

Ahlenberg Ingenieure GmbH · Am Ossenbrink 40 · 58313 Herdecke
Postfach 15 15 · 58305 Herdecke

newPark Planungs- und
Entwicklungsgesellschaft mbH
Genthiner Straße 8
45711 Datteln

Sachbearbeiter: Herr Schnorrenberger
Durchwahl: 02330/8009-63
Fax-Nr.: 02330/8009-48
E-Mail: schnorrenberger@ahlenberg.de

Datum: 17. Dezember 2014
Kürzel: Sno/Die.g01a
Bearb.-Nr.: B3/17258

Im Schriftwechsel bitte Bearb.-Nr. angeben!

Entwicklung des Industriereals newPark – Bodenmechanik, Erd- und Grundbau –



Gefördert durch:



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Ministerium für Wirtschaft, Energie,
Industrie, Mittelstand und Handwerk
des Landes Nordrhein-Westfalen



Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Allgemeines	6
1.1	Aufgabenstellung.....	6
1.2	Planunterlagen	7
2.	Bauwerke im Plangebiet.....	8
2.1	Erschließungsstraßen.....	8
2.2	Schmutzwasserkanäle.....	9
2.3	Regen-/Niederschlagswasserkanäle	10
2.4	Regenklär- und Regenrückhaltebecken	11
3.	Untergrundverhältnisse	11
3.1	Geologischer und bodenkundlicher Überblick	11
3.2	Felduntersuchungen / Baugrundaufschlüsse.....	12
3.3	Baugrundsichtung.....	16
3.3.1	Planstraße A	16
3.3.2	Planstraße B und B1 bis B4	18
3.3.3	Planstraßen G1 und G2	20
3.3.4	Planstraßen D und E1	21
3.3.5	Planstraßen C und G2	22
3.3.6	Nord- und Südrand des Bearbeitungsgebietes	23
3.4	Festigkeitseigenschaften Baugrund	25
3.4.1	Planstraße A	25
3.4.2	Planstraße B und B1 bis B4	27
3.4.3	Planstraße G1 und G2.....	28
3.4.4	Planstraße E1.....	29
3.4.5	Ränder des Bearbeitungsgebietes und Fläche	29
3.5	Geotechnische Laboruntersuchungen.....	34
3.6	Geotechnische Kennwerte	38
3.7	Organoleptische Auffälligkeiten.....	39
3.8	Frostempfindlichkeit	39
4.	Grundwasserverhältnisse	39

4.1	Grundwasserstände	39
4.2	Chemische Beschaffenheit	40
5.	Hinweise zur Bauausführung	41
5.1	Schmutz- und Regenwasserkanäle	41
5.1.1	Allgemeines	41
5.1.2	Baugruben	44
5.1.3	Erdarbeiten	46
5.1.4	Wasserhaltungsmaßnahmen	47
5.2	Regenklär- und Regenrückhaltebecken	49
5.2.1	Allgemeines	49
5.2.2	Baugruben	50
5.2.3	Erdarbeiten	53
5.2.4	Wasserhaltungsmaßnahmen	54
5.3	Erschließungsstraßen	55
5.3.1	Allgemeines	55
5.3.2	Baugruben	57
5.3.3	Erdarbeiten	57
5.2.4	Wasserhaltungsmaßnahmen	58
5.5	Bodenverwertung	60
6.	Bemessungsangaben	61
6.1	Regenklärbecken	61
6.2	Regenrückhaltebecken	62
6.2.1	Allgemeines	62
6.2.2	RRB I	62
6.2.3	RRB II	63
6.2.4	RRB III	65
6.3	Bebauung der Baugrundstücke	66
7.	Zusammenfassung	67

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Art / Lage / Ansatzhöhe der durchgeführten Baugrundaufschlüsse.....	14
Tabelle 2 Untersuchungsprogramm der geotechnischen Laborversuche.....	35
Tabelle 3 Ergebnisse der Grundwasseranalysen (Betonaggressivität)	41
Tabelle 4 Auswertung der Felduntersuchungen Kanaltrassen.....	42
Tabelle 5 Auswertung der Felduntersuchungen RKB / RRB	50
Tabelle 6 Auswertung der Felduntersuchungen Planstraße A.....	56

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.1	Übersichtslageplan mit Eintragung des Bearbeitungsgebietes Maßstab 1 : 25.000
Anlage 1.2	Lageplan mit Eintragung der Ansatzpunkte der Aufschlüsse Maßstab 1 : 5.000
Anlage 1.3	Lageplan mit Darstellung der geologischen Situation Maßstab 1 : 20.000
Anlage 1.4	Lageplan mit Darstellung der bodenkundlichen Situation Maßstab 1 : 5.000
Anlage 1.5	Lageplan mit Darstellung des Entwässerungssystems Variante A2 Maßstab 1 : 5.000
Anlage 2.1 bis Anlage 2.5	Längsschnitte A1 – A1 bis D – D; Maßstab 1 : 1.000
Sammelanlage 2	Ergebnisdarstellung der Baugrunderkundung (Schichtenprofile), Maßstab 1 : 200
Sammelanlage 3	Ergebnisdarstellung der Laboratoriumsuntersuchungen
Anlage 4	Tabelle mit geotechnischen Kennwerten
Anlage 5	Tabelle mit Grundwasserdaten

1. Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung

Die newPark Planungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH, Datteln, überplant eine ca. 288 ha große, derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzte Fläche westlich von Datteln, zwischen der Lippe und dem Schwarzbach. Etwa 1,5 km weiter südlich verläuft der Datteln-Hamm-Kanal (s. Übersichtslageplan, Anlage 1.1). Die Fläche soll als zukunftsfähiger Industriestandort mit umfangreichen Frei- und Ausgleichsflächen entwickelt werden. Für die Fläche liegt eine städtebauliche Rahmenplanung vor, die einen Kernbereich für großflächige Industrienutzung vorsieht, der sich nördlich einer zentralen Erschließungsachse erstrecken soll. Südlich der Haupteerschließungsachse sollen Flächen für produzierende Industrie und gewerbliche Unternehmen geschaffen werden. Ebenfalls integriert werden soll ein Bereich für Forschung und Entwicklung sowie Dienstleistungen.

Die Planung der inneren Erschließung erfolgt durch die igr AG, Rockenhausen. Auf die geplanten Anlagen und Bauwerke wird in Abschnitt 2 näher eingegangen.

Die Ahlenberg Ingenieure GmbH wurde von der newPark Planungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH, Datteln, beauftragt, für die geplanten Erschließungs- sowie Entwässerungsmaßnahmen eine Baugrunduntersuchung nach DIN 4020 durchzuführen und die Flächen hinsichtlich ihrer generellen Tragfähigkeit stichpunktartig zu untersuchen. Die Ergebnisse der Baugrunderkundungen sowie Untersuchungen sollten auftragsgemäß in einem Gutachten zusammenfassend dargestellt und beurteilt werden. Die Ergebnisse wurden mit Datum vom 20.12.2013 in einem Gutachten vorgelegt. Auf Wunsch der newPark Planungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH wurde dieses Gutachten strukturell überarbeitet, im Layout angepasst, Aussagen zur Frostempfindlichkeit ergänzt sowie textliche Korrekturen vorgenommen.

Das nun vorliegende Gutachten beinhaltet die Darstellung und Beschreibung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse, Bemessungsangaben und gibt Hinweise zur Bauausführung auf Grundlage der Daten aus 2012 und 2013.

1.2 Planunterlagen

Für die Bearbeitung wurden der Ahlenberg Ingenieure GmbH über die geplante Bau-
maßnahme folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- Erläuterungsbericht Verkehrsanlagen, igr AG, Rockenhausen, Januar 2013
- Übersichtslageplan, Maßstab 1:2.500, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Vier Detaillagepläne, Maßstab 1:1.000, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Drei Höhenpläne, Maßstab 1:1.000/100, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Drei Bauwerksskizzen, Maßstab 1:200, 1:50, igr AG, Rockenhausen, 31.10.2012
- Erläuterungsbericht Entwässerungsanlagen, igr AG, Rockenhausen, Januar 2013
- Bestandslageplan, Maßstab 1:2.500, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Lageplan Schmutzwasser – Äußere Erschließung Variante A1, A2, B, Maßstab 1:2.500, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Lageplan Schmutzwasser – Innere Erschließung Variante A, Maßstab 1:2.500, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Lageplan Schmutzwasser – Innere Erschließung Variante B, Maßstab 1:2.500, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Lageplan Schmutzwasser – Niederschlagswasser Verkehrsfläche Variante A1, Maßstab 1:2.500, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Lageplan Schmutzwasser – Niederschlagswasser Verkehrsfläche Variante A2, Maßstab 1:2.500, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Lageplan Schmutzwasser – Niederschlagswasser Verkehrsfläche Variante B, Maßstab 1:2.500, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Lageplan Schmutzwasser – Niederschlagswasser Dachflächen Variante A1, Maßstab 1:2.500, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Lageplan Schmutzwasser – Niederschlagswasser Dachflächen Variante A2, Maßstab 1:2.500, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Lageplan Schmutzwasser – Niederschlagswasser Dachflächen Variante B, Maßstab 1:2.500, igr AG, Rockenhausen, Mai 2012
- Bauwerksplan Regenklärbecken I, Maßstab 1:100, igr AG, Rockenhausen, 24.01.2013
- Bauwerksplan Regenklärbecken II, Maßstab 1:100, igr AG, Rockenhausen, 24.01.2013

- Bauwerksplan Regenklärbecken III, Maßstab 1:100, igr AG, Rockenhausen, 24.01.2013
- Lageplan Entwässerung, IGR 20131029_Lageplan-Arbeitsplan_al_(01)_Datteln.dwg, igr AG, Rockenhausen, 29.10.2013
- Lageplan, 2011_05_25_LP Bestand.DWG, Stand: 24.08.2012
ÖbVI Vogt und Kretschmer, Recklinghausen

2. Bauwerke im Plangebiet

2.1 Erschließungsstraßen

Die Hauptachse als zentrales ordnendes Element der Erschließung bildet die Planstraße A. Diese beginnt im Nordwesten des Gebietes an der Kreisstraße K12 (Markfelder Straße) und verläuft zunächst etwa 730 m in südöstliche Richtung und knickt dann nach Osten hin ab. Von dort verläuft sie im Weiteren auf einer Länge von rd. 1,6 km in südostöstliche Richtung. Die Planstraße ist als zweibahnige, vierstreifige, zentrale Achse mit einem Gesamtaufbau von 60 cm geplant. Entlang der Achse der Planstraße A sind insgesamt drei Kreisverkehre zur Anbindung weiterer Erschließungsstraßen sowie zur untergeordneten Anbindung an die K 12 im Osten der Fläche vorgesehen (s. a. Lageplan in Anlage 1.2).

Eine weitere Achse bildet die Planstraße B, die auf einer Länge von rd. 1.200 m etwa parallel zur Planstraße A verläuft. Von dieser zweigen die untergeordneten Planstraßen B1 bis B4 ab. Die Planstraße B ist als einbahnige, zweistreifige Achse mit einem Gesamtaufbau von 60 cm geplant. Dies gilt ebenso für die vier Planstraßen B1 bis B4.

Die nördlicheren Flächen werden vornehmlich durch die Planstraße G1 erschlossen, von der die untergeordnete Planstraße G2 abgeht. Beide Planstraßen sind als einbahnige, zweistreifige Straßen mit einem Gesamtaufbau von 60 cm geplant.

Die nordwestlichen Flächen am Beginn des Plangebietes werden durch die Planstraßen E1 und F, die von der Planstraße A bei etwa Bau-km 0+365 in die Fläche abzweigen sowie die Planstraße H, die von der Planstraße F abzweigt, erschlossen. Die Planstraßen E1, F und H sind als einbahnige, zweistreifige Straßen mit einem Gesamtaufbau von 60 cm geplant.

Die als einbahnige, zweistreifige Achse mit einem Gesamtaufbau von 60 cm geplante Planstraße D verbindet die beiden Hauptachsen (Planstraße A und B) etwa bei km 1+850.

Die geplante Lage der Erschließungsstraßen kann dem Lageplan der Anlage 1.2 entnommen werden.

2.2 Schmutzwasserkanäle

Bei der Planung der Schmutzwasserkanäle wurde zwischen einer inneren und einer äußeren Erschließung unterschieden. Das vorliegende Gutachten umfasst vornehmlich die Schmutzwasserkanäle der inneren Erschließung. Die Trasse der äußeren Erschließung wird nur von der in der Fläche liegenden zentralen Pumpstation bis zum Verlassen der Projektfläche an der Kreisstraße K12 erfasst. Dies betrifft einen rd. 750 m langen Abschnitt, da der Standort der zentralen Pumpstation etwa bei km 0+750 nördlich der Planstraße A geplant ist.

Für die Schmutzwasserentwässerung der Projektfläche wurden in der Planung bisher zwei Varianten untersucht. Beide Varianten gehen davon aus, dass für eine Freigefälleentwässerung die notwendigen topografischen Voraussetzungen nicht gegeben sind. Als Variante A der Schmutzwasserentwässerung wurden die Druck- und als Variante B die Vakuumentwässerung untersucht. Während sich die Lage der geplanten Leitungen bei beiden Varianten nur marginal unterscheidet, gibt es deutliche Unterschiede bei den zu verwendenden Rohrquerschnitten.

Bei der Druckentwässerung sieht die Planung in den Achsen der Planstraßen A bis D sowie F und H Leitungsdurchmesser von DA 110 bis DA 160 vor. In den Planstraßen

B1 bis B4, E1 sowie G1 und G2 sind Rohraußendurchmesser von DA 90 bis DA 110 vorgesehen.

Bei der Vakuumentwässerung sieht die Planung in den Achsen der Planstraßen A bis D sowie F und H Leitungsdurchmesser von DA 90 bis DA 250, z. T. als Doppelleitung, vor. In den Planstraßen B1 bis B4, E1 sowie G1 und G2 sind Rohraußendurchmesser von DA 90 bis DA 160 vorgesehen.

Die Tiefenlage der Leitungen ist in den vorliegenden Planunterlagen nicht definiert.

2.3 Regen-/Niederschlagswasserkanäle

Das Niederschlagswasser von den öffentlichen und privaten Verkehrsflächen (20 % der Grundstücksfläche gemäß Städtebaulichem Rahmenplan) soll über im Freigefälle verlegte Regenwasserkanäle innerhalb der öffentlichen Verkehrsflächen abgeleitet werden. Hierzu sieht die derzeitige Planung zwei Varianten (A1 und A2) vor, die sich, was die Lage und Dimensionierung der Leitungen angeht, nicht, bzw. nur im Bemessungsansatz unterscheiden. Eine dritte Variante, die sich sowohl im Bemessungsansatz als auch in der Anordnung der Kanäle unterscheidet, wurde nach unserem Kenntnisstand nicht weiter verfolgt und wird in dem vorliegenden Gutachten deshalb auch nicht weiter behandelt.

Für die Bemessung der Leitungen der Varianten A1 und A2 wurde die Projektfläche in drei Einzugsgebiete unterteilt. Diese sind den Planunterlagen nach in sich autark.

Im Einzugsgebiet I im Zentralbereich der Fläche sind nach dem vorliegenden Planungsstand Kanalleitungen mit Durchmessern von DN 400 bis DN 1600 bei Haltungslängen zwischen 134 m und 303 m vorgesehen. Im Einzugsgebiet II – östliches Einzugsgebiet – liegen die Rohrdurchmesser zwischen DN 400 und DN 1400 bei Haltungslängen von 118 m bis 238 m. Im nordwestlichen und kleinsten Einzugsgebiet (EZG III) sind Haltungslängen zwischen 81 m und 268 m bei Rohrrinnendurchmessern von DN 400 bis DN 1000 vorgesehen.

Als minimales Gefälle der Regenwasserkanäle wurde in der Planung ein Wert von 0,25 % angesetzt. Die tatsächlichen Gefälle sind nicht in den Planunterlagen angegeben, ergeben sich jedoch rechnerisch aus den Sohlagen an den Schächten.

Das Regenwasser von den Dachflächen der späteren Bebauung darf nach Ansicht des Planers nicht zusammen mit dem Regenwasser der Verkehrsflächen gemeinsam abgeleitet werden. Um auf den Bau eines zusätzlichen Ableitungssystems verzichten zu können, soll das Regenwasser von den Dachflächen daher auf den jeweiligen Grundstücken zurückgehalten werden.

2.4 Regenklär- und Regenrückhaltebecken

Neben dem Leitungssystem sind in jedem Teilgebiet ein Regenklärbecken (RKB) mit Überlauf und Retentionsmulden mit vorgeschaltetem Bodenretentionsfilter geplant.

Die Ableitung des Niederschlagswassers erfolgt bei den Varianten A1 und A2 zu dem jeweiligen RKB. Das vorgereinigte Niederschlagswasser wird über nachgeschaltete, naturnahe Retentionsräume gedrosselt in den Schwarzbach eingeleitet. Die Entleerung des RKB (ohne Dauerstau) erfolgt zeitverzögert in den Schmutzwasserkanal.

Die Regenklärbecken sind nach derzeitigem Planungsstand nur in der Lage angegeben. Über die Abmessungen sowie die Tiefenlage der Sohlen ist den zur Verfügung stehenden Unterlagen keine Angabe zu entnehmen.

3. Untergrundverhältnisse

3.1 Geologischer und bodenkundlicher Überblick

Das Projektgebiet liegt am südlichen Rand der geologischen GroÙeinheit des Münsterländer Kreidebeckens. Weiter im Süden erhebt sich das Rheinische Schiefergebirge, an dessen nördlichem Randsaum das flözföhrende Steinkohlengebirge zutage tritt. Die Schichten des gefalteten Grundgebirges tauchen nach Norden ab und werden von den

jüngeren Schichten des kreidezeitlichen Deckgebirges und den quartären eiszeitlichen Ablagerungen diskordant überdeckt.

Das flözführende Karbon steht in größeren Tiefen von rund 150 m bis 250 m an. Die ältesten Deckgebirgsschichten bestehen im Bereich der geologischen Karte Waltrop, Blatt 4310, aus kreidezeitlichen Schichten, die direkt auf dem Steinkohlengebirge aufliegen. Das oberflächennahe Deckgebirge der Kreide wird im südlichen Drittel vom Emschermergel und in den nördlichen zwei Dritteln von Gesteinen des Untersenons gebildet.

Die Kreideoberfläche wird überwiegend von eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Lockergesteinen des Quartärs in einer Mächtigkeit von bis zu 20 m überdeckt. Diese werden im Projektgebiet vorwiegend durch Niederterrassenablagerungen der letzten Eiszeit gebildet. Diese Ablagerungen werden überwiegend als geschichtete, mittelkörnige Sande beschrieben, die oberflächennah verlehmt sind. Das Projektgebiet liegt im Bereich der Dortmunder Rieselfelder, welche den Großteil der Niederterrassenablagerungen abdecken.

Einen Überblick über die geologische Situation gibt der Lageplan der Anlage 1.3 wieder.

Aus bodenkundlicher Sicht sind im Projektgebiet vier typische Böden anzutreffen. Die bodenkundliche Situation ist im Lageplan der Anlage 1.4 dargestellt. Es zeigt sich, dass ein Großteil des Projektgebietes durch Gley-Podsol sowie typischen Gley mit z. T. Podsol-Gley eingenommen wird. Im östlichen Bereich ist nach der Bodenkarte Gley-Braunerde vorhanden. Am südlichen Rand des Projektgebietes, der durch den Schwarzbach gebildet wird, sowie in einem schmalen Band, wird nach der Bodenkarte Pseudogley-Gley vermutet.

3.2 Felduntersuchungen / Baugrundaufschlüsse

Zum Aufschluss der für die Baumaßnahmen relevanten Schichtenfolge sind vom 03.06. bis 09.10.2013 im Bereich der geplanten Erschließungen (Verkehrsflächen / Entwässer-

rungseinrichtungen insgesamt 47 Rammkernsondierungen (Kleinrammbohrungen nach DIN EN. ISO 22475) abgeteuft worden. Der Durchmesser der Rammkernsondierungen reduziert sich mit zunehmender Tiefe zur Verringerung der Mantelreibung von 80 mm (0 m bis 1 m Tiefe) über 60 mm (1 m bis 3 m Tiefe) auf 35 mm (> 3 m Tiefe). Das bei den Rammkernsondierungen gewonnene Sondiergut wurde vor Ort bodenmechanisch und organoleptisch angesprochen. Die Rammkernsondierungen wurden schichtenweise, mindestens aber je Meter Aufschlusstiefe beprobt (Doppelproben).

Zur Abschätzung der Lagerungsdichte und Tragfähigkeit wurden im Nahbereich der Rammkernsondierungen an den meisten Aufschlusspunkten Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL) nach DIN EN ISO 22476-2 (Spitzenquerschnitt 10 cm², Fallgewicht 10 kg) ausgeführt. Aufgrund deutlich zunehmender Eindringwiderstände wurde an einigen wenigen Festigkeitsaufschlüssen auf die modifizierte mittelschwere Rammsonde (DPM*, Fallgewicht 30 kg) umgesetzt. Dies ist in den Festigkeitsdiagrammen durch eine dunklere Farbgebung kenntlich gemacht. Bedingt durch die höhere Schlagenergie ist nach Umstellung auf die modifizierte mittelschwere Rammsonde zunächst ein deutlicher Abfall der Schlagzahlen zu verzeichnen.

Die Aufschlusstiefen wurden so gewählt, dass die Endteufe der jeweiligen Aufschlüsse mindestens 2 m unter der planerischen Rohrsohle liegt. Dort wo Aufschlüsse außerhalb von geplanten Kanälen vorgesehen waren, wurde eine Mindestaufschlusstiefe von 5 m unter vorhandenem Gelände angesetzt.

Die Ansatzhöhen (m NN) der Aufschlusspunkte sowie die Rechts- und Hochwerte im UTM-Koordinatensystem können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Bei den Wasserpegeln ist die Pegeloberkante angegeben.

* gegenüber DIN EN ISO 22476-2 reduzierter Spitzenquerschnitt 10 cm² statt 15 cm²
Gestängeaußendurchmesser 22 mm statt 32 mm“

Tabelle 1: Art / Lage / Ansatzhöhe der durchgeführten Baugrundaufschlüsse

Name	Art	Höhe	Hochwert	Rechtswert	Name	Art	Höhe	Hochwert	Rechtswert
		NHN					NHN		
Aufschlüsse Erschließung									
A 1	RKS	49,40	2388575,63	5724809,71	B 1	RKS	50,05	2389308,42	5723789,76
	DPL	49,40	2388575,40	5724809,11		DPL	50,05	2389308,88	5723789,25
		WP	50,30	2388575,63	5724809,71	B 1.1	RKS	50,60	2389065,61
A 2	RKS	49,55	2388724,96	5724578,05	DPL		50,60	2389065,15	5723957,10
A 3	RKS	49,35	2388774,46	5724507,92	B 2.1	RKS	50,40	2389296,94	5723681,80
	DPL	49,35	2388774,12	5724508,10		DPL	50,40	2389296,50	5723681,55
A 4	RKS	49,70	2388854,89	5724369,20	B 3	RKS	50,45	2389593,37	5723581,07
A 5	RKS	49,35	2388921,23	5724266,25		DPL	50,45	2389593,00	5723581,81
	DPL	49,35	2388921,23	2388921,85	B 3.1	RKS	51,25	2389825,42	5723256,98
	WP	50,25	2388921,23	5724266,25		DPL	51,25	2389825,95	5723256,35
A 6	RKS	49,15	2388977,93	5724219,96	B 4	RKS	52,00	2389772,86	5723448,62
A 7	RKS	50,00	2389155,89	5724087,91	B 4.1	RKS	51,40	2390017,75	5723101,06
	DPL	50,00	2389154,44	5724087,72		DPL	51,40	2390018,24	5723101,66
		WP	50,79	2389155,89	5724087,91	B 5	RKS	51,60	2389884,94
A 8	RKS	50,20	2389285,11	5723967,41	DPL/M*		51,60	2389885,24	5723366,68
	DPL	50,20	2389285,50	5723967,65	B 6	RKS	52,20	2389997,36	5723280,30
A 9	RKS	50,20	2389397,87	5723909,63	B 7	RKS	51,35	2390106,50	5723194,34
	WP	51,20	2389397,87	5723909,63		DPL	51,35	2390106,50	5723194,75
A10	RKS	50,80	2389537,55	5723786,63	E 1.1	RKS	49,85	2388520,36	5724584,40
A11	RKS	50,70	2389693,47	5723693,01		DPL	49,85	2388521,10	5724584,65
		DPL	50,70	2389693,65	5723693,38	G 1.1	RKS	50,50	2389336,27
A12	RKS	50,50	2389845,26	5723581,23	G1.1	DPL	50,50	2389336,75	5724042,60
A13	RKS	51,35	2389867,53	5723537,72	G 1.2	RKS	49,70	2389473,82	5724209,02
	WP	52,27	2389867,53	5723537,72		RKS	50,15	2389581,71	5724154,73
A14	RKS	51,15	2389965,16	5723492,26	G 1.3	DPL	50,15	2389582,22	5724155,37
	DPL/M*	51,15	2389964,85	5723492,82		WP	50,97	2389581,71	5724154,73
A15	RKS	51,50	2390073,21	5723391,61	G 1.4	RKS	50,40	2389713,48	5724034,58
A16	RKS	51,15	2390202,35	5723317,48	G 1.5	RKS	50,40	2389863,49	5723944,44
	DPL	51,15	2390202,52	5723317,90		DPL	50,40	2389863,75	5723945,14
A17	RKS	51,50	2390294,93	5723249,95	G 1.6	RKS	50,40	2390031,57	5723820,39
	DPL/M*	51,50	2390295,25	5723249,98		DPL	50,40	2390031,57	57238201,20
		WP	52,48	2390294,93	5723249,95	G 2.1	RKS	50,40	2390166,96
W 2	RKS	49,80	2389420,90	5724713,68	DPL		50,40	2390167,35	5723730,85
	DPL	49,80	2389421,33	5724713,95	W 3	RKS	50,50	2389778,67	5724406,37
						DPL	50,50	2389778,25	5724406,08

Name	Art	Höhe	Hochwert	Rechtswert	Name	Art	Höhe	Hochwert	Rechtswert
		NHN					NHN		
Festigkeitsaufschlüsse Fläche									
BF 2.1	DPL	49,80	2389450,60	5724516,50	BF 2.5	DPL	50,70	2390536,62	5723746,60
BF 2.2	DPL	50,45	2389978,52	5724097,16	BF 5.1	DPL	50,20	2388652,78	5724378,98
BF 2.3	DPL	50,30	2390084,12	5723626,53	BF 6.1	DPL	50,20	2389195,06	5723617,06
BF 2.4	DPL	50,30	2390084,12	5723626,53	BF 6.2	DPL	50,50	2389471,49	5723389,79
Wasserpegel									
W 1	RKS	49,45	2389231,97	5724891,55	W 8	RKS	49,50	2389097,95	5723509,17
	DPL	49,45	2389232,45	5724891,85		DPL	49,50	2389098,15	5723509,36
	WP	50,45	2389231,97	5724891,55		WP	50,35	2389097,95	5723509,17
W 4	RKS	50,80	2390241,58	5724064,44	W 9	RKS	48,50	2388857,09	5723946,22
	DPL	50,80	2390241,25	5724064,88		DPL	48,50	2388857,25	5723946,45
	WP	51,67	2390241,58	5724064,44		WP	49,44	2388857,09	5723946,22
W 5	RKS	51,00	2390668,15	5723918,12	W 9.1	RKS	49,50	2388751,28	5724079,13
	DPL	51,00	2390668,51	5723918,26		DPL	49,50	2388751,60	5724079,13
	WP	52,00	2390668,15	5723918,12		WP	50,33	2388751,28	5724079,13
W 6	RKS	49,80	2389507,85	5723146,29	W 10	RKS	47,80	2388548,34	5724183,94
	DPL	49,80	2389508,55	5723146,45		DPL	47,80	2388548,34	5724183,58
	WP	50,68	2389507,85	5723146,29		WP	48,76	2388548,34	5724183,94
W 7	RKS	49,05	2389319,66	5723193,14	W 10.1	RKS	47,90	2388456,10	5724249,99
	DPL	49,05	2389319,95	5723193,58		DPL	47,90	2388456,80	5724250,21
	WP	49,98	2389319,66	5723193,14		WP	48,81	2388456,10	5724249,99

In der Tabelle bedeuten:

RKS = Rammkernsondierung

DPL/M* = leichte bzw. modifizierte mittelschwere Rammsondierung

DPL = leichte Rammsondierung

WP = Wasserpegel (Rammpegel)

Einige der geplanten Aufschlusspunkte konnten aufgrund fehlender Erlaubnis zur Betretung des Grundstücks nicht ausgeführt werden, weshalb es in der Nummerierung der Aufschlüsse zu Lücken kommt. Die beiden Aufschlusspunkte W 2 und W 3 waren zu Beginn der Aufschlussarbeiten zum Ausbau als Grundwassermessstellen geplant. Im Umfeld dieser Standorte wurden für ein weiteres Gutachten zur hydrogeologischen Situation im Bereich der Projektfläche durch das Ingenieurbüro CDM Smith, Bochum, bereits Pegel vorgesehen, weshalb aus wirtschaftlichen Aspekten auf den Ausbau der Aufschlusspunkte W2 und W3 zu Pegeln verzichtet wurde.

Weiterhin ist anzumerken, dass die Lage der Ansatzpunkte auf Wunsch des Auftraggebers so gewählt wurde, dass möglichst ein Befahren / Betreten von bewirtschafteten Flächen vermieden wird. Dies bedingt, dass die meisten Aufschlusspunkte im Randbereich von Wegen bzw. im wegnahen Bereich ausgeführt wurden.

Die in den Lageplänen dargestellten Grundwassermessstellen (GWM) 1 bis 15 wurden nachrichtlich vom Ingenieurbüro CDM Smith, Bochum, übernommen. Die Messstellen wurden im vorliegenden Gutachten nur für die Beurteilung der Grundwassersituation mit herangezogen, da bis zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung die Ausbau- und Schichtdaten nicht vollständig vorlagen.

3.3 Baugrundsichtung

3.3.1 Planstraße A

Wie den Schichtenprofilen der Anlage 2.1 sowie der Sammelanlage 2 zu entnehmen ist, stehen im ersten Bereich von der K12 bis zum ersten geplanten Kreisverkehr – Aufschlüsse A1 bis A3 – bis in Tiefen von 0,5 m bzw. 0,6 m Oberböden an. Diese wurden am Aufschlusspunkt A1 als humose Sande, im Bereich des Aufschlusses A2 als schwach humose, schwach schluffige Feinsande und an der Untersuchungsstelle A3 als sandige Schluffe angesprochen. Innerhalb der Oberböden wurden an allen Untersuchungspunkten Wurzelreste angetroffen.

Unterhalb der Oberböden wurden an allen drei Aufschlusspunkten Sande mit wechselnder Kornzusammensetzung aufgeschlossen. Überwiegend handelt es sich um Fein- bis Mittelsande, die z. T als schwach schluffig und im Endteufenbereich der Aufschlüsse als kalkhaltig angesprochen worden.

Im weiteren Verlauf der Planstraße A bis zum 2. Kreisverkehr wurden die Aufschlüsse A4 bis A8 ausgeführt. An den Untersuchungsstellen A4 bis A6 wurden zunächst bis in Tiefen von 0,4 m bzw. 0,5 m Oberböden angetroffen, die als sandige bzw. feinsandige Schluffe mit Wurzelresten angesprochen wurden. An den Aufschlusspunkten A5 und A6 sind die Oberböden zudem schwach humos. Die Aufschlusspunkte A7 und A8 zeigen bis in Tiefen von 0,7 m bzw. 1,0 m Auffüllungen. Diese stellen sich im Bereich der

Untersuchungsstelle A7 bis in 0,5 m Tiefe als Oberboden (feinsandiger schwach humoser Schluff) und darunter als umgelagerter schwach schluffiger Feinsand dar. In dem Oberboden wurden vereinzelte Waschbergereste angetroffen. Im Bereich der Untersuchungsstelle A8 stehen unter einer 0,1 m dicken Oberbodenschicht aufgefüllte/umgelagerte und schwach schluffige Sande an.

Unter den Auffüllungen / Oberböden folgen an allen Aufschlusspunkten die gewachsenen Schichten. Diese stellen sich an allen Aufschlusspunkten in dem betrachteten Bereich zunächst als Sande unterschiedlicher Korngrößen dar. Die Sande sind bereichsweise als schwach schluffig bzw. schwach feinkiesig angesprochen worden. Am Aufschlusspunkt A5 ist im Tiefenbereich zwischen 2,4 m und 2,9 m unter Ansatzpunkt eine stark feinsandige Schluffschicht zwischengelagert. Im Endteufenbereich der Untersuchungsstellen A5 (ab 4,4 m unter Ansatzpunkt), A6 (ab 3,4 m unter Ansatzpunkt) und A8 (ab 4,0 m unter Ansatzpunkt) stehen feinsandige und kalkhaltige Schluffe an. Die Sande im Endteufenbereich der Aufschlüsse A 4 (ab 5,7 m unter Ansatzpunkt) und A7 (ab 3,0 m unter Ansatzpunkt) sind ebenfalls kalkhaltig.

Die Schichtenfolge im weiteren Verlauf der Planstraße A bis zum östlichen Ende des Untersuchungsgebietes wird durch die Aufschlüsse A9 bis A17 beschrieben.

Bis in eine Tiefe von 0,4 m unter Ansatzpunkt wurden an den Aufschlusspunkten A9 und A10 umgelagerte, schwach humose und feinsandige Schluffe aufgeschlossen, die vereinzelt kiesig bzw. in denen vereinzelte Bauschuttreste enthalten sind. Darunter folgen an beiden Untersuchungspunkten die gewachsenen Schichten, beginnend mit 0,4 m bzw. 0,3 m mächtigen feinsandigen Schluffen, gefolgt von schwach schluffigen bis schluffigen Fein- bzw. Fein- bis Mittelsanden. Im Endteufenbereich ab 4,3 m (A9) bzw. 3,4 m (A10) wurden feinsandige Schluffe aufgeschlossen. Diese sind ab Tiefen von 4,3 m (A9) bzw. 5,1 m (A10) kalkhaltig.

An den Untersuchungsstellen A11 bis A14 sowie A16 und A17 wurden bis in Tiefen zwischen 0,1 m und 0,8 m Oberböden aufgeschlossen. Diese stellen sich als humose Sande mit Wurzelresten (A11, A12), humoser Mutterboden mit Wurzelresten (A13), feinsandiger, schwach humoser Schluff mit Wurzelresten (A14) sowie als humoser

schwach toniger und feinsandiger Schluff (A16) bzw. als humoser und sandiger Schluff (A17) dar.

Im Bereich der Untersuchungsstelle A15 wurde aufgrund der Lage am Wegesrand, umgelagerter feinsandiger Schluff mit Mineralgemisch in einer Dicke von 0,2 m angetroffen.

An den Aufschlusspunkten A13 bis A15 und A17 stehen unterhalb der vorab beschriebenen Schichten Auffüllungen bis in Tiefen zwischen 0,6 m und 2,0 m an. Dies stellen sich überwiegend als umgelagerte natürliche Böden (Sande und Schluffe) dar. Am Aufschlusspunkt A13 wurde im Tiefenbereich von 0,3 m bis 0,5 m unter Ansatzpunkt eine Packungsschicht aus Rotem Ziegel durchteuft. Im Tiefenbereich von 0,2 m bis 0,6 m unter Ansatzpunkt der Untersuchungsstelle A17 wurde eine Schicht aus schwarzer Glasasche aufgeschlossen. Bei den beiden vorgenannten Schichten handelt es sich vermutlich um Tragschichtmaterial der Wegebefestigung, welches bis in den Bankettbereich eingebaut wurde.

Die gewachsene Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet stellt sich im Bereich der Aufschlüsse A12 bis A17 relativ einheitlich dar. Unter Fein- bzw. Fein- bis Mittelsanden, die bereichsweise schwach schluffig sind und in denen bereichsweise auch organische Einlagerungen angetroffen wurden, folgen ab Tiefen von 3,6 m bis 6,2 m unter Ansatzpunkt schwach tonige bis tonige und feinsandige bzw. schwach sandige Schluffe. Am Aufschlusspunkt A15 fehlen die Tonanteile. Die gewachsenen Böden im Bereich der Aufschlusspunkte A12 bis A17 sind ab Tiefen von 3,1 m bis 6,2 m Tiefe unter Ansatzpunkt kalkhaltig.

3.3.2 Planstraße B und B1 bis B4

Die Baugrundsichtung im Bereich der Planstraßen B sowie B1 bis B4 kann durch die Baugrundaufschlüsse mit vorangestelltem B (s. Tabelle 1) beschrieben werden. Der Schnitt B in Anlage 2.3 zeigt die Baugrundsichtung entlang der Planstraßen B1 und B.

Wie den Schichtenprofilen der Anlage 2.3 sowie der Sammelanlage 2 zu entnehmen ist, steht an fast allen Aufschlusspunkten im Bereich der Planstraßen „B“ zunächst Oberboden in Dicken von 0,2 m bis 0,9 m an. Eine Ausnahme bildet der Aufschluss B4.1 im Bereich der Planstraße B4. Hier wurde ab Geländeoberkante eine rd. 10 cm dicke Grasnarbe durchteuft. Bei den Oberböden handelt es sich gemäß bodenmechanischer Ansprache vor Ort um schwach humose bis humose Sande mit unterschiedlichen Schluffanteilen sowie um einen feinsandigen und schwach humosen Schluff (B5). Bei fast allen Oberböden – mit Ausnahme der Aufschlüsse B3, B6 und B7 – wurden Wurzelreste angetroffen.

Unterhalb des Oberbodens (B5) bzw. unterhalb der Grasnarbe (B4.1) wurden bei den Aufschlussarbeiten noch geringmächtige Auffüllungen angetroffen. Diese stellen sich am Aufschlusspunkt B5 – bis in 0,8 m unter Ansatzpunkt – als umgelagerte, natürliche dunkelrotbraun gefärbte Fein- bis Mittelsande dar. Am Aufschlusspunkt B4.1 wurde unterhalb der Grasnarbe eine 0,4 m dicke Schicht aus Sand mit Roter Halde (Straßenunterbau) aufgeschlossen. Diese liegt auf einer rd. 0,3 m dicken Schicht aus Mutterboden (humoser Sand) auf.

Die gewachsene Schichtenfolge beginnt an allen Aufschlüssen im Bereich der Planstraßen „B“ mit Fein- bzw. Fein- bis Mittelsanden. Diese stehen bis in Tiefen von 4,4 m (B1.1), 4,8 m (B1), 5,5 m (B3), 5,0 m (B4), 4,8 m (B5), 3,5 m (B6), 5,3 m (B7), 3,7 m (B2.1), 3,5 m (B3.1) und 4,0 m (B4.1) unter Ansatzpunkt an. Am Aufschlusspunkt B1.1 wurden die Feinsande im Tiefenbereich von 0,9 m bis 2,3 m unter Ansatzpunkt als schwach schluffig, sandig und tonig angesprochen. Bereichsweise enthalten die Sande auch organische Einlagerungen. In die Sande ist am Aufschlusspunkt B7 in 2,1 m Tiefe eine 0,5 m dicke schwach tonige und feinsandige Schluffschicht zwischengelagert. Im Bereich der Untersuchungsstelle B1.1 ist im Tiefenbereich zwischen 2,8 m und 3,7 m unter Ansatzpunkt ebenfalls eine sandige Schluffschicht durchteuft worden.

Unterhalb der Sande wurden bei den Felduntersuchungen an allen Aufschlusspunkten innerhalb der Planstraßen „B“ feinsandige und z. T. schwach tonige Schluffe aufgeschlossen. Die Schluffe reichen an den Untersuchungsstellen B1.1, B1, B4, B6, B7 und B4.1 bis zur Endteufe der ausgeführten Rammkernsondierungen. Dies entspricht einer Tiefe von 6 m, 7 m bzw. 8 m unter jeweiligem Ansatzpunkt.

An den Aufschlusspunkten B2.1, B3.1 und B3 wurden im Endteufenbereich der Rammkernsondierungen, unterhalb der Schluffe Fein- bis Mittelsande aufgeschlossen.

Der die quartären Schichten unterlagernde Mergel wurde nur im Bereich der Untersuchungsstelle B5 ab einer Tiefe von 6,2 m unter Ansatzpunkt angetroffen. Der oberflächennah stark verwitterte Mergel hat noch den Charakter eines feinkörnigen, ausgeprägt kohäsiven Bodens. Gemäß bodenmechanischer Ansprache handelt es sich um einen tonigen, feinsandigen, kalkhaltigen Schluff.

Die gewachsenen Böden im Bereich der Planstraßen „B“ sind ab Tiefen von 1,5 m bis 6,1 m unter Ansatzpunkt kalkhaltig. Im Bereich der Untersuchungsstelle B 7 wurde bei den Felduntersuchungen nur die oberflächennah in den Sanden zwischengelagerte Schluffschicht als kalkhaltig angesprochen.

