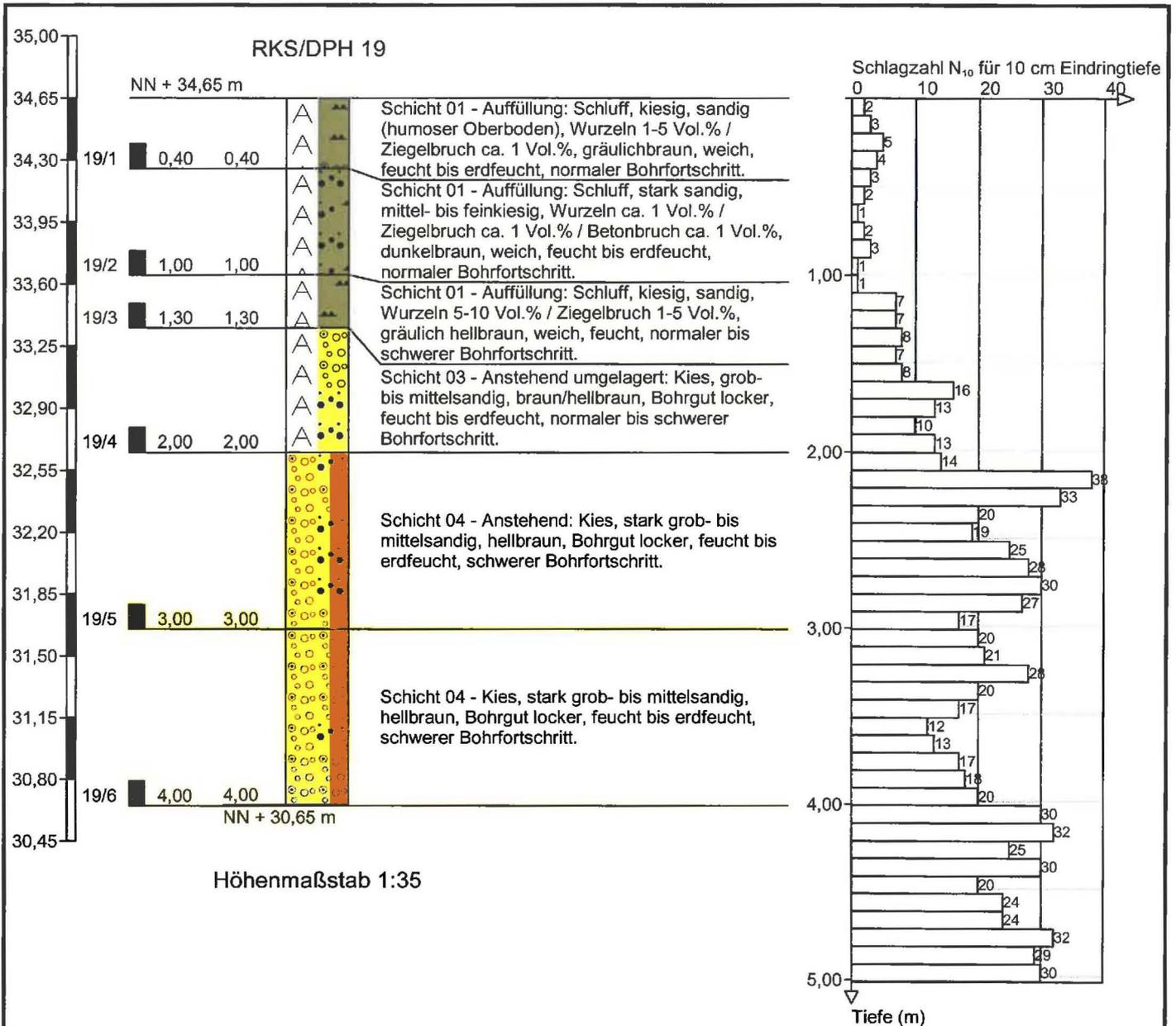
Höhenmaßstab 1:35

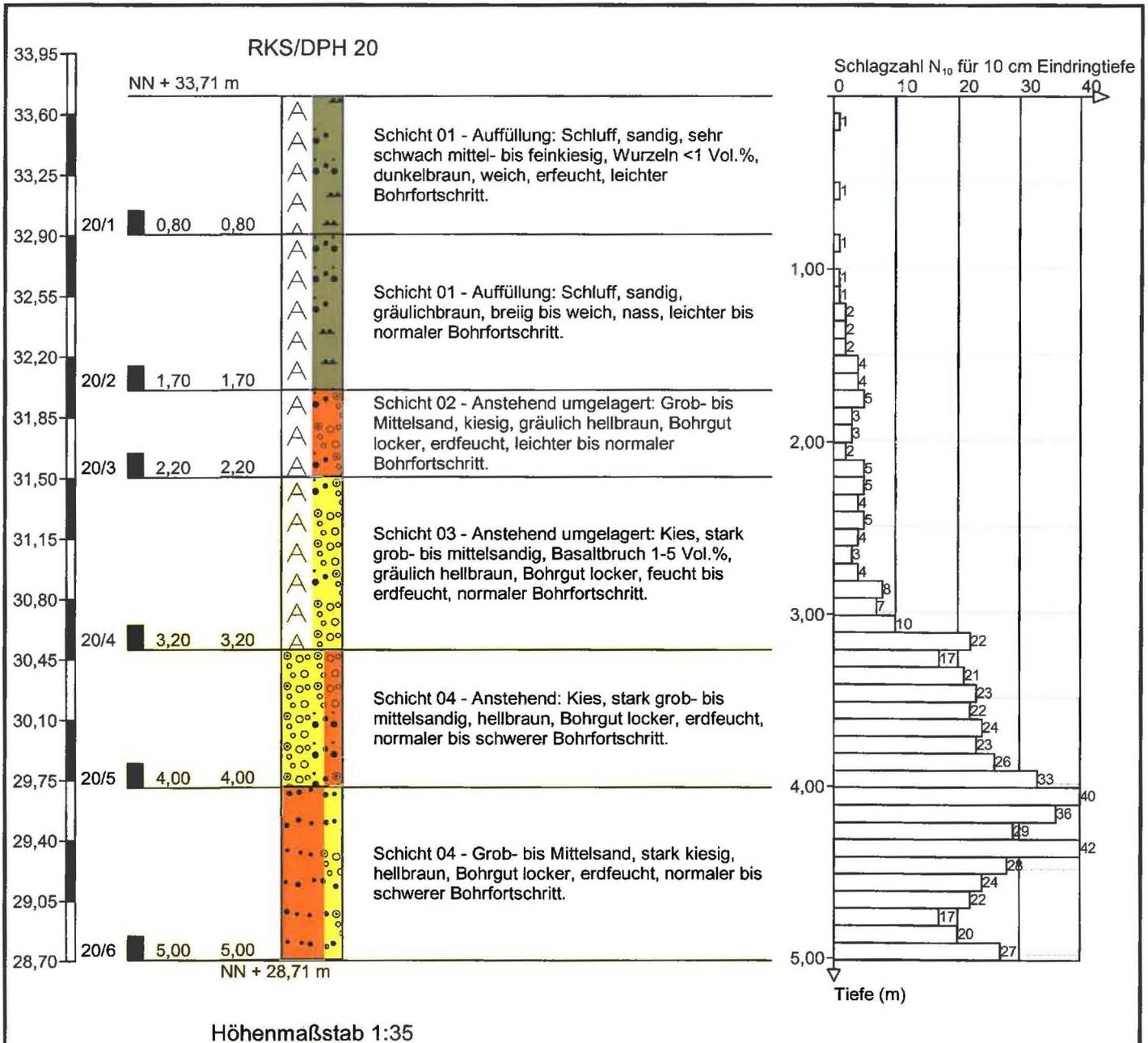
RKS 17 (Umgebung Tank)