In den gewachsenen Schichten wurden an den Aufschlusspunkten B4 (5,0 m bis 6,0 m), B5 (4,8 m bis 6,2 m), B7 (4,0 m bis >7,0 m) und B4.1 (4,0 m bis >7,0 m) organische Einlagerungen festgestellt bzw. wurden die Böden als schwach organisch oder z. T. humos angesprochen.

3.3.3 Planstraßen G1 und G2

Die Baugrundsichtung im Bereich der Planstraßen G1 und G2 lässt sich durch die Baugrundaufschlüsse G1.1 bis G1.6 sowie G2.1 beschreiben. Die genaue Schichtenfolge kann den Einzelblattdarstellungen der Sammelanlage 2 entnommen werden.

Wie den Schichtendarstellungen zu entnehmen ist, wurde im Bereich der Planstraßen „G“ zunächst Oberboden in Dicken zwischen 0,2 m und 0,6 m angetroffen. Dieser stellt sich als humoser Sand dar, der an den Aufschlusspunkten G1.1, G1.2 und G1.4 als schluffig angesprochen wurde. In den Oberböden waren an den Untersuchungspunkten G1.3, G1.6 und G2.1 Wurzelreste enthalten. An der Untersuchungsstelle G1.5 wurde kein Oberboden angesprochen. Hier wurden in den oberen 50 cm Fein- bis Mittelsande mit Wurzelresten aufgeschlossen.

Unterhalb des Oberbodens wurden bei den Aufschlussarbeiten im Bereich der Untersuchungsstelle G1.3 noch geringmächtige Auffüllungen angetroffen. Diese stellen sich als eine 0,4 m dicke Schicht aus schwach organischem Sand mit Roter Halde (Straßenunterbau) dar.

Unterhalb der Oberbodenschichten bzw. unterhalb der mit Wurzelresten durchsetzten Sande (G1.5) sowie der Auffüllungen (G1.3) wurden an allen Aufschlusspunkten im Bereich der Planstraßen „G“ Sande unterschiedlicher Korngröße aufgeschlossen. An den Aufschlusspunkten G1.2, G1.6 und G2.1 wurden in unterschiedlichen Tiefen Schlufflinsen bzw. vereinzelte Schluffstreifen innerhalb der Sande durchteuft.

Die Sande stehen im Bereich der Untersuchungsstelle G1.1 bis zur Endteufe in 6 m unter Ansatzpunkt an. An den übrigen Aufschlusspunkten folgen unterhalb der Sande, ab Tiefen zwischen 2,1 m bis 4,7 m bis zur Endteufe in 5 m bis 7 m unter Ansatzpunkt schwach tonige und feinsandige bzw. sandige Schluffe. Im Bereich der Untersuchungsstelle G1.4 fehlen im Tiefenbereich von 2,1 m bis 3,4 m die Tonanteile innerhalb der Schluffe. Ab einer Tiefe von 4 m unter Ansatzpunkt wurden im Bereich der Untersuchungsstelle G1.5 die Schichten als Wechsellagerung aus schwach tonigen Schluffen und Fein- bis Mittelsanden angesprochen. Aufgrund des überwiegend bindigen Charakters wurden diese Schichten in der Darstellung als eine Schluffschicht dargestellt.

Die gewachsenen Böden im Bereich der Planstraßen „G“ wurden in unterschiedlichen Tiefen als kalkhaltig angesprochen. Zudem wurden an den Untersuchungsstellen G1.1, G1.2, G1.5, G1.6 und G2.1 ebenfalls in unterschiedlichen Tiefen schwach organische Einlagerungen festgestellt bzw. die Schichten als humos angesprochen.

3.3.4 Planstraßen D und E1

Die Baugrundsichtung im Bereich der Planstraße D lässt sich durch die Baugrundaufschlüsse A12, A13 und B4 (Planstraßen D) sowie bis G1.6 sowie G2.1 beschreiben. Die Beschreibung der Schichten erfolgte bereits bei der Beschreibung der Baugrund-

schichtung der Planstraßen A und B. Die genaue Schichtenfolge kann den Einzelblatt-darstellungen der Sammelanlage 2 entnommen werden.

Die Baugrundsichtung im Wendehammerbereich der Planstraße E1 wurde durch den Aufschluss E1.1 erfasst. Die Schichtung im Bereich der Planstraße E1 kann über die Aufschlüsse A3 und E1.1 beschrieben werden.

Wie den Einzelblattdarstellungen der Sammelanlage 2 zu entnehmen ist, stehen im Bereich des Aufschlusses E1.1 unter einer 0,6 m dicken Oberbodenschicht (humoser und schluffiger Sand) bis zur Endteufe in 6 m unter Ansatzpunkt Fein- bis Mittelsande an. Im Tiefenbereich zwischen 4,5 m und 5,0 m unter Ansatzpunkt wurde vereinzelt Humus festgestellt. Die Schichtung am Aufschlusspunkt A3 ähnelt der des Aufschlusspunktes E1.1. Unter einer rd. 0,5 m dicken Oberbodenschicht folgen bis zur Endteufe in 5 m unter Ansatzpunkt ebenfalls Fein- bis Mittelsande. Organische Bestandteile wurden am Aufschluss A3 innerhalb der aufgeschlossenen Schichten nicht erkundet. Im Tiefenbereich zwischen 2 m und 3 m unter Ansatzpunkt wurden innerhalb der Sande vereinzelte Schlufflinsen angetroffen. Zudem sind die Sande am Aufschlusspunkt A3 ab 3 m unter Ansatzpunkt vereinzelt feinkiesig.

3.3.5 Planstraßen C und G2

Aufgrund fehlender Betretungsgenehmigungen sowie der Vorgabe, die Aufschlüsse möglichst im Bereich von Wegen auszuführen, konnte im Bereich der Planstraßen C, F und H kein Aufschluss abgeteuft werden. Eine Beschreibung der Schichten in diesen Straßenabschnitten muss daher im Zuge der Baugrundbeurteilung für die konkrete Baumaßnahme erfolgen. Grundsätzlich kann jedoch davon ausgegangen werden, dass sich eine ähnliche Schichtung zeigen wird wie im Bereich der anderen untersuchten Planstraßen.

3.3.6 Nord- und Südrand des Bearbeitungsgebietes

Die Baugrundsichtung im Bereich des nördlichen Randes des Bearbeitungsgebietes kann über die aufgeschlossene Schichtung an den Untersuchungsstellen W1 bis W5 beschrieben werden. Die Schichtung am südlichen Rand des Bearbeitungsgebietes wurde an den Untersuchungspunkten W6 bis W10 sowie W9.1 und W10.1 aufgeschlossen.

Wie den Schichtenprofilen der Einzelblattdarstellungen der Sammelanlage 2 zu entnehmen ist, stehen im Bereich des nördlichen Randes des Bearbeitungsgebietes zunächst Auffüllungen in Dicken zwischen 0,3 m und 1,1 m an. Diese stellen sich an den Aufschlusspunkten W1, W4 und W5 als Oberboden (humoser Sand) bzw. als mit Wurzeln und Wurzelresten durchsetzte schwach humose Sande und Schluffe dar. Auch an den Untersuchungsstellen W2 und W3 wurde zunächst Oberboden (feinsandiger, schwach humoser Schluff) bzw. mit Wurzeln durchsetzter feinsandiger Schluff angetroffen. Unterhalb dieser Schichten wurden an beiden Aufschlusspunkten umgelagerte natürliche Böden mit anthropogenen Beimengungen wie Schotter und Bauschuttresten festgestellt. Diese reichen am Aufschlusspunkt W2 bei einer Dicke von 0,35 m bis in eine Tiefe von 0,5 m unter Ansatzpunkt. Im Bereich der Untersuchungsstelle W3 wurden die umgelagerten Böden bis in eine Tiefe von 1,1m unter Ansatzpunkt aufgeschlossen. Im Bereich des Aufschlusses W2 liegen die umgelagerten Böden auf einer etwa 0,4 m dicken Schicht aus Bergematerial auf.

Die gewachsene Schichtenfolge im Bereich des nördlichen Randes des Bearbeitungsgebietes beginnt mit Fein- bzw. Fein- bis Mittelsanden, die z. T. schwach humos bzw. schwach schluffig bis schluffig sind. Die Sande wurden bis in Tiefen von 2,3 m bis 3,7 m unter Ansatzpunkt festgestellt. In diese ist am Aufschlusspunkt W1 eine rd. 0,6 m dicke, schwach tonige und schwach organische feinsandige Schluffschicht zwischengelagert. Am Aufschlusspunkt W4 setzen sich die Sande bis zur Endteufe der Rammkernsondierung in 5 m unter Ansatzpunkt fort. An allen anderen Aufschlusspunkten (W1 bis W3 und W5) wurden unterhalb der Sande bis zur Endteufe in 5 m bzw. 6 m unter Ansatzpunkt feinsandige und kalkhaltige Schluffe angetroffen. Im Bereich des Aufschlusses W2 wurden die Schluffe im Tiefenbereich zwischen 2,3 m und 3,6 m unter Ansatzpunkt als z.T. stark feinsandig angesprochen.

Wie den Schichtenprofilen der Einzelblattdarstellungen der Sammelanlage 2 zu entnehmen ist, stehen im Bereich des südlichen Randes des Bearbeitungsgebietes zunächst Auffüllungen in Dicken zwischen 0,6 m und 1,0 m an. Ausnahmen bilden die beiden Aufschlusspunkte W9.1 und W9. Die aufgeschlossene rd. 0,4 m dicke Oberbodenschicht (Mutterboden, feinsandig, schwach schluffig und schwach humos mit Wurzelresten) im Bereich der Untersuchungsstelle W9 wurde nicht als Auffüllung sondern als natürlich anstehend angesprochen. Im Bereich der Untersuchungsstelle W9.1 reichen die Auffüllungen bis in eine Tiefe von 3 m unter Ansatzpunkt. Es ist zu vermuten, dass es sich hierbei um örtlich und lokal begrenzte Auffüllungen zum Ausgleich von ehemaligen Bodenvertiefungen handelt.

Die Auffüllungen im Bereich der Untersuchungsstellen W8, W10 und W10.1 wurden als Oberböden angesprochen. Gemäß der bodenmechanischen Ansprache handelt es sich hierbei um humose, sandige Schluffe mit Wurzelresten bzw. eine Grasnarbe sowie um humose Sande mit Wurzelresten. Darunter folgen an diesen Aufschlusspunkten die gewachsenen Schichten.

Auch an den Untersuchungsstellen W 6, W7 und W9 stehen oberflächennah Oberböden in Dicken von 0,1 m bis 0,5 m an. Diese wurden als Grasnarbe (W6), schwach schluffiger humoser und mit Wurzelresten durchsetzter Sand (W7) sowie als schwach humoser und feinsandiger Schluff mit Wurzelresten (W9) angesprochen. Unterhalb der Oberböden folgen an den Aufschlusspunkten W6 und W7 aufgefüllte Sande mit anthropogenen Beimengungen (Ziegelreste, Asche). Im Bereich der Untersuchungsstelle W7 wurden die aufgefüllten Sande zudem als schluffig und organisch angesprochen.

Die tiefreichenden Auffüllungen unterhalb des Oberbodens am Aufschlusspunkt W9 stellen sich gemäß der bodenmechanischen Ansprache als umgelagerte feinsandige Schluffe (bis in 2,1 m unter Ansatzpunkt) und schwach schluffige Feinsande (von 2,1 m bis 3,0 m unter Ansatzpunkt) dar. Im oberen Bereich der umgelagerten Schluffe wurden Wurzelreste, im Tiefenbereich von 0,6 m bis 1,5 m unter Ansatzpunkt anthropogene Beimengungen wie Waschberge und Betonreste festgestellt. Im Tiefenbereich zwi-

schen 1,5 m und 2,1 m wurden die umgelagerten Schluffe als schwach organisch angesprochen.

Die gewachsenen Schichten beginnen an allen Aufschlüssen im Bereich des südlichen Randes des Bearbeitungsgebietes mit Fein- bzw. Fein- bis Mittelsanden, die an den Aufschlusspunkten W9 und W9.1 als schwach schluffig beschrieben werden. An den Aufschlusspunkten W8 und W10 wurden in unterschiedlichen Tiefenbereichen Schlufflinsen innerhalb der Sande festgestellt. Die Sande stehen an den Untersuchungsstellen W9, W10 und W10.1 bis zur Endteufe der Rammkernsondierungen in 5 m bzw. 6 m unter Ansatzpunkt an. An den Untersuchungspunkten W10 und W10.1 wurden die Fein- bis Mittelsande im Tiefenbereich zwischen 2,1 m und 2,5 m bzw. 2,0 m und 2,5 m unter Ansatzpunkt als stark organisch angesprochen. Vermutlich handelt es sich hierbei um Ablagerungen aus dem ehemaligen Verlauf des Schwarzbaches. Die Sande an den vorgenannten Untersuchungsstellen sind zudem in unterschiedlichen Tiefenbereichen als vereinzelt kiesig bzw. als vereinzelt feinkiesig angesprochen worden.

An den Aufschlusspunkten W6 bis W8 und W9.1 stehen ab Tiefen von 2,3 m bis 4,7 m bis zur Endteufe in 6 m bzw. 7 m unter Ansatzpunkt feinsandige und schwach tonige Schluffe an. Der Tonanteil im Bereich der Untersuchungsstelle W9.1 fehlt nach der örtlichen Ansprache.

Die gewachsenen Böden am südlichen Rand des Bearbeitungsgebietes sind ab Tiefen von 2,3 m bis 4,3 m kalkhaltig.

3.4 Festigkeitseigenschaften Baugrund

3.4.1 Planstraße A

Die Festigkeit der entlang der Achse der Planstraße A anstehenden Böden wurde an den Untersuchungsstellen A1, A3, A5, A7 und A8, A11, A14 sowie A16 und A17 untersucht.

Aufgrund der festgestellten Schlagzahlen mit der leichten Rammsonde sind die aufgeschlossenen gewachsenen Sande oberhalb des Grundwasserspiegels im ersten Abschnitt der Planstraße A (bis zum 1. Kreisverkehr) überwiegend locker bereichsweise auch mitteldicht gelagert. Spitzen in den Rammogrammen deuten auf bereichsweise dicht bis sehr dicht gelagerte Sande hin. Im Bereich des Grundwassers fallen die Schlagzahlen deutlich auf Werte von z. T. $N_{10} < 6$ ab. Dies ist auf die Reduzierung der Mantelreibung am Gestänge der Rammsondierung zurückzuführen. Mit steigender Tiefe ist dann wieder ein Anstieg der Schlagzahlen zu erkennen. Unterhalb des Grundwassers ist in dem betrachteten Abschnitt ebenfalls von einer überwiegend lockeren Lagerung der Sande auszugehen.

Die im Bereich des zweiten Abschnitt der Planstraße A (1. bis 2. Kreisverkehr) unterhalb der Oberböden anstehenden Auffüllungen sind nach den festgestellten Schlagzahlen der leichten Rammsonde sehr locker bis locker gelagert. Die aufgeschlossenen gewachsenen Sande oberhalb des Grundwasserspiegels sind aufgrund der festgestellten Schlagzahlen mit der leichten Rammsonde überwiegend locker bis mitteldicht gelagert. Im Bereich des Grundwassers fallen die Schlagzahlen deutlich auf Werte von z. T. $N_{10} = 0$ ab. Dies ist auf die Reduzierung der Mantelreibung am Gestänge der Rammsondierung zurückzuführen. Mit zunehmender Tiefe steigen die Schlagzahlen der leichten Rammsonde dann wieder, fast kontinuierlich, an. Aufgrund der festgestellten Werte ist für die Sande unterhalb des Grundwassers von einer eher lockeren Lagerung auszugehen. Die unterhalb des Grundwasserspiegels im betrachteten Abschnitt der Planstraße A anstehenden Schluffe sind, nach den Werten der leichten Rammsonde, von überwiegend steifer Konsistenz.

Im letzten Abschnitt der Planstraße A, vom 2. Kreisverkehr bis zum Rand des Bearbeitungsgebietes, sind die unterhalb der Oberböden anstehenden Auffüllungen überwiegend locker bis mitteldicht gelagert. Für die gewachsenen Sande oberhalb des Grundwassers lässt sich, aufgrund der festgestellten Schlagzahlen der leichten bzw. modifizierten mittelschweren Rammsonde, auf eine ebenfalls überwiegend lockere bis mitteldichte Lagerung schließen. Auch in diesem betrachteten Abschnitt ist der Einfluss des Grundwassers auf den Verlauf der Schlagzahlen zu erkennen. Unterhalb des Grundwassers sind die aufgeschlossenen nichtbindigen Böden (Sande) überwiegend locker gelagert. Im oberen Bereich der bindigen Böden (Schluffe) sind diese von eher weicher

Konsistenz. Im Tiefenbereich von etwa 5 m bis 6 m unter Ansatzpunkt steigen die Werte deutlich an, sodass für die anstehenden Schluffe auf eine überwiegend steife zum Teil auch halbfeste Konsistenz geschlossen werden kann.

3.4.2 Planstraße B und B1 bis B4

Die Festigkeit der im Bereich der Planstraßen B und B1 bis B4 anstehenden Böden wurde an den Untersuchungsstellen B1.1, B1, B3, B5 und B7 sowie B2.1, B3.1 und B4.1 untersucht.

Die im Bereich der Aufschlüsse B3, B5 und B4.1 unterhalb der Oberböden anstehenden Auffüllungen sind nach den festgestellten Schlagzahlen der leichten Rammsonde locker bis mitteldicht gelagert bzw. von weicher Konsistenz. Die aufgeschlossenen gewachsenen Sande oberhalb des Grundwasserspiegels sind aufgrund der festgestellten Schlagzahlen mit der leichten Rammsonde überwiegend locker bis mitteldicht gelagert. Spitzen in den Rammdiagrammen deuten auf bereichsweise dicht bis sehr dicht gelagerte Sande hin. Die bindigen Böden oberhalb des Grundwassers sind nach den festgestellten Werten der leichten Rammsonde von eher weicher Konsistenz.

Im Bereich des Grundwassers fallen die Schlagzahlen an fast allen Untersuchungspunkten deutlich auf Werte von z. T. $N_{10} = 0$ ab. Dies ist auf die Reduzierung der Mantelreibung am Gestänge der Rammsondierung zurückzuführen. Mit zunehmender Tiefe steigen die Schlagzahlen der leichten Rammsonde dann wieder, fast kontinuierlich, an. Aufgrund der festgestellten Werte ist für die Sande unterhalb des Grundwassers von einer eher lockeren Lagerung auszugehen. Die unterhalb des Grundwasserspiegels im betrachteten Abschnitt der Planstraße A anstehenden Schluffe sind, nach den Werten der leichten Rammsonde, von überwiegend steifer Konsistenz.

Unterhalb des Grundwassers sind die aufgeschlossenen nichtbindigen Böden (Sande) überwiegend sehr locker bis locker gelagert. Der obere Bereich der bindigen Böden (Schluffe) bzw. die zwischengelagerten bindigen Schichten sind von eher breiiger bis weicher Konsistenz. Im Tiefenbereich von etwa 5 m unter Ansatzpunkt steigen die Werte deutlich an, so dass für die anstehenden Schluffe auf eine überwiegend steife zum Teil auch halb feste Konsistenz geschlossen werden kann.

Im Bereich der Aufschlusspunkte B3.1 und B4.1 sind die aufgeschlossenen Schluffe unterhalb des Grundwasserspiegels fester als in den restlichen betrachteten Abschnitten der Planstraße „B“. Bis in Tiefen von rd. 6,5 m (B3.1) bzw. 5 m (B4.1) sind die Schluffe anhand der Schlagzahlen der leichten Rammsonde als überwiegend halb fest zu bezeichnen. Mit Erreichen der die Schluffe unterlagernden Sande steigen die Schlagzahlen am Aufschlusspunkt B3.1 deutlich an. Hier kann für die Sande von einer sehr dichten Lagerung ausgegangen werden.

3.4.3 Planstraße G1 und G2

Die Festigkeit der im Bereich der Planstraßen G1 und G2 anstehenden Böden wurde an den Untersuchungsstellen G1.1 bis G1.3, G1.5 und G1.6 sowie G2.1 untersucht.

Die im Bereich des Aufschlusses G1.3 unterhalb der Oberböden anstehenden Auffüllungen sind nach den festgestellten Schlagzahlen der leichten Rammsonde mitteldicht bis dicht gelagert.

Die aufgeschlossenen gewachsenen Sande oberhalb des Grundwasserspiegels sind aufgrund der festgestellten Schlagzahlen mit der leichten Rammsonde überwiegend locker bis mitteldicht gelagert. Spitzen in den Rammogrammen deuten auf bereichsweise dicht bis sehr dicht gelagerte Sande hin.

Unterhalb des Grundwasserspiegels sind die aufgeschlossenen nichtbindigen Böden (Sande) überwiegend sehr locker bis locker gelagert. Bereichsweise lässt sich auch eine mitteldichte Lagerung ableiten. Die im Endteufenbereich der Aufschlüsse G1.2 und G1.3 aufgeschlossenen bindigen Böden (Schluffe) sind von eher weicher bis steifer Konsistenz. Aufgrund der festgestellten Schlagzahlen für die unterhalb des Grundwassers anstehenden Schluffe im Bereich der Aufschlüsse G1.5, G1.6 und G2.1 lässt sich eine überwiegend steife, zum Teil auch halbfeste Konsistenz ableiten.

3.4.4 Planstraße E1

Die Festigkeit der im Bereich der Planstraße E1 anstehenden Böden wurde an den Untersuchungsstellen E1.1 und A3 untersucht.

Die aufgeschlossenen gewachsenen Sande oberhalb des Grundwasserspiegels sind aufgrund der festgestellten Schlagzahlen mit der leichten Rammsonde überwiegend locker gelagert. Im Bereich des Grundwassers fallen die Schlagzahlen deutlich auf Werte von z. T. $N_{10} < 6$ ab. Dies ist auf die Reduzierung der Mantelreibung am Gestänge der Rammsondierung zurückzuführen. Unterhalb des Grundwassers sind die aufgeschlossenen nichtbindigen Böden (Sande) ebenfalls locker gelagert.

3.4.5 Ränder des Bearbeitungsgebietes und Fläche

Die Festigkeit der im Bereich des nördlichen und südlichen Randes des Bearbeitungsgebietes anstehenden Böden wurde an den Untersuchungsstellen W2 bis W5 (nördlich) sowie W6 bis W10, W9.1 und W10.1 (südlich) untersucht. Um einen Gesamtüberblick auch für den Bereich der zur Überbauung vorgesehenen Flächen zu bekommen, wurden in der Fläche des Bearbeitungsgebietes noch acht weitere Festigkeitsaufschlüsse (BF2.1 bis BF2.5, BF 5.1 sowie BF6.1 und BF6.2) mit der leichten Rammsonde ausgeführt.

Die im Bereich der Fläche nördlich der Achse A ausgeführten Festigkeitsaufschlüsse (BF2.1 bis BF2.3 und BF2.5) zeigen auf den ersten 2 m bis 3 m tendenziell ein vergleichbares Festigkeitsbild, wobei die Schlagzahlen am östlichsten Aufschlusspunkt (BF2.5) über die gesamte Tiefe etwas niedriger ausfallen. Vorgenannte Aufschlüsse zeigen im Tiefenbereich von rd. 3 m (BF2.1, BF2.2 und BF2.5) bzw. bei etwa 2 m (BF2.3) unter Ansatzpunkt Einschnürungen in der Hüllkurve der Festigkeitsdiagramme. Hier ist zu vermuten, dass dies durch den Einfluss des Grundwassers hervorgerufen wird. Auch im Bereich des Aufschlusspunktes BF2.4 ist diese Einschnürung zu erkennen. Diese ist jedoch erst in einem Tiefenbereich von rd. 4 m unter Ansatzpunkt erkennbar und fällt deutlich geringer aus als die der anderen Festigkeitsaufschlüsse in der Fläche.

Unter der Annahme, dass die Einschnürungen in den Hüllkurven durch Grundwasser einfluss hervorgerufen werden, lassen die ermittelten Schlagzahlen aller fünf Festigkeitsaufschlüsse für nichtbindige Böden (Sande) oberhalb des Grundwasserspiegels auf eine zumeist lockere bis mitteldichte Lagerung schließen. Für bindige Böden (z. B. Schluffe) lässt sich eine steife Konsistenz ableiten. Unterhalb des Grundwasserspiegels ist eine eher lockere Lagerung (nichtbindige Böden) bzw. eine eher weiche Konsistenz vorherrschend.

Der im Bereich der Fläche ausgeführte Festigkeitsaufschluss BF 5.1 zeigt auf den ersten 1,0 m bis 1,5 m Schlagzahlen, die für nichtbindige Böden auf eine sehr lockere bis lockere Lagerung und für bindige Böden auf eine weiche Konsistenz schließen lassen. Im Weiteren steigen die Schlagzahlen dann bis in rd. 3 m unter Ansatzpunkt fast kontinuierlich an. In diesem Bereich kann für nichtbindige Böden auf eine lockere bis mitteldichte Lagerung und für bindige Böden auf eine steife Konsistenz geschlossen werden. Die typische Einschnürung infolge Grundwassers zeigt sich auch an diesem Festigkeitsaufschluss im Tiefenbereich zwischen 3 m und 3,5 m unter Ansatzpunkt. Anschließend steigen die Werte auf ein Niveau an, welches für nichtbindige Böden auf eine lockere bis mitteldichte Lagerung und für bindige Böden auf eine steife Konsistenz schließen lässt.

Die beiden Festigkeitsaufschlüsse BF6.1 und BF6.2 zeigen im Tiefenbereich zwischen rd. 3 m und 4 m eine deutliche Einschnürung, die durch Grundwassereinfluss hervorgerufen sein kann. Unter der Annahme, dass diese Einschnürungen durch Grundwassereinfluss hervorgerufen werden, lassen die ermittelten Schlagzahlen der beiden Festigkeitsaufschlüsse für nichtbindige Böden (Sande) oberhalb des Grundwasserspiegels auf eine zumeist lockere bis mitteldichte teils auch dichte ($N_{10} > 40$) Lagerung schließen. Für bindige Böden (z. B. Schluffe) lässt sich eine steife bis halbfeste Konsistenz ableiten. Unterhalb des Grundwasserspiegels ist eine eher lockere Lagerung (nichtbindige Böden) bzw. eine eher weiche Konsistenz vorherrschend. Grundsätzlich liegen die Schlagzahlen am Festigkeitsaufschluss BF6.2 im oberen Bereich (0,3 m bis 1,0 m Tiefe) höher als am Aufschluss BF6.1. Hier ist eher von einer mitteldichten (nichtbindige Böden) bzw. von einer halbfesten Konsistenz (bindige Böden) auszugehen.

Die im Bereich des nördlichen Randes ausgeführten Festigkeitsaufschlüsse W2 bis W5 zeigen oberhalb des Grundwassers vergleichbare Hüllkurven der Festigkeiten. Die im Bereich des Aufschlusses W2 unterhalb des Oberbodens anstehenden Auffüllungen sind nach den festgestellten Schlagzahlen der leichten Rammsonde mitteldicht bis dicht gelagert bzw. von überwiegend steifer Konsistenz. Die Auffüllungen am Aufschlusspunkt W3 sind überwiegend von weicher Konsistenz.

Die aufgeschlossenen gewachsenen Sande oberhalb des Grundwasserspiegels sind im Bereich des nördlichen Randes des Bearbeitungsgebietes aufgrund der festgestellten Schlagzahlen mit der leichten Rammsonde überwiegend locker bis mitteldicht gelagert. Spitzen in den Rammdiagrammen deuten auf bereichsweise dicht gelagerte Sande hin.

Unterhalb des Grundwasserspiegels sind die aufgeschlossenen nichtbindigen Böden (Sande) am nördlichen Rand des Bearbeitungsgebietes überwiegend sehr locker bis locker gelagert. Bereichsweise lässt sich auch eine mitteldichte Lagerung ableiten. Aufgrund der festgestellten Schlagzahlen für die unterhalb des Grundwasserspiegels anstehenden Schluffe im Bereich der Aufschlüsse W2, W3 und W5 lässt sich eine überwiegend steife, zum Teil auch halbfeste Konsistenz ableiten.

Die im Bereich des südlichen Randes ausgeführten Festigkeitsaufschlüsse W10 und W10.1 zeigen unterhalb des Oberbodens bis zum Grundwasser unterschiedliche Festigkeitsniveaus. Während für die Sande am Aufschlusspunkt W10.1 bis in rd. 2,5 m unter Ansatzpunkt auf eine überwiegend sehr lockere Lagerung geschlossen werden kann, deuten die Schlagzahlen am Aufschlusspunkt W10 im gleichen Tiefenbereich auf eine überwiegend lockere Lagerung hin.

Im Festigkeitsdiagramm des Aufschlusses W10 zeigt sich unterhalb der stark organischen Schicht (2,1 m bis 2,5 m) eine deutliche Einschnürung in der Hüllkurve. Die festgestellten Werte lassen auf eine sehr lockere Lagerung bis in rd. 3 m unter Ansatzpunkt schließen. Bis zum Grundwasser (rd. 4 m bis 4,5 m unter Gelände) liegt dann eher eine lockere Lagerung vor. Die unterhalb des Grundwasserspiegels aufgeschlossenen Sande sind nach den Schlagzahlen der leichten Rammsonde eher mitteldicht gelagert.

Bis zum Grundwasser in rd. 4,0 m bis 4,5 m unter Gelände weist das Festigkeitsdiagramm an der Untersuchungsstelle W10.1 unterhalb von 2,5 m Werte auf, die auf eine lockere bis mitteldichte Lagerung schließen lassen. Mit Eintritt ins Grundwasser fallen die Schlagzahlen dann auf ein Niveau ab, aus dem sich für die Sande eine lockere bis mitteldichte Lagerung ableiten lässt.

Die im Bereich des Aufschlusses W9 unterhalb der Oberböden anstehenden Auffüllungen sind nach den festgestellten Schlagzahlen der leichten Rammsonde überwiegend locker gelagert bzw. von weicher Konsistenz. Direkt unterhalb des Oberbodens sind die bindigen Auffüllungen den Schlagzahlen nach von eher steifer bis halbfester Konsistenz. Für die aufgeschlossenen gewachsenen Sande unterhalb des Grundwasserspiegels lässt sich aufgrund der festgestellten Schlagzahlen mit der leichten Rammsonde eine überwiegend lockere Lagerung ableiten. Die bindigen Böden am Aufschlusspunkt W9 sind nach den festgestellten Schlagzahlen von eher steifer Konsistenz.

Wie bei den meisten Festigkeitsaufschlüssen im Bearbeitungsgebiet zeigt auch das Festigkeitsdiagramm an der Untersuchungsstelle W9.1 im Grundwassereinflussbereich eine deutliche Einschnürung. Während die Sande eher mitteldicht bis dicht gelagert und die bindigen Böden von überwiegend steifer Konsistenz sind, fallen die Schlagzahlen der leichten Rammsonde im Grundwasserbereich auf Werte zurück, die für die bindigen Böden auf eine eher weiche Konsistenz schließen lassen. Mit zunehmender Tiefe ist dann ein fast kontinuierlicher Anstieg der Schlagzahlen zu erkennen. Im Endteufenbereich lassen die Werte auf eine feste Konsistenz schließen.

Auch die Festigkeitsaufschlüsse W7 und W8 zeigen im Grundwassereinflussbereich eine deutliche Einschnürung. Diese ist im Bereich der Untersuchungsstelle W6 so nicht zu erkennen. Ansonsten zeigen die Festigkeitsdiagramme der drei genannten Aufschlüsse (W6 bis W8) über die tiefe keine vergleichbaren Hüllkurven der Festigkeiten.

Die im Bereich des Aufschlusses W6 unterhalb der Oberböden anstehenden Auffüllungen sind nach den festgestellten Schlagzahlen der leichten Rammsonde überwiegend dicht gelagert. Darunter fallen die Schlagzahlen der leichten Rammsonde bis in eine Tiefe von rd. 1 m unter Ansatzpunkt auf Werte von etwa $N_{10} = 15$ Schläge ab. Diese Werte lassen auf eine lockere Lagerung der gewachsenen Sande schließen. Anschließend ist auf den folgenden rd. 0,5 Metern ein Anstieg auf Werte von $N_{10} > 40$ zu erkennen, was auf eine dichte Lagerung schließen lässt. Bis zum Grundwasser in rd. 3,5 m Tiefe sind die gewachsenen Sande überwiegend locker, z. T. auch mitteldicht gelagert. Die unterhalb des Grundwasserspiegels anstehenden bindigen Böden sind bis in etwa 5 m Tiefe von steifer, darunter (bis zur Endteufe in 6 m unter Ansatzpunkt) von eher weicher Konsistenz.

Die im Bereich des Aufschlusses W7 unterhalb der Oberböden anstehenden Auffüllungen sind nach den festgestellten Schlagzahlen der leichten Rammsonde überwiegend locker gelagert. Auch die darunter bis in eine Tiefe von rd. 2,3 m unter Ansatzpunkt anstehenden Sande sind nach den Schlagzahlen der leichten Rammsonde locker gelagert. Ab diesem Niveau steigen die Schlagzahlen dann auf Werte an, die für die gewachsenen Sande bis zum Grundwasser auf eine überwiegend mitteldichte Lagerung schließen lassen. Die Schlagzahlen im Grundwassereinflussbereich lassen für die Sande auf eine lockere Lagerung und für die Schluffe auf eine weiche Konsistenz

schließen. Mit zunehmender Tiefe ist dann ein fast kontinuierlicher Anstieg der Schlagzahlen zu erkennen. Im Endteufenbereich lassen die Werte auf eine feste Konsistenz schließen.

Die ermittelten Schlagzahlen mit der leichten Rammsonde innerhalb der gewachsenen Sande am Aufschlusspunkt W8 deuten bis in rd. 2 m Tiefe unter Ansatzpunkt auf eine dichte bis sehr dichte Lagerung hin. Darunter fallen die Werte bis in rd. 2,8 m unter Ansatzpunkt auf ein Niveau von $N_{10} < 6$ ab, was den Schluss auf eine sehr lockere bis lockere Lagerung der Sande in diesem Bereich zulässt. Anschließend bleiben die Schlagzahlen der leichten Rammsonde auf einem Niveau, welches auf eine lockere bis mitteldichte Lagerung der Sande schließen lässt. Die Schluffe weisen anhand der Schlagzahlen der leichten Rammsonde im Grundwassereinflussbereich (etwa 4,5 m bis 5,5 m) eine eher weiche Konsistenz auf. Bis zur Endteufe steigen die Schlagzahlen dann auf Werte an, die auf eine überwiegend steife bis halbfeste Konsistenz schließen lassen.

3.5 Geotechnische Laboruntersuchungen

An ausgewählten Bodenproben aus den Auffüllungen und dem gewachsenen Boden wurden zur Ermittlung geotechnischer Kenndaten klassifizierende Laboruntersuchungen (Kornverteilungen, Wassergehalt, Glühverlust, Zustandsgrenzen, Bestimmungen der Wasserdurchlässigkeit) durchgeführt, um eine Einordnung der Materialeigenschaften gemäß DIN 18 196 (Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke) und DIN 1055 (Lastannahmen für Bauten; Bodenkenngrößen etc.) zu erhalten.

Das Untersuchungsprogramm der geotechnischen Laborversuche ist in der Tabelle 2 zusammengestellt. In der Sammelanlage 3 sind die Einzelheiten zur Versuchsdurchführung und die Ergebnisse bzw. Berichte zu den durchgeführten geotechnischen Laboratoriumsversuche beigefügt.

Tabelle 2 Untersuchungsprogramm der geotechnischen Laborversuche

Aufschluss	Probe	Tiefe		Aufschlussprogramm						
		von	bis	Sieb-analyse	Sieb-/Schlamm-analyse	Wassergehalt	w _L	w _p	Glühverlust	Durchlässigkeit
RKS A 2	DP 4	2,00	3,00	X	-	X	-	-	-	-
	DP 5	3,00	4,20							
RKS A 5	DP 5	2,40	2,90	-	X	X	-	-	-	-
	DP 6	2,90	3,60	-	-	X	-	-	-	X
RKS A 7	DP 4	1,00	2,50	X	-	X	-	-	-	-
	DP 5	2,50	3,00	-	-	-	-	-	X	-
RKS A 8	DP 8	4,00	5,00	-	X	X	-	-	-	-
	DP 9	5,00	6,00							
RKS A 9	DP 4	1,50	3,00	-	X	X	-	-	-	-
	DP 5	3,00	4,30							
RKS A 10	DP 3	0,70	2,00	-	-	-	-	-	-	X
	DP 4	2,00	3,40							
	DP 5	3,40	5,10							
RKS A 11	DP 2	0,80	1,20	-	-	-	-	-	-	X
	DP 3	1,20	2,20							
	DP 4	2,20	3,20							
	DP 5	3,20	4,20							
	DP 6	4,20	4,70							
	DP 7	4,70	5,70							
	DP 8	5,70	7,00							
RKS A12	DP 3	0,80	1,80	-	-	-	-	-	-	X
	DP 4	1,80	3,60							
	DP 5	3,60	5,00							
	DP 6	5,00	6,00							
	DP 7	6,00	7,00							
	DP 8	7,00	8,00							
RKS A14	DP 8	4,60	4,70	-	-	-	-	-	-	X
	DP 9	4,70	6,00							
	DP 10	6,00	7,70							
RKS A15	DP 3	1,40	1,90	-	X	X	-	-	-	-
	DP 4	1,90	3,00							
	DP 5+6	3,00	5,30							
RKS B 1.1	DP 2	0,90	2,30	X	-	X	-	-	-	-
	DP 4	2,80	3,70	-	X	X	X	X	-	-
RKS B 2.1	DP 5	3,70	5,70	-	X	X	-	-	-	-

Aufschluss	Probe	Tiefe		Aufschlussprogramm						
		von	bis	Sieb-analyse	Sieb-/Schlamm-analyse	Wassergehalt	WL	WP	Glühverlust	Durchlässigkeit
RKS B 3.1	DP 6	3,50	4,80	–	X	X	–	–	–	–
	DP 7	4,80	6,00	–	X	X	–	–	X	–
	DP 8	6,00	7,50	–	X	X	–	–	–	–
RKS B 4.1	DP 7	4,00	5,00	–	X	X	X	X	X	–
	DP 8	5,00	6,00							
RKS B 3	DP 7	5,50	6,50	–	X	X	–	–	–	–
RKS B 4	DP 6	5,00	5,50	–	X	X	–	–	X	–
	DP 7	5,50	6,00	–	X	X	–	–	X	–
	DP 8	6,00	7,00	–	X	X	–	–	–	–
	DP 9	7,00	8,00	–	X	X	–	–	–	–
RKS B 5	DP 8	4,80	5,00	–	X	X	–	–	X	–
	DP 9	5,00	6,20	–	X	X	–	–	X	–
RKS B 7	DP 4	2,10	2,60	–	X	X	–	–	–	–
	DP 6	4,00	5,30	–	–	–	–	–	X	–
	DP 7	5,30	6,60	–	X	X	–	–	X	–
RKS G 1.3	DP 3	0,60	1,60	X	–	X	–	–	–	–
	DP 4	1,60	2,80							
RKS G 1.5	DP 3	1,00	1,70	–	–	–	–	–	X	–
	DP 4	1,70	2,70							
	DP 6	3,20	4,00							
	DP 7	4,00	5,00							
	DP 8	5,00	6,00							
RKS G 1.6	DP 2	0,30	1,00	X	–	X	–	–	–	–
	DP 3	1,00	2,00							
	DP 4	2,00	3,40							
	DP 5	3,40	4,40							
	DP 6	4,40	5,40							
	DP 7	5,40	7,00							
RKS G 2.1	DP 5	3,00	3,70	–	–	–	–	–	X	–
	DP 6	3,70	4,70	–	X	X	–	–	–	–
	DP 7	4,70	5,70							
	DP 8	5,70	7,00							
RKS W 6	DP 4	0,90	1,90	X	–	X	–	–	–	–
	DP 5	1,90	3,50							
	DP 6	3,50	5,00							
RKS W 7	DP 3	1,00	2,00	X	–	X	–	–	–	–
	DP 4	2,00	3,00							

Aufschluss	Probe	Tiefe		Aufschlussprogramm						
		von	bis	Sieb-analyse	Sieb-/Schlamm-analyse	Wassergehalt	w _L	w _P	Glühverlust	Durchlässigkeit
	DP 5	3,00	3,80							
	DP 6	3,80	5,00							
	DP 7	5,00	6,00	–	X	X	–	–	–	–
	DP 8	6,00	7,00							
RKS W 8	DP 4	2,60	4,30	X	–	X	–	–	–	–
	DP 5	4,30	4,70	–	X	X	–	–	–	–
	DP 6	4,70	5,70							
	DP 7	5,70	7,00	–	X	X	–	–	–	–
RKS W 9	DP 6	3,00	4,00							
	DP 7	4,00	5,00	–	X	X	–	–	–	–
	DP 8	5,00	6,00							
RKS W 9.1	DP 4	2,30	3,00							
	DP 5	3,00	4,00							
	DP 6	4,00	5,00	–	X	X	–	–	–	–
	DP 7	5,00	6,00							
	DP 8	6,00	7,00							

In der Tabelle bedeuten:

RKS = Rammkernsondierung

w_L = Fließgrenze

w_P = Ausrollgrenze

Die Korngrößenverteilungen der bindigen Bodenproben wurden durch Siebung und Sedimentation, die der nichtbindigen durch Siebung bestimmt. In der Ergebnisdarstellung (Körnungslinien; Sammelanlage 3) sind zudem die Bodenbenennung, die Entnahmetiefen und die Wassergehalte eingetragen.

Die Ergebnisse der Kornverteilungen gemäß DIN 18123 bestätigen im Wesentlichen die bodenmechanischen Ansprachen im Feld.

Aus den Ergebnissen der Konsistenzgrenzenbestimmung können die Plastizitätszahl I_p und die Konsistenzzahl I_c bestimmt werden. Die untersuchten Böden können anhand ihrer Plastizitätszahl in Abhängigkeit von der Fließgrenze w_L in das Plastizitätsdiagramm nach DIN 18196 eingeordnet werden (siehe Sammelanlage 3).

Die im Laboratorium ermittelten Durchlässigkeiten sind erfahrungsgemäß um eine bis zwei Zehnerpotenzen gegenüber In-situ-Versuchen geringer. Für die Bemessung können die in der Anlage 4 angegebenen Durchlässigkeiten herangezogen werden.

3.6 Geotechnische Kennwerte

Nach Auswertung der durchgeführten Baugrundaufschlüsse sowie der geotechnischen Feld- und Laboruntersuchungen können die in der Anlage 4 wiedergegebenen geotechnischen Parameter gemäß DIN 1055, Teil 2 (charakteristische Kennwerte), Boden- und Felsgruppen nach DIN 18196, Bodenklassen nach DIN 18300 sowie Boden- und Felsklassen für Bohrarbeiten nach DIN 18301 angegeben werden.

In der in Anlage 4 beigefügten Tabelle bedeuten:

γ_k	=	charakteristische Wichte des feuchten Bodens
γ'_k	=	charakteristische Wichte des Bodens unter Auftrieb
φ'_k	=	charakteristischer Reibungswinkel des dränierten Bodens
c'_k	=	charakteristische Kohäsion des dränierten Bodens
E_{sk}	=	charakteristischer Steifemodul
E_{swk}	=	charakteristischer Steifemodul für die Wiederbelastung

Steineinlagerungen und Verkittungen, die zu einer Einstufung in die Bodenklassen 5 und 6 führen, wurden im Zuge der Aufschlussarbeiten innerhalb der natürlich gelagerten quartären Schichten nicht erkundet. Sie können aber im Bereich der Quartärbasis nicht ausgeschlossen werden. Dafür sollte die Zusatzklasse BS 1 nach DIN 18301 für Bohrarbeiten vorgesehen werden.

Die in der Anlage 4 aufgeführten charakteristischen Kennwerte sind nach dem Sicherheitskonzept der DIN 1054:2011-12 „Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1“ angegeben. Sie sind für die im Rahmen der Bemessung der Kanalrohre und Schächte erforderlichen rechnerischen Nachweise anzuwenden und auf andere Maßnahmen nicht ohne weiteres übertragbar.

3.7 Organoleptische Auffälligkeiten

Neben den innerhalb der Auffüllungen angetroffenen anthropogenen Beimengungen wurden in keinem der ausgeführten Aufschlüsse organoleptische Auffälligkeiten festgestellt.

3.8 Frostempfindlichkeit

Nach den durchgeführten geotechnischen Labor- und Felduntersuchungen sind die anstehenden Schluffe überwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen. Die z. T. schwach schluffigen bis schluffigen Sande) kann man anhand der gewonnenen Erkenntnisse aus den Labor- und Felduntersuchungen der Frostempfindlichkeitsklasse F1 (nicht frostempfindlich) zuordnen. Böden, die der Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich) zugeordnet werden können traten bei den durchgeführten Untersuchungen nur untergeordnet auf.

4. Grundwasserverhältnisse

4.1 Grundwasserstände

Bei den Feldarbeiten wurden bei allen Rammkernsondierungen Hinweise auf Wasser in den quartären Deckschichten angetroffen. Für Grundwasseruntersuchungen sowie zur Beurteilung von Grundwasserschwankungen sind Grundwassermessstellen errichtet worden.

Die in den Lageplänen dargestellten Grundwassermessstellen (GWM) 1 bis 15 wurden nachrichtlich vom Ingenieurbüro CDM Smith, Bochum, übernommen. Die Messstellen wurden für die Beurteilung der Grundwassersituation mit herangezogen. Die Pegel sind im Lageplan in der Anlage 1.2 dargestellt.

Im August 2013 fanden die ersten Wasserstandsmessungen statt. Zu diesem Zeitpunkt waren die durch CDM Smith initiierten Grundwassermessstellen noch nicht erstellt. Insgesamt wurden bis Ende 2013 drei Stichtagsmessungen (August 2013, 09.09.2013 und 28.11.2013) durchgeführt. Die Einzelergebnisse der Grundwasserstandsmessungen sind in der Anlage 5 zusammengefasst.

Anhand der Daten der Stichtagsmessungen in der Anlage 5 ist deutlich zu erkennen, dass die größten Flurabstände (niedrigster gemessener Wasserstand) im September 2013 gemessen wurden. Die Grundwasserstandsschwankungen betragen in dem gemessenen Zeitraum (August bis November 2013) zwischen ca. 0,1 m und etwa 1,4 m.

Nach den bisherigen Untersuchungen ergibt sich ein voraussichtlicher Bemessungswasserstand, der 0,5 m oberhalb der eingemessenen Grundwasserstände vom 28.11.2013 liegt. Dieser ist durch Zusatzeinmessungen zu verifizieren.

Die bisherige Grundwassermesskampagne zeigt, dass insbesondere die im südöstlichen Bearbeitungsgebiet zu erstellenden Kanalbaugruben der Regenwasserkanäle in ungünstigen Jahreszeiten bis zu etwa 3,5 m in das Grundwasser eintauchen.

4.2 Chemische Beschaffenheit

Zur Untersuchung der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers hinsichtlich seiner Betonaggressivität wurden am 28.11.2013 insgesamt vier repräsentative Grundwassermessstellen beprobt. Die Proben wurden vom Hygiene-Institut des Ruhrgebietes, Gelsenkirchen, auf die Parameter zur Prüfung und Beurteilung auf Betonaggressivität gemäß DIN 4030 untersucht. Die Ergebnisse der untersuchten Wasserproben sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 3 Ergebnisse der Grundwasseranalysen (Betonaggressivität)

Parameter			GWM 1	A7	A9	A13
pH-Wert			7,40	7,59	7,09	9,27
Elektr. Leitfähigkeit		μScm^{-1}	612	354	609	495
Sulfat	SO_4^{2-}	mg/l	44	37	30	76
Ammonium	NH_4^+	mg/l	0,17	2,03	2,68	6,41
Magnesium	Mg	mg/l	7,27	0,90	10,4	6,41
"kalkaggr. Kohlensäure" (n. Heyer)	CO_2	mg/l	< 1	1	30	< 1

Nach den Maßgaben der DIN 4030 sind die untersuchten Proben GWM1, A7 und A13 als nicht betonangreifend einzustufen. Aufgrund des Gehaltes an kalkaggressiver Kohlensäure ist demgegenüber die Probe A9 als schwach betonangreifend zu beurteilen.

Für Betonbauwerke, die in das Grundwasser eintauchen, sollte angesichts der Analyseergebnisse von der Expositionsklasse XA1 ausgegangen werden.

5. Hinweise zur Bauausführung

5.1 Schutz- und Regenwasserkanäle

5.1.1 Allgemeines

Nach Auswertung der Felduntersuchungen und der vorhandenen Planunterlagen ergeben sich für die Trassen der geplanten Schutz- und Regenwasserkanäle die in der folgenden Tabelle dargestellten Untergrundverhältnisse. Die Tiefenlage der Rohrsohlen der Schmutzwasserkanäle wurde unter der Annahme einer mindestens frostfreien Verlegung angenommen [$\text{GOK}_{\text{vorh.}} - (0,8 + 0,2)$].

Tabelle 4 Auswertung der Felduntersuchungen Kanaltrassen

Aufschluss	GOK	Endteufe	GW im Quartär ¹⁾	gepl. Kanaldeckelhöhe RW-Kanal	Kanalsole RW-Kanal ²⁾	Bodenart im Bereich der Rohrsole	angen. Kanalsole SW-Kanal	Bodenart im Bereich der Rohrsole
	[NHN]	[NHN]	[NHN]	[NHN]	[NHN]		[NHN]	
A1	49,40	44,40	45,85	49,40	47,67	fS, z.T. U-Linsen	48,40	Übergang fS zu fS, z.T. U-Linsen
A2	49,55	44,55	46,2 ³⁾	–	47,17	fS-mS	48,55	fS, u', U-Streifen
A3	49,35	44,35	46,3 ³⁾	49,37	47,00	fS-mS, vereinz. U-Linsen	48,35	fS-mS
A4	49,70	43,70	46,6 ³⁾	–	46,50	fS-mS, k z.T. U-Linsen	48,70	fS-mS
A5	49,35	44,35	47,11	49,28	46,10	S, k	48,35	fS-mS
A6	49,15	44,15	47,0 ³⁾	49,43	47,43	fS-mS, vereinz. U-Streifen	48,15	fS-mS, vereinz. U-Streifen
				49,52	48,00			
A7	50,00	45,00	46,75	49,96	47,42	fS-mS, vereinz. U-Ballen, h'	49,00	fS
A8	50,20	44,20	47,0 ³⁾	49,97	46,96	fS-mS	49,20	fS, u'
A9	50,20	44,20	47,35	50,31	47,42	fS-mS, u	49,20	fS, u'
A10	50,80	44,80	47,9 ³⁾	50,53	47,70	fS-mS, u'	49,80	fS-mS, u'
A11	50,70	43,70	48,5 ³⁾	–	46,84	fS-mS, vereinz. o-Einlagerungen	49,70	fS-mS, vereinz. o-Einlagerungen
A12	50,50	42,50	48,8 ³⁾	–	46,15	U, t', fs, k	49,50	fS-mS, z.T. o-Einlagerungen
A13	51,35	43,35	48,82	50,63	46,00	U, t', fs, k	50,35	A: fS-mS, mit o-Einlagerungen
A14	51,15	43,65	49,2 ³⁾	–	46,27	U, s', t', o, k	50,15	A: fS
A15	51,50	43,50	49,5 ³⁾	50,17	46,56	fS-mS, u'	50,50	A: U, fs*, Wurzereste
A16	51,15	43,15	49,7 ³⁾	–	47,00	fS-mS, mit o-Einlagerungen	50,15	fS, u'
A17	51,50	44,50	49,58	51,42	47,23	fS-mS, k, z.T. mit U-Linsen	50,50	fS-mS
				51,33	47,21			
B1	50,05	44,05	46,4 ³⁾	50,19	47,05	fS-mS	49,05	fS
B3	50,45	43,45	47,9 ³⁾	–	46,47	fS-mS	49,45	fS-mS
B4	52,00	44,00	48,3 ³⁾	51,56	45,65	U, fs, t', k	51,00	fS-mS, z.T. o
B5	51,60	44,20	48,6 ³⁾	51,56	46,00	U, fs, o', k	50,60	fS
B6	52,20	45,20	49,1 ³⁾	51,31	46,30	U, t', fs, z.T. mit S-Linsen	51,20	fS-mS
B7	51,35	44,35	49,6 ³⁾	51,11	46,60	fS-mS, mit o-Einlagerungen	50,35	fS-mS
B1.1	50,60	43,60	46,4 ³⁾	50,05	46,20	U, fs, k	49,60	fS, s, t, u'

Aufschluss	GOK	Endteufe	GW im Quartär ¹⁾	gepl. Kanaldeckelhöhe RW-Kanal	Kanalsole RW-Kanal ²⁾	Bodenart im Bereich der Rohrsole	angen. Kanalsole SW-Kanal	Bodenart im Bereich der Rohrsole
	[NHN]	[NHN]	[NHN]	[NHN]	[NHN]		[NHN]	
B2.1	50,60	44,60	46,5 ³⁾	50,30	47,38	fS-mS	49,60	fS-mS
B3.1	51,25	43,25	48,0 ³⁾	51,23	46,38	U, t', fs, mit o-Einlagerungen	50,25	fS-mS, mit U-Streifen
B4.1	51,40	44,40	49,0 ³⁾	51,10	46,96	U, t', fs, mit o-Einlagerungen	50,40	fS-mS
E1.1	49,85	44,85	45,5 ³⁾	49,82	47,82	fS, z.T. u'	48,85	fS, z.T. u'
G1.1	50,50	44,50	47,2 ³⁾	49,86	47,34	fS-mS	49,50	fS-mS
G1.2	49,70	44,70	47,7 ³⁾	49,72	47,71	fS-mS, k, z.T. mit U-Linsen	48,70	fS-mS, z.T. mit o-Einlagerungen
G1.3	50,15	45,15	48,14	50,23	48,09	fS-mS	49,15	fS-mS
G1.4	50,40	45,40	48,5 ³⁾	50,47	48,47	fS-mS	49,40	fS-mS
G1.5	50,40	44,40	48,8 ³⁾	50,18	48,00	fS-mS, Holzreste, H	49,40	fS-mS, Holzreste, H
G1.6	50,40	43,40	49,2 ³⁾	50,48	47,72	fS-mS, o', k, z.T. mit U-Linsen	49,40	fS-mS
G2.1	50,40	43,40	49,5 ³⁾	50,45	47,92	fS-mS	49,40	fS-mS, vereinz. U-Streifen, o'
„W3“	50,50	44,50	–	50,49	48,49	fS-mS, u'	49,50	A: U, fs, vereinz. Bauschutt
W5	51,00	46,00	48,37	50,78	48,98	fS-mS	50,00	fS-mS

¹⁾ Messung vom 28.11.2013

²⁾ z. T. zwischen den flankierenden Schächten interpoliert

³⁾ interpolierte Werte

In der Tabelle bedeuten:

 fS, fs = Feinsand, feinsandig
 U, u = Schluff, schluffig
 t = tonig
 ' = schwach

 mS, ms = Mittelsand, mittelsandig
 H, h = Humus, humos
 k = kalkhaltig
 * = stark

 S, s = Sand, sanig
 o = organisch
 A = Auffüllung

Der Aufschluss W3 liegt ca. 150 m vom nächstgelegenen Schacht entfernt. Um dennoch Aussagen zur ungefähren Baugrundsichtung im Bereich des am nördlichen Rand des Projektgebietes liegenden Schachtes machen zu können, wurde der Aufschluss W3 mit in die Bewertung aufgenommen. Der vorstehenden Tabelle ist zu entnehmen, dass die Regenwasserkanäle in den gewachsenen Schichten liegen. Die Schmutzwasserkanäle liegen überwiegend in den gewachsenen Schichten, im südöstlichen Bereich des Untersuchungsgebietes jedoch innerhalb von aufgefüllten natürlichen Böden. Bei Verlegung der Schmutzwasserkanäle in einer Tiefenlage von rd. 1 m unter Gelände ist damit zu rechnen, dass die Baugrubensohlen im Kreuzungsbereich mit vorhandenen Wegen innerhalb von aufgefüllten Materialien / Böden liegen werden.

Für die Verlegung der Regenwasserkanäle ist, bezogen auf die geplante Kanaldeckelhöhe, die Herstellung von bis zu ca. 5,2 m (Planstraße A), 6,4 m (Planstraßen B und B1 bis B4), 4,7 m (Planstraße C) sowie 3,3 m (Planstraßen E1, G1 und G2) tiefen Baugruben erforderlich. Die Baugrubensohlen bezogen auf die Grundwassermesskampagne vom 28. November 2013 liegen um bis zu ca. 3,5 m unterhalb des Grundwasserhorizontes.

Für die Verlegung der Schmutzwasserkanäle wurde von Baugrubentiefen von bis zu ca. 1 m ausgegangen, wobei die Baugrubensohlen dann oberhalb des Grundwasserhorizontes liegen werden.

5.1.2 Baugruben

Bei der Herstellung der Baugruben sind generell die Hinweise der DIN 4124 zu beachten. Bei den vorhandenen Baugrundverhältnissen und den sich ergebenden Baugrubentiefen ist das Ausheben geböschter Baugruben nicht zu empfehlen. Bei den Regenwasserkanälen sind Baugrubenverbaue einzusetzen und es ist eine zeitlich vorlaufende Grundwasserabsenkung erforderlich.

Angesichts der Verlegetiefe der Regenwasserkanäle sind diese im Schutz eines verbauten Rohrgrabens zu verlegen.

Die nachfolgenden Ausführungen gelten sinngemäß auch für die Herstellung der Baugruben für die Schachtbauwerke.

Für die Dimensionierung der Verbaue sind die Bodenkennwerte gemäß Anlage 4 in Ansatz zu bringen. Hinsichtlich der relevanten Grundwasserstände wird auf Abschnitt 4.1. verwiesen. Im Rahmen der Verbaustatik ist ein hydraulischer Grundbruchnachweis zu führen und die unterschiedlichen Bauzustände sind zu berücksichtigen.

Sofern im Einflussbereich der Baugrube setzungsempfindliche Bauwerke bzw. Ver- und/oder Entsorgungsleitungen vorhanden sind, ist ein verformungsarmer Verbau vorzusehen, der unter Ansatz des erhöhten aktiven Erddruckes mit einem Erddruckbeiwert von $k = 0,5 \times (k_0 + k_a)$ zu bemessen ist. In vorstehender Formel ist $k_0 = 1 - \sin \varphi$ zu setzen. Dies wird wahrscheinlich im Bereich des Anschlusses an die „Markfelder Straße“ der Fall sein.

Nicht wasserdichter Verbau:

Als Baugrubenverbau eignen sich generell gegenseitig ausgesteifte Kanaldielen bzw. Spundwände und/oder Gleitschientafelverbausysteme (Linearverbaue), deren statische Eignung jeweils nachzuweisen ist. Die maximale Grabenbreite richtet sich nach den jeweiligen Baustellengegebenheiten, wobei besonders auf das maximale Biegemoment der Gleitschienen bzw. die Strebenkräfte zu achten ist.

Beim Bau geböschter Baugruben oberhalb des Grundwasserspiegels beträgt die zulässige Böschungsneigung $\beta = 45^\circ$.

Der Einsatz nicht wasserdichter Verbausysteme setzt zwingend voraus, dass eine wirksame vorlaufende Grundwasserabsenkung durchgeführt wird (siehe hierzu Abschnitt 5.1.4). Der Erfolg der Grundwasserabsenkung ist entscheidend für die Durchführbarkeit der Verlegearbeiten.

Wasserdichter Verbau:

Sollte als wasserdichter Verbau ein Spundwand- oder Kanaldielenverbau zur Ausführung kommen, ist zu beachten, dass innerhalb der quartären Sande und Schluffe das Einbringen eines Kanaldielen- oder Spundwandverbaus mittels Vibrationsramme noch möglich ist. Dies gilt nicht für die Bereiche mit Straßenbefestigung einschließlich Unterbau..

Die erforderlichen Einbringtiefen lassen sich im Kreidemergel – meist schon mit Erreichen des bindigen Verwitterungshorizontes und insbesondere beim Vorhandensein härterer Partien – erfahrungsgemäß nicht mehr mit Hilfe eines Vibrationsrüttlers erreichen. Sofern Spundbohlen nach statischen Erfordernissen bzw. zur Reduzierung des

Grundwasserzustromes in den Mergel einbinden müssen, ist zum Einbringen der Spundbohlen schweres Rammgerät (z. B. Hydraulikramme) unter Verwendung entsprechend rammsteifer Profile vorzusehen. Zur Herabsetzung des Rammwiderstandes sind Auflockerungsbohrungen in der Spundwandlängsachse bzw. in den Spundwandtä- lern zu empfehlen. Aufgrund der vorgesehenen Verlegetiefe gehen wir derzeit davon aus, dass ein Einbringen von Spundwänden in den die quartären Schichten unterla- gernden Mergel nur im südöstlichen Bereich des Untersuchungsgebietes (Bereich um Aufschluss B5) erforderlich wird.

Anzahl, Durchmesser und Abstand der Vorbohrungen sind in Abhängigkeit von dem zum Einsatz kommenden Rammgerät festzulegen. Ein weiteres Kriterium für die Fest- legung der Rammparameter sind die auftretenden Erschütterungen infolge des Ram- mens, die sich erfahrungsgemäß nicht verbindlich vorhersagen lassen. Hier sind bau- begleitende Schwingungsmessungen, z. B. im Zuge von Proberammungen, vorzuse- hen.

Auch beim Einsatz moderner hochfrequenter, variabler Vibrationsrammen, bei denen ein resonanzfreier An- und Auslauf sichergestellt ist, lassen sich Erschütterungen im Umfeld der Baumaßnahme nicht vollständig ausschließen. Die Erschütterungen werden von der Ramme über die Spundbohlen in den Baugrund eingeleitet und breiten sich dort wellenförmig aus. Die erzeugten Schwingungen sind i. d. R. im unmittelbaren Um- feld der Rammung deutlich spürbar. Die Erschütterungen können aber auch in größerer Entfernung noch wahrgenommen werden und auf bauliche Anlagen einwirken. Hier sollten baubegleitende Schwingungsmessungen, z. B. im Zuge von Proberammungen, vorgesehen werden.

5.1.3 Erdarbeiten

Beim Aushub der Kanalbaugruben werden Bodenarten angeschnitten, die bei Wasser- sättigung zum Ausfließen neigen bzw. stark bewegungsempfindlich sind. Daher sind dynamische Beanspruchungen dieser Böden – insbesondere im wassergesättigten Zu- stand – unbedingt zu vermeiden.

Der Aushub sollte rückschreitend erfolgen. Im Bereich geplanter Baugrubensohlen ist das Aushubgerät mit einer Grabenschaufel (Baggerschaufel ohne Zähne) auszurüsten. Mit dieser Schaufel lässt sich die Aushubsohle ebenflächig, ohne tief reichende Störung des Baugrundes herstellen.

Sollten in der Aushubsohle organische Beimengungen festgestellt werden, ist in Abstimmung mit dem Bodengutachter bzw. der geotechnischen Baubegleitung ein Bodenaustausch mit tragfähigen Mineralgemischen vorzunehmen. Auf die mechanische Filterstabilität des Materials gegenüber den anstehenden Böden ist zu achten.

Das Erdplanum ist zum Schutz vor Witterungs- und Baustelleneinflüssen unmittelbar nach dem Freilegen mit dem Material der untersten Einbaulage (Rohrbettung) abzudecken. Das Material der Rohrbettung sollte so gewählt werden, dass es auch als Filtermaterial geeignet ist (z. B. Kiessand, Körnung 0/32 mm oder Mineralgemisch, Körnung 0/32 mm). Darüber hinausgehende Forderungen der für die Verlegung von Rohrleitungen geltenden Normen und Richtlinien bzw. des Bauherrn sind zu berücksichtigen.

5.1.4 Wasserhaltungsmaßnahmen

Um eine Entwässerung und Stabilisierung der im Trassenbereich anstehenden Böden zu gewährleisten, ist eine Grundwasserabsenkung bis mindestens 0,5 m unter Aushubebene vorzunehmen.

Die z. T. feinkörnigen Deckschichtböden geben aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit und ihres kapillaren Bindevermögens das Wasser nur langsam ab. Deshalb ist für die Wasserhaltung eine entsprechende Vorlaufzeit erforderlich, um eine ausreichende Stabilisierung bzw. Absenkung zu erzielen.

Die Wahl der Grundwasserabsenkung muss die beschriebenen Besonderheiten der Baugrundsichtung berücksichtigen. Für den Einsatz einer Vakuumanlage ist zudem die Bodenschichtung mit über die Tiefe wechselnden Durchlässigkeiten zu berücksichtigen.

Angesichts des z. T. bindigen Charakters der anstehenden Böden genügt zur Bewegung des Wassers im Boden die Schwerkraft des Wassers alleine nicht. Die anstehenden Böden lassen sich unseres Erachtens nur mit einer Grundwasserabsenkung im Vakuumverfahren ausreichend entwässern. Hierzu eignen sich grundsätzlich Vakuumspüllanzen, gebohrte Vakuumfilterbrunnen mit Filterschüttung (z. B. OTO-Filter) oder Vakuumtiefbrunnen. Für die Herstellung sollte grundsätzlich ein gewisser Anteil an gebohrten Lanzen/Brunnen in der Ausschreibung enthalten sein.

Bei der Anordnung der Filterlanzen bzw. Vakuumkleinbrunnen sollte eine möglichst große Filterstrecke ausgebildet werden. Um den erforderlichen Unterdruck zu erzeugen und aufrechterhalten zu können, ist eine ausreichende Überlagerung oberhalb der Filterstrecke ($d \geq 1,0$ m) erforderlich.

Zur Vermeidung eines Bodenentzuges sind die Filter gegenüber den zu entwässernden Böden filterstabil auszubilden. Die bindigen Böden geben aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit Grundwasser nur langsam ab. Deshalb ist vor Inbetriebnahme der Vakuumanlage eine ausreichende Vorlaufzeit erforderlich, um eine wirksame Absenkung zu erzielen. Dies ist bei der Festlegung der Arbeitstakte zu beachten.

Bei Verwendung von Vakuumfilterlanzen bzw. Vakuumkleinbrunnen ist zu beachten, dass die Leistungsgrenze einer Vakuumanlage i. d. R. bei Förderhöhen von etwa 6,0 m erreicht ist. Hier kann ggf. ein Voraushub zur Reduzierung der Förderhöhen günstigere Verhältnisse schaffen. Ist dies nicht möglich, sind Vakuumtiefbrunnen einzusetzen.

Die Grundwasserabsenkungsanlage ist unter Berücksichtigung der Baugrundsichtung und der maßgeblichen Wasserstände durch eine Fachfirma zu dimensionieren. Für die Bemessung und Konzipierung der Absenkungsanlage ist der in Abschnitt 4.1 genannte Bemessungswasserstand zu berücksichtigen.

Der Brunnenausbau, die Brunnen- bzw. Lanzenanordnung sowie die Lanzenlänge und die Art der Staffelung sind so zu wählen, dass im gesamten aktiven Verlegebereich (offene Rohrleitungsgräben) eine Absenkung bis mindestens 0,5 m unter Rohraufleger bzw. Grabensohle erreicht wird.

Eine eingefräste, außerhalb der Kanalbaugruben angeordnete Horizontaldränung mit Vakuumbeaufschlagung ist je nach Tiefenlage der Kanäle bei den hier anstehenden Baugrundverhältnissen grundsätzlich denkbar. Dies setzt voraus, dass für die Fräse ausreichend Platz vorhanden ist, was bei den vorgegebenen Platzverhältnissen entlang der Trasse u. E. gegeben ist.

Die Maßnahmen zur Wasserhaltung sind so lange zu betreiben, bis die fertig gestellten Bauwerksteile nicht mehr durch Auftrieb gefährdet sind.

Unabhängig von der Verbauart und den vorlaufenden Wasserhaltungsmaßnahmen ist auch durchgängig eine offene Wasserhaltung zur Fassung des Tagwassers und des Restwassers vorzusehen und zu betreiben.

Zur Erhöhung der Abflussleistung können links und rechts des Rohres innerhalb der Bettungsschicht, die auch als Filterschicht ausgebildet werden kann, zusätzlich Dränrohre verlegt und an Pumpensämpfe angeschlossen werden. Die Dränrohre müssen nach Abschluss der Arbeiten an den Kopfenden verschlossen und vollständig verdämmt werden.

5.2 Regenklär- und Regenrückhaltebecken

5.2.1 Allgemeines

Nach Auswertung der Felduntersuchungen und der vorhandenen Planunterlagen ergeben sich für die geplanten Regenklär- und Regenrückhaltebecken (RKB und RRB) die in der folgenden Tabelle dargestellten Untergrundverhältnisse.

Tabelle 5 Auswertung der Felduntersuchungen RKB / RRB

Aufschluss	GOK [NHN]	Endteufe [NHN]	GW im Quartär ¹⁾ [NHN]	gepl. Zulaufhöhe RKB [NHN]	Bodenart im Bereich der Beckensohle	gepl. Sohlhöhe RRB [NHN]	Bodenart im Bereich der Beckensohle
RKB I							
B1.1	50,60	43,60	46,4 ²⁾	46,20 – 47,13	U, fs, k oder U, s oder fS-mS, k	–	–
RKB II							
B4	52,00	44,00	48,3 ²⁾	45,65 – 44,62	S, k oder fS, u', k	–	–
RKB III							
A5	49,35	44,35	47,11	46,10 – 45,66	S, k oder fS, u', k	–	–
RRB I (3 Mulden)							
W9	48,50	42,50	45,78	–	–	46,02	A: fS, u', k
W9.1	49,50	42,50	45,61		–		U, fs, k z.T. fs*
RRB II (3 Mulden)							
W6	49,80	42,80	46,22	–	–	46,90	fS-mS
W7	49,05	42,05	46,29		–		fS-mS
RRB III (2 Mulden)							
W10.1	47,90	42,90	43,90	–	–	45,17	fS-mS, mit vereinz. Holzresten

¹⁾ Messung vom 28.11.2013

²⁾ interpolierte Werte

Nach den vorliegenden Planungen zu den Regenklärbecken wurden diese gegenüber der Planung aus Mai 2012 verschoben. Da die Planunterlagen aus 2013 keine Höhenangaben enthalten, wurde angenommen, dass die Zulaufhöhen in die Becken zwischen der Kote aus Mai 2012 und der Sohlhöhe des nächstgelegenen Schachtes liegen wird.

5.2.2 Baugruben

Wie der Tabelle 5 im Abschnitt 5.2.1 zu entnehmen ist, liegen die geplanten Sohlen der Regenrückhaltebecken (RRB) rd. 2,2 m bis 3,5 m unter dem vorhandenen Gelände zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten. Mit einer angenommenen Sohlunterkante von rd. 1 m unter tiefster Zulaufsohle (s. Tabelle 5) liegen die Baugrubensohlen für die Regen-

klärbecken (RKB) etwa 4,0 m bis 8,5 m unter dem vorhandenen Gelände zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten.

Bei der Herstellung der Baugruben der Becken sind generell die Hinweise der DIN 4124 zu beachten. Bei den vorhandenen Baugrundverhältnissen und den sich ergebenden Baugrubentiefen ist das Ausheben geböschter Baugruben für die RKB nicht zu empfehlen. Bei den Baugruben für die RKB sind Baugrubenverbaue einzusetzen und es ist eine zeitlich vorlaufende Grundwasserabsenkung erforderlich.

Für die Dimensionierung der Verbaue sind die Bodenkennwerte gemäß Anlage 4 in Ansatz zu bringen. Hinsichtlich der relevanten Grundwasserstände wird auf Abschnitt 4.1. verwiesen. Im Rahmen der Verbaustatik ist ein hydraulischer Grundbruchnachweis zu führen und die unterschiedlichen Bauzustände sind zu berücksichtigen.

Sofern im Einflussbereich der Baugrube setzungsempfindliche Bauwerke bzw. Ver- und/oder Entsorgungsleitungen vorhanden sind, ist ein verformungsarmer Verbau vorzusehen, der unter Ansatz des erhöhten aktiven Erddruckes mit einem Erddruckbeiwert von $k = 0,5 \times (k_0 + k_a)$ zu bemessen ist. In vorstehender Formel ist $k_0 = 1 - \sin \varphi$ zu setzen. Dies wird nach derzeitigem Kenntnisstand in keinem Bereich der Becken der Fall sein.

Nicht wasserdichter Verbau:

Als nicht wasserdichte Baugrubenverbaue eignen sich generell ausgesteifte Kanaldiehlen bzw. Spundwände, Berliner Verbaue mit Holz- oder Spritzbetonausfachung, deren statische Eignung jeweils nachzuweisen ist.

Beim Bau geböschter Baugruben oberhalb des Grundwasserspiegels beträgt die zulässige Böschungsneigung $\beta = 45^\circ$.

Der Einsatz von nicht wasserdichten Verbausystemen setzt zwingend voraus, dass eine wirksame vorlaufende Grundwasserabsenkung durchgeführt wird (s. hierzu Abschnitt 5.2.4). Der Erfolg der Grundwasserabsenkung ist entscheidend für die Durchführbarkeit der Verlegearbeiten.

Wasserdichter Verbau:

Sollte als wasserdichter Verbau ein Spundwandverbau zur Ausführung kommen, ist zu beachten, dass innerhalb der quartären Sande und Schluffe das Einbringen eines Kanaldielen- oder Spundwandverbaus mittels Vibrationsramme noch möglich ist. Dies gilt nicht für die Bereiche mit Straßenbefestigung einschließlich Unterbau.

Die erforderlichen Einbringtiefen lassen sich im Kreidemergel – meist schon mit Erreichen des bindigen Verwitterungshorizontes und insbesondere beim Vorhandensein härterer Partien – erfahrungsgemäß nicht mehr mit Hilfe eines Vibrationsrüttlers erreichen. Sofern Spundbohlen nach statischen Erfordernissen bzw. zur Reduzierung des Grundwasserzustromes in den Mergel einbinden müssen, ist zum Einbringen der Spundbohlen schweres Rammgerät (z. B. Hydraulikramme) unter Verwendung entsprechend rammsteifer Profile vorzusehen. Zur Herabsetzung des Rammwiderstandes sind Auflockerungsbohrungen in der Spundwandlängsachse bzw. in den Spundwandtälern zu empfehlen. Aufgrund der vorgesehenen Verlegetiefe gehen wir derzeit davon aus, dass ein Einbringen von Spundwänden in den die quartären Schichten unterlagernden Mergel nur im südöstlichen Bereich des Untersuchungsgebietes (Bereich um Aufschluss B5) erforderlich wird.

Anzahl, Durchmesser und Abstand der Vorbohrungen sind in Abhängigkeit von dem zum Einsatz kommenden Rammgerät festzulegen. Ein weiteres Kriterium für die Festlegung der Rammparameter sind die auftretenden Erschütterungen infolge des Rammens, die sich erfahrungsgemäß nicht verbindlich vorhersagen lassen. Hier sind baubegleitende Schwingungsmessungen, z. B. im Zuge von Proberammungen, vorzusehen.

Auch beim Einsatz moderner hochfrequenter, variabler Vibrationsrammen, bei denen ein resonanzfreier An- und Auslauf sichergestellt ist, lassen sich Erschütterungen im Umfeld der Baumaßnahme nicht vollständig ausschließen. Die Erschütterungen werden von der Ramme über die Spundbohlen in den Baugrund eingeleitet und breiten sich dort wellenförmig aus. Die erzeugten Schwingungen sind i. d. R. im unmittelbaren Umfeld der Rammung deutlich spürbar. Die Erschütterungen können aber auch in größerer Entfernung noch wahrgenommen werden und auf bauliche Anlagen einwirken. Hier

sollten baubegleitende Schwingungsmessungen, z. B. im Zuge von Proberammungen, vorgesehen werden.

Für die Baugruben der RKB sind auch Schlitz- bzw. Bohrpfahlwände als Verbau denkbar. Hier ist u. E. zu prüfen inwieweit diese wirtschaftlicher gegenüber einem Spundwandverbau ist.

5.2.3 Erdarbeiten

Beim Aushub der Baugruben für die RRB und RKB werden Bodenarten angeschnitten, die bei Wassersättigung zum Ausfließen neigen bzw. stark bewegungsempfindlich sind. Daher sind dynamische Beanspruchungen dieser Böden – insbesondere im wassergesättigten Zustand – unbedingt zu vermeiden.

Der Aushub sollte rückschreitend erfolgen. Im Bereich geplanter Baugrubensohlen ist das Aushubgerät mit einer Grabenschaufel (Baggerschaufel ohne Zähne) auszurüsten. Mit dieser Schaufel lässt sich die Aushubsohle ebenflächig, ohne tief reichende Störung des Baugrundes herstellen.

Sollten in der Aushubsohle organische Beimengungen festgestellt werden, ist in Abstimmung mit dem Bodengutachter bzw. der geotechnischen Baubegleitung ein Bodenaustausch mit tragfähigen Mineralgemischen vorzunehmen. Auf die mechanische Filterstabilität des Materials gegenüber den anstehenden Böden ist zu achten.

Das Erdplanum ist zum Schutz vor Witterungs- und Baustelleneinflüssen unmittelbar nach dem Freilegen mit dem Material der untersten Einbaulage abzudecken. Das Material sollte so gewählt werden, dass es auch als Filtermaterial geeignet ist (z. B. Kies-sand, Körnung 0/32 mm oder Mineralgemisch, Körnung 0/32 mm).

5.2.4 Wasserhaltungsmaßnahmen

Um eine Entwässerung und Stabilisierung der im Bereich der Becken anstehenden Böden zu gewährleisten, ist eine Grundwasserabsenkung bis mindestens 0,5 m unter Aushubebene vorzunehmen.

Die z. T. feinkörnigen Deckschichtböden geben aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit und ihres kapillaren Bindevermögens das Wasser nur langsam ab. Deshalb ist für die Wasserhaltung eine entsprechende Vorlaufzeit erforderlich, um eine ausreichende Stabilisierung bzw. Absenkung zu erzielen.

Die Wahl der Grundwasserabsenkung muss die beschriebenen Besonderheiten der Baugrundsichtung berücksichtigen. Für den Einsatz einer Vakuumanlage ist zudem die Bodenschichtung mit über die Tiefe wechselnden Durchlässigkeiten zu berücksichtigen.

Angesichts des z. T. bindigen Charakters der anstehenden Böden genügt zur Bewegung des Wassers im Boden die Schwerkraft des Wassers alleine nicht. Die anstehenden Böden lassen sich unseres Erachtens nur mit einer Grundwasserabsenkung im Vakuumverfahren ausreichend entwässern. Hierzu eignen sich grundsätzlich Vakuumpüllanzen, gebohrte Vakuumfilterbrunnen mit Filterschüttung (z. B. OTO-Filter) oder Vakuumtiefbrunnen. Für die Herstellung sollte grundsätzlich ein gewisser Anteil an gebohrten Lanzen/Brunnen in der Ausschreibung enthalten sein.

Bei der Anordnung der Filterlanzen bzw. Vakuumkleinbrunnen sollte eine möglichst große Filterstrecke ausgebildet werden. Um den erforderlichen Unterdruck zu erzeugen und aufrechterhalten zu können, ist eine ausreichende Überlagerung oberhalb der Filterstrecke ($d \geq 1,0$ m) erforderlich.

Zur Vermeidung eines Bodenentzuges sind die Filter gegenüber den zu entwässernden Böden filterstabil auszubilden. Die bindigen Böden geben aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit Grundwasser nur langsam ab. Deshalb ist vor Inbetriebnahme der Vakuumanlage eine ausreichende Vorlaufzeit erforderlich, um eine wirksame Absenkung zu erzielen. Dies ist bei der Festlegung der Arbeitstakte zu beachten.

Bei Verwendung von Vakuumfilterlanzen bzw. Vakuumkleinbrunnen ist zu beachten, dass die Leistungsgrenze einer Vakuumanlage i. d. R. bei Förderhöhen von etwa 6,0 m erreicht ist. Hier kann ggf. ein Voraushub zur Reduzierung der Förderhöhen günstigere Verhältnisse schaffen. Ist dies nicht möglich, sind Vakuumtiefbrunnen einzusetzen.

Die Grundwasserabsenkungsanlage ist unter Berücksichtigung der Baugrundsichtung und der maßgeblichen Wasserstände durch eine Fachfirma zu dimensionieren. Für die Bemessung und Konzipierung der Absenkungsanlage ist der in Abschnitt 4.1 genannte Bemessungswasserstand zu berücksichtigen.

Der Brunnenausbau, die Brunnen- bzw. Lanzenanordnung sowie die Lanzenlänge und die Art der Staffelung sind so zu wählen, dass im gesamten Aushubbereich der Becken eine Absenkung bis mindestens 0,5 m unter Beckensohle erreicht wird.

Die Maßnahmen zur Wasserhaltung sind so lange zu betreiben, bis die fertig gestellten Bauwerksteile nicht mehr durch Auftrieb bzw. durch Wasserzutritt gefährdet sind.

Unabhängig von vorlaufenden Wasserhaltungsmaßnahmen ist auch durchgängig eine offene Wasserhaltung zur Fassung des Tagwassers und des Restwassers vorzusehen und zu betreiben.

5.3 Erschließungsstraßen

5.3.1 Allgemeines

Nach den vorliegenden Unterlagen sind die Erschließungsstraßen mit einem Gesamtaufbau von 60 cm geplant.