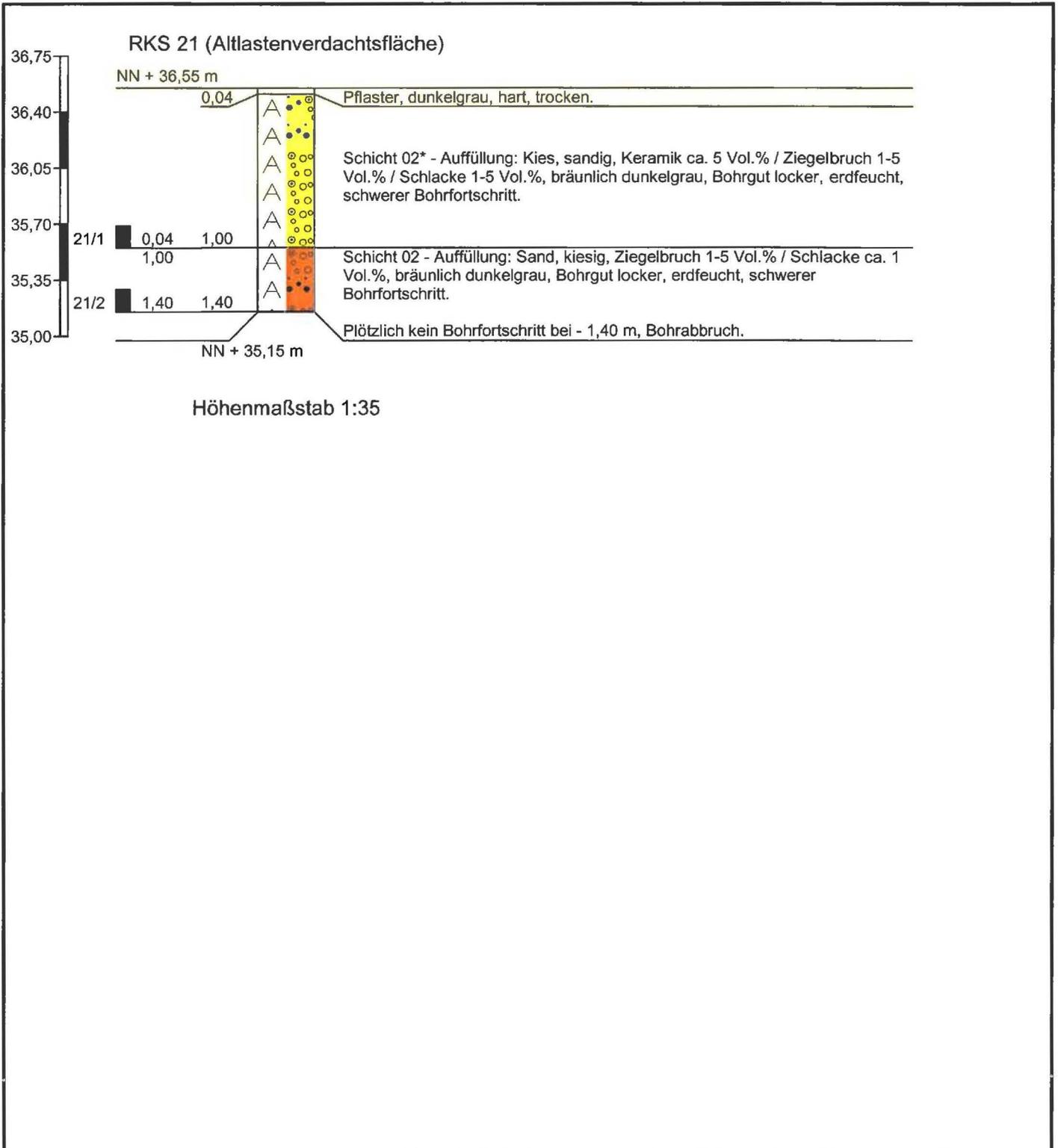


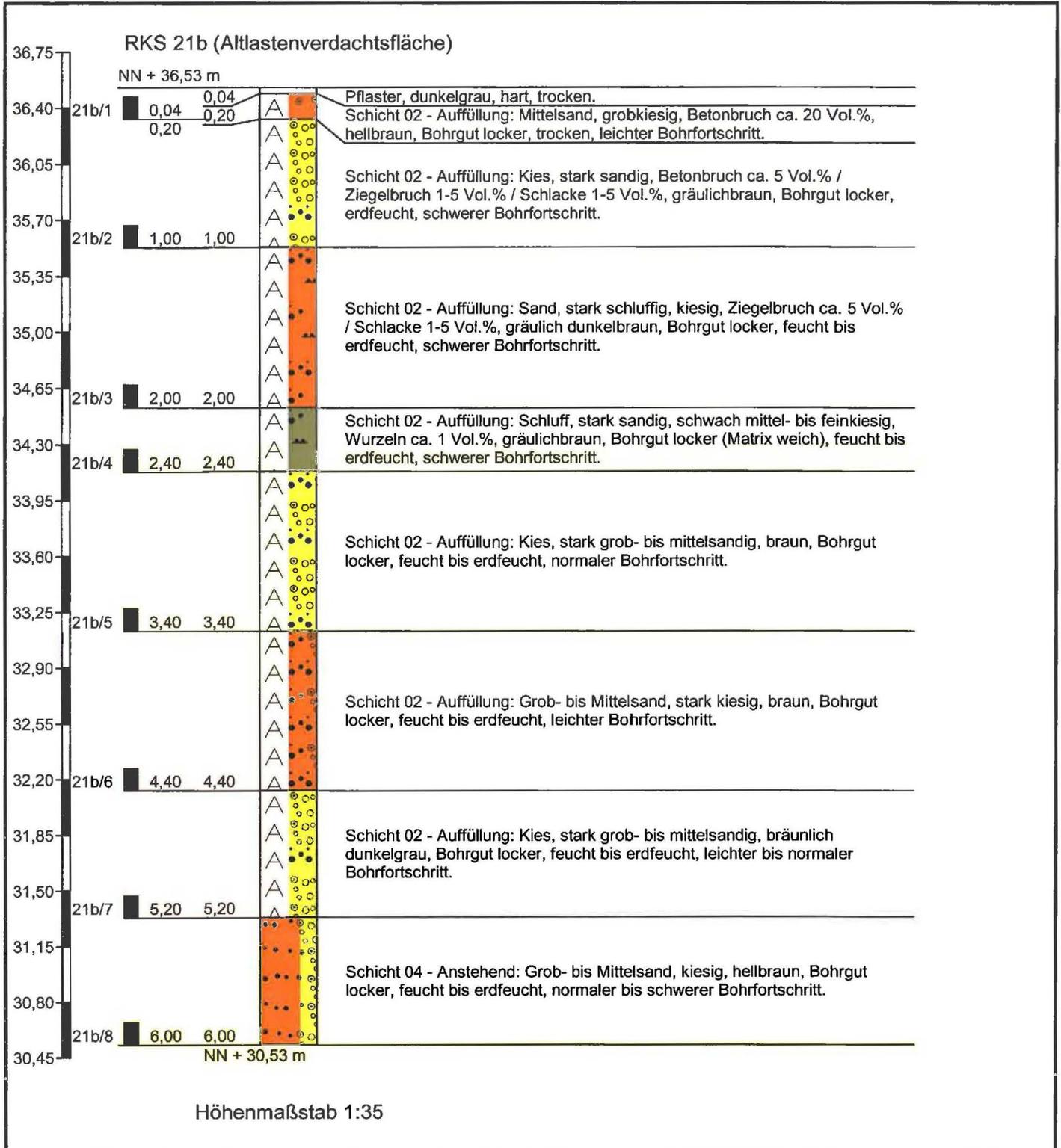
Höhenmaßstab 1:35

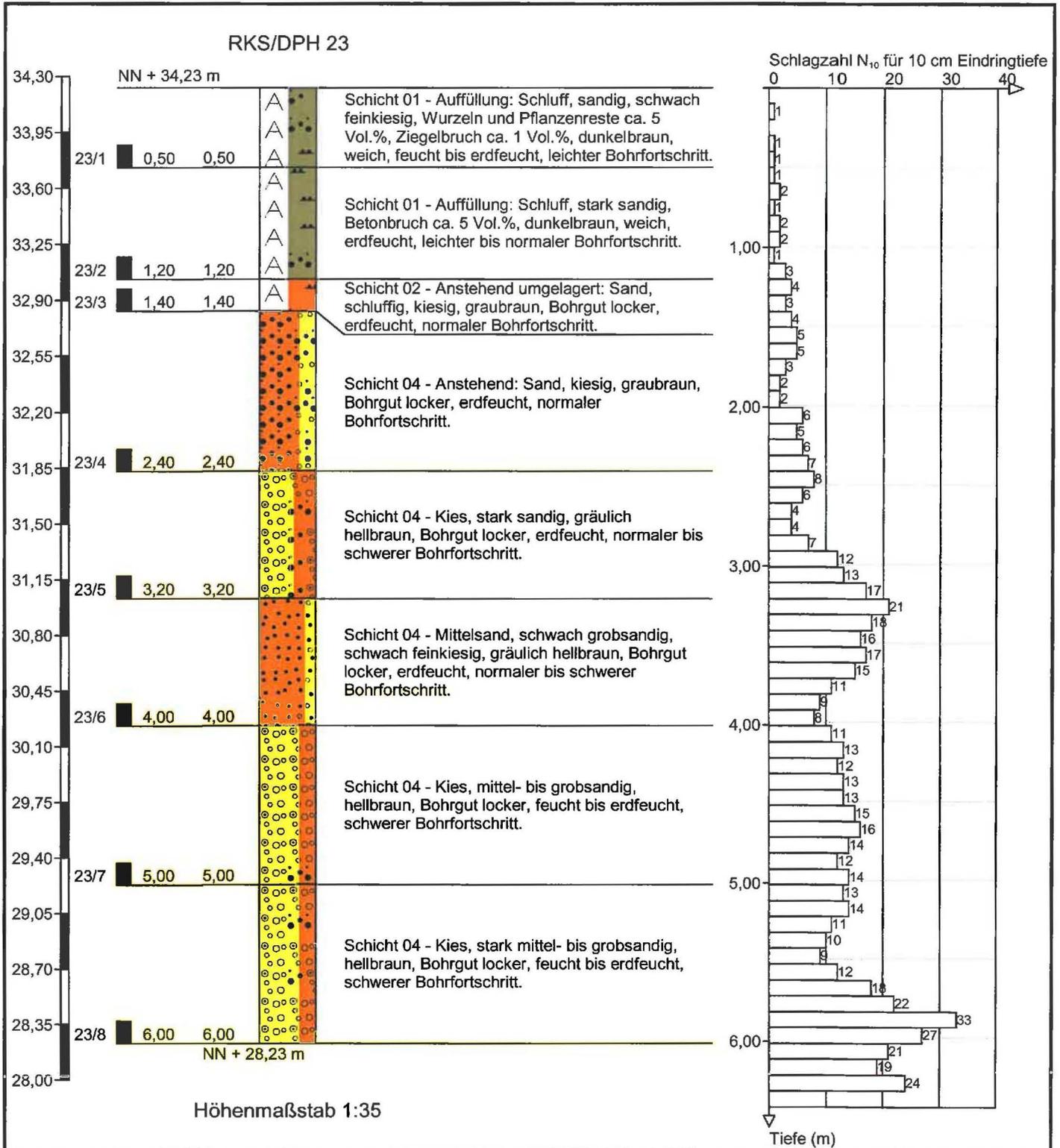


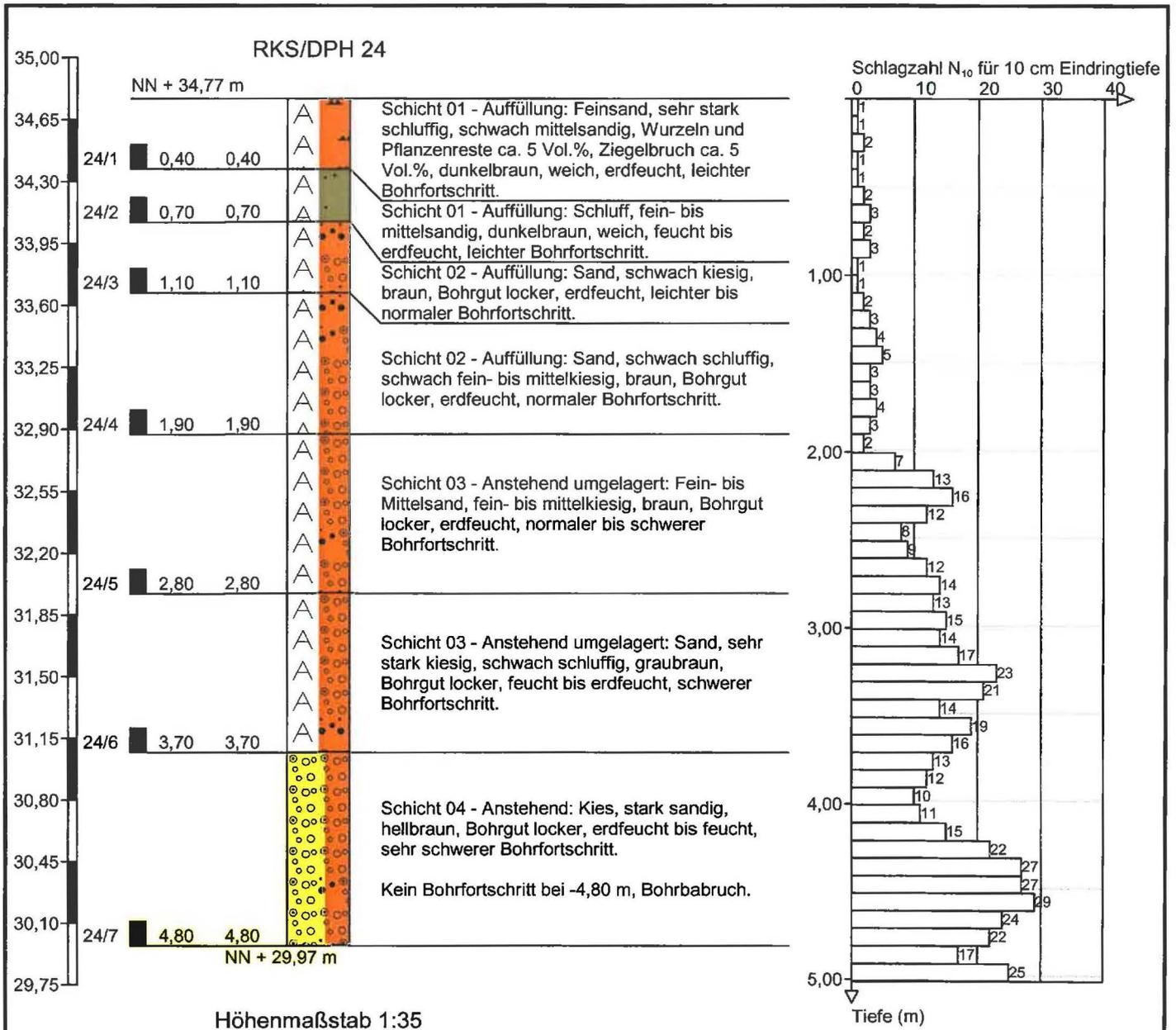


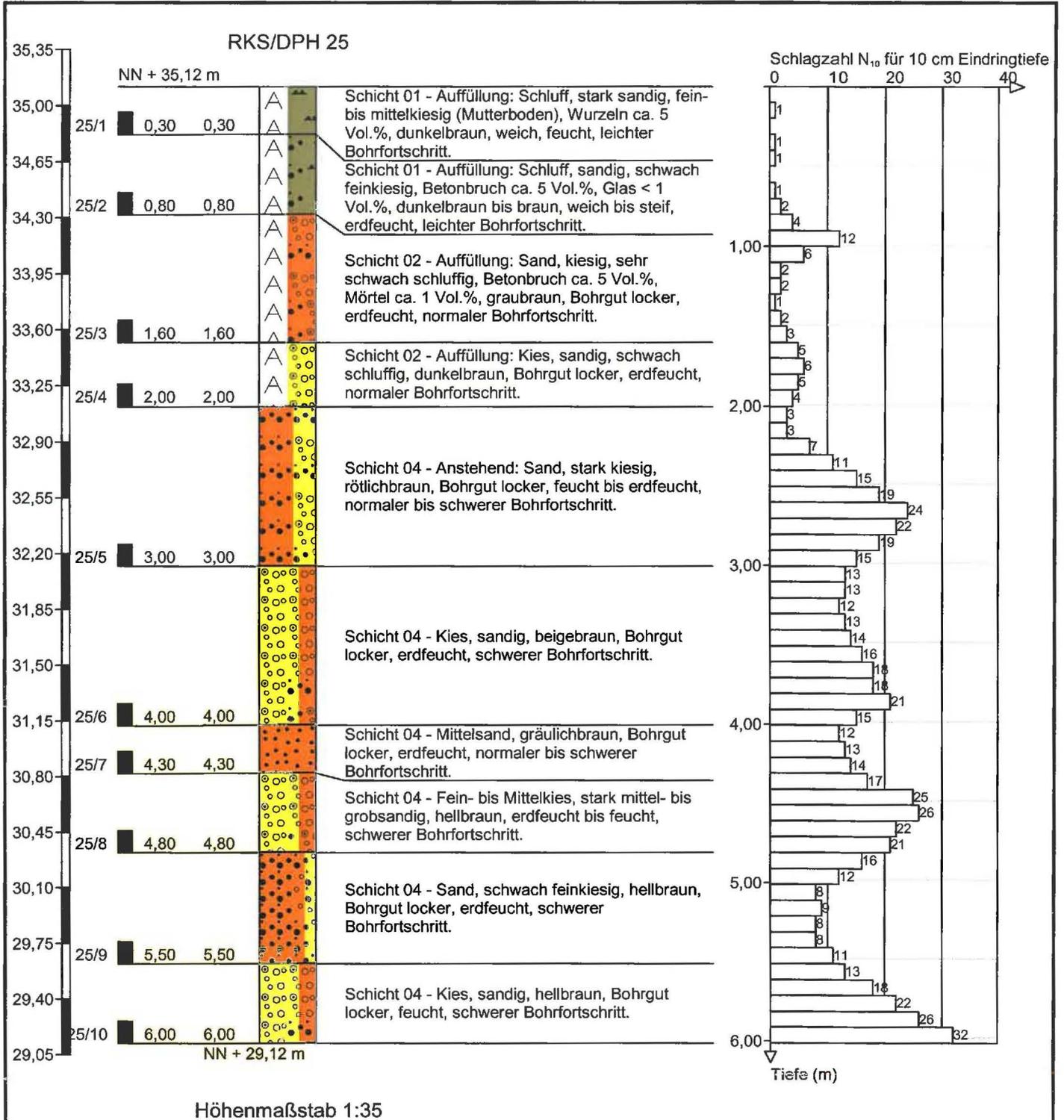


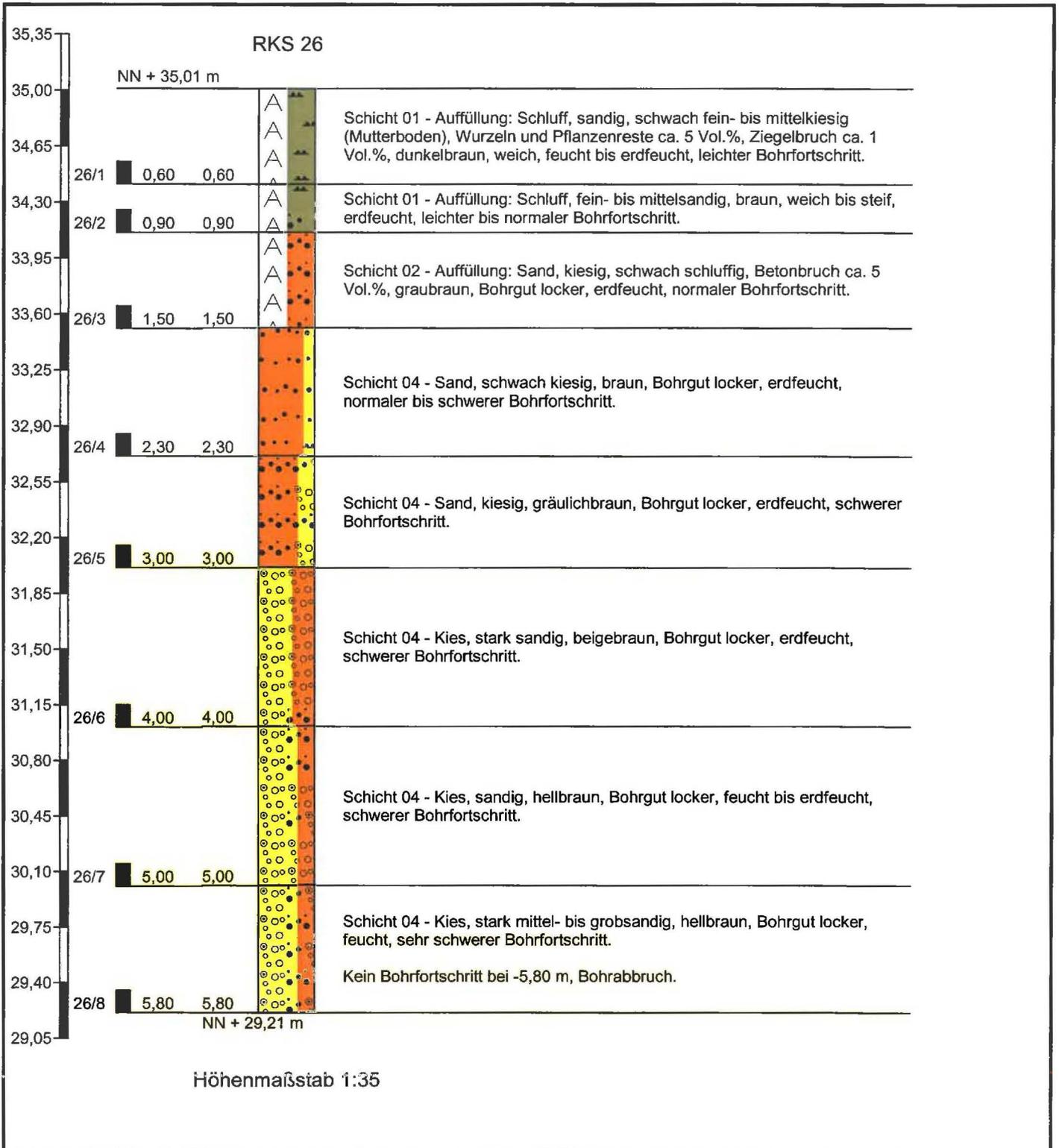