Nach Auswertung der Felduntersuchungen und der vorhandenen Planunterlagen ergeben sich für die Trasse der Planstraße A die in der folgenden Tabelle dargestellten Untergrundverhältnisse im Bereich des Planums. Für die anderen Planstraßen liegen derzeit keine Höhenangaben vor. Soweit am Aufschlusspunkt ein Festigkeitsaufschluss ausgeführt wurde, ist neben der Bodenart auch die Lagerungsdichte bzw. die Konsistenz der im Bereich des Planums anstehenden Böden in Klammern aufgeführt.

Tabelle 6 Auswertung der Felduntersuchungen Planstraße A

Aufschluss	GOK [NHN]	Endteufe [NHN]	GW im Quartär ¹⁾ [NHN]	gepl. Gradientenhöhe [NHN]	Bodenart im Bereich des Planums
A1	49,40	44,40	45,85	ca. 49,20	Oberboden darunter ab ca. 48,80 NHN fS (mitteldicht)
A2	49,55	44,55	46,2 ²⁾	ca. 48,47	fS, u'
A3	49,35	44,35	46,3 ²⁾	ca. 48,90	Oberboden darunter ab ca. 48,85 NHN fS-mS (locker bis mitteldicht)
A4	49,70	43,70	46,6 ²⁾	ca. 48,25	fS-mS
A5	49,35	44,35	47,11	ca. 49,68	über dem vorhandenen Gelände
A6	49,15	44,15	47,0 ²⁾	ca. 50,56	über dem vorhandenen Gelände
A7	50,00	45,00	46,75	ca. 48,89	fS (mitteldicht)
A8	50,20	44,20	47,0 ²⁾	ca. 49,80	A: fS, u', vereinzelt Wurzelreste (sehr locker bis locker)
A9	50,20	44,20	47,35	ca. 49,05	fS, u'
A10	50,80	44,80	47,9 ²⁾	ca. 50,20	U, fs, Wurzelreste
A11	50,70	43,70	48,5 ²⁾	ca. 50,00	Oberboden darunter ab ca. 49,90 NHN fS-mS mit o-Einlagerungen (locker bis mitteldicht)
A12	50,50	42,50	48,8 ²⁾	ca. 49,50	fS-mS mit o-Einlagerungen
A13	51,35	43,35	48,82	ca. 49,80	A: fS-mS, mit o-Einlagerungen
A14	51,15	43,65	49,2 ²⁾	ca. 50,60	A: fS (locker bis mitteldicht)
A15	51,50	43,50	49,5 ²⁾	ca. 49,90	fS-mS, u'
A16	51,15	43,15	49,7 ²⁾	ca. 50,80	fS, u' (locker bis mitteldicht)
A17	51,50	44,50	49,58	ca. 51,10	A: Glasasche, darunter fS-mS (locker)

¹⁾ Messung vom 28.11.2013

²⁾ interpolierte Werte

Wie der vorstehenden Tabelle zu entnehmen, stehen im Bereich des geplanten Planums der Planstraße A überwiegend gewachsene Böden in Form von Sanden an. diese sind zumeist locker bis mitteldicht gelagert. Dort, wo in Höhe des vorgesehenen Planums Oberböden anstehen, sind diese abzuschleifen und der Unterbau entspre-

chen zu verdicken. Dies gilt ebenso für Bereiche, in denen anthropogene Auffüllungen (z. B. Glasasche) oder aufgefüllte Böden mit anthropogenen Beimengungen angetroffen wurden.

Aufgrund der im Trassenbereich festgestellten Schlagzahlen im oberen Bereich der erkundeten Schichten sollten für den Bau der Erschließungsstraßen Maßnahmen zur Planumsverbesserung vorgesehen werden. Dies insbesondere in den Bereichen, in denen mit der leichten Rammsonde Schlagzahlen von $N_{10} < 10$ Schlägen festgestellt wurden. Aufgrund der Ausführung der Festigkeitsaufschlüsse, überwiegend im Bereich des vorhandenen Wegesystems, ist aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung der überwiegenden Flächen nicht auszuschließen, dass sich der oberflächennahe Bereich dem vorstehenden Kriterium ($N_{10} < 10$ Schläge) zuordnen lässt.

5.3.2 Baugruben

Bei der Herstellung von Straßen werden üblicherweise keine Baugruben ausgehoben. Baugruben im Zusammenhang mit Straßenbaumaßnahmen beschränken sich meist auf die begleitenden Gewerke wie z. B. Kanalbau. Sofern im Zuge des Baus der Erschließungsstraßen Baugruben ausgehoben werden, gelten die in den vorgehenden Abschnitten 5.1.2 und 5.2.2 gemachten Aussagen sinngemäß.

5.3.3 Erdarbeiten

Bei der Herstellung des Erdplanums für die Erschließungsstraßen werden Bodenarten angeschnitten, die stark bewegungsempfindlich sind bzw. unter Wassereinfluss zum Ausfließen neigen. Daher sind dynamische Beanspruchungen dieser Böden – insbesondere im wassergesättigten Zustand (z. B. nach Niederschlagsereignissen) – unbedingt zu vermeiden.

Der Aushub sollte rückschreitend erfolgen. Weiterhin sollte das Aushubgerät mit einer glatten Grabenschaufel (Baggerschaufel ohne Zähne) ausgerüstet werden. Mit dieser Schaufel lässt sich das Erdplanum ebenflächig, ohne tief reichende Störung des Baugrundes herstellen.

Sollten im Bereich des Erdplanums organische Beimengungen festgestellt werden, ist in Abstimmung mit dem Bodengutachter bzw. der geotechnischen Baubegleitung ein Bodenaustausch mit tragfähigem Material (z. B. Mineralgemisch) vorzusehen. Auf die mechanische Filterstabilität des Materials gegenüber den anstehenden Böden ist zu achten.

Das Erdplanum ist zum Schutz vor Witterungs- und Baustelleneinflüssen unmittelbar nach dem Freilegen mit dem Material der Frostschutzschicht abzudecken. Das Material der Frostschutzschicht sollte ebenfalls so gewählt werden, dass es filterstabil gegenüber den im Erdplanum anstehenden Böden ist. Alternativ kann zur Gewährleistung der Filterstabilität ggf. ein Filtervlies vorgesehen werden. Darüber hinausgehende Forderungen der für die Erstellung von Erschließungsstraßen geltenden Normen und Richtlinien bzw. des Bauherrn sind zu berücksichtigen.

5.2.4 Wasserhaltungsmaßnahmen

Um eine Entwässerung und Stabilisierung der im Bereich der Becken anstehenden Böden zu gewährleisten, ist eine Grundwasserabsenkung bis mindestens 0,5 m unter Erdplanumsniveau vorzunehmen.

Die z. T. feinkörnigen Deckschichtböden geben aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit und ihres kapillaren Bindevormögens das Wasser nur langsam ab. Deshalb ist für die Wasserhaltung eine entsprechende Vorlaufzeit erforderlich, um eine ausreichende Stabilisierung bzw. Absenkung zu erzielen.

Die Wahl der Grundwasserabsenkung muss die beschriebenen Besonderheiten der Baugrundsichtung berücksichtigen. Für den Einsatz einer Vakuumanlage ist zudem

die Bodenschichtung mit über die Tiefe wechselnden Durchlässigkeiten zu berücksichtigen.

Angesichts des z. T. bindigen Charakters der anstehenden Böden genügt zur Bewegung des Wassers im Boden die Schwerkraft des Wassers alleine nicht. Die anstehenden Böden lassen sich unseres Erachtens nur mit einer Grundwasserabsenkung im Vakuumverfahren ausreichend entwässern. Hierzu eignen sich grundsätzlich Vakuumpfüllanlagen, gebohrte Vakuumfilterbrunnen mit Filterschüttung (z. B. OTO-Filter) oder Vakuumtiefbrunnen. Für die Herstellung sollte grundsätzlich ein gewisser Anteil an gebohrten Lanzen/Brunnen in der Ausschreibung enthalten sein.

Bei der Anordnung der Filterlanzen bzw. Vakuumkleinbrunnen sollte eine möglichst große Filterstrecke ausgebildet werden. Um den erforderlichen Unterdruck zu erzeugen und aufrechterhalten zu können, ist eine ausreichende Überlagerung oberhalb der Filterstrecke ($d \geq 1,0$ m) erforderlich.

Zur Vermeidung eines Bodenentzuges sind die Filter gegenüber den zu entwässernden Böden filterstabil auszubilden. Die bindigen Böden geben aufgrund ihrer geringen Durchlässigkeit Grundwasser nur langsam ab. Deshalb ist vor Inbetriebnahme der Vakuumanlage eine ausreichende Vorlaufzeit erforderlich, um eine wirksame Absenkung zu erzielen. Dies ist bei der Festlegung der Arbeitstakte zu beachten.

Bei Verwendung von Vakuumfilterlanzen bzw. Vakuumkleinbrunnen ist zu beachten, dass die Leistungsgrenze einer Vakuumanlage i. d. R. bei Förderhöhen von etwa 6,0 m erreicht ist. Hier kann ggf. ein Voraushub zur Reduzierung der Förderhöhen günstigere Verhältnisse schaffen. Ist dies nicht möglich, sind Vakuumtiefbrunnen einzusetzen.

Die Grundwasserabsenkungsanlage ist unter Berücksichtigung der Baugrundsichtung und der maßgeblichen Wasserstände durch eine Fachfirma zu dimensionieren. Für die Bemessung und Konzipierung der Absenkungsanlage ist der in Abschnitt 4.1 genannte Bemessungswasserstand zu berücksichtigen.

Der Brunnenausbau, die Brunnen- bzw. Lanzenanordnung sowie die Lanzenlänge und die Art der Staffelung sind so zu wählen, dass im gesamten Aushubbereich der Becken eine Absenkung bis mindestens 0,5 m unter Beckensohle erreicht wird.

Eine eingefräste Horizontaldränung, die mit Vakuum beaufschlagt werden kann ist je nach Tiefenlage des Erdplanums bei den hier anstehenden Baugrundverhältnissen grundsätzlich denkbar. Dies setzt voraus, dass für die Fräse ausreichend Platz vorhanden ist, was bei den vorgegebenen Platzverhältnissen entlang der Trasse u. E. gegeben ist.

Die Maßnahmen zur Wasserhaltung sind so lange zu betreiben, bis die fertig gestellten Bauwerksteile nicht mehr durch Auftrieb bzw. durch Wasserzutritt gefährdet sind.

Unabhängig von vorlaufenden Wasserhaltungsmaßnahmen ist auch durchgängig eine offene Wasserhaltung zur Fassung des Tagwassers und des Restwassers vorzusehen und zu betreiben.

5.5 Bodenverwertung

Der Aushub von z. B. Baugruben für die offene Verlegung ist so zu steuern, dass die Auffüllungen separat von den natürlichen Böden gewonnen werden.

Bei der Zwischenlagerung des Bodenaushubes ist darauf zu achten, dass alle Aushubpartien nach Bodenart getrennt (Auffüllungen, Schluffe, Sande) in Mieten abgelegt werden. Die Oberflächen der feinkörnigen Mieten sind glatt abzuwalzen, damit das Eindringen von Niederschlagswasser verhindert wird. Aus dem gleichen Grund muss die Miete mit Sattelprofil und ausreichendem Gefälle (> 5 %) zu den Flanken hin angelegt werden.

Zur Bewertung der Verwertbarkeit der Aushubmaterialien sind neben den geotechnischen Eigenschaften auch Schadstoffbelastungen und organoleptische Auffälligkeiten von Bedeutung.

Bei den gewachsenen feinkörnigen Böden ist aufgrund des erhöhten Wassergehaltes ein ordnungsgemäßer Wiedereinbau in der Regel nicht möglich und es besteht die Gefahr von Sackungen. Diese Böden sind zu verwerten oder es sind Bodenverbesserungsmaßnahmen zu treffen (z. B. Kalkzugabe). Dies ist im Einzelfall zu bewerten.

Zur Deckung des Massendefizites sind oberhalb der Bettungszone im Schutz der Grundwasserhaltung natürliche Zulieferböden lagenweise mit Verdichtung einzubauen, die den Anforderungen der ZTVE-StB entsprechen.

Alle Zulieferböden, die zur Verfüllung der Baugruben eingebaut werden, müssen mindestens folgende Anforderungen erfüllen:

- Die Auffüllböden müssen volumenbeständig und verdichtungsfähig sein. Sie müssen einen stetigen Kornaufbau haben (Durchmesser des Größtkorns < 60 mm) und der Bodengruppe GW, GU, SW oder SU gemäß DIN 18196 angehören.
- Die Zulieferböden müssen natürlich sein.
- Der Anteil an mineralischen Fremdstoffen darf maximal 5 % betragen bzw. bis 10 % bei reinem Beton.

Zur Dokumentation der Bodenanlieferung sind Qualitätskontrollen erforderlich.

6. Bemessungsangaben

6.1 Regenklärbecken

Für die Bemessung der Regenklärbecken sind die Bodenkennwerte gemäß Anlage 4 in Ansatz zu bringen. Hinsichtlich der relevanten Grundwasserstände wird auf Abschnitt 4.1 verwiesen. Im Rahmen der Verbaustatik für die Bauwerksbaugrube ist ein hydraulischer Grundbruchnachweis zu führen und die unterschiedlichen Bauzustände sind zu berücksichtigen.

6.2 Regentrückhaltebecken

6.2.1 Allgemeines

Wie der Tabelle 5 sowie den Schichtenprofilen der Sammelanlage 2 zu entnehmen, stehen unterhalb der Sohlen der Regentrückhaltebecken überwiegend gewachsene Böden an. Lediglich im Bereich der mittleren und der südlichen Mulde der Rückhaltebecken I wurden etwa in Höhe der geplanten Beckensohle aufgefüllte Böden angetroffen (Aufschluss W9). Nachfolgend wird die Schichtung unterhalb der Sohle der Becken nochmals explizit aufgeführt und Durchlässigkeitsbeiwerte für die angetroffenen Böden angegeben.

6.2.2 RRB I

Im Bereich der Regentrückhaltebeckens I – geplante Sohle auf +46,02 NHN – sind nach den vorliegenden Planunterlagen insgesamt drei Mulden vorgesehen. Der Aufschluss W9.1 liegt am nächsten an der nördlichen Mulde. Im Bereich der mittleren und der südlichen Mulde liegt der Aufschluss W9.

Im Bereich der nördlichen Mulde stehen unterhalb der geplanten Sohle feinsandige, z. T. stark feinsandige und kalkhaltige Schluffe an. Die Durchlässigkeit dieser Schluffe liegt je nach Feinkornanteil erfahrungsgemäß in einer Größenordnung von $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 5 \times 10^{-6}$ m/s.

Die Schichtung unterhalb der geplanten Beckensohlen der mittleren und südlichen Mulden ergibt sich wie folgt:

- bis rd. 0,5 m unterhalb der Sohle:
Auffüllungen (schwach schluffige, kalkhaltige Fein- bis Mittelsande)
- von rd. 0,5 m bis rd. 2,0 m unterhalb der Sohle:
schwach schluffige, kalkhaltige Fein- bis Mittelsande

- ab etwa 2,0 m unterhalb der Sohle:
schwach tonige, feinsandige, kalkhaltige Schluffe

Die Durchlässigkeit der angetroffenen schwach schluffigen Fein- bis Mittelsande liegt je nach Feinkornanteil erfahrungsgemäß in einer Größenordnung von $k_f = 5 \times 10^{-3}$ m/s bis $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s. Die Durchlässigkeit der angetroffenen gewachsenen schwach tonigen, feinsandigen und kalkhaltigen Schluffe liegt je nach Feinkornanteil erfahrungsgemäß in einer Größenordnung von $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 5 \times 10^{-6}$ m/s.

Die bisher in den Pegeln gemessenen höchsten Grundwasserstände liegen in einem Tiefenbereich von etwa 0,2 m bis 0,4 m unter den geplanten Sohlen der jeweiligen Mulden. Der Ansatz einer Versickerungsrate bei der Bemessung der Mulden ist u. E. aufgrund der geringen Abstände der Sohlen zum bisher höchsten gemessenen Grundwasserspiegel nicht möglich. Hier fordert z. B. das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, dass bereits bei der Vorplanung einer Versickerungsanlage sicherzustellen ist, dass die Mächtigkeit des Sickerraums (Bodenschicht zwischen Unterkante Versickerungsanlage und Grundwasserspiegel), bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, mindestens 1 m beträgt. Unter Berücksichtigung üblicher Grundwasserschwankungen ist zumindest auch ein temporärer Einstau von Grundwasser in die Becken – bei Ausbildung einer offenen Sohle – nicht auszuschließen.

6.2.3 RRB II

Im Bereich der Regenrückhaltebeckens II – geplante Sohle auf +46,90 NHN – sind nach den vorliegenden Planunterlagen insgesamt drei Mulden vorgesehen. Im Bereich der mittleren und der nördlichen Mulden liegt der Aufschluss W7. Die Baugrundschichtung im Bereich der südlichen Mulde kann durch die Aufschlüsse W6 und W7 beschrieben werden.

Die Schichtung unterhalb der geplanten Beckensohlen der nördlichen und mittleren Mulden ergibt sich wie folgt:

- bis rd. 1,65 m unterhalb der Sohle:
Fein- bis Mittelsande
- ab ca. 1,65 m unterhalb der Sohle:
schwach toniger, feinsandiger und kalkhaltiger Schluff

Die Schichtung unterhalb der geplanten Beckensohlen der südlichen Mulde ergibt sich wie folgt:

- bis rd. 1,65 m (W7) bzw. 0,6 m (W6) unterhalb der Sohle:
Fein- bis Mittelsande
- ab ca. 1,65 m (W7) bzw. 0,6 m (W6) unterhalb der Sohle:
schwach toniger, feinsandiger und kalkhaltiger Schluff

Die Durchlässigkeit der angetroffenen gewachsenen Fein- bis Mittelsande liegt erfahrungsgemäß in einer Größenordnung von $k_f = 5 \times 10^{-3}$ m/s bis $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s. Die Durchlässigkeit schwach tonigen, feinsandigen und kalkhaltigen Schluffe liegt erfahrungsgemäß in einer Größenordnung von $k_f = 5 \times 10^{-5}$ m/s bis $k_f = 5 \times 10^{-6}$ m/s.

Die bisher in den Pegeln gemessenen höchsten Grundwasserstände liegen in einem Tiefenbereich von etwa 0,6 m unter den geplanten Sohlen der jeweiligen Mulden. Der Ansatz einer Versickerungsrate bei der Bemessung der Mulden ist u. E. aufgrund der geringen Abstände der Sohlen zum bisher höchsten gemessenen Grundwasserspiegel nicht möglich. Hier fordert z. B. das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, dass bereits bei der Vorplanung einer Versickerungsanlage sicherzustellen ist, dass die Mächtigkeit des Sicker-raums (Bodenschicht zwischen Unterkante Versickerungsanlage und Grundwasserspiegel), bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, mindestens 1 m beträgt. Unter Berücksichtigung üblicher Grundwasserschwankungen ist zumindest auch ein temporärer Einstau von Grundwasser in die Becken – bei Ausbildung einer offenen Sohle – nicht auszuschließen.

6.2.4 RRB III

Im Bereich der Regentrückhaltebeckens III – geplante Sohle auf +45,17 NHN – sind nach den vorliegenden Planunterlagen insgesamt zwei Mulden vorgesehen. Im Bereich der geplanten Mulden liegt der Aufschluss W10.1.

Die Schichtung unterhalb der geplanten Beckensohlen der Mulden ergibt sich wie folgt:

- bis rd. 0,3 m unterhalb der Sohle:
Fein- bis Mittelsande mit vereinz. Holzresten
- von rd. 0,3 m bis rd. 1,3 m unterhalb der Sohle:
kalkhaltige Fein- bis Mittelsande
- ab etwa 1,3 m unterhalb der Sohle:
kalkhaltige Fein- bis Mittelsande, z. T. feinkiesig und Schlufflinsen

Die Durchlässigkeit der angetroffenen gewachsenen Fein- bis Mittelsande liegt erfahrungsgemäß in einer Größenordnung von $k_f = 5 \times 10^{-3}$ m/s bis $k_f = 1 \times 10^{-5}$ m/s.

Der bisher in dem Pegel gemessene höchste Grundwasserstand liegen in einem Tiefenbereich von etwa 1,3 m unter den geplanten Sohlen der jeweiligen Mulden. Es ist davon auszugehen, dass sich der bisher gemessene Grundwasserstand im Pegel W10.1 noch höher einstellen wird, da der gemessene Grundwasserstand erst kurz nach Fertigstellung des Pegels gemessen wurde und Rammpegel erfahrungsgemäß eine gewisse Zeit benötigen, um vollständig ausgepegelte Grundwasserstände zu erfassen.

Der Ansatz einer Versickerungsrate bei der Bemessung der Mulden ist u. E. aufgrund unserer Erfahrungen sowie unter Berücksichtigung üblicher Grundwasserschwankungen nicht möglich. Hier fordert z. B. das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, dass bereits bei der Vorplanung einer Versickerungsanlage sicherzustellen ist, dass die Mächtigkeit des Sickerraums (Bodenschicht zwischen Unterkante Versickerungsanlage und Grundwas-

serspiegel), bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, mindestens 1 m beträgt.

6.3 Bebauung der Baugrundstücke

Planunterlagen über die Bebauung in den zur Überbauung vorgesehenen Flächen liegen zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht vor. Daher können detaillierte Angaben zur Gründung erst nach Vorlage einer Entwurfsplanung und Lastangaben getroffen werden.

Die im Bereich der Fläche nördlich der Achse A ausgeführten Festigkeitsaufschlüsse (BF2.1 bis BF2.3 und BF2.5) zeigen im Tiefenbereich von rd. 3 m (BF2.1, BF2.2 und BF2.5) bzw. bei etwa 2 m (BF2.3) unter Ansatzpunkt Einschnürungen in der Hüllkurve der Festigkeitsdiagramme. Auch im Bereich des Aufschlusspunktes BF2.4 ist diese Einschnürung zu erkennen. Diese ist jedoch erst in einem Tiefenbereich von rd. 4 m unter Ansatzpunkt erkennbar und fällt deutlich geringer aus als die der anderen Festigkeitsaufschlüsse in der Fläche. Die typische Einschnürung infolge Grundwassers zeigt sich auch am Festigkeitsaufschluss BF 5.1 im Tiefenbereich zwischen 3 m und 3,5 m unter Ansatzpunkt. Die beiden Festigkeitsaufschlüsse BF6.1 und BF6.2 zeigen im Tiefenbereich zwischen rd. 3 m und 4 m eine deutliche Einschnürung, die durch Grundwassereinfluss hervorgerufen sein kann.

Unter der Annahme, dass die Einschnürungen in den Hüllkurven durch Grundwassereinfluss hervorgerufen werden, lassen die ermittelten Schlagzahlen der in der Fläche durchgeführten Festigkeitsaufschlüsse für nichtbindige Böden (Sande) oberhalb des Grundwasserspiegels auf eine zumeist lockere bis mitteldichte Lagerung schließen. Für bindige Böden (z. B. Schluffe) lässt sich eine überwiegend steife Konsistenz ableiten. Unterhalb des Grundwasserspiegels bzw. im Grundwasserschwankungsbereich ist eine eher lockere Lagerung (nichtbindige Böden) bzw. eine eher weiche Konsistenz vorherrschend. Erst ab Tiefen von rd. 1 m bis 2 m unter dem Grundwasser ist wieder mit höheren Festigkeiten zu rechnen.

Die oberhalb des Grundwasserspiegels anstehenden, gelagerten Böden sind als Gründungsschicht für flach gegründete Fundamente grundsätzlich geeignet. Die im Grundwasserbereich bzw. Grundwasserschwankungsbereich anstehenden Böden sind für die Gründung von Bauwerken nicht geeignet und sollten bei Gründungsmaßnahmen mit den Fundamenten durchstoßen werden.

Für die weitere Planung gemäß Eurocode 7, Teil 1 bzw. DIN 1054: 2010-12 kann für Flachgründungen innerhalb von mitteldicht gelagerten Sanden sowie innerhalb von steifen bis halbfesten Böden mit lotrechter Belastung und Fundamentbreiten zwischen 0,5 m bis 2,0 m ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von

$$\sigma_{R,d} \leq 150 \text{ kN/m}^2$$

in Ansatz gebracht werden. Dieser Wert setzt eine Einbindetiefe von mindestens 1 m voraus.

Bei größeren Fundamentbreiten sowie Seitenverhältnissen b_L / b_B bzw. b'_L / b'_B kleiner 2 sind die Anmerkungen in EC 7, Teil 1, A6.10.3.2 und A6.10.3.3 zu berücksichtigen.

Inwieweit Zusatzmaßnahmen für die Gründung (z. B. eine Polsterschicht) vorzusehen sind, ist auf die entsprechenden Einzelbaumaßnahmen separat abzustimmen. Hier empfehlen wir vor Baudurchführung ein auf die Baumaßnahme abgestimmtes Baugrund- / Gründungsgutachten erstellen zu lassen.

Als Alternative zu einer Flachgründung kann grundsätzlich eine Tiefgründung über Pfähle (Bohr- oder Rammpfähle) innerhalb des in größerer Tiefe (> 8 m) anstehenden Mergels in Erwägung gezogen werden.

7. Zusammenfassung

Das Projektgebiet liegt am südlichen Rand der geologischen Groseinheit des Münsterländer Kreidebeckens. Die Schichten des gefalteten Grundgebirges (flözführendes Karbon) stehen in größeren Tiefen von rund 150 m bis 250 m an. Die ältesten Deckge-

birgsschichten bestehen im Bereich der geologischen Karte Waltrop, Blatt 4310, aus kreidezeitlichen Schichten, die direkt auf dem Steinkohlengebirge aufliegen. Die Kreideoberfläche wird überwiegend von eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Lockergesteinen des Quartärs in einer Mächtigkeit von bis zu 20 m überdeckt.

Zum Aufschluss der für die Baumaßnahmen relevanten Schichtenfolge wurden insgesamt 47 Rammkernsondierungen (Kleinrammbohrungen nach DIN EN ISO 22475), zur Abschätzung der Lagerungsdichte und Tragfähigkeit wurden insgesamt 44 Rammsondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL) nach DIN EN ISO 22476-2 ausgeführt. Es wurden Aufschlusstiefen zwischen 5m und 8 m erreicht.

Mit den durchgeführten Aufschlüssen wurden – je nach Lage der Aufschlusspunkte – unter antropogen beeinflussten Böden bzw. Auffüllungen, die in Mächtigkeiten zwischen 0 m und 3 m aufgeschlossen wurden, die quartären Schichten in Form von Schluffen und Sanden aufgeschlossen. Die die quartären Schichten unterlagernden Kreideschichten wurden nur mit einem Aufschluss im südöstlichen Bereich des Untersuchungsgebietes ab einer Tiefe von 10,0 m unter Gelände erkundet.

Die aufgeschlossenen gewachsenen Sande oberhalb des Grundwasserspiegels sind im Untersuchungsgebiet überwiegend locker bis mitteldicht, bereichsweise auch dicht bis sehr dicht gelagert. Die bindigen Böden oberhalb des Grundwassers sind eher von weicher Konsistenz. Aufgrund der festgestellten Werte ist für die Sande unterhalb des Grundwassers von einer eher sehr lockeren bis lockeren Lagerung auszugehen. Der obere Bereich der bindigen Böden (Schluffe) bzw. die zwischengelagerten bindigen Schichten unterhalb des Grundwassers sind von eher breiiger bis weicher Konsistenz. Mit der Tiefe zunehmend kann für die anstehenden Schluffe auf eine überwiegend steife zum Teil auch halbfeste Konsistenz geschlossen werden.

An ausgewählten Bodenproben aus den Auffüllungen und dem gewachsenen Boden wurden zur Ermittlung geotechnischer Kenndaten klassifizierende Laboruntersuchungen (Kornverteilungen, Wassergehalt, Glühverlust, Zustandsgrenzen, Bestimmungen der Wasserdurchlässigkeit) durchgeführt. Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen bestätigen im Wesentlichen die bodenmechanischen Ansprachen im Feld.

Für Grundwasseruntersuchungen sowie zur Beurteilung von Grundwasserschwankungen sind im Untersuchungsgebiet Grundwassermessstellen errichtet worden.

Die größten Flurabstände (niedrigster gemessener Wasserstand) wurden im September 2013 gemessen. Die höchsten gemessenen Wasserstände lagen im Betrachtungszeitraum zwischen rd. 1,9 m und 4,4 m unter Gelände an den Pegelstandorten. Die Grundwasserstandsschwankungen betragen in dem betrachteten Zeitraum (August bis November 2013) zwischen ca. 0,1 m und etwa 1,4 m. Aus den bisherigen Untersuchungen ergibt sich ein voraussichtlicher Bemessungswasserstand, der 0,5 m oberhalb der eingemessenen Grundwasserstände vom 09.09.2013 liegt. In dem betrachteten Zeitraum (August bis November 2013) gemessenen Grundwasserstände zeigen, dass insbesondere die im südöstlichen Bearbeitungsgebiet zu erstellenden Kanalbaugruben der Regenwasserkanäle in ungünstigen Jahreszeiten bis zu etwa 3,5 m in das Grundwasser eintauchen. Für Betonbauwerke, die in das Grundwasser eintauchen, sollte angesichts der Analyseergebnisse der durchgeführten Grundwasserbeprobungen von der Expositionsklasse XA1 ausgegangen werden.

Nach den vorliegenden Unterlagen sind die Erschließungsstraßen mit einem Gesamtaufbau von 60 cm geplant. Im Bereich des geplanten Planums der Planstraße A stehen überwiegend gewachsene Böden in Form von Sanden an, die zumeist locker bis mitteldicht gelagert sind. Im Trassenbereich sollten für den Bau der Erschließungsstraßen Maßnahmen zur Planumsverbesserung vorgesehen werden. Insbesondere in den Bereichen, in denen mit der leichten Rammsonde Schlagzahlen von $N_{10} < 10$ Schlägen festgestellt wurden.

Bei den vorhandenen Baugrundverhältnissen und den sich ergebenden Baugrubentiefen ist das Ausheben geböschter Baugruben nicht zu empfehlen. Bei den Regenwasserkanälen sowie den zugehörigen Schachtbaugruben sind Baugrubenverbaue einzusetzen. Der Einsatz nicht wasserdichter Verbausysteme setzt zwingend voraus, dass eine wirksame zeitlich vorlaufende Grundwasserabsenkung durchgeführt wird. Um eine Entwässerung und Stabilisierung der im Bereich der Becken anstehenden Böden zu gewährleisten, ist eine Grundwasserabsenkung bis mindestens 0,5 m unter Aushubebene vorzunehmen. Die Maßnahmen zur Wasserhaltung sind so lange zu betreiben, bis die fertig gestellten Bauwerksteile nicht mehr durch Auftrieb bzw. durch Wasserzu-

tritt gefährdet sind. Unabhängig von vorlaufenden Wasserhaltungsmaßnahmen ist auch durchgängig eine offene Wasserhaltung zur Fassung des Tagwassers und des Restwassers vorzusehen und zu betreiben.

Beim Aushub von Baugruben werden Bodenarten angeschnitten, die bei Wassersättigung zum Ausfließen neigen bzw. stark bewegungsempfindlich sind. Sollten in der Aushubsohle organische Beimengungen festgestellt werden, ist in Abstimmung mit dem Bodengutachter bzw. der geotechnischen Baubegleitung ein Bodenaustausch mit tragfähigen Mineralgemischen vorzunehmen. Der Aushub ist so zu steuern, dass die Auffüllungen separat von den natürlichen Böden gewonnen werden. Bei der Zwischenlagerung des Bodenaushubes ist darauf zu achten, dass alle Aushubpartien nach Bodenart getrennt (Auffüllungen, Schluffe, Sande) in Mieten abgelegt werden.

Bei der Bemessung der Mulden (RRB) ist u. E. – aufgrund der festgestellten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse – der Ansatz einer Versickerungsrate nicht möglich. Hier fordert z. B. das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, dass bereits bei der Vorplanung einer Versickerungsanlage sicherzustellen ist, dass die Mächtigkeit des Sickerraums (Bodenschicht zwischen Unterkante Versickerungsanlage und Grundwasserspiegel), bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, mindestens 1 m beträgt.

Ahlenberg Ingenieure GmbH



Diehl



Schnorrenberger

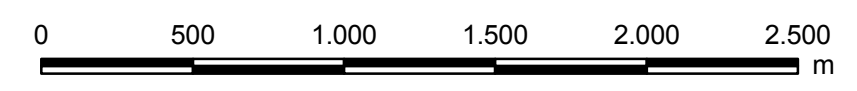
Anlagen

Verteiler

newPark Planungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH, Datteln, 3fach

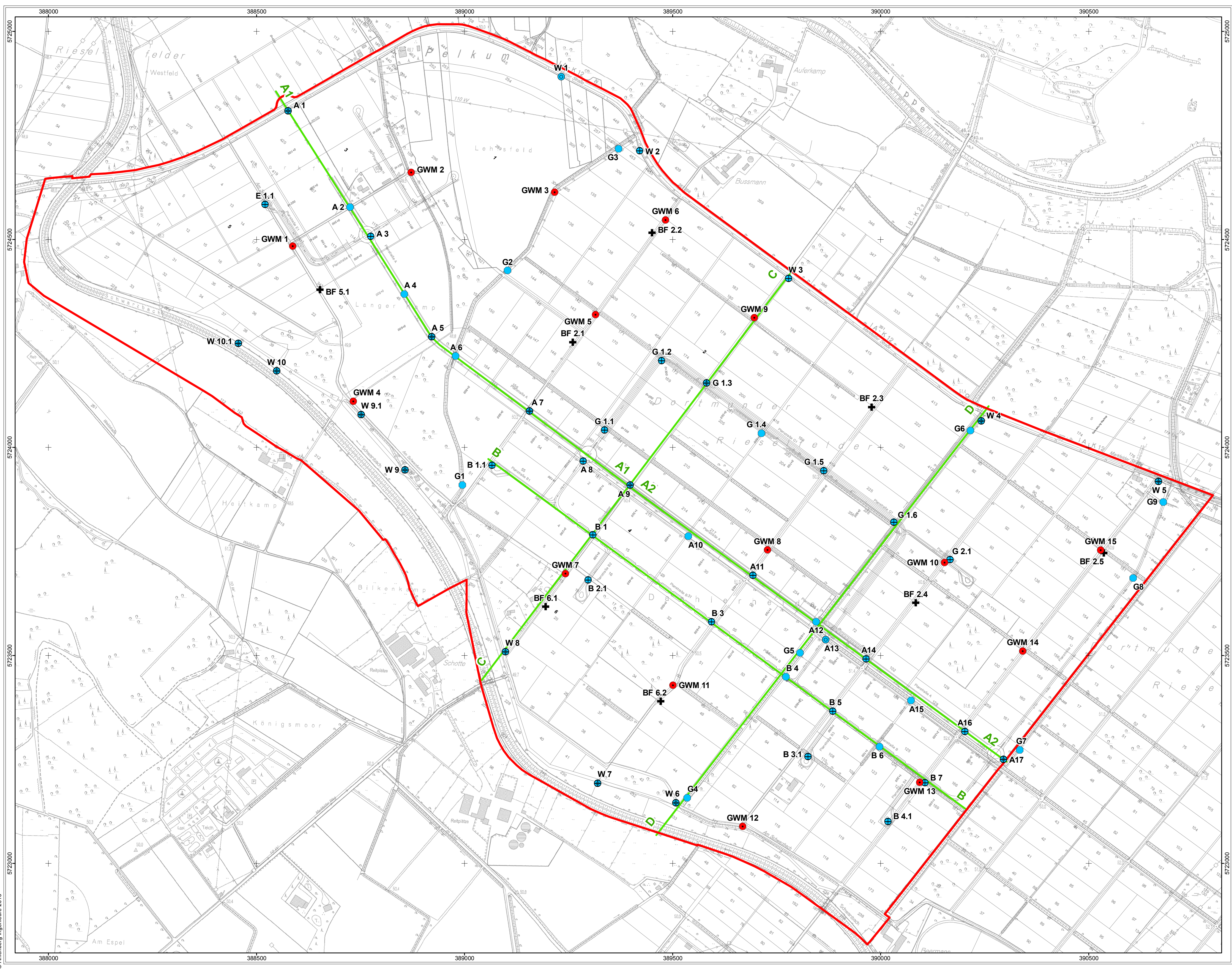


Bearbeitungsgebiet



Karten-/Plangrundlagen:
Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2013

a	Alx	17.12.2014	Anpassung Stempelfeld	
Index	Name	Datum	Art der Änderung	
Ahlenberg Ingenieure GmbH - Am Ossenbrink 40 - 58313 Herdecke Tel: 02330/8009-0 - Fax: -80 - E-Mail: info@ahlenberg.de - www.ahlenberg.de				
newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH				
Entwicklung des Industriareals newPark in Datteln; Los P 13 - Bodenmechanik, Erd- und Grundbau -			Bearb. Nr. B3/17258	
<h2 style="text-align: center;">Übersichtsplan</h2>			Anlage-Index Nr. 1.1a	
Längenmaßstab	Höhenmaßstab	Datum	GIS-Bearbeiter	Bearbeiter
1:25.000	---	09.12.2013	Alx	Sno



N

Lage der Aufschlüsse

- Rammkernsondierung (RKS)
- Grundwassermeßstelle (GWM) CDM
- ⊕ leichte/mittelschwere Rammsondierung (DPL/M)
- ⊕ RKS und leichte/mittelschwere Rammsondierung (RKS, DPL/M)
- ⊙ RKS und Wasserpegel (RKS/WP)
- ⊕⊙ RKS, Wasserpegel und leichte/mittelschwere Rammsondierung (RKS/WP, DPL/M)
- Schnittlinien
- Bearbeitungsgebiet

0 100 200 300 400 500 m

Karten-/Plangrundlagen: 'acad2007_2.0-2.4_Lageplan.dwg';
Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2013

Index	Name	Datum	Art der Änderung
a	Alx	17.12.2014	Anpassung Stempelfeld

Ahlenberg Ingenieure GmbH - Am Ossenbrink 40 - 58313 Herdecke
Tel: 02330/8009-0 - Fax: -80 - E-Mail: info@ahlenberg.de - www.ahlenberg.de



newPark
Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH



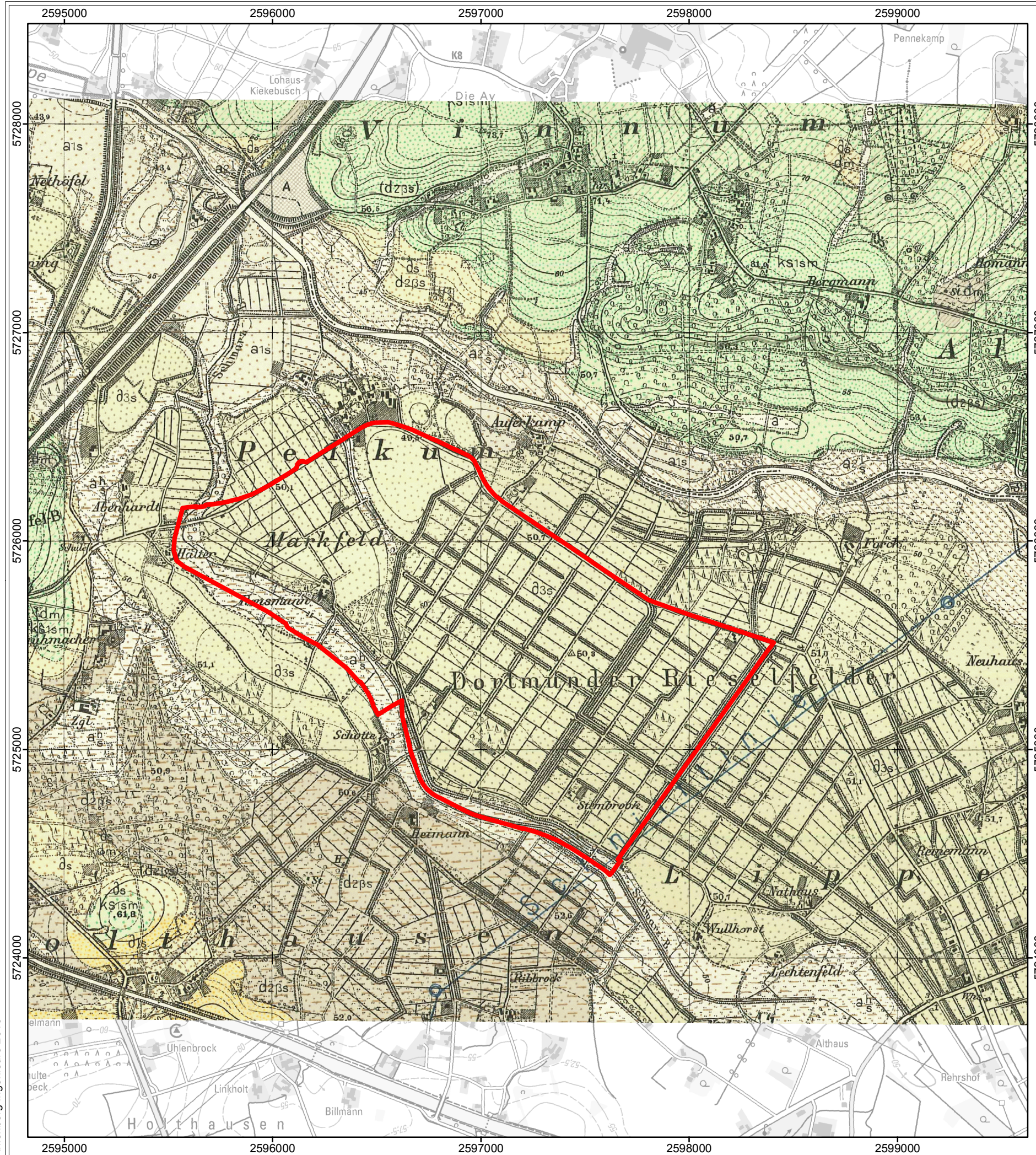
Entwicklung des Industrieareals newPark in Datteln; Los P 13
- Bodenmechanik, Erd- und Grundbau -

Bearb. Nr.
B3/17258

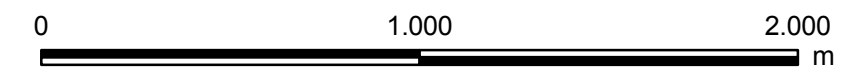
Lage der Aufschlüsse

Anlage-Index Nr.
1.2a

Längenmaßstab	Höhermaßstab	Datum	GIS-Bearbeiter	Bearbeiter
1:5.000	----	09.12.2013	Alx	Sno



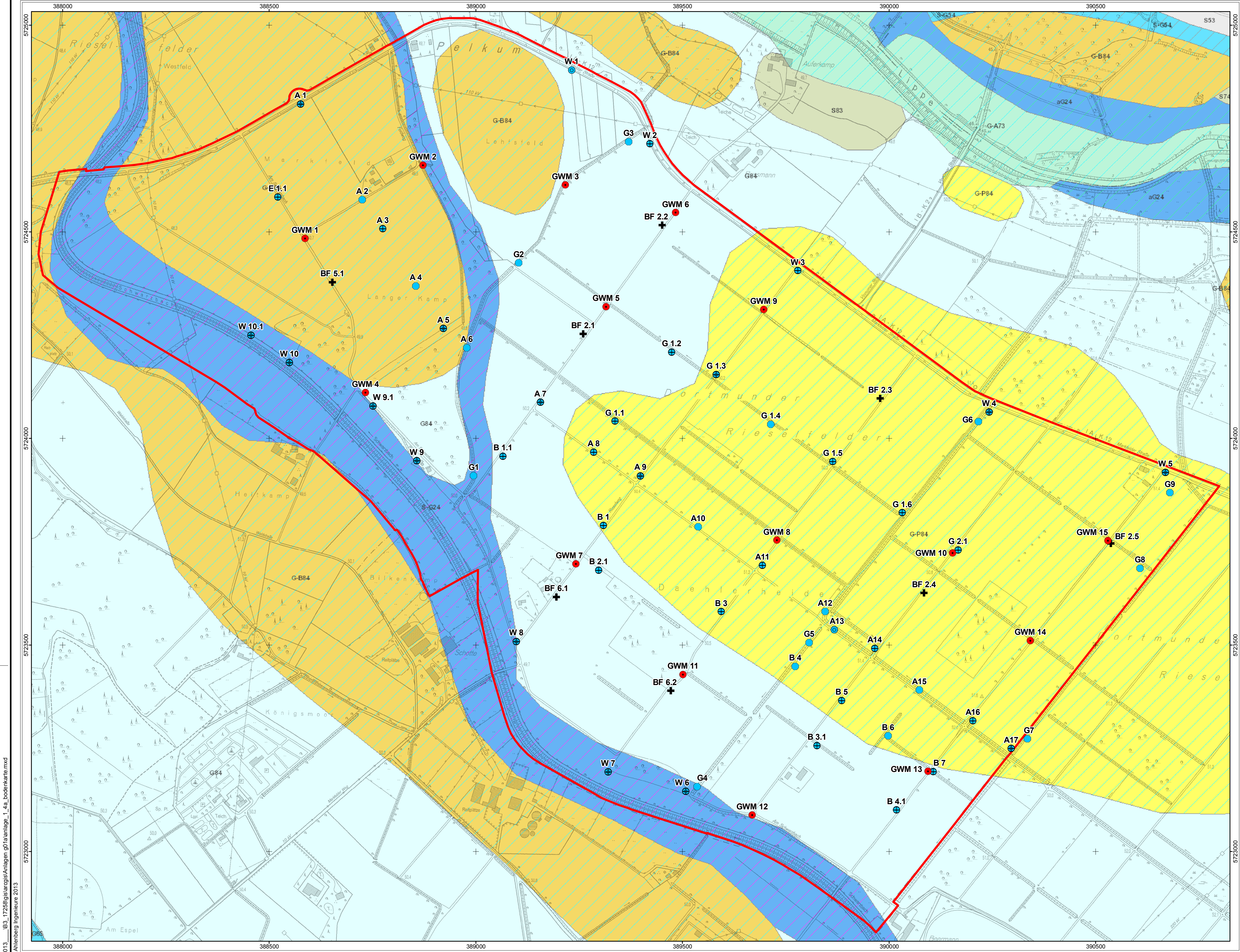
Bearbeitungsgebiet



Karten-/Plangrundlagen:
Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2013

Index	Name	Datum	Art der Änderung
a	Alx	17.12.2014	Anpassung Stempelfeld

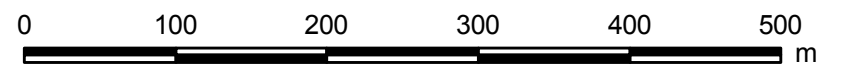
Ahlenberg Ingenieure GmbH - Am Ossenbrink 40 - 58313 Herdecke Tel: 02330/8009-0 - Fax: -80 - E-Mail: info@ahlenberg.de - www.ahlenberg.de				
newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH				
Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13 - Bodenmechanik, Erd- und Grundbau -		Bearb. Nr. B3/17258		
Geologische Karte GK 25		Anlage-Index Nr. 1.3a		
Längenmaßstab	Höhenmaßstab	Datum	GIS-Bearbeiter	Bearbeiter
1:20.000	---	09.12.2013	Alx	Sno



- G84 - Typischer Gley, zum Teil Podsol-Gley
- G-P84 - Gley-Podsol
- S-G24 - Pseudogley-Gley
- G-B84 - Gley-Braunerde

- Rammkernsondierung (RKS)
- Grundwassermeßstelle (GWM) CDM
- leichte/mittelschwere Rammsondierung (DPL/M)
- RKS und leichte/mittelschwere Rammsondierung (RKS, DPL/M)
- RKS und Wasserpegel (RKS/WP)
- RKS, Wasserpegel und leichte/mittelschwere Rammsondierung (RKS/WP, DPL/M)

- Bearbeitungsgebiet



Karten-/Plangrundlagen: Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2013

Index	Name	Datum	Art der Änderung
a	Alx	17.12.2014	Anpassung Stempelfeld

Ahlenberg Ingenieure GmbH - Am Ossenbrink 40 - 58313 Herdecke
 Tel: 02330/8009-0 - Fax: -80 - E-Mail: info@ahlenberg.de - www.ahlenberg.de



newPark
 Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH



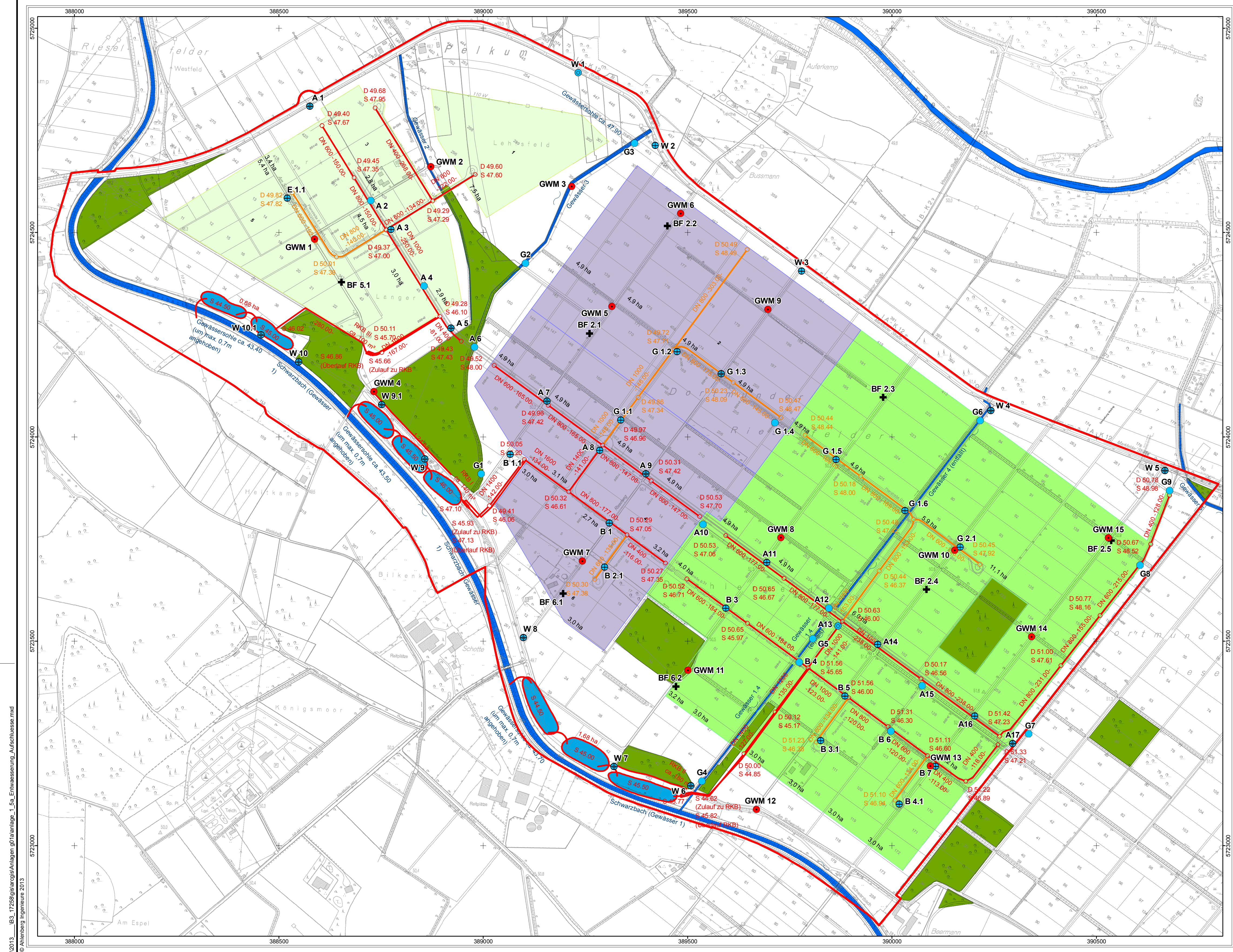
Entwicklung des Industriareals newPark in Datteln; Los P 13
 - Bodenmechanik, Erd- und Grundbau -

Bearb. Nr.
B3/17258

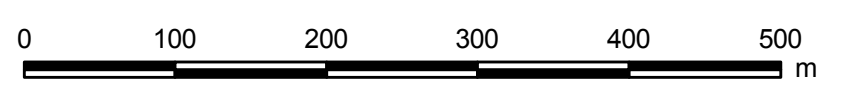
Bodenkarte BK 50

Anlage-/Index Nr.
1.4a

Längenmaßstab	Höhenmaßstab	Datum	GIS-Bearbeiter	Bearbeiter
1:5.000	----	09.12.2013	Alx	Sno



- Lage der Aufschlüsse**
- Rammkernsondierung (RKS)
 - Grundwassermessstelle (GWM) CDM
 - + leichte/mittelschwere Rammsondierung (DPL/M)
 - ⊕ RKS und leichte/mittelschwere Rammsondierung (RKS, DPL/M)
 - ⊕ RKS und Wasserpegel (RKS/WP)
 - ⊕ RKS, Wasserpegel und leichte/mittelschwere Rammsondierung (RKS/WP, DPL/M)
 - Bearbeitungsgebiet
- Regenwasserkanal Verkehrsflächen (Sekundär - Erschließung)
— Regenwasserkanal Verkehrsflächen (Primär - Erschließung)
- Einzugsgebiet I
■ Einzugsgebiet II
■ Einzugsgebiet III
- Bestand Wasser
■ Bestand Wald
■ Retentionsmulde (Einstau 40cm)



Karten-/Plangrundlagen: 'acad2007_2.0-2.4_Lageplan.dwg'; 'LP_Entwasserung.dwg'
 Geobasisdaten der Kommunen und des Landes NRW © Geobasis NRW 2013

Index	Name	Datum	Art der Änderung
a	Alx	17.12.2014	Anpassung Stempelfeld

Ahlenberg Ingenieure GmbH - Am Ossenbrink 40 - 58313 Herdecke
 Tel: 02330/8009-0 - Fax: -80 - E-Mail: info@ahlenberg.de - www.ahlenberg.de



newPark
 Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH



Entwicklung des Industrieareals newPark in Datteln; Los P 13
 - Bodenmechanik, Erd- und Grundbau -

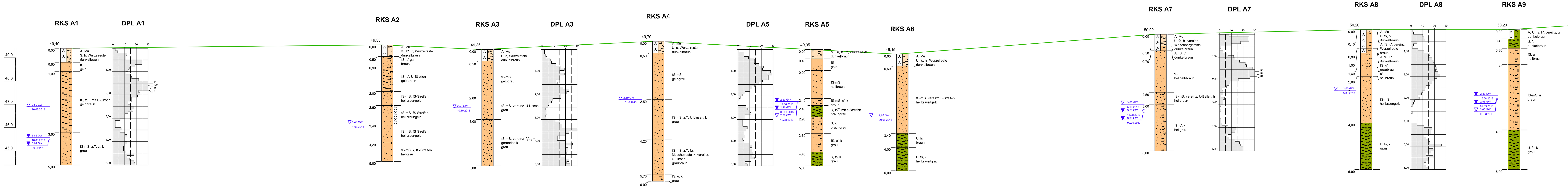
Bearb. Nr.
B3/17258

Entwässerungssystem A2 und Lage der Aufschlüsse

Anlage-/Index Nr.
1.5a

Längenmaßstab	Höhenmaßstab	Datum	GIS-Bearbeiter	Bearbeiter
1:5.000	---	19.12.2013	Alx	Sno

Schnitt A1 - A1



Index	Name	Datum	Art der Änderung
a	Mat	17.12.2014	Anpassung Stempelfeld

Ahlenberg Ingenieure GmbH - Am Ossenbrink 40 - 58313 Herdecke
 Tel: 02330/8009-0 - Fax: -80 - E-Mail: info@ahlenberg.de - www.ahlenberg.de



newPark
 Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH



Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Bodenmechanik, Erd- und Grundbau -

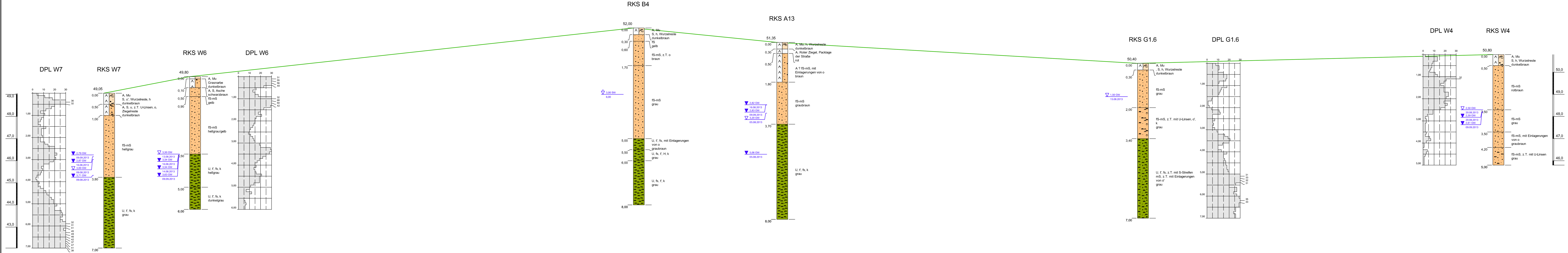
Bearb. Nr.
B3/17258

Schnitt A1 - A1

Anlage/Index Nr.
2.1a

Längenmaßstab	Höhenmaßstab	Datum	gezeichnet	Bearbeiter
1 : 1000	1 : 50	05.12.2013	He/Mat	Sno

Schnitt D - D












a	Mat	17.12.2014	Anpassung Stempelmaß
Index	Name	Datum	Art der Änderung
Ahlenberg Ingenieure GmbH - Am Ossenbrink 40 - 58313 Herdecke Tel: 02330/8009-0 - Fax: -80 - E-Mail: info@ahlenberg.de - www.ahlenberg.de			
newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH			
Entwicklung des Industrieareals newPark in Datteln; Los P 13 - Bodenmechanik, Erd- und Grundbau -			Bearb. Nr. B3/17258
Schnitt D - D			Anlage-Index Nr. 2.5a
Längenmaßstab	Höhenmaßstab	Datum	gezeichnet
1 : 1000	1 : 50	05.12.2013	He/Mat
			Bearbeiter
			Sno












P:\2013_IB3_17258\newPark_Schnitt_D.dwg 09.01.2015

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

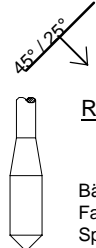
Entwicklung des Industriareals newPark in Datteln; Los P 13

	A = Aufschüttung		EP 2 3,20 - 3,40	Probenentnahme (EP = Einzelprobe, DP = Doppelprobe, SP = Sonderprobe) aus 3,20 m bis 3,40 m unter Gelände
	Mu = Mutterboden		P 2 9,50 - 9,80	Kernprobenentnahme aus 9,50 m bis 9,80 m unter Gelände
	U, u = Schluff, schluffig		2,50 GW 15.10.2000	Grundwasser am 15.10.2000 in 2,50 m unter Gelände angebohrt
	fS, fs = Feinsand, feinsandig		4,00 GW 15.10.2000, 3h	Grundwasser nach Beendigung der Bohrung oder bei Änderung des Wasserspiegels nach seinem Antreffen jeweils mit der Zeitdifferenz in Stunden (3h) nach Einstellen oder Ruhen der Bohrarbeiten
	S, s = Sand, sandig		12,50 GW 15.10.2000	Ruhewasserstand am 15.10.2000 in einem ausgebauten Bohrloch
	f-mS = Fein- bis Mittelsand		5,80 GW 15.10.2000, 10h	Grundwasser in 7,30 m unter Gelände angebohrt Anstieg des Wassers bis 5,80 m unter Gelände nach 10 Stunden
	G-S = Kiessand		7,30	
	G, g = Kies, kiesig		1,50 SW - 2,50 m	Schichtenwasser von 1,50 m bis 2,50 m unter Gelände
	X, x = Steine, steinig			
	F, o = Faulschlamm, organisch			

	h = humos
	t = tonig
	l = lehmig
	k = kalkhaltig
	Mst = Mergelstein
	Mg = Geschiebemergel
	LG = Geschiebelehm
	Tst = Tonstein
	(), (()) = verwittert, stark verwittert

rechts des Bohrprofils	
	Auffälligkeit (Geruch, Farbe)  nass Vernässungszone oberhalb des Grundwassers
	halbfest  breiig
	fest  weich
	geklüftet  steif
links des Bohrprofils	
	gekernte Strecke (Einfachkernrohr)  gekernte Strecke (Doppelkernrohr / Seilkernrohr)
	Spülwasserverlust

= Streichen (hier SW - NE) und Fallen (hier 25° nach SE) von Trennfläche



Rammsonden (EN ISO 22476-2)	η_{10} = Schlagzahl / 10 cm Eindringtiefe	
leichte Sonde (DPL)	mittelschwere Sonde (DPM*)	schwere Sonde (DPH)
Bärgewicht 10 kg	30 kg	50 kg
Fallhöhe 50 cm	50 cm	50 cm
Spitzenquerschnitt 10 cm ²	10 cm ²	15 cm ²

- BS = Sondierbohrung
- B = Bohrung
- BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter P
- RKS = Rammkernsondierung
- Sch = Schurf



*) reduzierter Spitzenquerschnitt 10 cm² statt 15 cm²
Gestängeaußendurchmesser 22 mm statt 32 mm

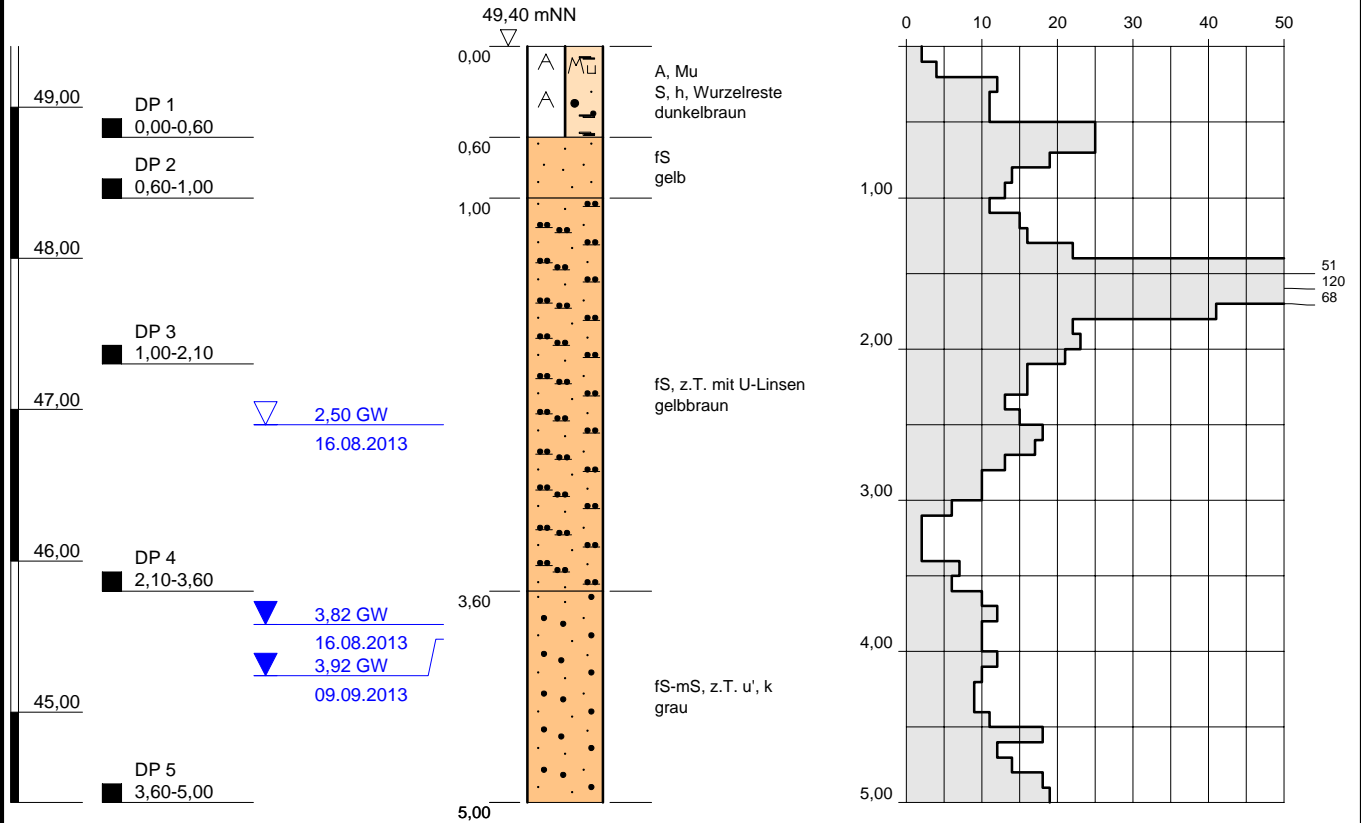
Layout: "A4_Legende"

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße A -

RKS A1

DPL A1



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

A 0100dp
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:17:56 (GeoDIN)

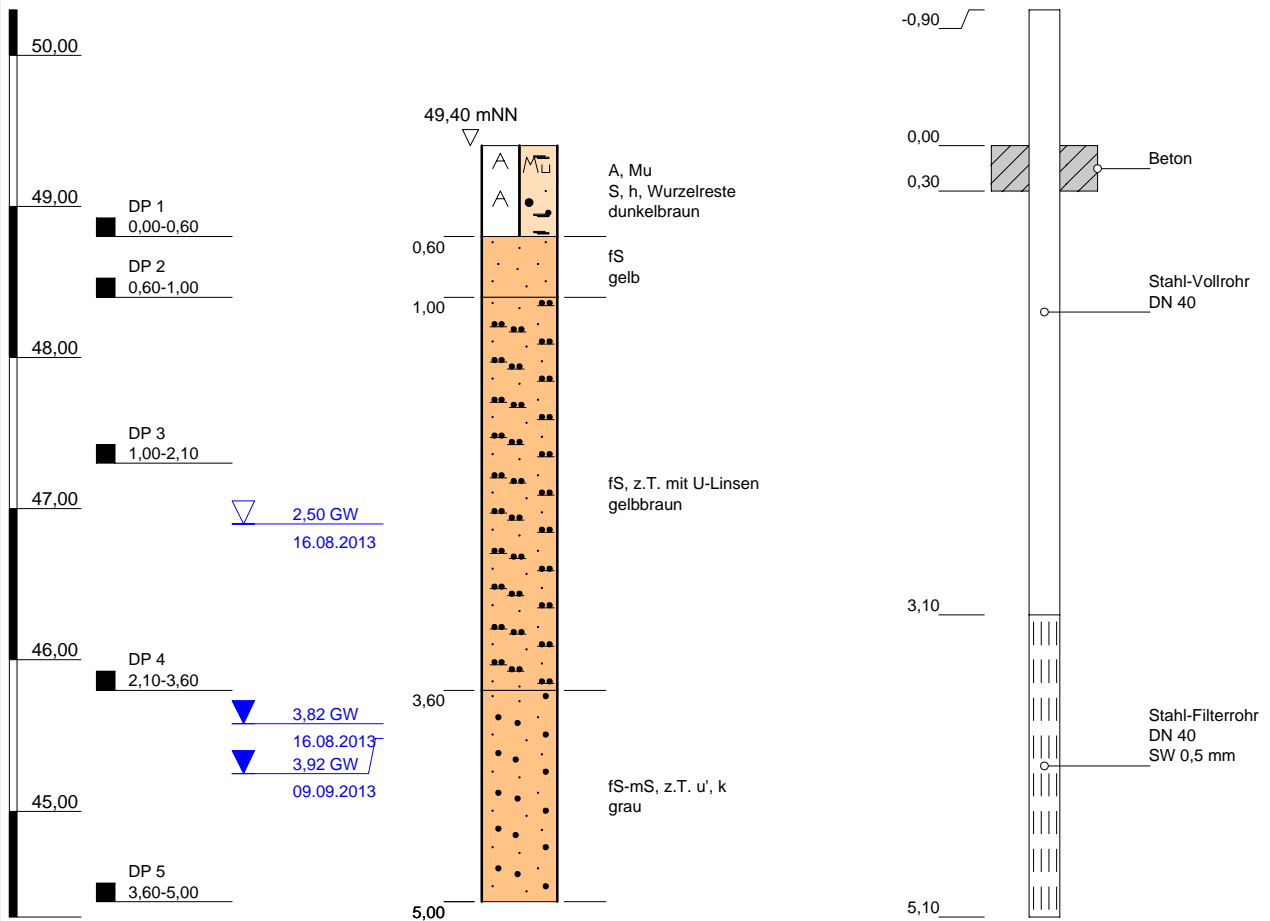
Ansatzhöhe: 49,40 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2388576 / 5724810
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 16.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße A -

RKS A1



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

A 0100dp
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:34 (GeoDIN)

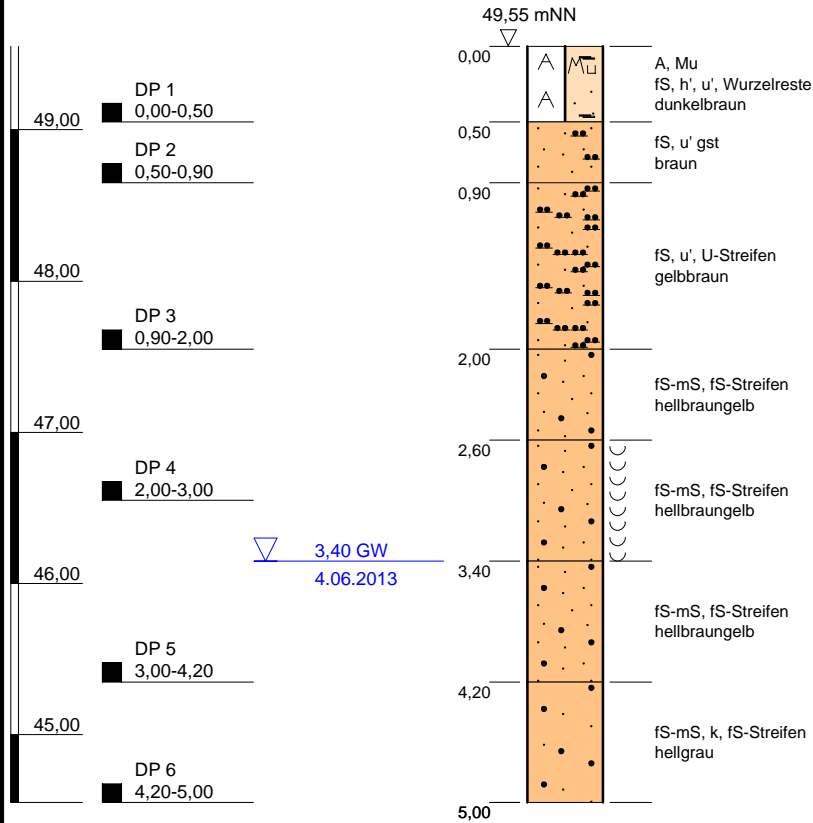
Ansatzhöhe: 49,40 mNN,
Endteufe: 5,00 m
2388576 / 5724810
(Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 16.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße A -

RKS A2



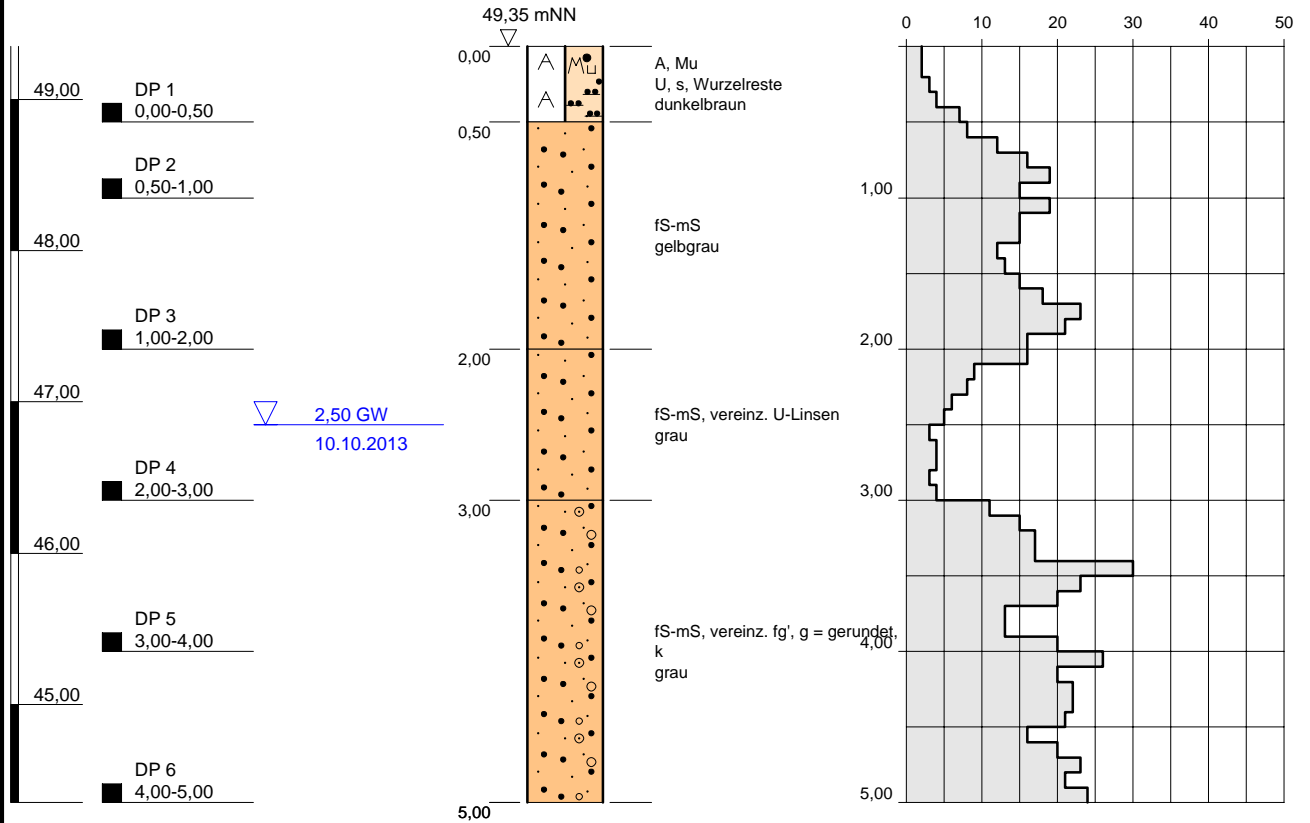
Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße A -

RKS A3

DPL A3



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

A 0300d
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 10:56:35 (GeoDIN)

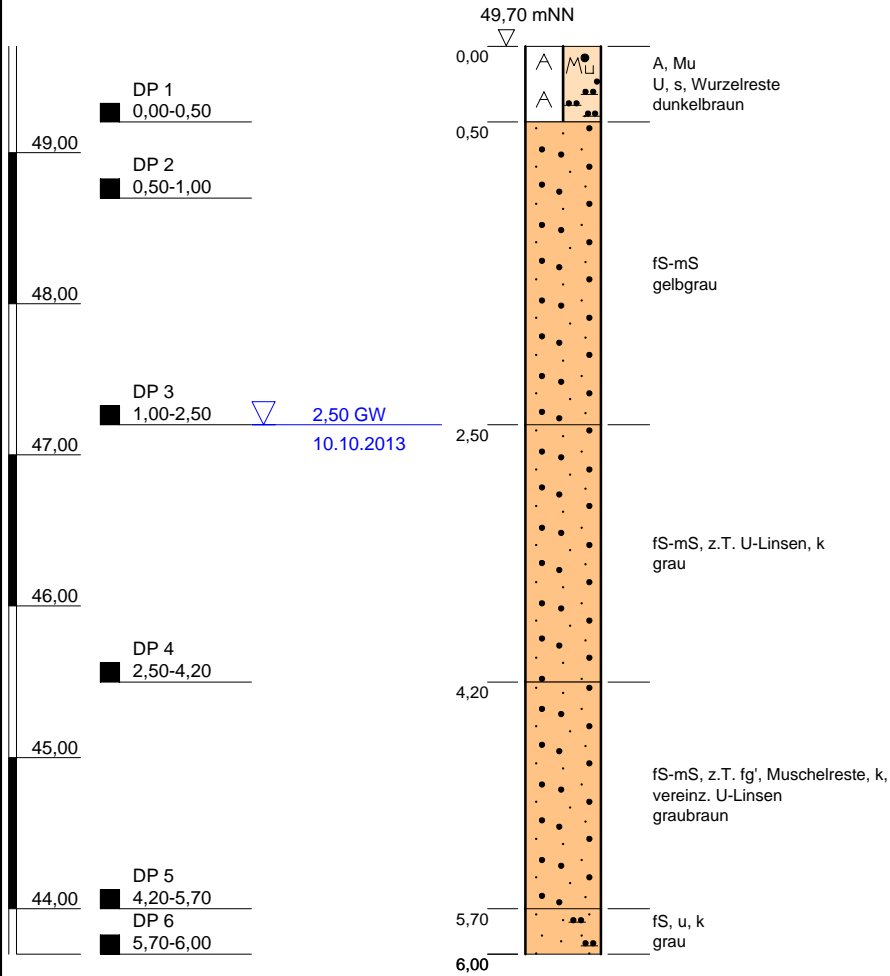
Ansatzhöhe: 49,35 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2388775 / 5724508
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 10.10.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße A -

RKS A4



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

A 0400d
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 10:57:07 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 49,70 mNN,
Endteufe: 6,00 m
2388848 / 5724381
(Rechts- / Hochwert)

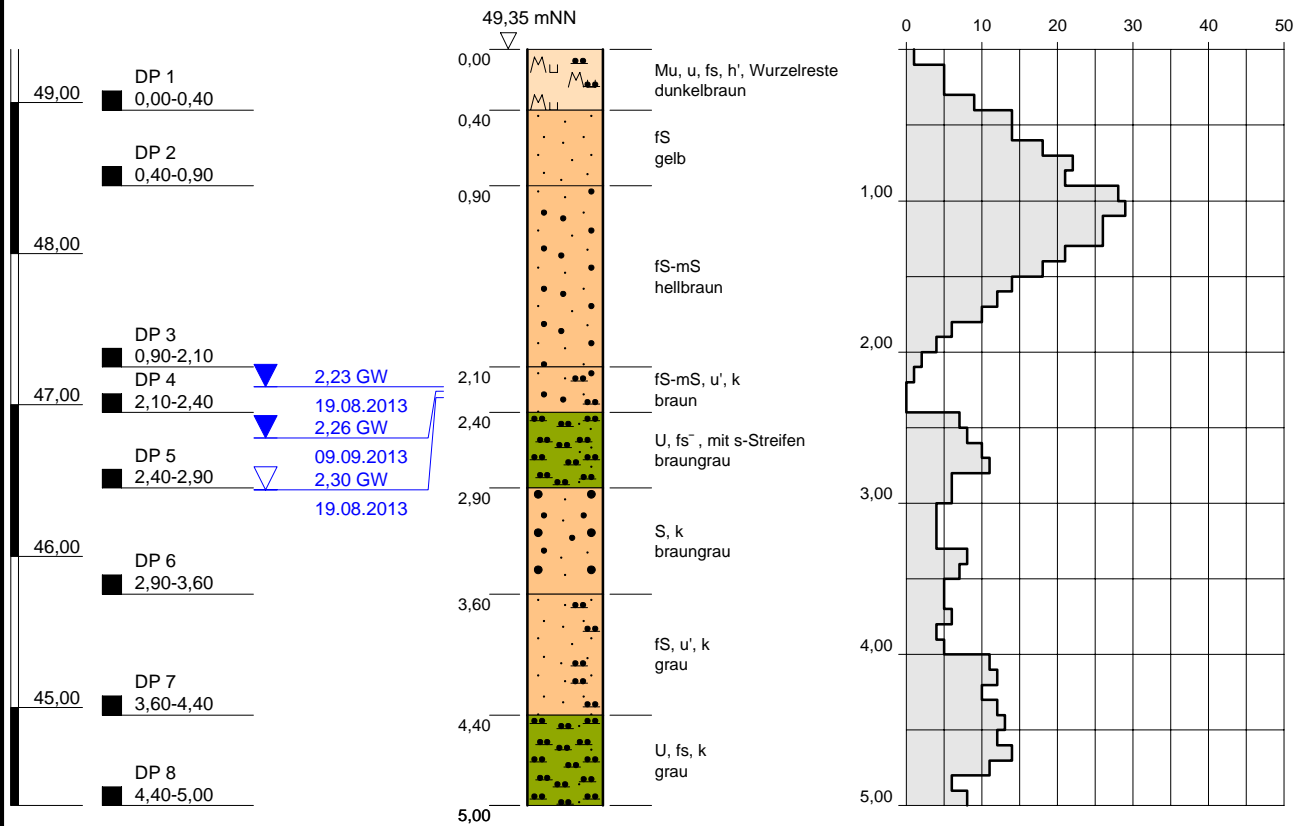
M 1:50 / 10.10.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße A -

RKS A5

DPL A5



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

A 0500dp
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 10:57:48 (GeoDIN)