Althoff & Lang GbR Baugrund- und Umweltberatung Robert-Perthel-Straße 19 50739 Köln	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage: 3	
		Projekt: 13-2784 Franziskanerkloster Immermannstr. 20, 40210 Düsseldorf	
		Auftraggeber: (Bauherr)	
		Bearb.: To	Datum: 24.03.2015

Anhang 4

Originaldaten des bodenmechanischen Labors

GeoLab Dipl.-Ing. M. Hüdel + T. Meyer GbR
 Annastraße 31, 45130 Essen
 Tel.+ FAX 0201 / 24 86 487

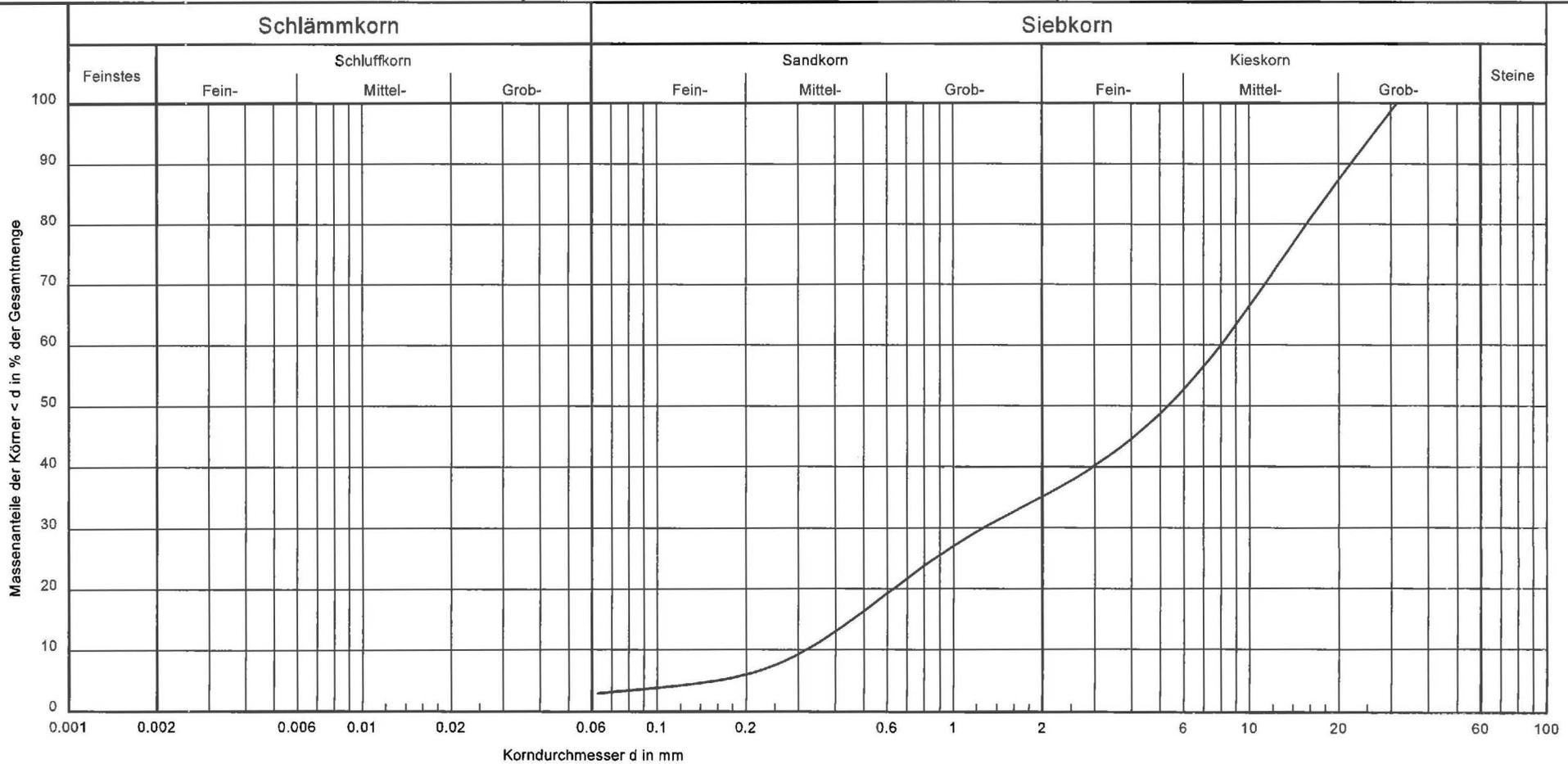
Körnungslinie

Prüfungsnummer: 13-2784
 Probe entnommen am: (AG)
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN

Bearbeiter: A+L

Datum: 01.04.2015

DIN 18123



Bezeichnung:	20/5	Bemerkungen: Althoff & Lang GbR Robert-Perthel-Straße 19; 50739 Köln 13-2784	Anlage: Bericht:
Bodenart:	G, s		
T/U/S/G [%]:	- / 2.9 / 32.3 / 64.8		
U/Cc:	25.1 / 0.6		
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$6.4 \cdot 10^{-4}$		
Signatur:			

GeoLab Dipl.-Ing. M. Hüdel + T. Meyer GbR
 Annastraße 31, 45130 Essen
 Tel.+ FAX 0201 / 24 86 487