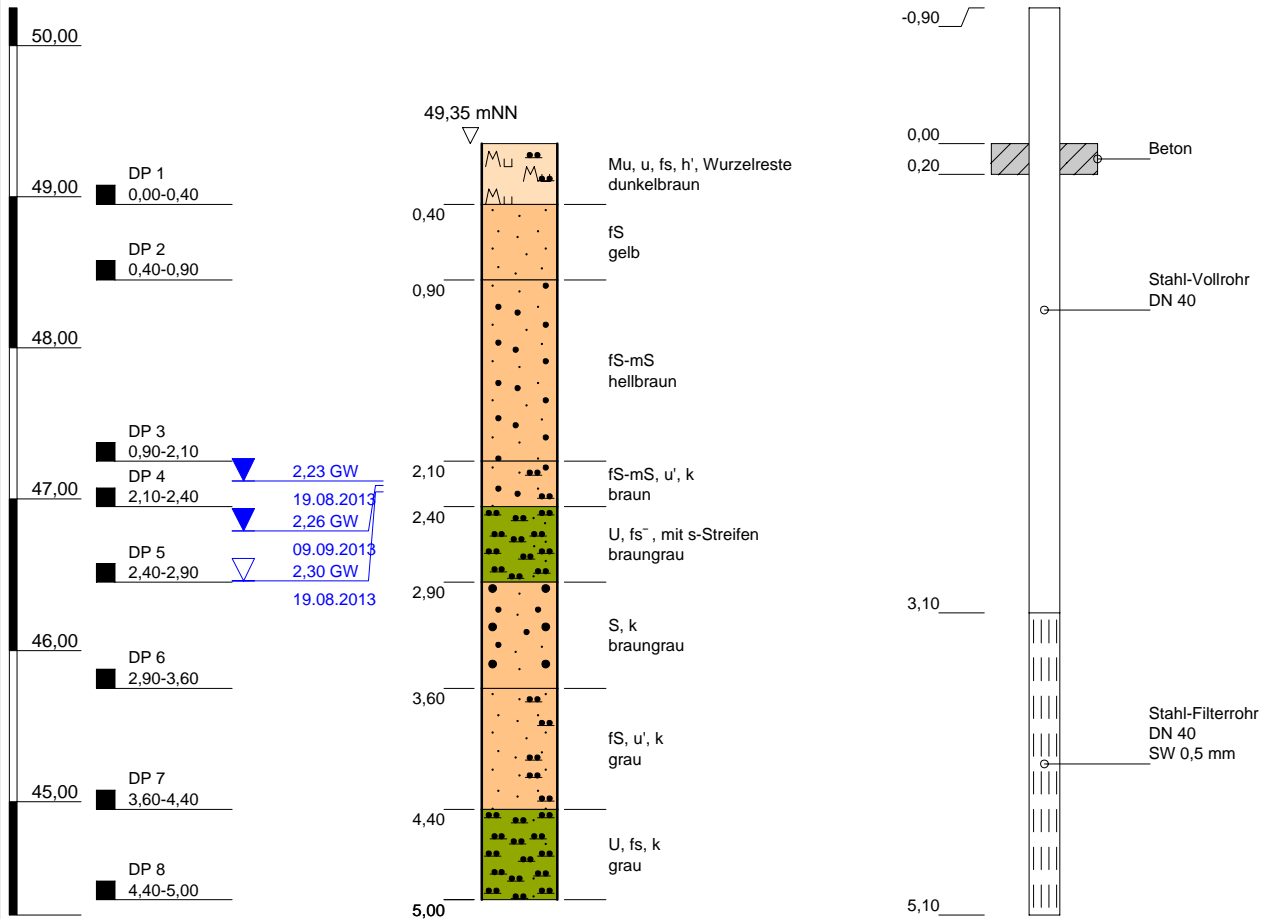
Ansatzhöhe: 49,35 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2388921 / 5724266
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 19.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße A -

RKS A5



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

A 0500dp
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:35 (GeoDIN)

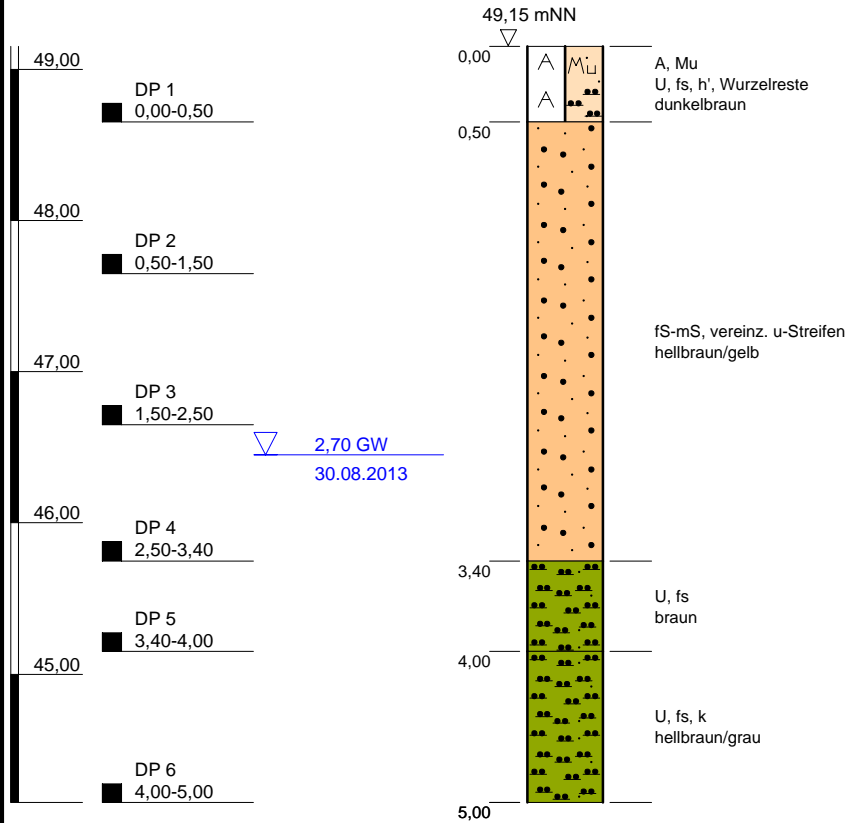
Ansatzhöhe: 49,35 mNN,
Endteufe: 5,00 m
2388921 / 5724266
(Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 19.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13

RKS A6



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

A 0600
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 10:58:16 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 49,15 mNN,
Endteufe: 5,00 m
2388978 / 5724220
(Rechts- / Hochwert)

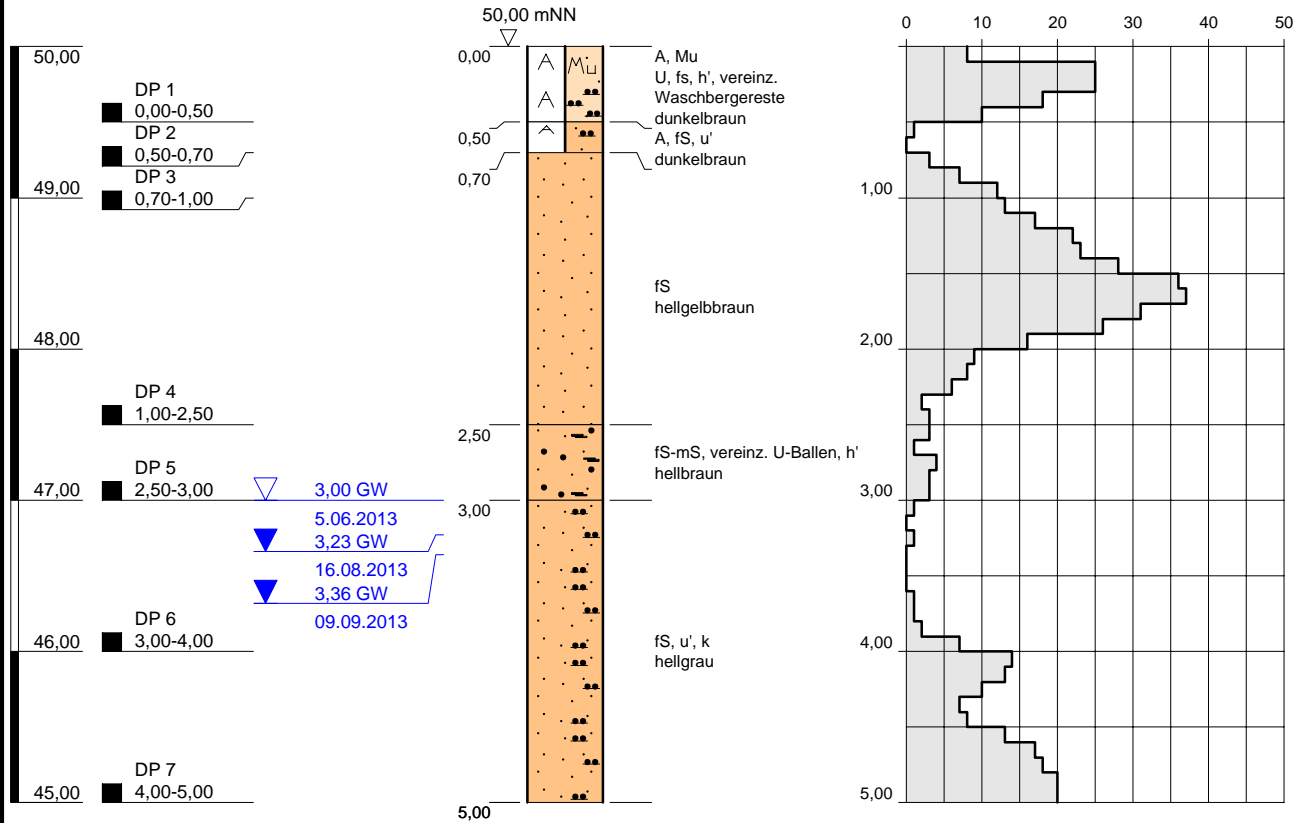
M 1:50 / 30.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße A -

RKS A7

DPL A7

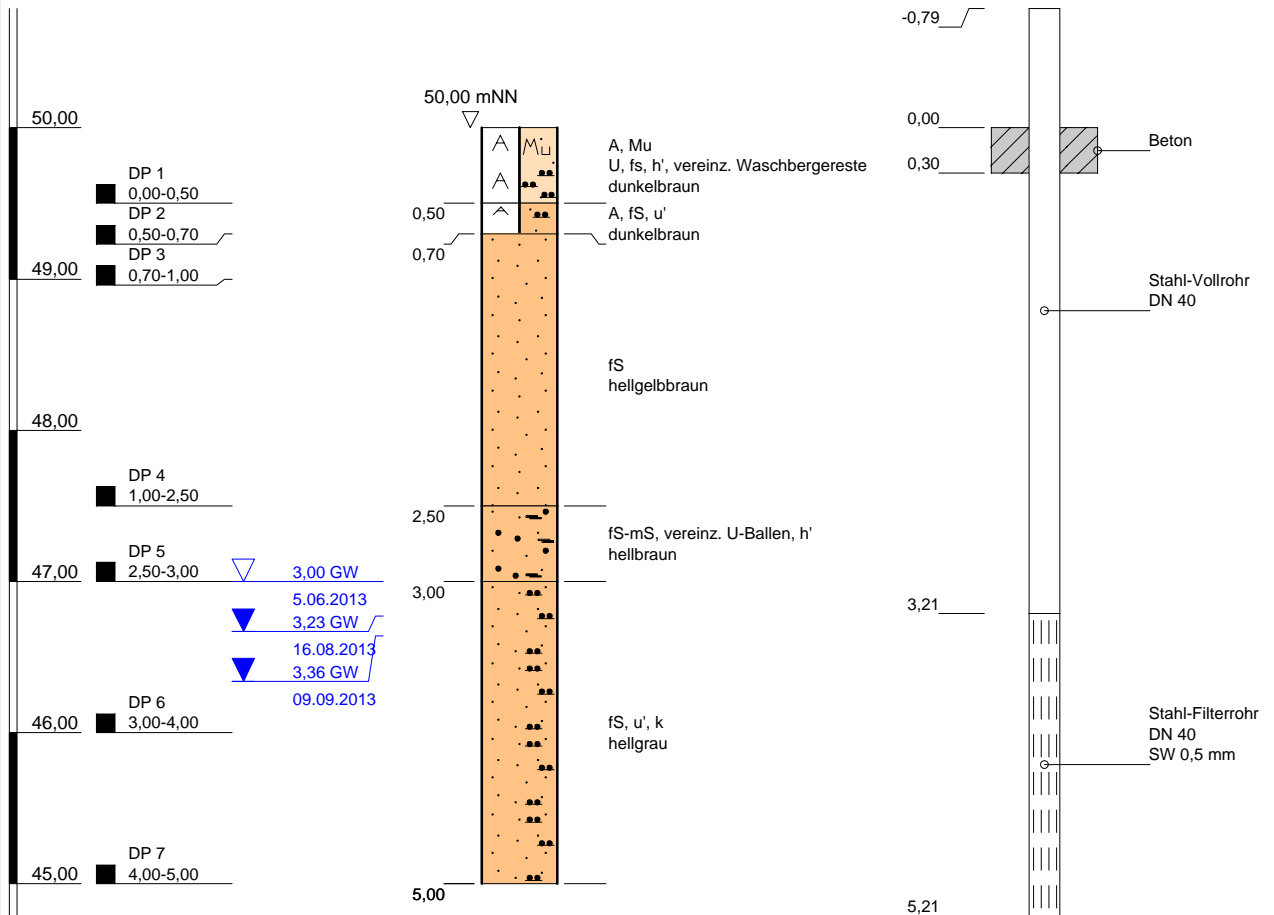


Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße A -

RKS A7



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

A 0700d
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:35 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 50,00 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2389156 / 5724088
 (Rechts- / Hochwert)

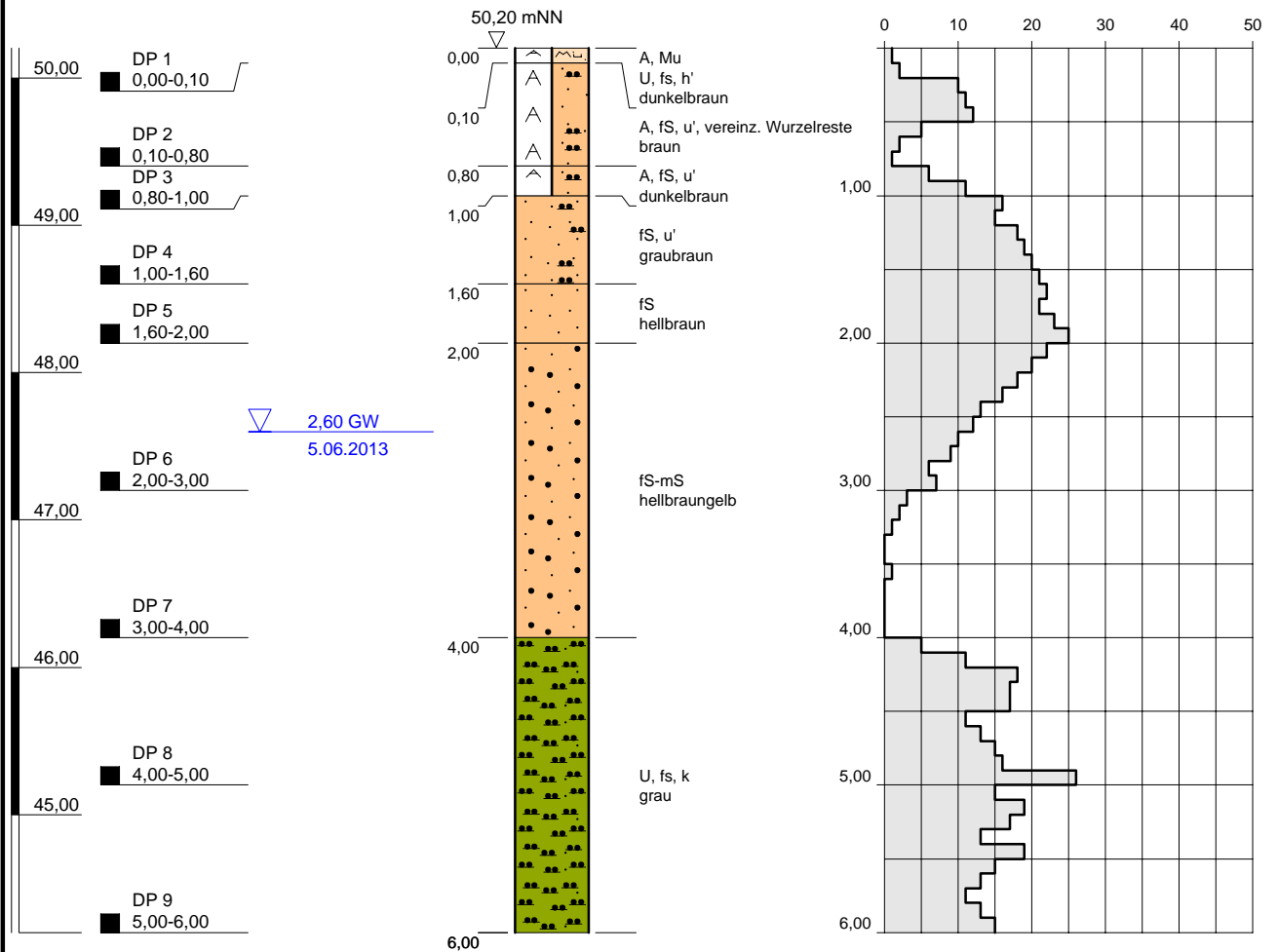
M 1:50 / 05.06.2013 / Hr.Schnorrenberger / RG

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße A -

RKS A8

DPL A8



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

A 0800d
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:03:50 (GeoDIN)

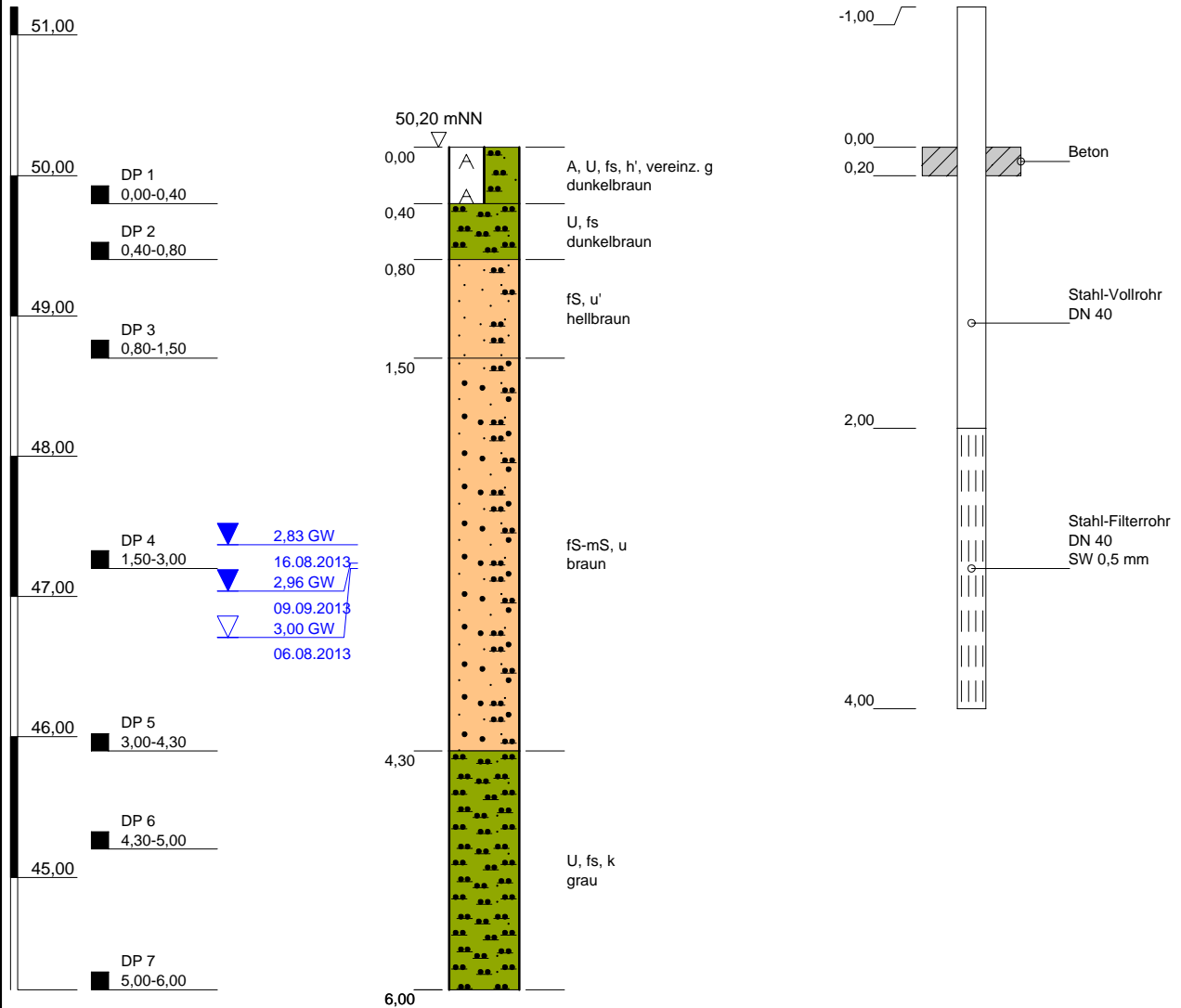
Ansatzhöhe: 50,20 mNN,
 Endteufe: 6,00 m
 2389285 / 5723967
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 05.06.2013 / Hr.Schnorrenberger / RG

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße A -

RKS A9



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

A 0900dp
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:35 (GeoDIN)

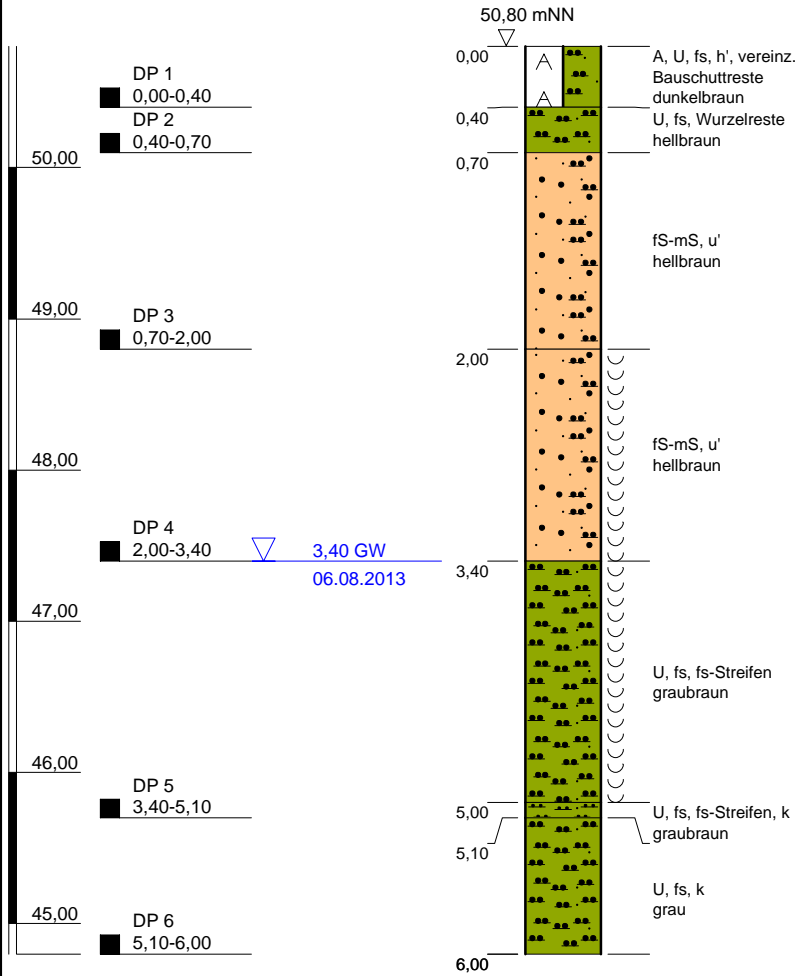
Ansatzhöhe: 50,20 mNN,
Endteufe: 6,00 m
2389398 / 5723910
(Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 06.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße A -

RKS A10



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

A 1000
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:04:50 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 50,80 mNN,
 Endteufe: 6,00 m
 2389538 / 5723787
 (Rechts- / Hochwert)

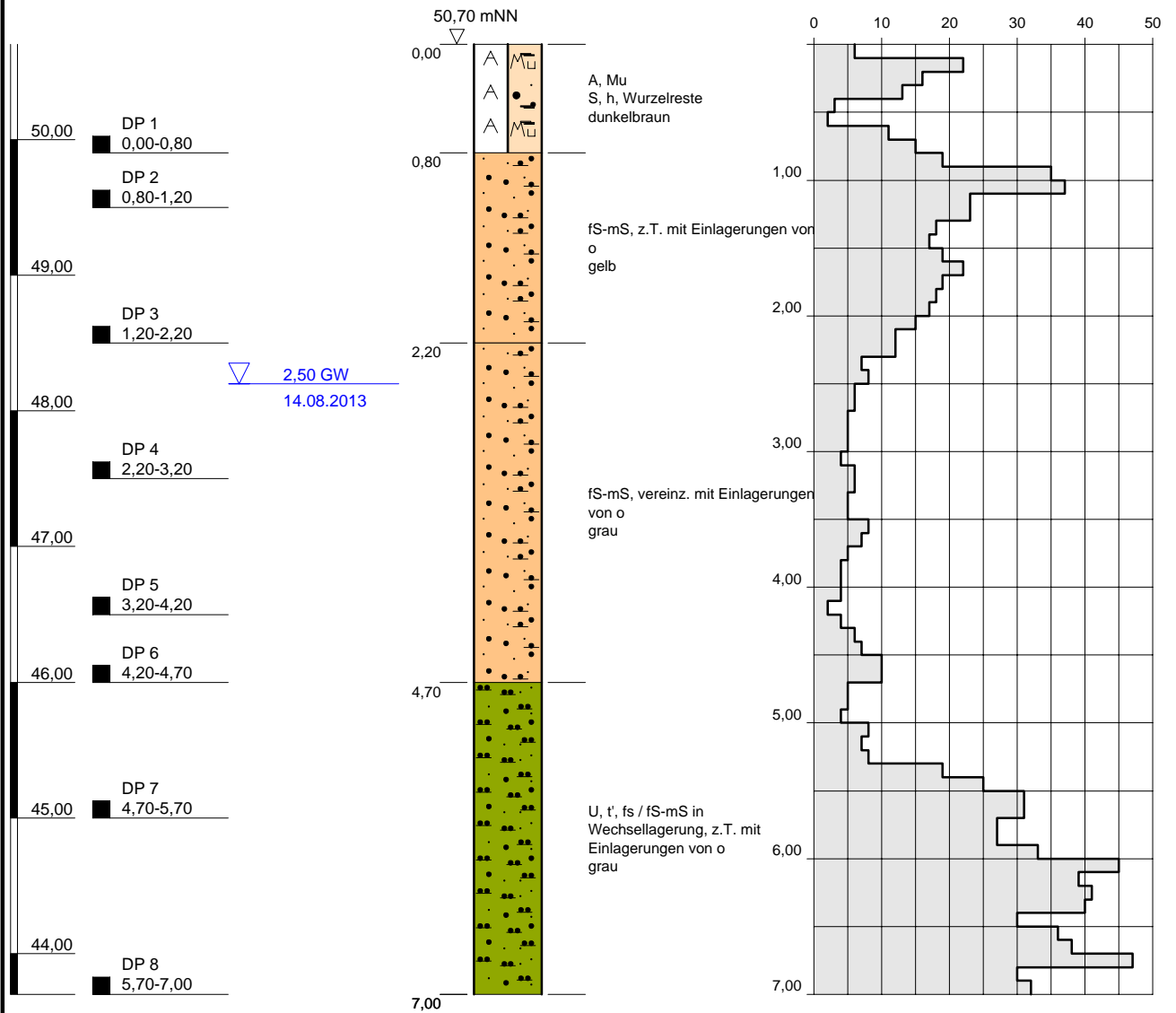
M 1:50 / 06.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße A -

RKS A11

DPL A11



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

A 1100d-
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:05:25 (GeoDIN)

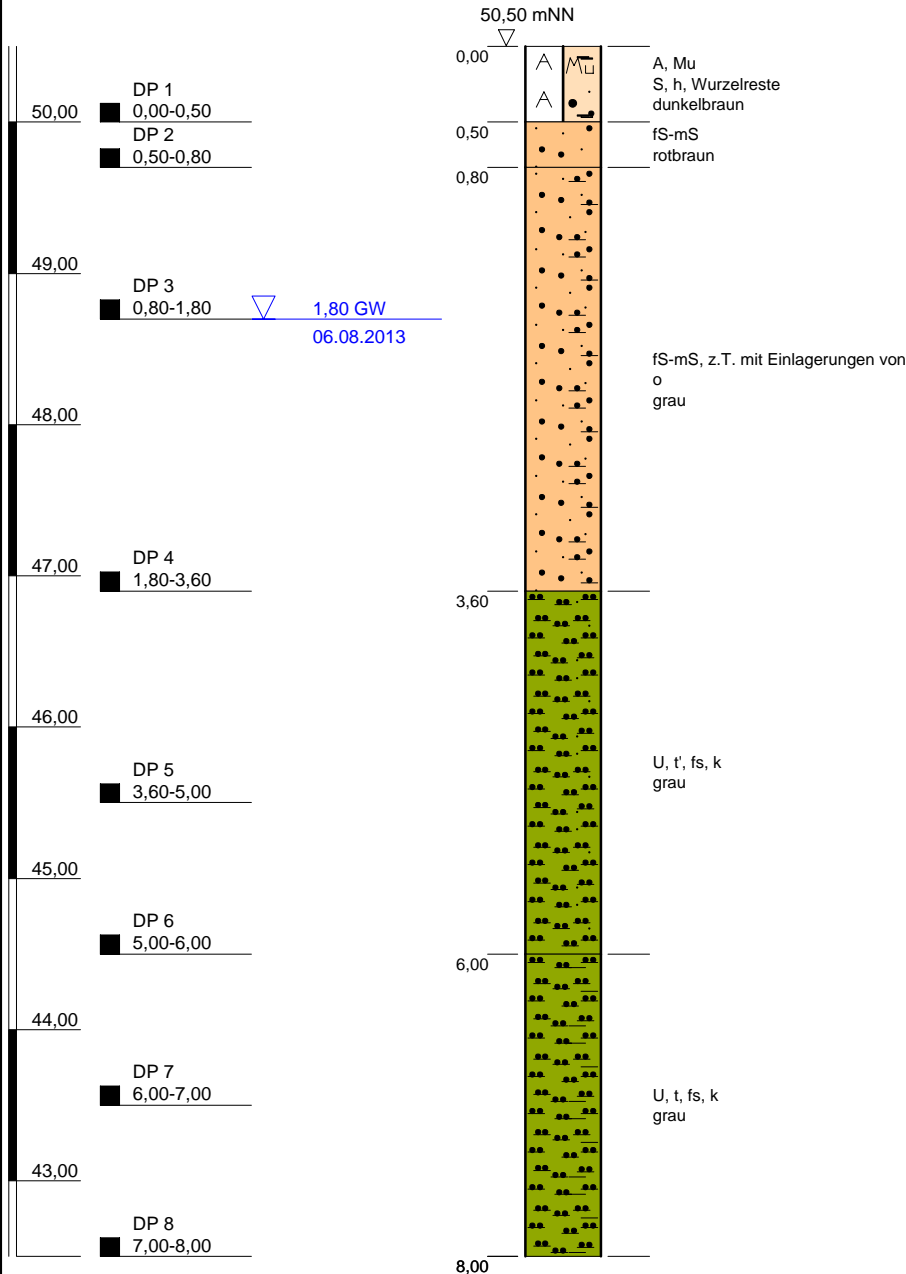
Ansatzhöhe: 50,70 mNN,
Endteufe: 7,00 m
2389693 / 5723693
(Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 14.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße A -

RKS A12



Ansatzhöhe: 50,50 mNN,
 Endteufe: 8,00 m
 2389845 / 5723581
 (Rechts- / Hochwert)

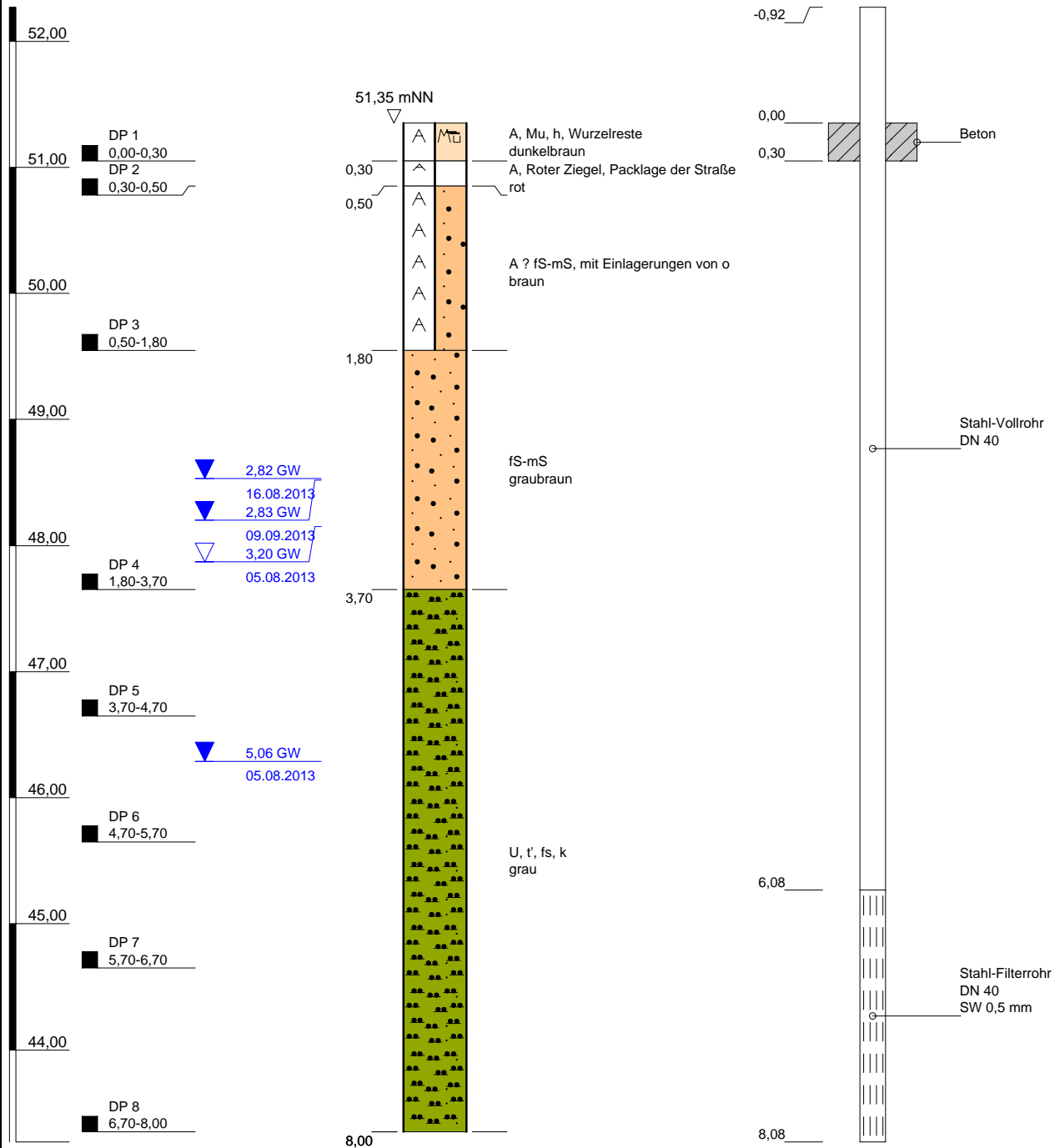
A 1200
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:05:32 (GeoDIN)

M 1:50 / 06.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße A -

RKS A13



Ansatzhöhe: 51,35 mNN,
Endteufe: 8,00 m
2389868 / 5723538
(Rechts- / Hochwert)

A 1300p
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:35 (GeoDIN)

M 1:50 / 05.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

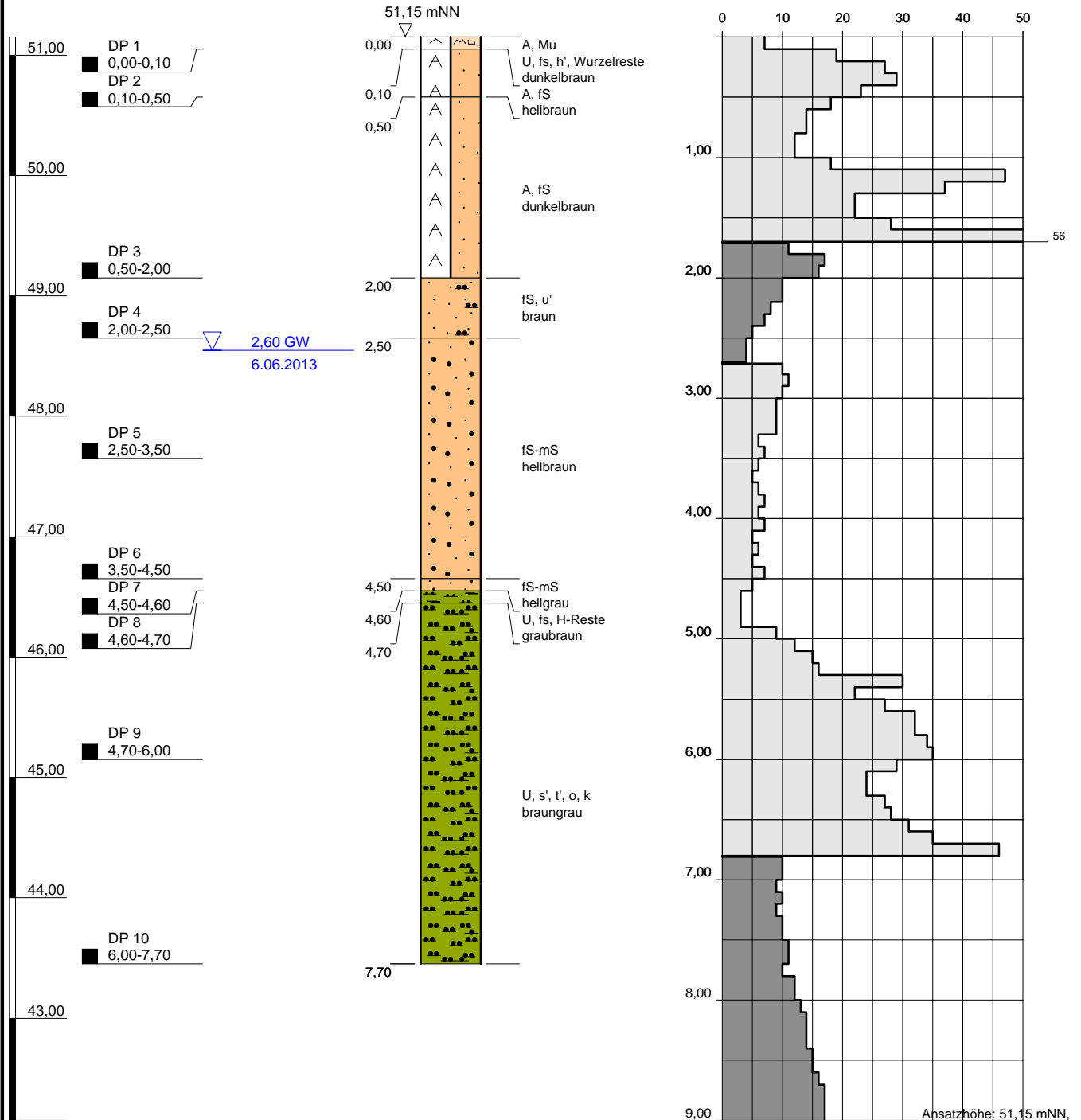
newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße A -

RKS A14

DPL/DPM* A14

fest ab 7,70



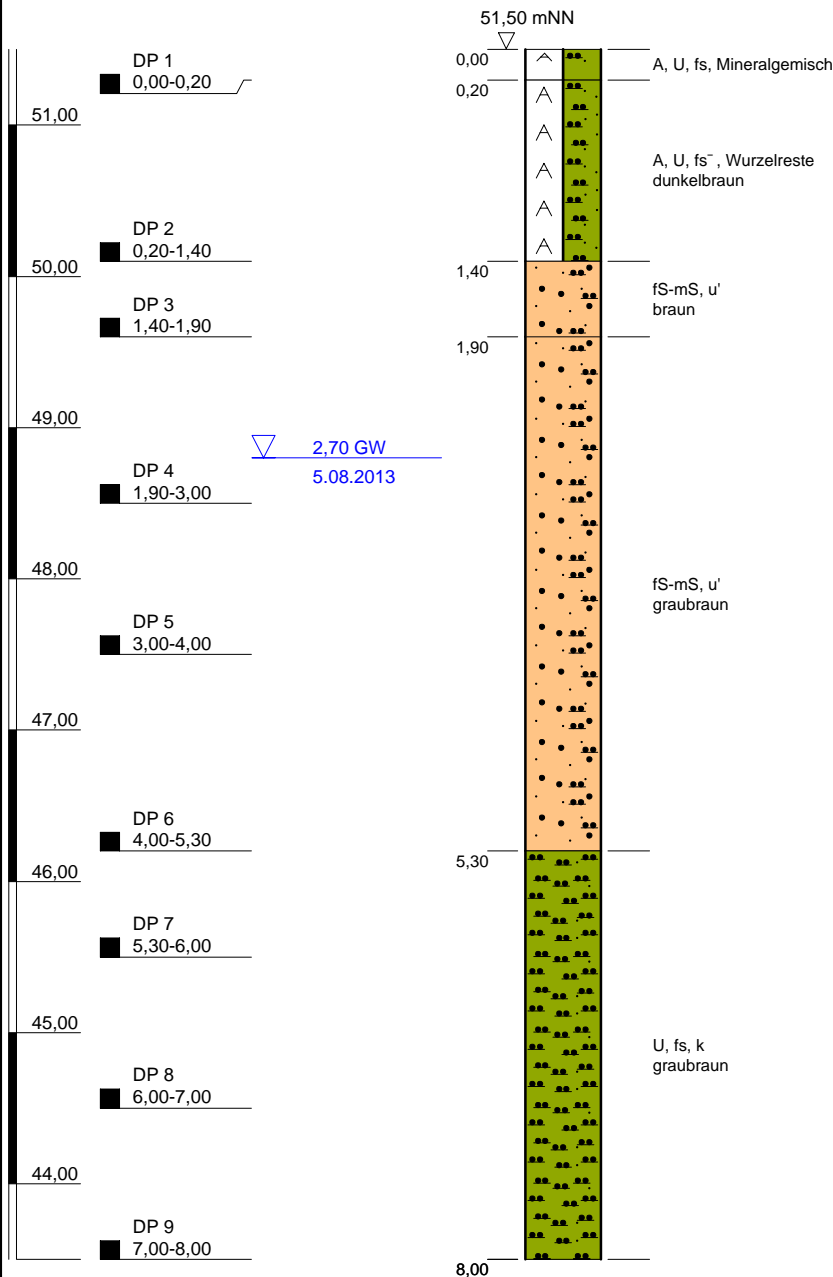
- DP 1 0,00-0,10
- DP 2 0,10-0,50
- DP 3 0,50-2,00
- DP 4 2,00-2,50
- DP 5 2,50-3,50
- DP 6 3,50-4,50
- DP 7 4,50-4,60
- DP 8 4,60-4,70
- DP 9 4,70-6,00
- DP 10 6,00-7,70

Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße A -

RKS A15



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

A 1500
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:06:27 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 51,50 mNN,
Endteufe: 8,00 m
2390073 / 5723392
(Rechts- / Hochwert)

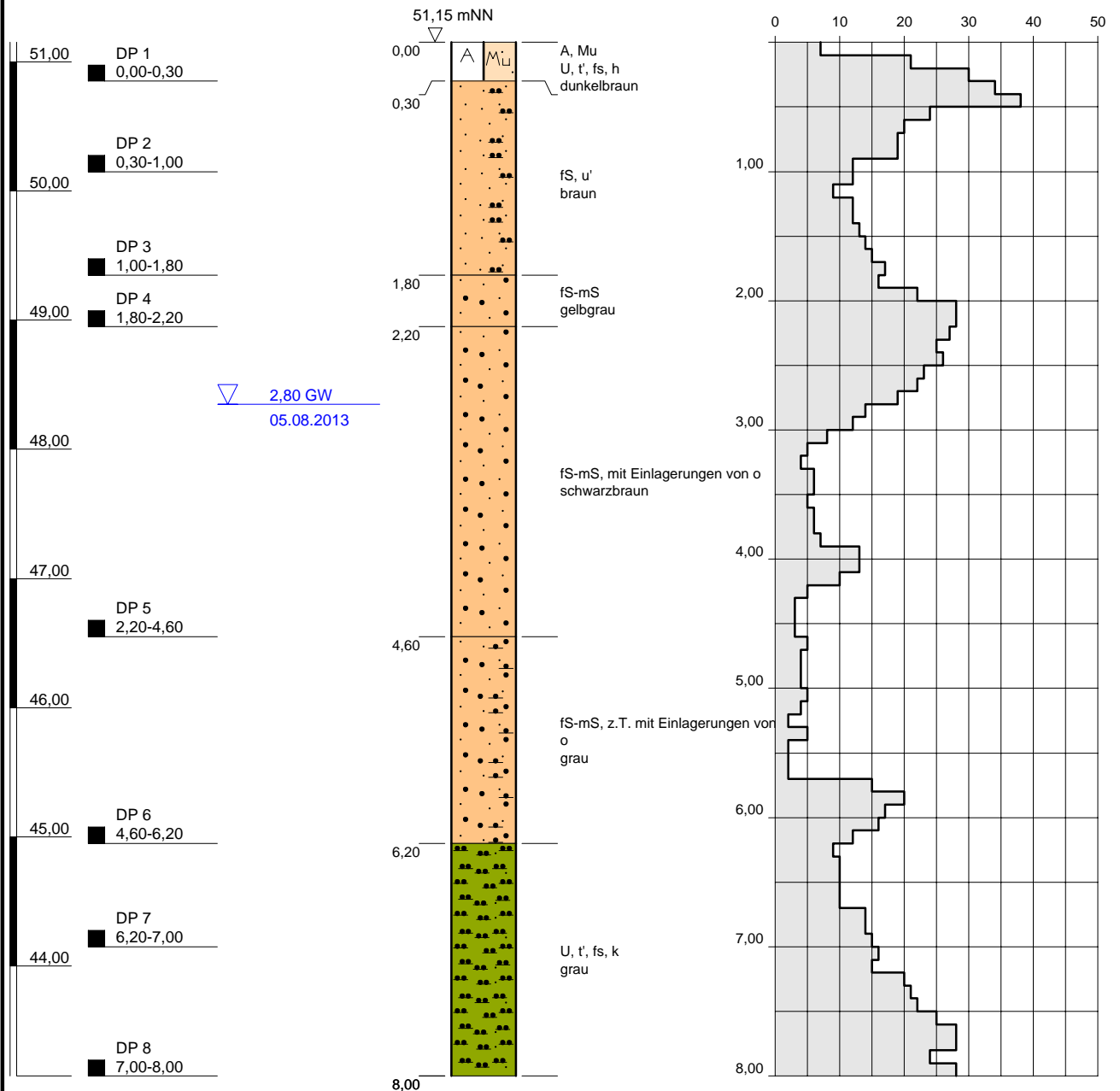
M 1:50 / 05.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße A -

RKS A16

DPL A16



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

A 1600d
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:06:39 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 51,15 mNN,
 Endteufe: 8,00 m
 2390202 / 5723317
 (Rechts- / Hochwert)

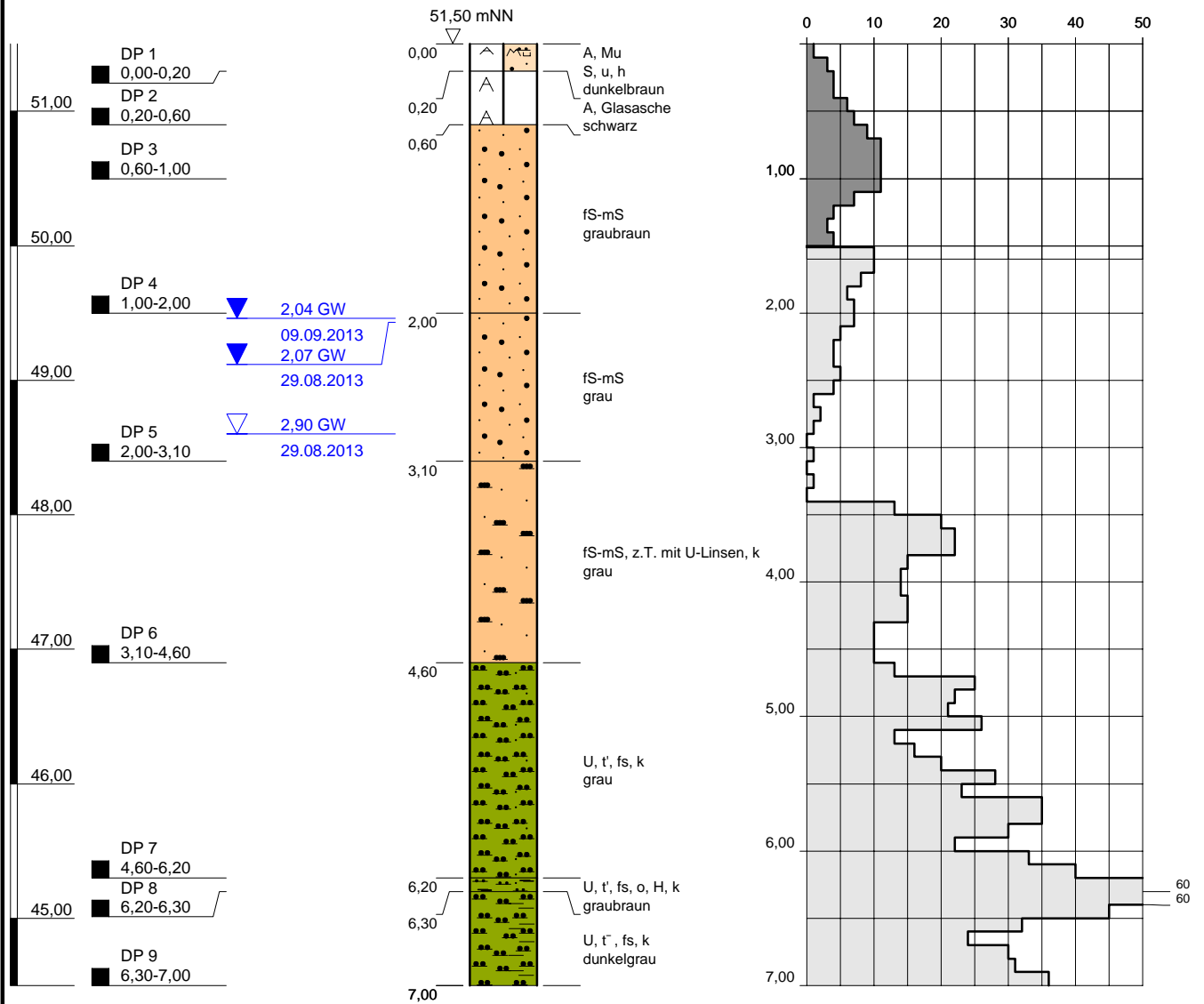
M 1:50 / 05.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriareals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße A -

RKS A17

DPL/DPM* A17



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

A 1700dp
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:08:00 (GeoDIN)

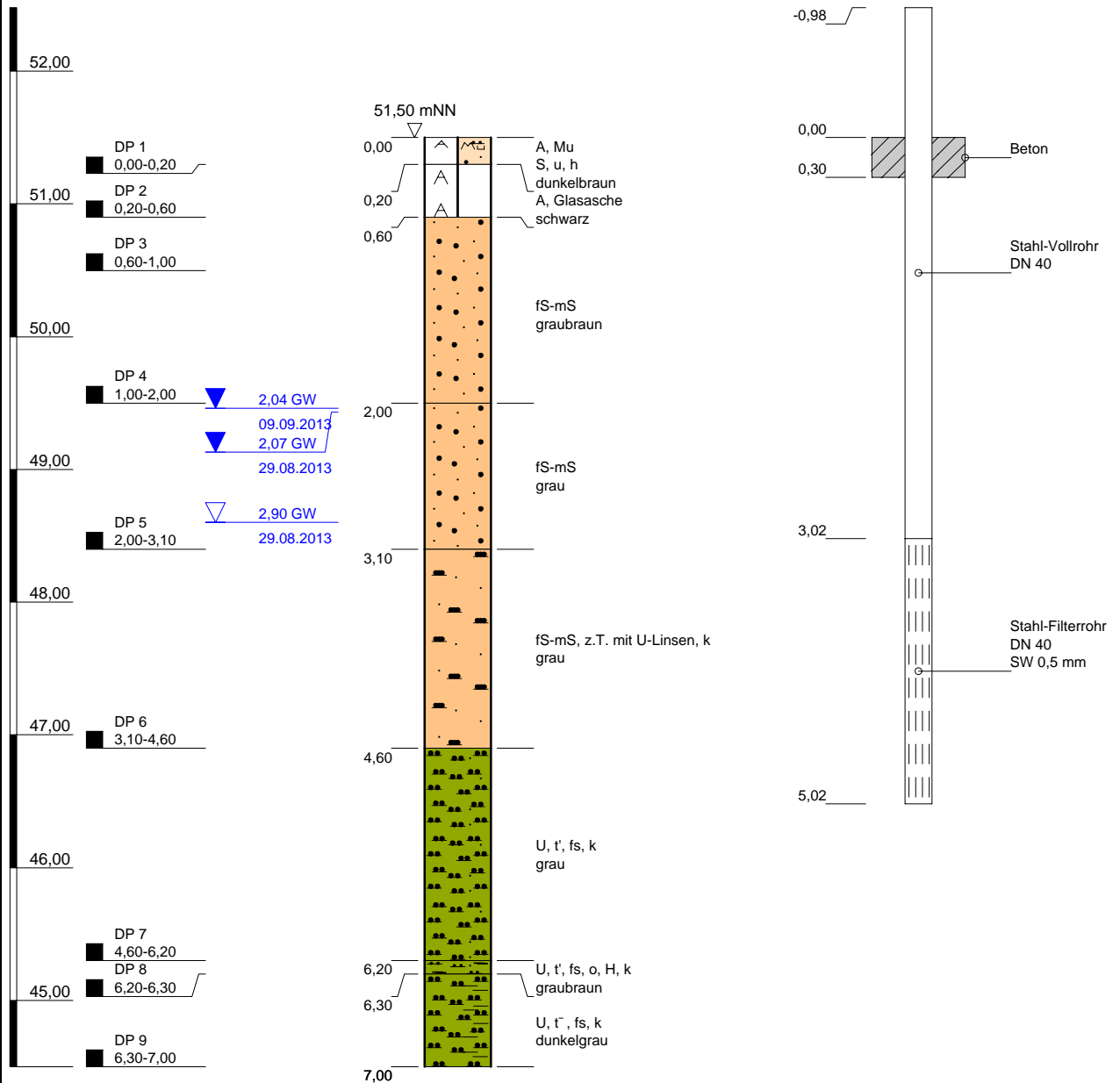
Ansatzhöhe: 51,50 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2390295 / 5723250
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 29.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße A -

RKS A17



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

A 1700dp
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:36 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 51,50 mNN,
Endteufe: 7,00 m
2390295 / 5723250
(Rechts- / Hochwert)

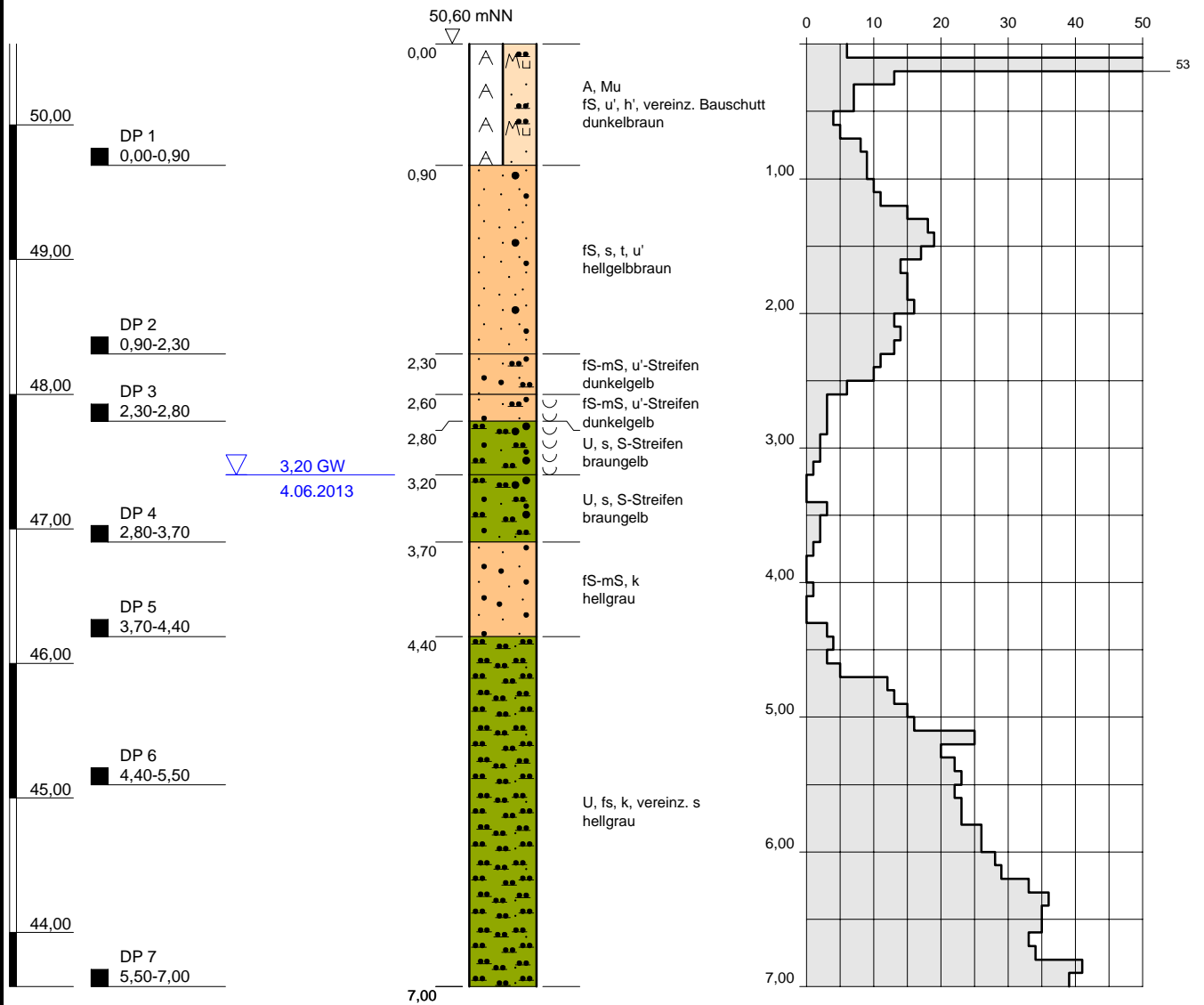
M 1:50 / 29.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße B1 -

RKS B1.1

DPL B1.1



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

B 0101d
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:08:34 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 50,60 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2389066 / 5723957
 (Rechts- / Hochwert)

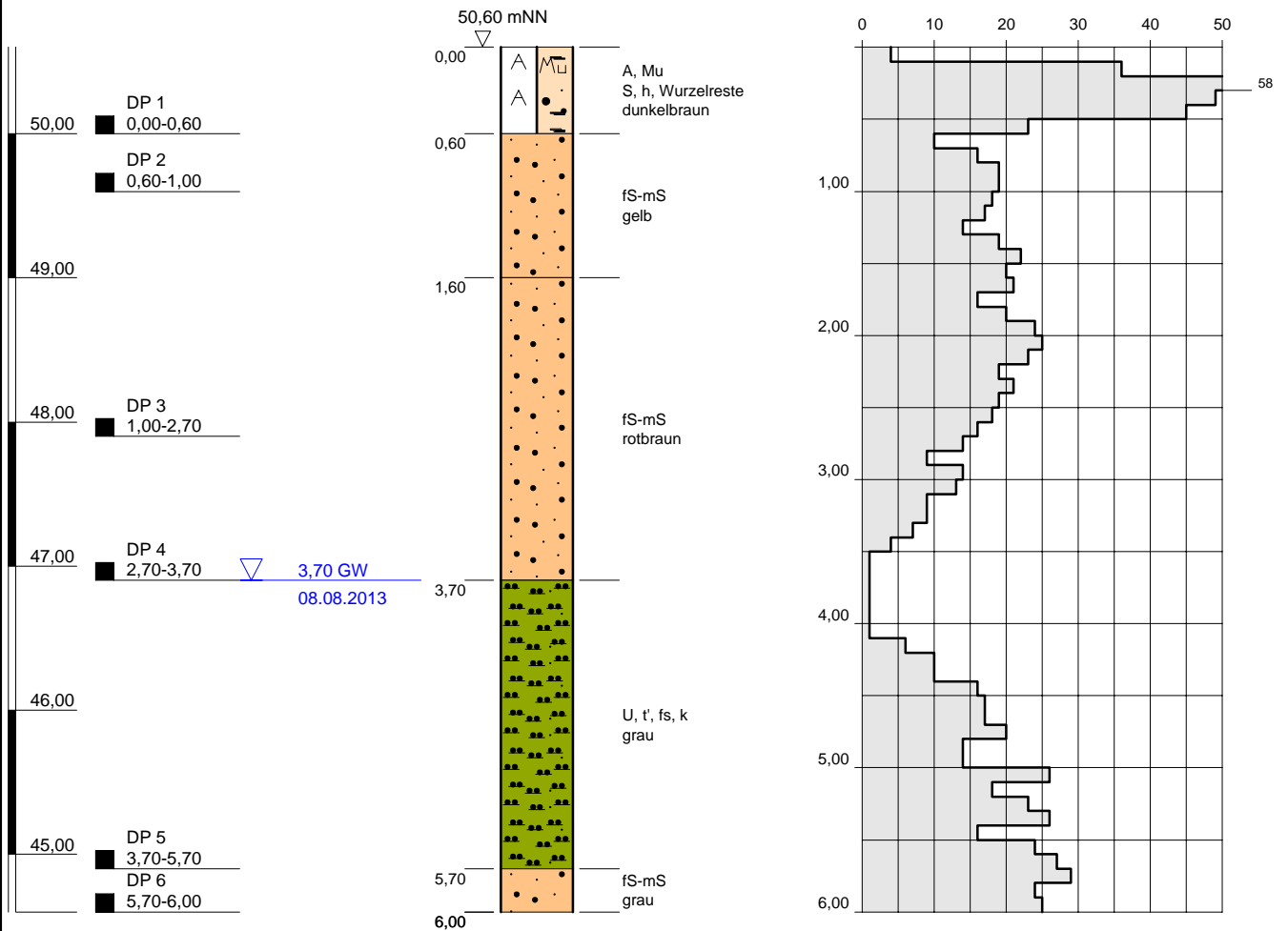
M 1:50 / 04.06.2013 / Hr.Schnorrenberger / RG

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße B2 -

RKS B2.1

DPL B2.1



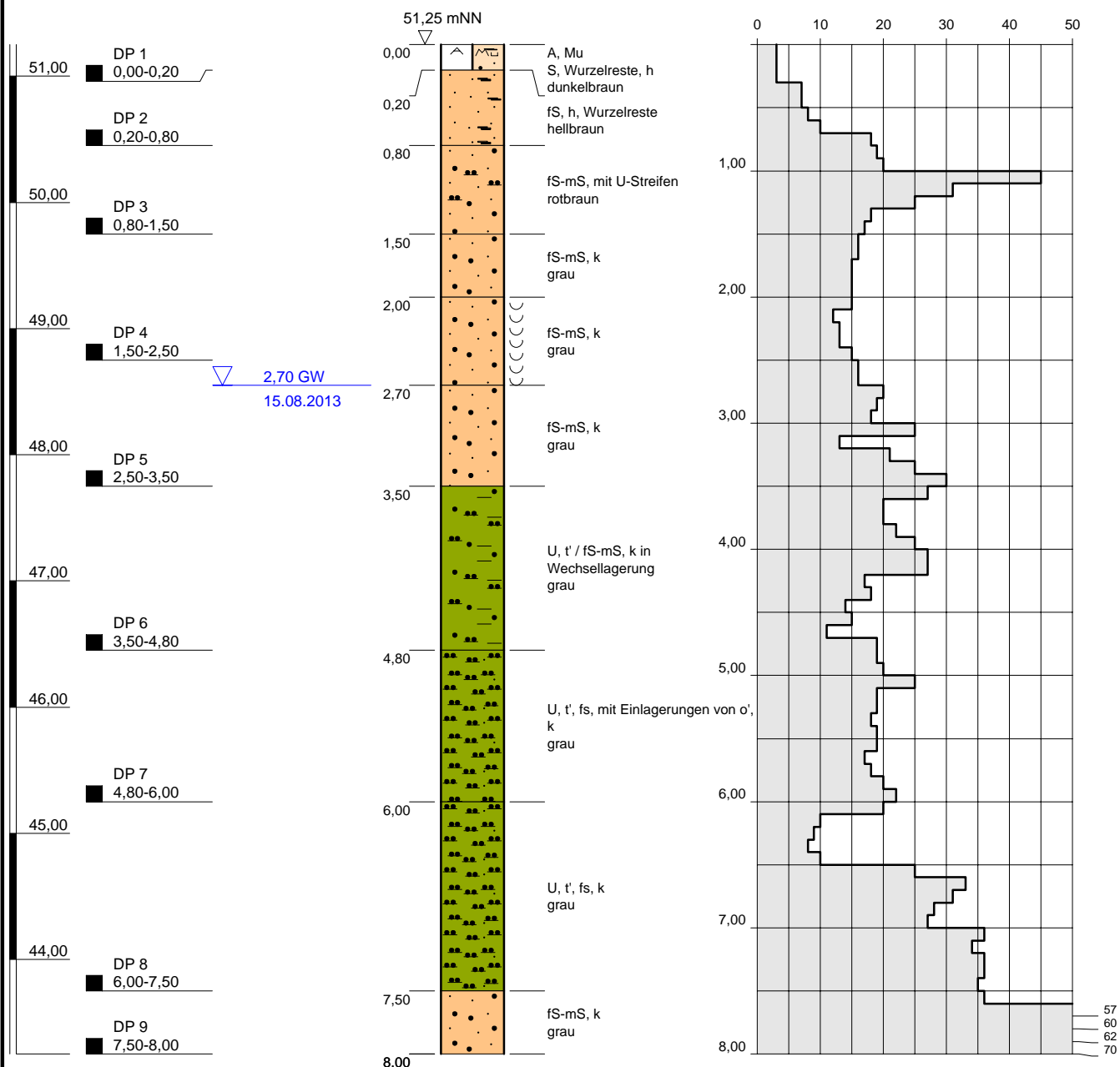
Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße B3 -

RKS B3.1

DPL 3.1



Ansatzhöhe: 51,25 mNN,
 Endteufe: 8,00 m
 2389825 / 5723257
 (Rechts- / Hochwert)

B 0301d-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:09:32 (GeoDIN)

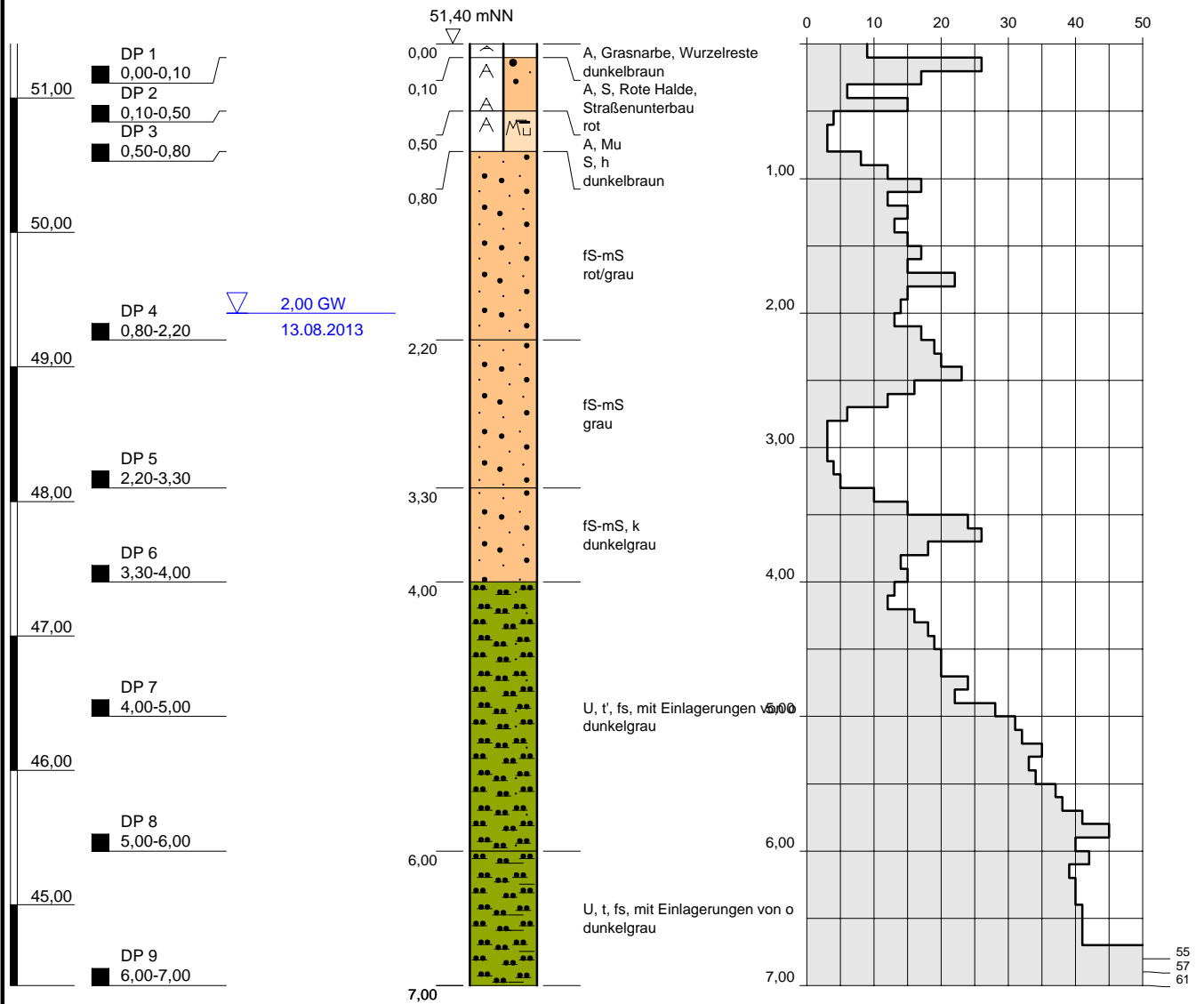
M 1:50 / 15.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße B4 -

RKS B4.1

DPL B4.1



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

B 00401d
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:09:58 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 51,40 mNN,
Endteufe: 7,00 m
2390018 / 5723101
(Rechts- / Hochwert)

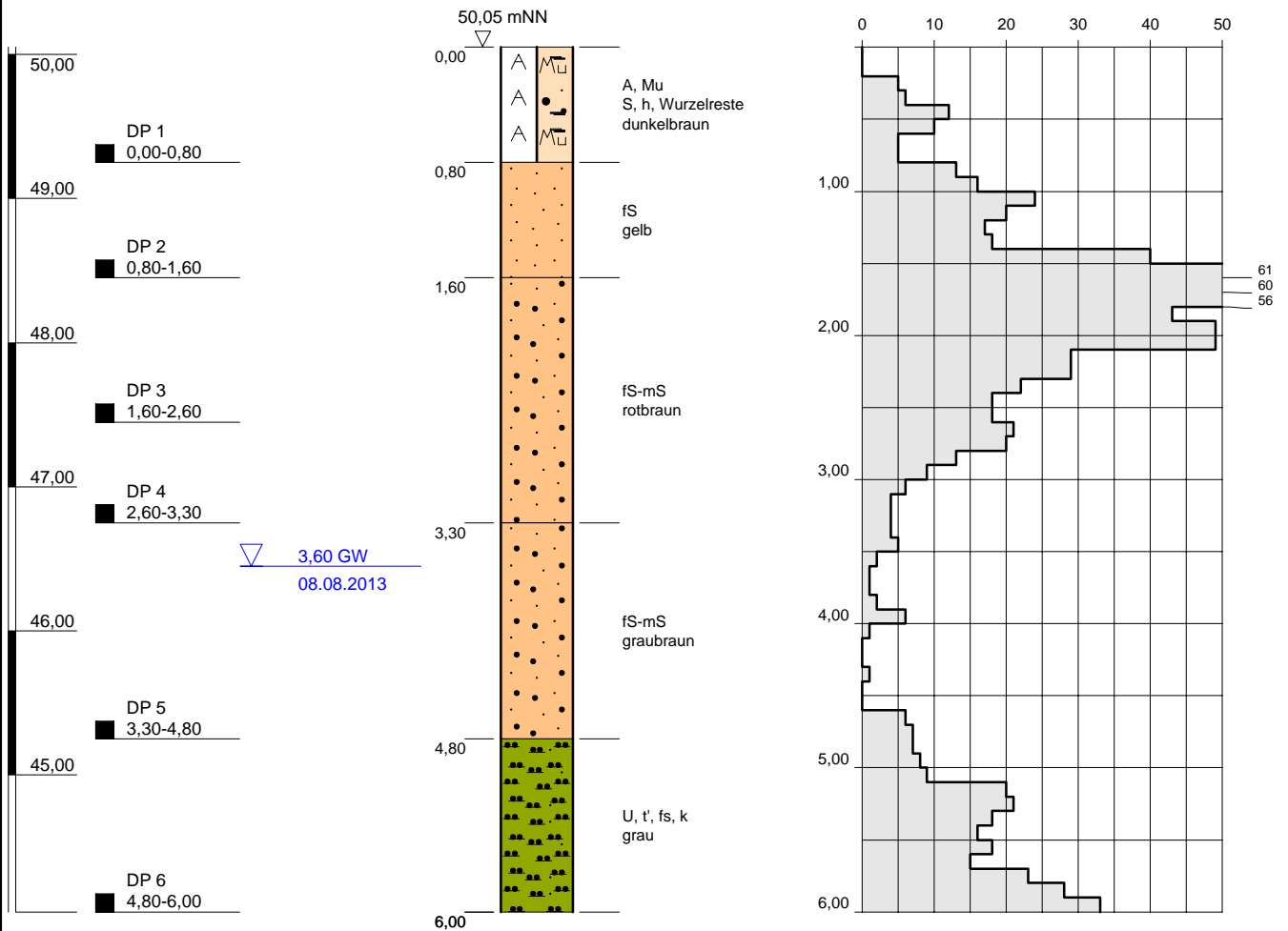
M 1:50 / 13.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße B -

RKS B1

DPL B1



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

B 0100d-
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:10:36 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 50,05 mNN,
Endteufe: 6,00 m
2389308 / 5723790
(Rechts- / Hochwert)

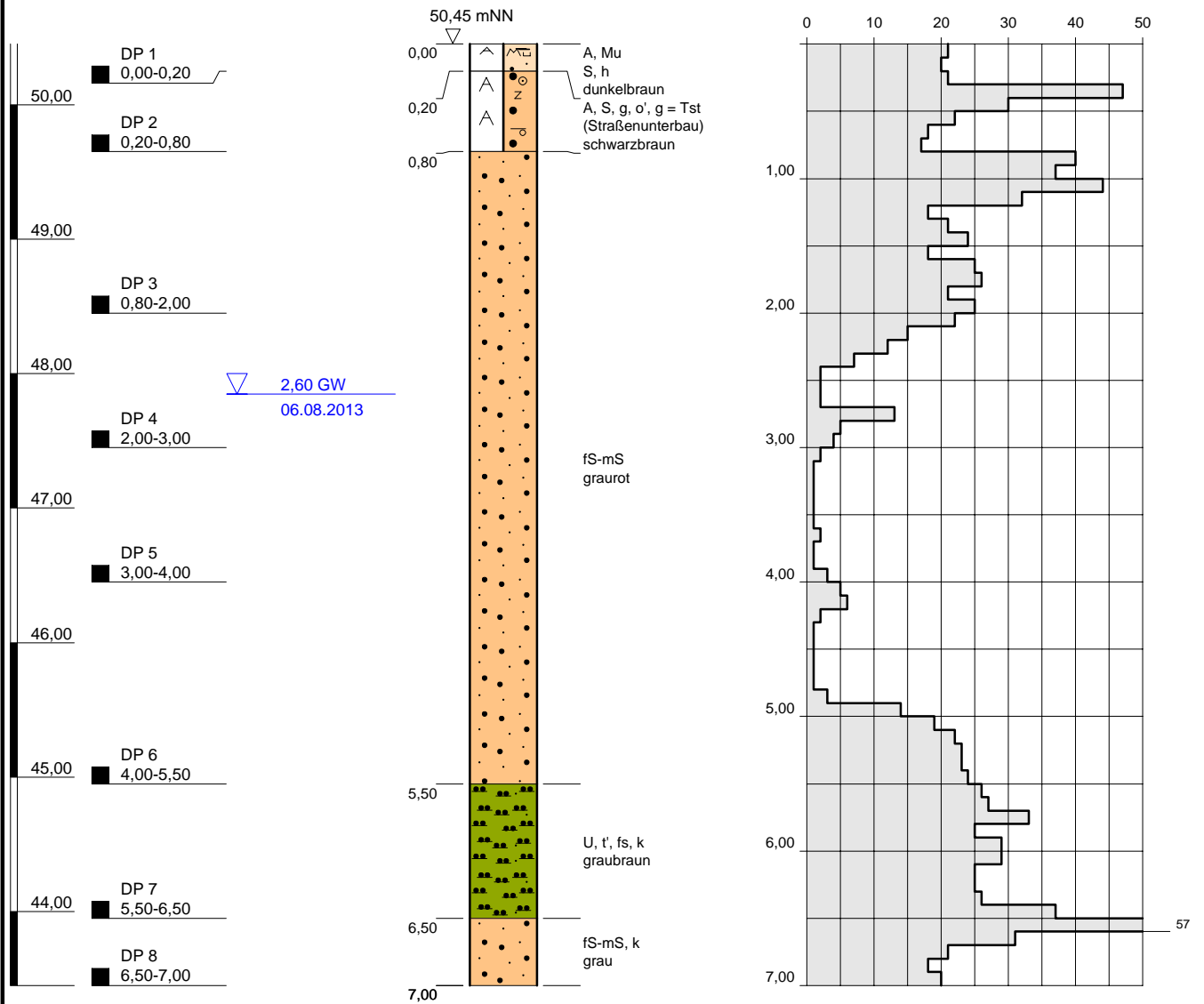
M 1:50 / 08.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße B -

RKS B3

DPL B3



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

B 0300d
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:10:59 (GeoDIN)

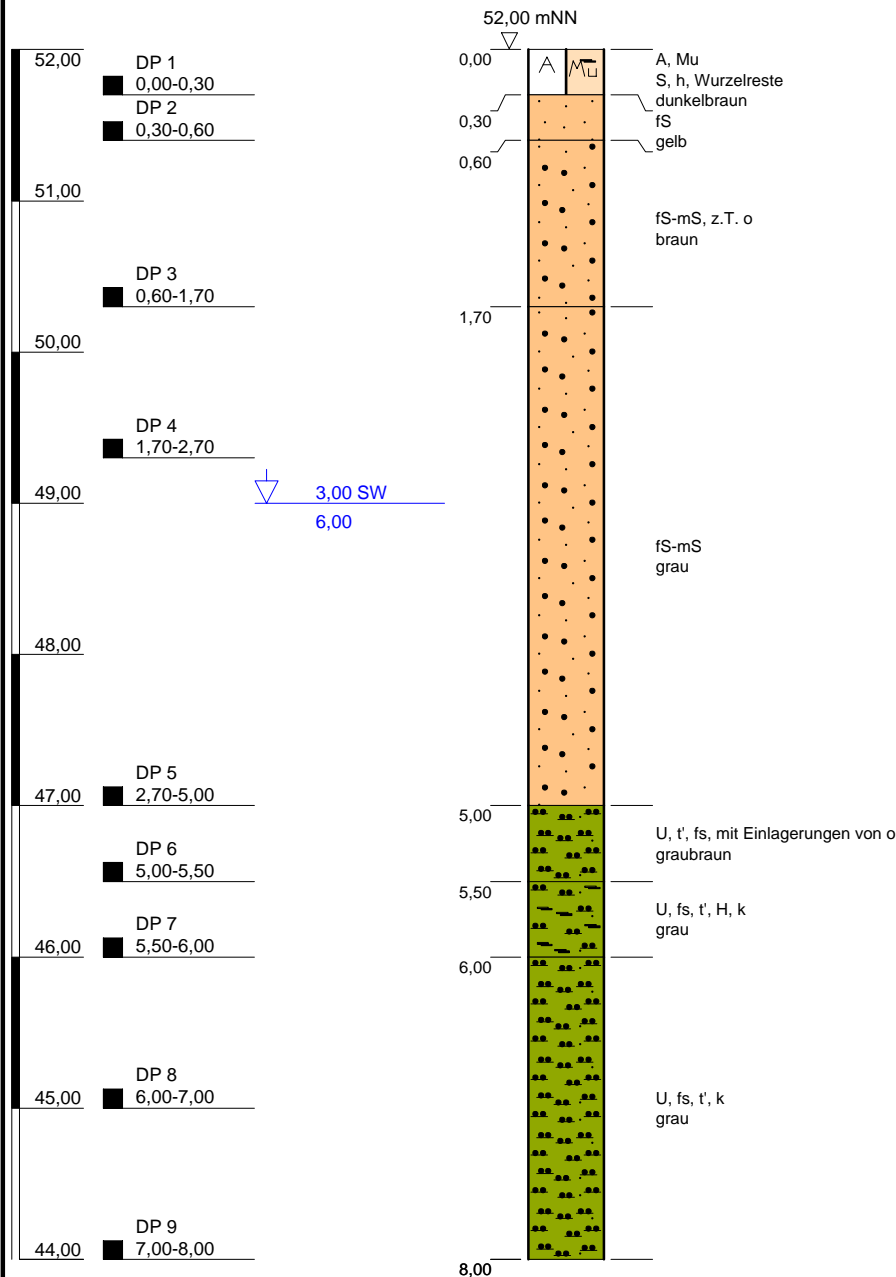
Ansatzhöhe: 50,45 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2389593 / 5723581
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 06.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße B -