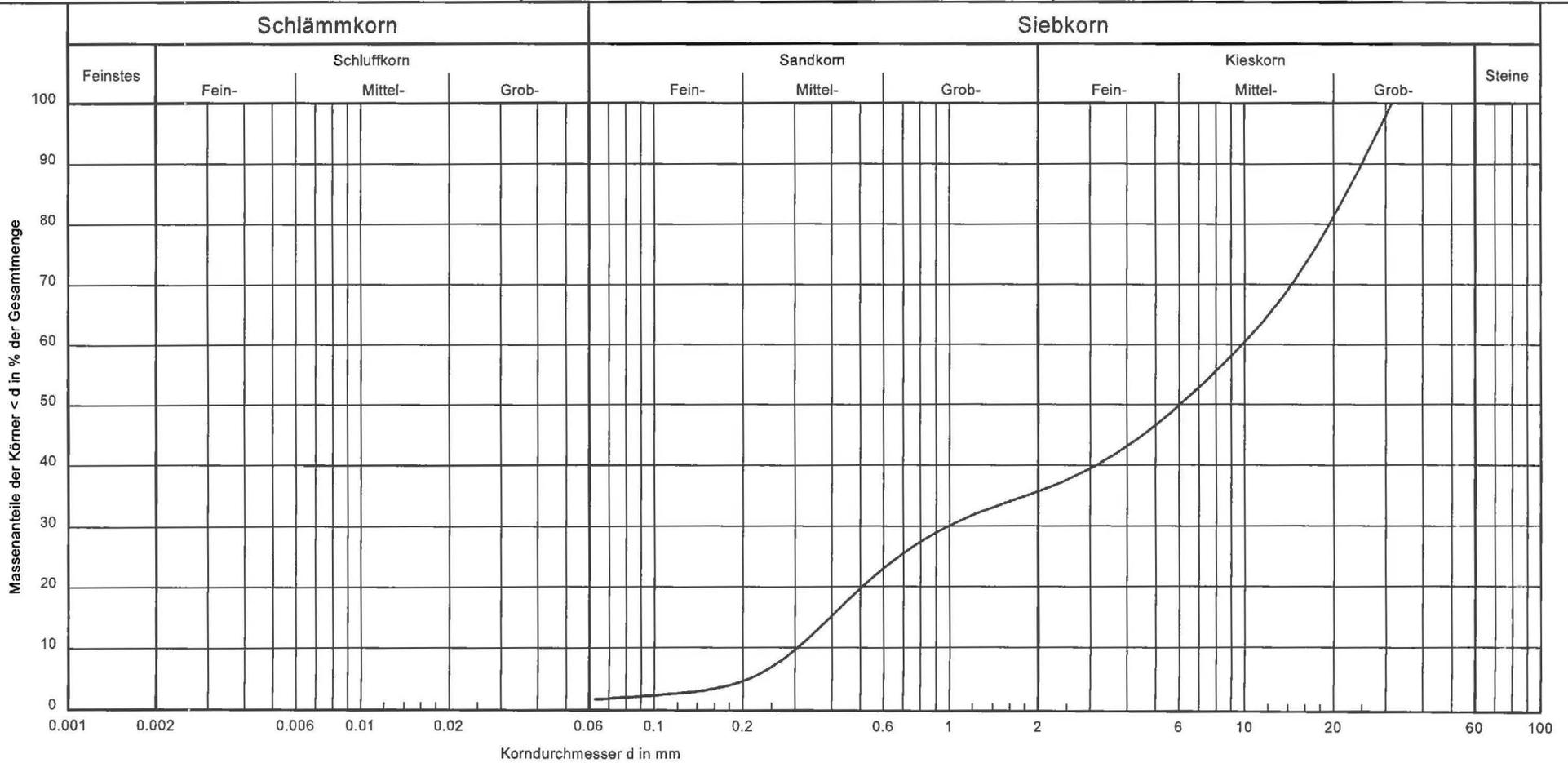
Körnungslinie

Prüfungsnummer: 13-2784
 Probe entnommen am: (AG)
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: DIN

Bearbeiter: A+L

Datum: 01.04.2015

DIN 18123



Bezeichnung:	22/6	Bemerkungen: Althoff & Lang GbR Robert-Perthel-Straße 19; 50739 Köln 13-2784	Anlage: Bericht:
Bodenart:	G, \bar{s}		
T/U/S/G [%]:	- / 1.7 / 34.0 / 64.3		
U/Cc:	32.1 / 0.3		
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$5.8 \cdot 10^{-4}$		
Signatur:	_____		

13-2784 Gutachten zur Baugrundsituation
inkl. abfalltechnischer Deklaration des Bodenaushubs
und orientierender Erstbewertung gemäß BBodSchV
Franziskanerkloster
Immermannstraße 20, 40210 Düsseldorf



Anhang 5

Originaldaten des umweltanalytischen Labors LAGA

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19**50739 Köln**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01455689
Prüfberichtsnummer: Nr. 78215001

Projektnummer: Nr. 78215
Projektbezeichnung: 13-2784
Probenumfang: 4 Proben
Probenart: Boden
Probeneingang: 25.07.2014
Prüfzeitraum: 25.07.2014 - 31.07.2014

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 31.07.2014



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



EUROFINS Umwelt West GmbH
Vorgebirgsstraße 20
D-50389 Wesseling bei Köln
www.eurofins-umwelt-west.de
umwelt-west@eurofins.de

Zentrale Tel. +49 (0)2236 897-0
Zentrale Fax +49 (0)2236 897-555
Labor Tel. +49 (0)2236 897-300
Labor Fax +49 (0)2236 897-333
Verwalt. Tel. +49 (0)2236 897-100

Geschäftsführer: Dr. Tilman Burggraef, Dr. Thomas Henk
Dr. Hartmut Jäger, Veronika Kutscher
Amtsgericht Köln HRB 44724
USt.-ID.Nr. DE 121 85 3679

Bankverbindung: NORD LB
BLZ 250 500 00
Kto 199 977 984
IBAN DE23 250 500 00 0199 977 9 84
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: 13-2784

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP1	MP2	MP3
			Labornummer	014123462	014123463	014123464
			Methode			

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	90,7	84,5	97,5
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380	< 0,5	0,7	< 0,5
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137	1,0	4,8	0,2
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17	< 1	< 1	< 1
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40	< 40
KW-Typ	ohne		DIN EN 14039, LAGA KW 04	(n. n.*)	(n. n.*)	(n. n.*)
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	0,09	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,06	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,07	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,5	0,6	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1	0,2	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,8	1,1	< 0,05
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,7	0,9	< 0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,4	0,5	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,3	0,5	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,4	0,8	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,2	0,2	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,3	0,5	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,2	0,4	< 0,05

Projekt: 13-2784

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP1	MP2	MP3
			Labornummer	014123462	014123463	014123464
			Methode			
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05	0,08	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,2	0,4	< 0,05
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet	4,23	6,27	(n. b.*)
Summe PAK (15), ohne Naphthalin	mg/kg TS		berechnet	4,23	6,27	(n. b.*)
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	7,6	14,0	5,6
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	63	272	13
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,3	1,1	< 0,2
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	18	24	10
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	20	63	9
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	18	25	14
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	0,13	0,70	0,07
Thallium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	< 0,2	0,2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	87	276	48

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	8,7	7,7	8,1
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	1	DIN EN 27888	118	98,3	42,6
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1/2	4	< 1	< 1
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1/2	15	< 1	2
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,008	0,007	0,003
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	< 0,005	0,009	< 0,005
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	0,001	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN 1483/DIN EN ISO 12846	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Projekt: 13-2784

			Probenbezeichnung	MP1	MP2	MP3
			Labornummer	014123462	014123463	014123464
Parameter	Einheit	BG	Methode			

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

(n. n.*): nicht nachweisbar

Projekt: 13-2784

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP4
			Labornummer	014123465
			Methode	

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	95,5
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380	< 0,5
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137	0,1
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17	< 1
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40
KW-Typ	ohne		DIN EN 14039, LAGA KW 04	(n. n.*)
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05

Projekt: 13-2784

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP4
			Labornummer	014123465
Methode				
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)
Summe PAK (15), ohne Naphthalin	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 / DIN ISO 10382 (MSD)	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	11,0
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	10
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	< 0,2
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	11
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	10
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	17
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 16772/DIN EN 1483	< 0,07
Thallium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	68

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	8,3
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	1	DIN EN 27888	47,3
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1/2	< 1
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1/2	2
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403	< 0,005
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402	< 0,010
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,004
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0003
Chrom gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	< 0,005
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN 1483/DIN EN ISO 12846	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2	< 0,01

Projekt: 13-2784

			Probenbezeichnung	MP4
			Labornummer	014123465
Parameter	Einheit	BG	Methode	

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

(n. n.*): nicht nachweisbar

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19**50739 Köln**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01512644
Prüfberichtsnummer: Nr. 78051009

Projektnummer: Nr. 78051
Projektbezeichnung: 13-2784
Probenumfang: 2 Proben
Probenart: Boden
Probeneingang: 25.03.2015
Prüfzeitraum: 25.03.2015 - 31.03.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 31.03.2015

**Dr. Anette Gerull**
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185

Projekt: 13-2784

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP5	MP6
			Labornummer	015046683	015046684
			Methoden		

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	91,4	89,8
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380	< 0,5	< 0,5
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137	0,9	2,3
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17	< 1	< 1
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40	67
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05	< 0,05
m/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 / HLUG HB Bd. 7 T.4	< 0,05	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,06
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,4
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,07
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,1
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,09	1,9
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,5
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,1	4,7
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,1	4,0
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,1	2,0
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,1	1,7
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,2	2,7
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,10	0,9
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,2	1,9
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,1	1,2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	< 0,05	0,2
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287	0,2	1,3
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet	1,29	23,6

Projekt: 13-2784

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP5	MP6
			Labornummer	015046683	015046684
			Methode		
Summe PAK (15), ohne Naphthalin	mg/kg TS		berechnet	1,29	23,6
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)	(n. b.*)

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	4,3	8,6
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	15	168
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	< 0,2	0,4
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	14	32
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	11	41
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	17	18
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN 1483	< 0,07	0,55
Thallium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	< 0,2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	28	167

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5	9,8	8,8
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	DIN EN 27888	203	94,8
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	3	< 1
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1	36	8
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403	< 0,005	< 0,005
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402	< 0,010	< 0,010
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,005	0,010
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0003	< 0,0003
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,001	0,002
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	< 0,005	< 0,005
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN 1483	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2	< 0,01	< 0,01

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A
Labornummer: 015046683

Probenbezeichnung: MP5

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber'
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	kg

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK 0	DK I, II, III	Rek.	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	x	x	x	Trockenmasse	< 5 mm	nein	nein	15 g
1.01	x	x		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	x	x		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	x			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	nein	nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	x		x	PAK/PCB	< 5 mm	nein	nein	12,5 g
2.03	x			MKW (C ₁₀ - C ₄₀)	< 5 mm	nein	nein	20 g
2.07	x	x		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	nein	20 g
2.08 - 2.14			x	Metalle, Königswasseraufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	x	x	x	Eluat	nein / < 10 mm	nein	nein	100 g
1.01/1.02 *)	x	x		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	x	x		AT4	< 10 mm	nein	nein	300 g
1.01/1.02 *)	x	x		GB21	< 10 mm	nein	nein	200 g
1.01/1.02 *)	x	x		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

*****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Labornummer: 015046684
Probenbezeichnung: MP6

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber'
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	kg

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK 0	DK I, II, III	Rek.	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	x	x	x	Trockenmasse	< 5 mm	nein	nein	15 g
1.01	x	x		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	x	x		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	x			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	nein	nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	x		x	PAK/PCB	< 5 mm	nein	nein	12,5 g
2.03	x			MKW (C ₁₀ - C ₄₀)	< 5 mm	nein	nein	20 g
2.07	x	x		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	nein	20 g
2.08 - 2.14			x	Metalle, Königswasseraufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	x	x	x	Eluat	nein / < 10 mm	nein	nein	100 g
1.01/1.02 *)	x	x		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	x	x		AT4	< 10 mm	nein	nein	300 g
1.01/1.02 *)	x	x		GB21	< 10 mm	nein	nein	200 g
1.01/1.02 *)	x	x		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Anhang 6

Originaldaten des umweltanalytischen Labors BBodSchV, Gefährdungspfad Boden -Grundwasser

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19

50739 Köln

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01512645
Prüfberichtsnummer: Nr. 78051011

Projektnummer: Nr. 78051
Projektbezeichnung: 13-2784
Probenumfang: 4 Proben
Probenart: Boden
Probeneingang: 25.03.2015
Prüfzeitraum: 25.03.2015 - 10.04.2015

Untervergabe im Firmenverbund:
Analyse erfolgte in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe:
(FG)

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind.
Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 11.04.2015



Dr. Anette Gerull
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: 13-2784

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	6b/3	21b/7	21b/8	MP7
			Labornummer	015046693	015046694	015046695	015046696
			Methode				

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Parameter	Einheit	BG	Methode	6b/3	21b/7	21b/8	MP7
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346	95,4	96,4	98,0	98,5

Bestimmung aus dem 2:1 Schüttelauflauge nach DIN 19527 / 19529

Parameter	Einheit	BG	Methode	6b/3	21b/7	21b/8	MP7
Antimon	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,002	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,007	0,003	0,005	0,005
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom, gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,001	0,004	0,001	0,004
Cobalt	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	< 0,0002
Kupfer	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,006	< 0,001	0,001	< 0,001
Molybdän	mg/l	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	0,0069	0,0137	0,0073	0,0130
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN 1483/DIN EN ISO 12846	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l	0,1	DIN EN ISO 9377-2	< 0,10	-	-	-
Zinn	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrom(VI)	mg/l	0,008	DIN 38405-D24 (Photometriroboter)	< 0,00800	< 0,00800	< 0,00800	< 0,00800
Fluorid	mg/l	0,1	DIN 38405-D4	0,67	0,25	0,21	0,53
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402	< 0,010	-	-	-
Benzol	µg/l	0,5	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 0,5	-	-	-
Toluol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	-	-	-
Ethylbenzol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	-	-	-
m/p-Xylol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	-	-	-
o-Xylol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	-	-	-
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	-	-	-
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	-	-	-
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	-	-	-
Styrol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	-	-	-
iso-Propylbenzol (Cumol)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	< 1	-	-	-
Summe Aromaten	µg/l		berechnet	zu ber.	-	-	-
Vinylchlorid	µg/l	2	DIN EN ISO 10301	< 2	-	-	-
Dichlormethan	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	-	-	-
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	-	-	-
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	-	-	-
Trichlormethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	-	-	-
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	-	-	-
Tetrachlormethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	-	-	-
Trichlorethen	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	-	-	-
Tetrachlorethen	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	-	-	-
Chlormethan	µg/l	5	DIN EN ISO 10301	< 5	-	-	-