RKS B4



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

B 0400
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:11:06 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 52,00 mNN,
 Endteufe: 8,00 m
 2389773 / 5723449
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 06.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

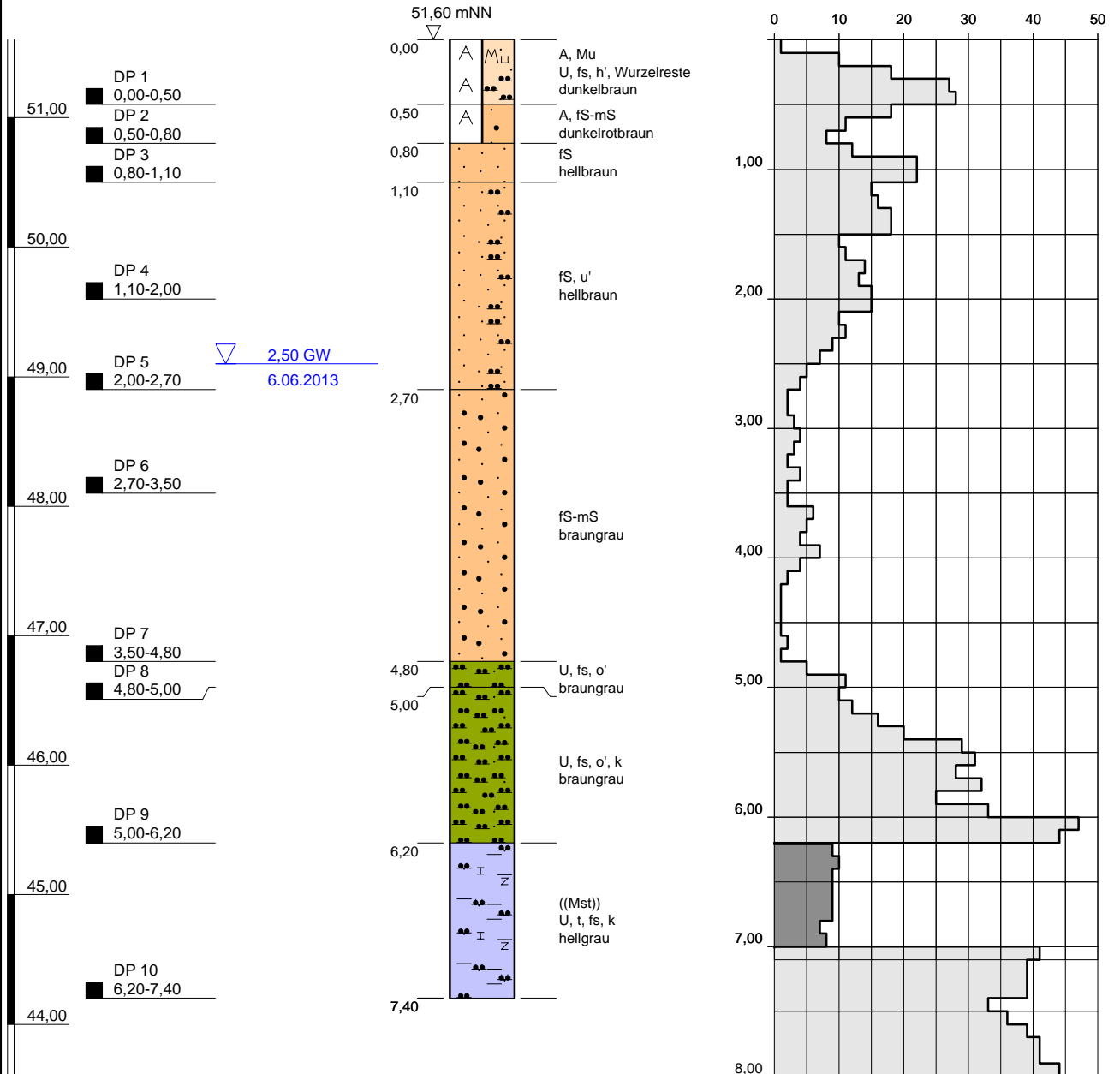
newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße B -

RKS B5

DPL/DPM* B5

fest ab 7,40



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

B 0500
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:11:16 (GeoDIN)

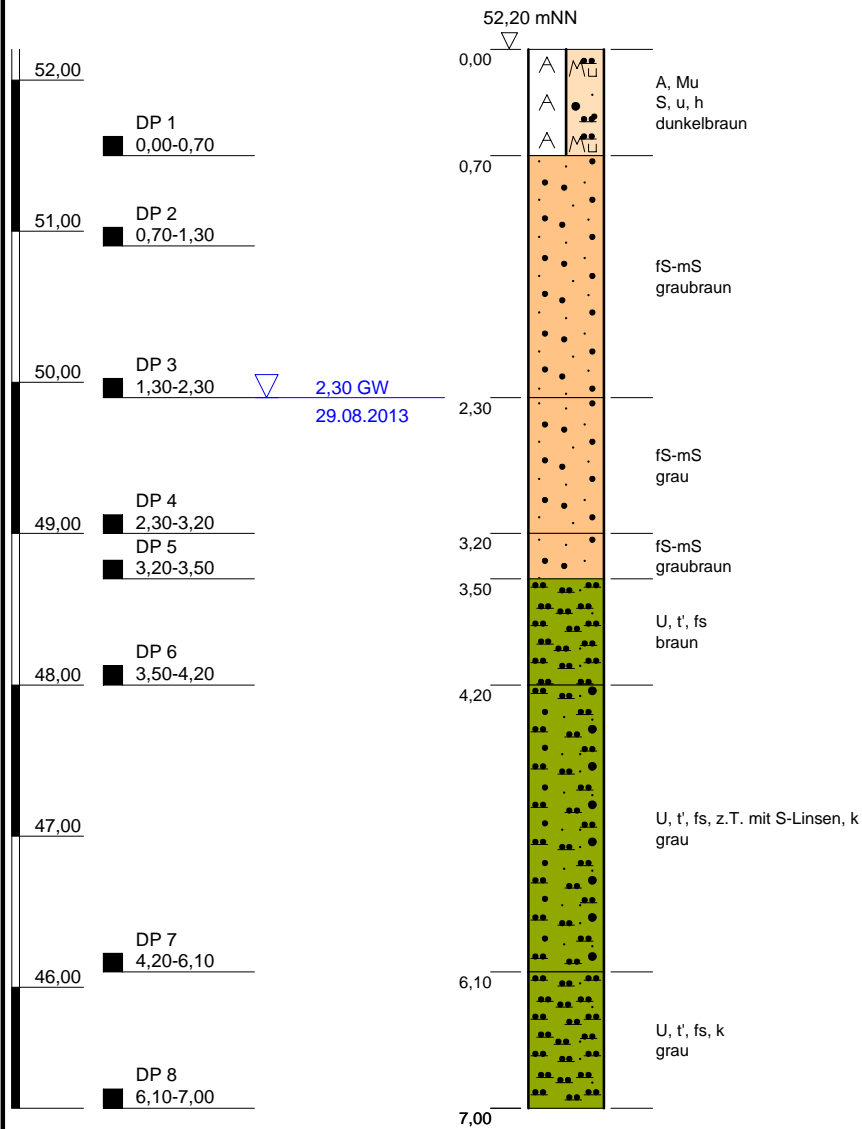
Ansatzhöhe: 51,60 mNN,
 Endteufe: 7,40 m
 2389885 / 5723366
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 06.06.2013 / Hr.Schnorrenberger / RG

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße B -

RKS B6



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

B 0600
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:11:26 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 52,20 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2389997 / 5723280
 (Rechts- / Hochwert)

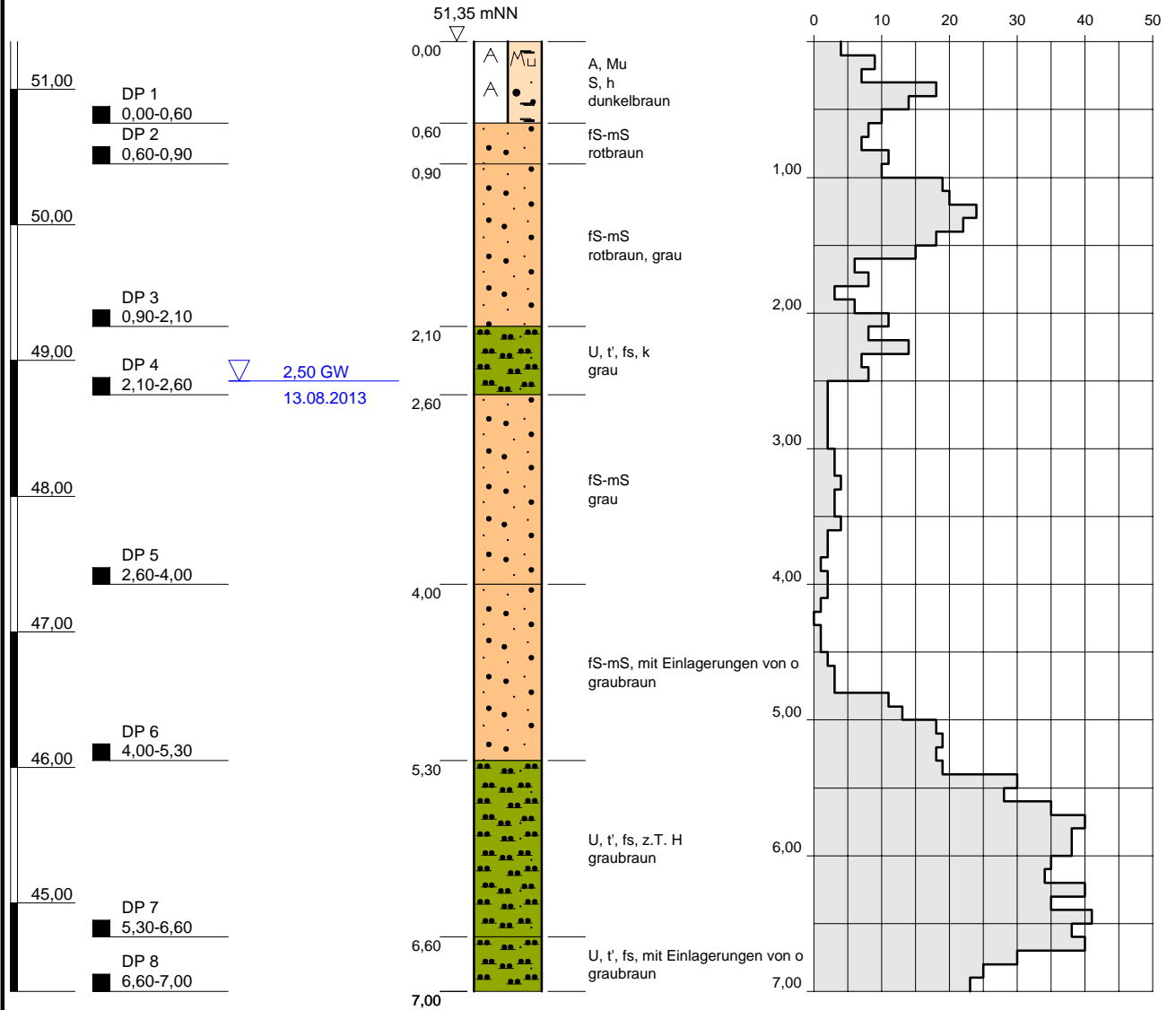
M 1:50 / 29.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße B -

RKS B7

DPL B7



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

B 0700dp
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:11:31 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 51,35 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2390107 / 5723194
 (Rechts- / Hochwert)

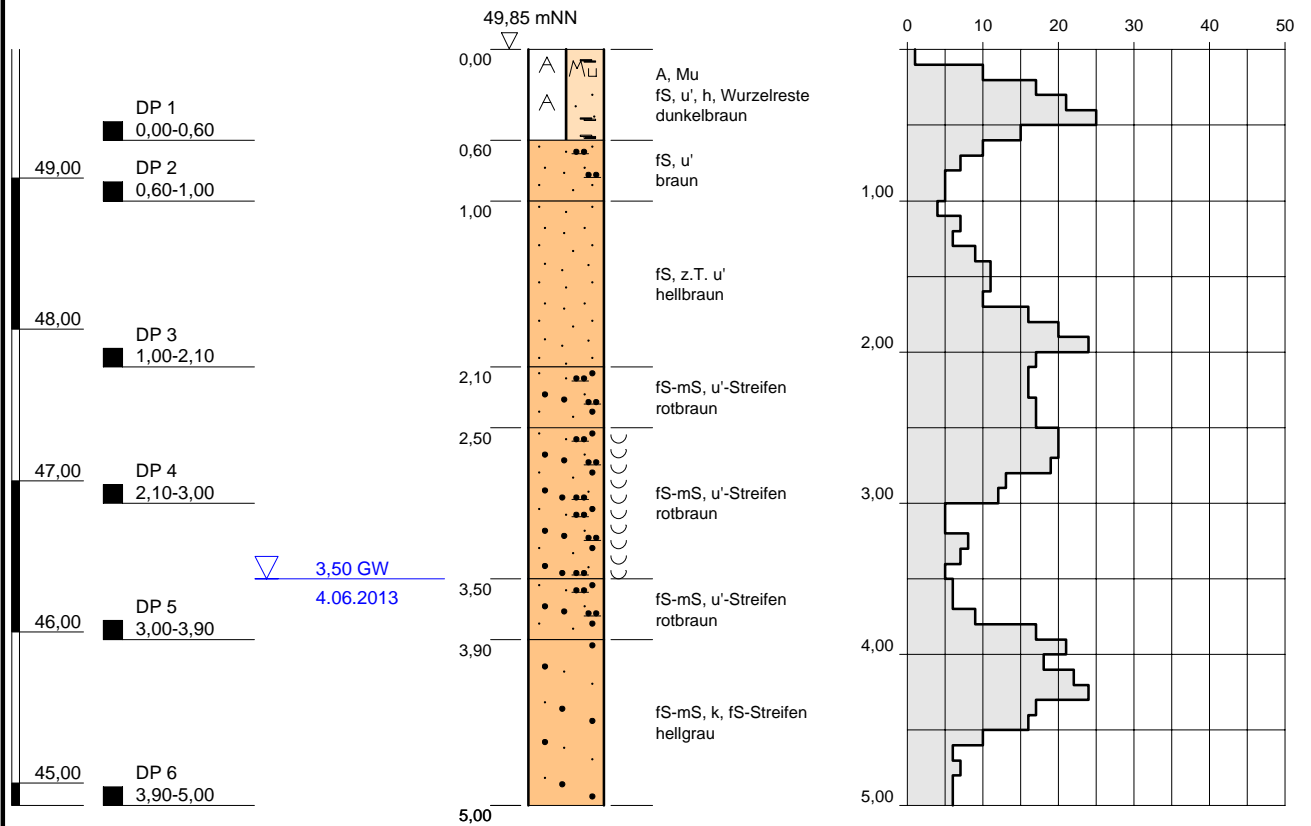
M 1:50 / 13.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße E1 -

RKS E1.1

DPL E1.1



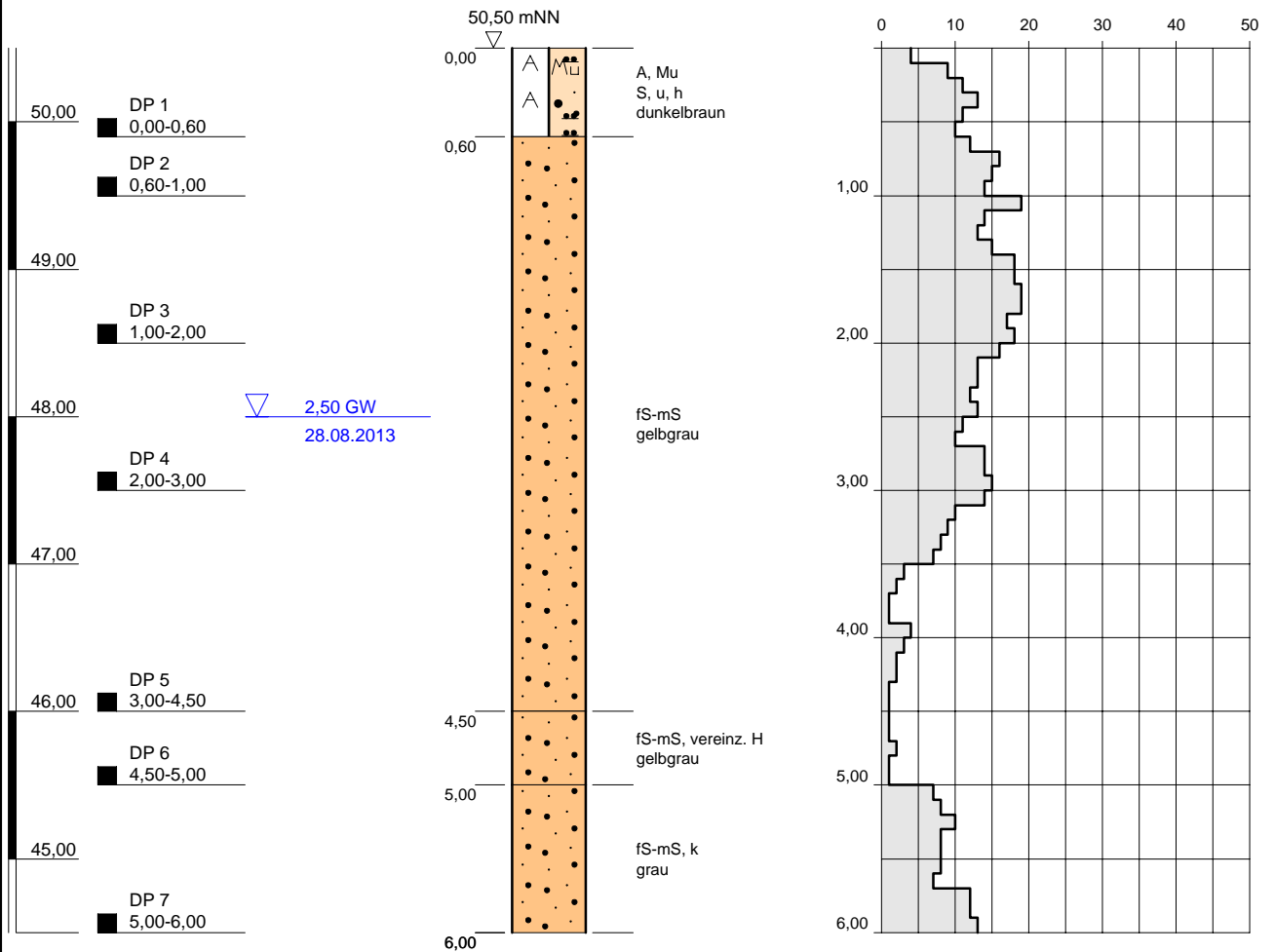
Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße G1 -

RKS G1.1

DPL G1.1



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

G 0101d
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:12:55 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 50,50 mNN,
 Endteufe: 6,00 m
 2389336 / 5724042
 (Rechts- / Hochwert)

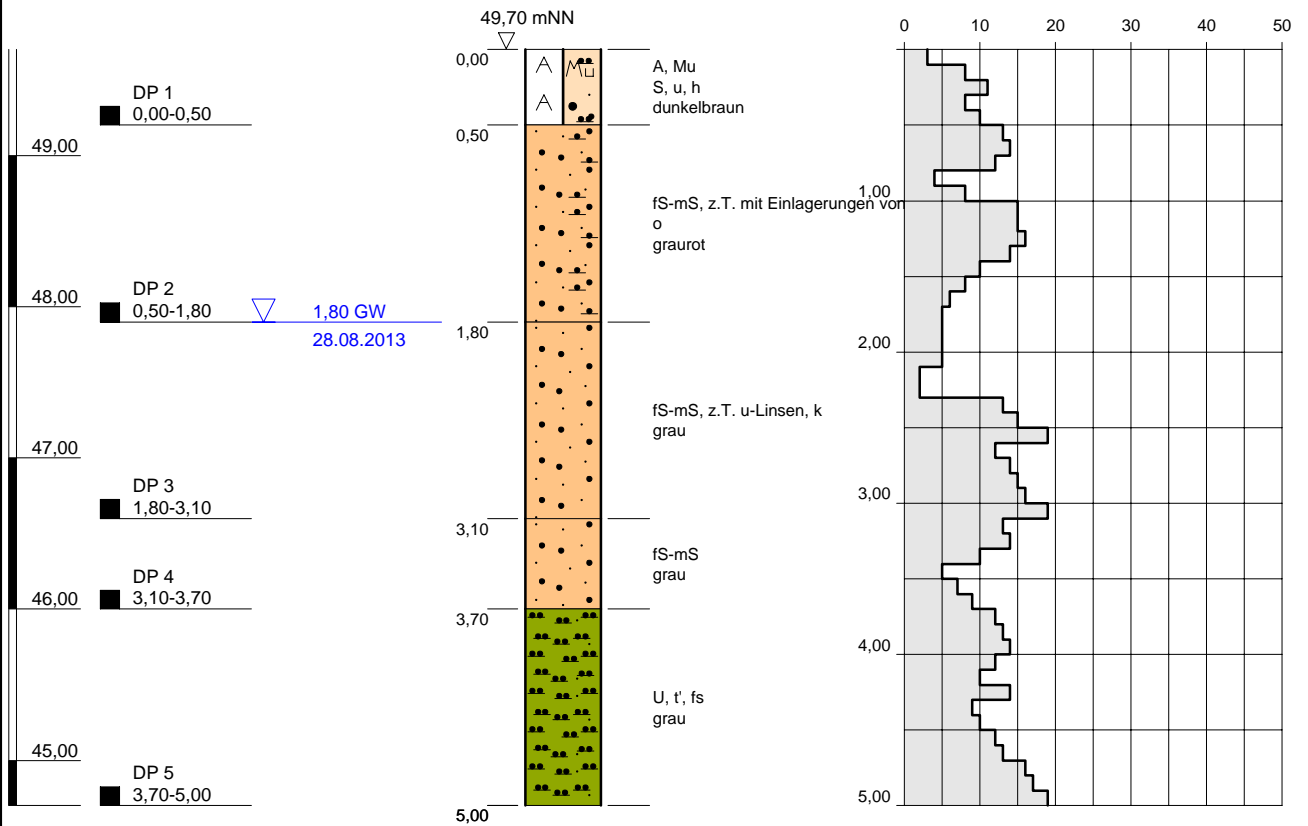
M 1:50 / 28.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße G1 -

RKS G1.2

DPL G1.2



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

G 0102d
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:13:03 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 49,70 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2389474 / 5724209
 (Rechts- / Hochwert)

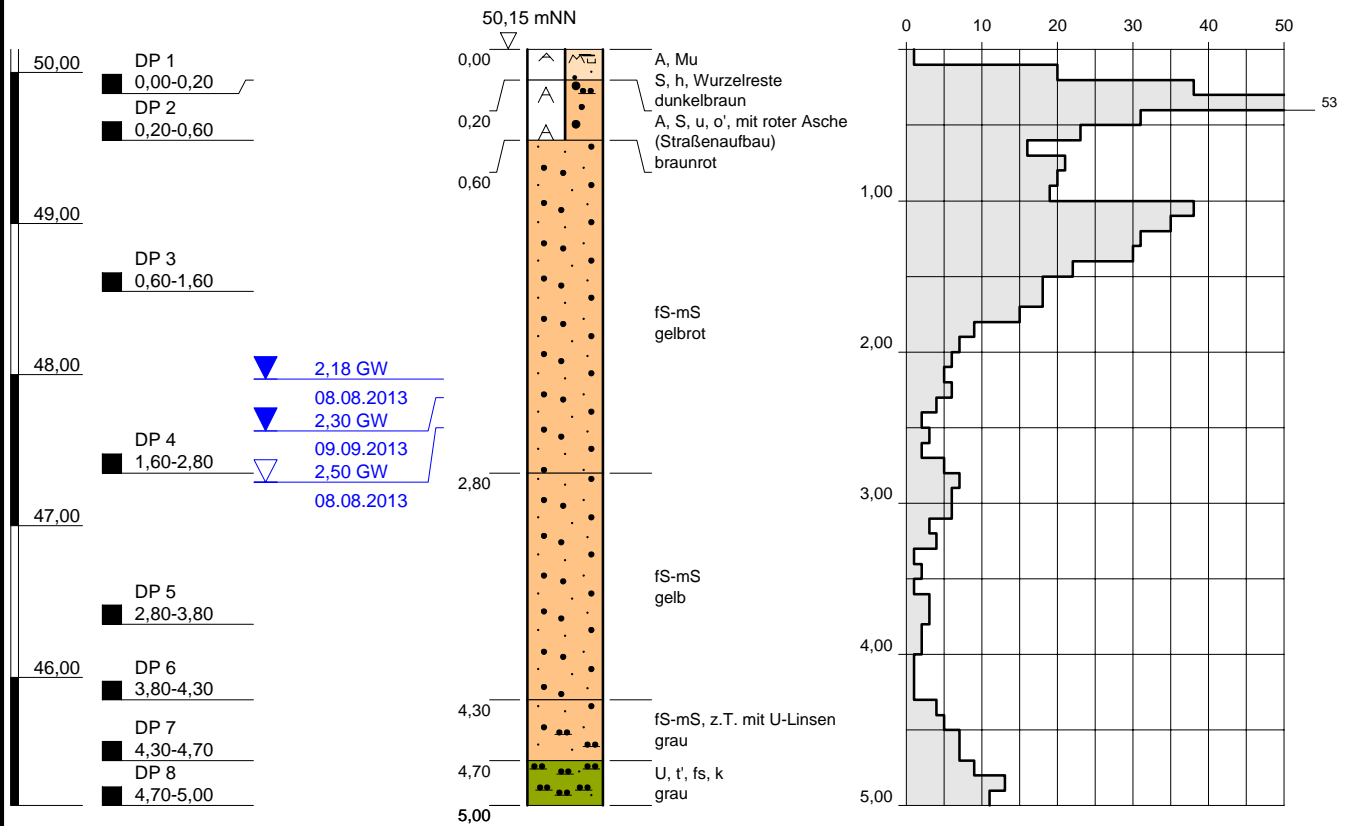
M 1:50 / 28.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße G1 -

RKS G1.3

DPL G1.3



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

G 0103dp
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:13:51 (GeoDIN)

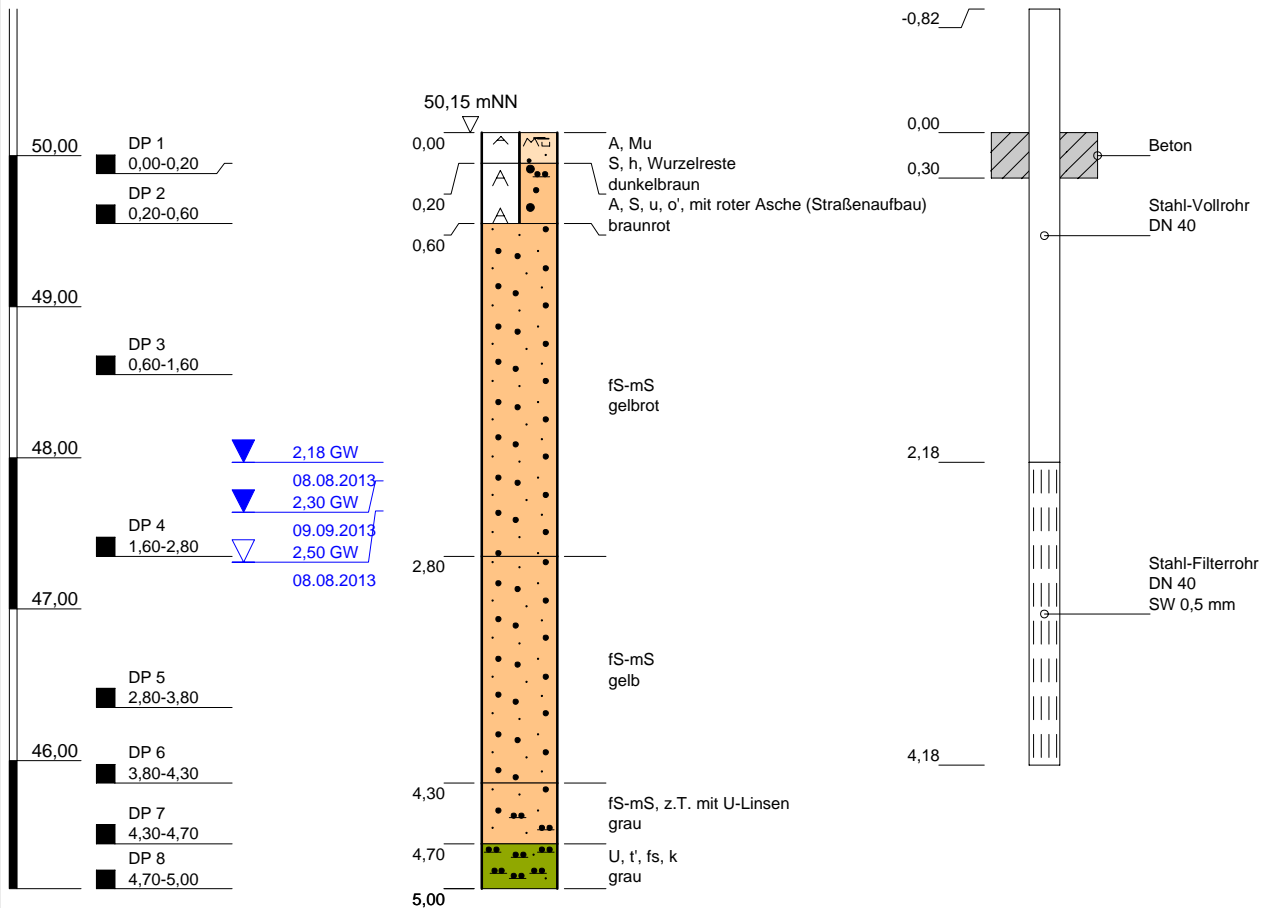
Ansatzhöhe: 50,15 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2389582 / 5724155
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 08.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße G1 -

RKS G1.3



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

G 0103dp
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:39 (GeoDIN)

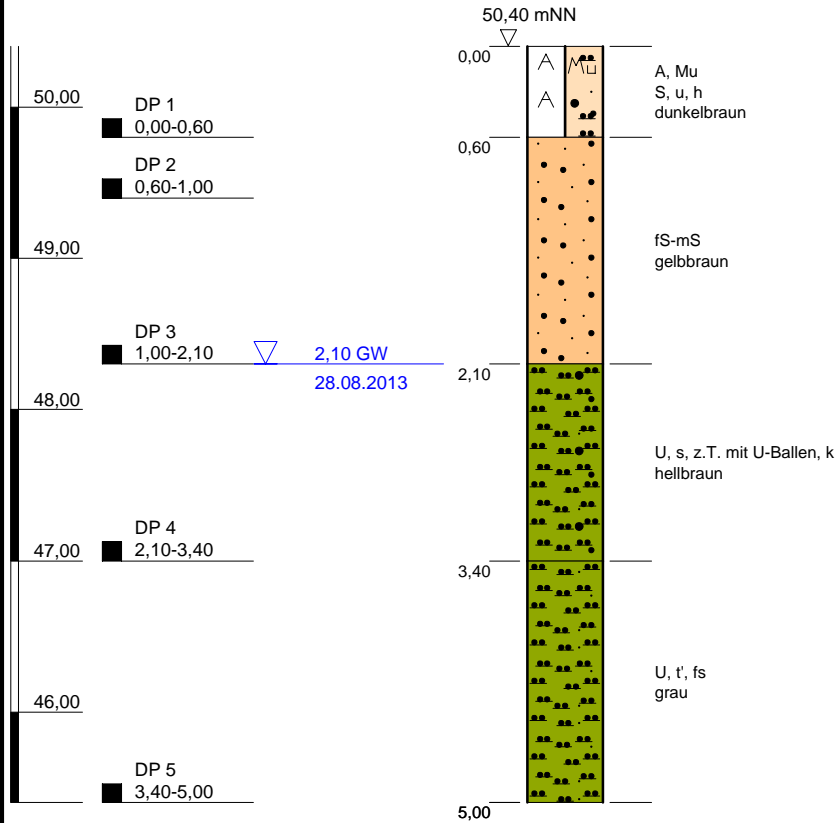
Ansatzhöhe: 50,15 mNN,
Endteufe: 5,00 m
2389582 / 5724155
(Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 08.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
- Planstraße G1 -

RKS G1.4



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

G 0104-
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:14:17 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 50,40 mNN,
Endteufe: 5,00 m
2389713 / 5724035
(Rechts- / Hochwert)

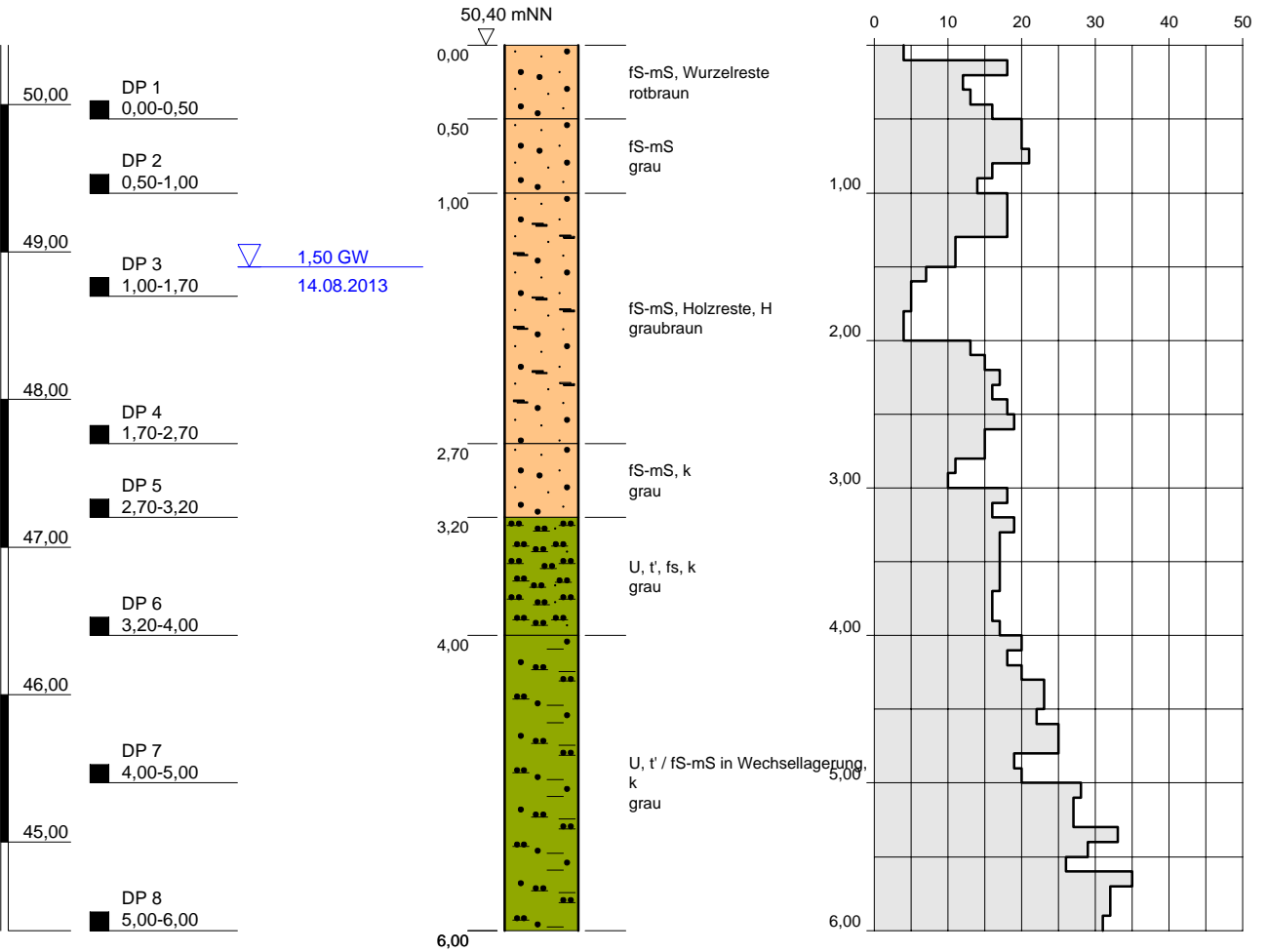
M 1:50 / 28.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße G1 -

RKS G1.5

DPL G1.5



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

G 0105d-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:14:25 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 50,40 mNN,
 Endteufe: 6,00 m
 2389863 / 5723944
 (Rechts- / Hochwert)

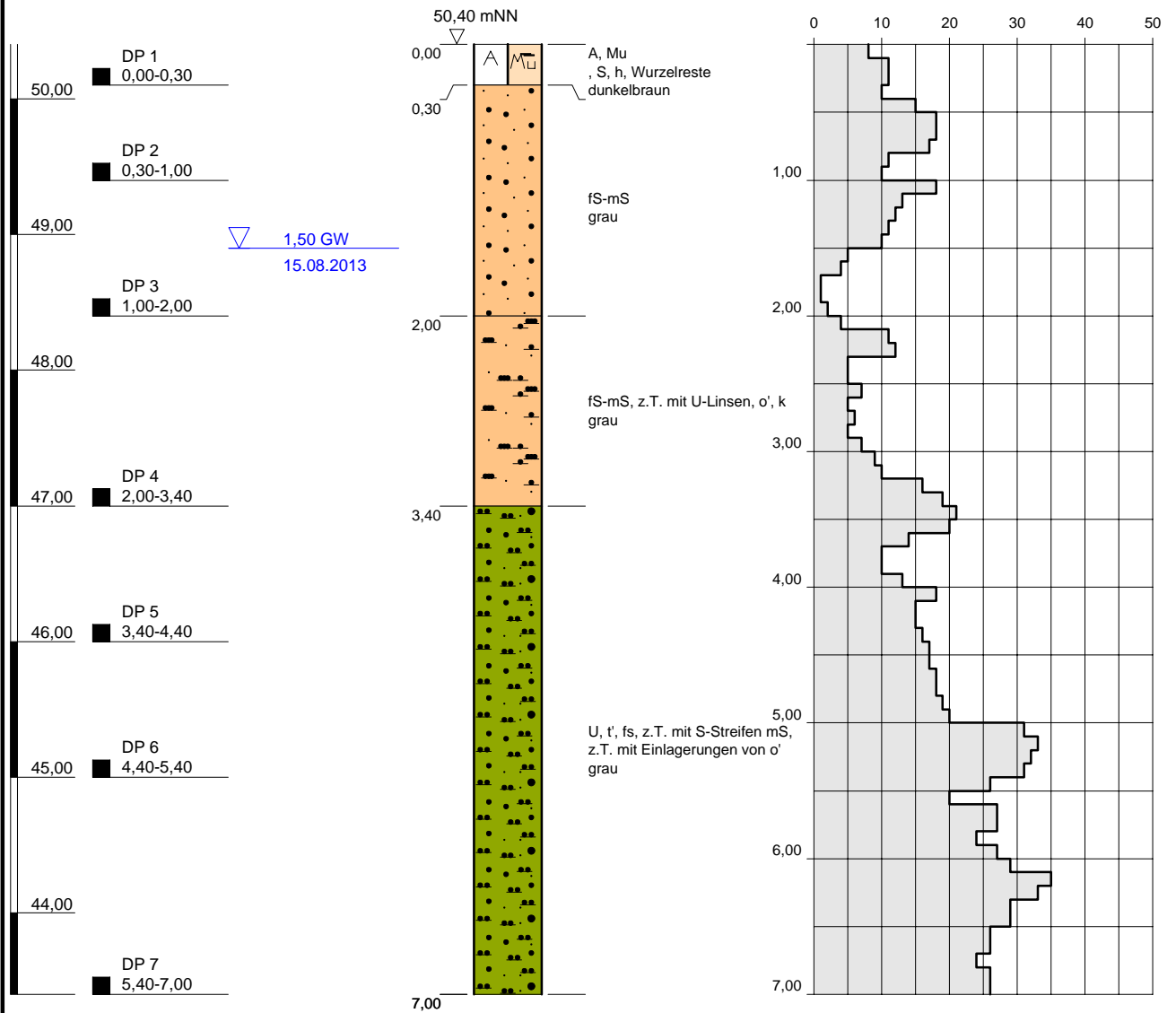
M 1:50 / 14.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße G1 -

RKS G1.6

DPL G1.6



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

G 0106d-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:14:35 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 50,40 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2390032 / 5723820
 (Rechts- / Hochwert)