Projekt: 13-2784

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	6b/3	21b/7	21b/8	MP7
			Labornummer	015046693	015046694	015046695	015046696
			Methode				
Chlorethan	µg/l	5	DIN EN ISO 10301	< 5	-	-	-
1,1-Dichlorethan	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	-	-	-
1,1-Dichlorethan	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	-	-	-
1,2-Dichlorethan	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1	-	-	-
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5	-	-	-
1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/l	2	DIN EN ISO 10301	< 2	-	-	-
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	2	DIN EN ISO 10301	< 2	-	-	-
Summe LHKW	µg/l		berechnet	zu ber.	-	-	-
Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	0,41	-	-	-
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Fuoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	< 0,050	-	-	-
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet	0,41	-	-	-
PCB 28	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	< 0,010	-	-	-
PCB 52	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	< 0,010	-	-	-
PCB 101	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	< 0,010	-	-	-
PCB 118	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	< 0,010	-	-	-
PCB 138	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	< 0,010	-	-	-
PCB 153	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	< 0,010	-	-	-
PCB 180	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	< 0,010	-	-	-
Summe 6 PCB	µg/l		berechnet	(n. b.*)	-	-	-
Summe 7 PCB	µg/l		berechnet	(n. b.*)	-	-	-
2,4'-DDT	µg/l	0,01	analog DIN 38407-F2 / DIN ISO 6468 (F 1) (MSD)	< 0,01	-	-	-
4,4'-DDT	µg/l	0,01	analog DIN 38407-F2 / DIN ISO 6468 (F 1) (MSD)	< 0,01	-	-	-
Aldrin	µg/l	0,01	analog DIN 38407-F2 / DIN ISO 6468 (F 1) (MSD)	< 0,01	-	-	-

Bestimmung aus dem 2:1-Säuleneluat nach DIN 19528

Parameter	Einheit	BG	Methode	6b/3	21b/7	21b/8	MP7
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l	0,1	DIN EN ISO 9377-2	-	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Benzol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	-	< 1	< 1	< 1
Toluol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	-	< 1	< 1	< 1
Ethylbenzol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	-	< 1	< 1	< 1
m/p-Xylol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	-	< 1	< 1	< 1
o-Xylol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	-	< 1	< 1	< 1

Projekt: 13-2784

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	6b/3	21b/7	21b/8	MP7
			Labornummer	015046693	015046694	015046695	015046696
			Methode				
1,3,5-Trimethylbenzol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	-	< 1	< 1	< 1
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	-	< 1	< 1	< 1
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	-	< 1	< 1	< 1
iso-Propylbenzol (Cumol)	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	-	< 1	< 1	< 1
Styrol	µg/l	1	DIN 38407-F9-1 (MSD)	-	< 1	< 1	< 1
Vinylchlorid	µg/l	2	DIN EN ISO 10301	-	< 2	< 2	< 2
Dichlormethan	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	-	< 1	< 1	< 1
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	-	< 1	< 1	< 1
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	-	< 1	< 1	< 1
Trichlormethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetrachlormethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Trichlorethen	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Tetrachlorethen	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	-	< 0,5	< 0,5	< 0,5
1,1-Dichlorethen	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	-	< 1	< 1	< 1
1,1-Dichlorethan	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	-	< 1	< 1	< 1
1,2-Dichlorethan	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	-	< 1	< 1	< 1
Chlormethan	µg/l	5	DIN EN ISO 10301	-	< 5	< 5	< 5
Chlorethan	µg/l	5	DIN EN ISO 10301	-	< 5	< 5	< 5
1,1,1,2-Tetrachlorethan	µg/l	2	DIN EN ISO 10301	-	< 2	< 2	< 2
1,1,2,2-Tetrachlorethan	µg/l	2	DIN EN ISO 10301	-	< 2	< 2	< 2
Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	0,055	< 0,050	0,051
Acenaphthylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Acenaphthen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	0,053	< 0,050	< 0,050
Phenanthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	0,14	< 0,050	0,060
Anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benz(a)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chrysen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(a)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	0,05	DIN 38407-F39	-	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe PAK (EPA)	µg/l		berechnet	-	0,248	(n. b.*)	0,111
PCB 28	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	-	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PCB 52	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	-	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PCB 101	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	-	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PCB 138	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	-	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PCB 153	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	-	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PCB 180	µg/l	0,01	DIN 38407-F3	-	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe 6 PCB	µg/l		berechnet	-	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Projekt: 13-2784

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	6b/3	21b/7	21b/8	MP7
			Labornummer	015046693	015046694	015046695	015046696
			Methode				
2,4'-DDT	µg/l	0,01	analog DIN 38407-F2 / DIN ISO 6468 (F 1) (MSD)	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
4,4'-DDT	µg/l	0,01	analog DIN 38407-F2 / DIN ISO 6468 (F 1) (MSD)	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Aldrin	µg/l	0,01	analog DIN 38407-F2 / DIN ISO 6468 (F 1) (MSD)	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Phenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2-Methylphenol (o-Kresol) (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
3-Methylphenol (m-Kresol) (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
4-Methylphenol (p-Kresol) (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2-Chlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
3-Chlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
4-Chlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
3,5-Dichlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2,4/2,5-Dichlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2,6-Dichlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2,3-Dichlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
3,4-Dichlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2,4,6-Trichlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2,3,5-Trichlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2,3,6-Trichlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2,4,5-Trichlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
3,4,5-Trichlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2,3,4-Trichlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2,3,5,6-Tetrachlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2,3,4,6-Tetrachlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
2,3,4,5-Tetrachlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pentachlorphenol (FG)	µg/l	0,05	DIN EN 12673 / DIN 38407-27	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Anhang 7

Originaldaten des umweltanalytischen Labors Grundwasser

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19****50739 Köln**

Titel:	Prüfbericht zu Auftrag 01473780
Prüfberichtsnummer:	Nr. 78051003
Projektnummer:	Nr. 78051
Projektbezeichnung:	13-2784
Probenumfang:	1 Probe
Probenart:	Grundwasser
Probeneingang:	14.11.2014
Prüfzeitraum:	14.11.2014 - 18.11.2014

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 18.11.2014

**Dr. rer. nat. U. Kremer
Prüfleiterin
Tel.: 02236 / 897-365**

Projekt: 13-2784

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	GW-Probe 1
			Labornummer	014194681
			Methode	
Dichlormethan	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1
Trichlormethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5
Tetrachlormethan	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5
Trichlorethen	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5
Tetrachlorethen	µg/l	0,5	DIN EN ISO 10301	< 0,5
1,1-Dichlorethen	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1
1,2-Dichlorethan	µg/l	1	DIN EN ISO 10301	< 1
Summe 10 LHKW	µg/l		berechnet	(n. b.*)

Anmerkung:

(n. b.*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden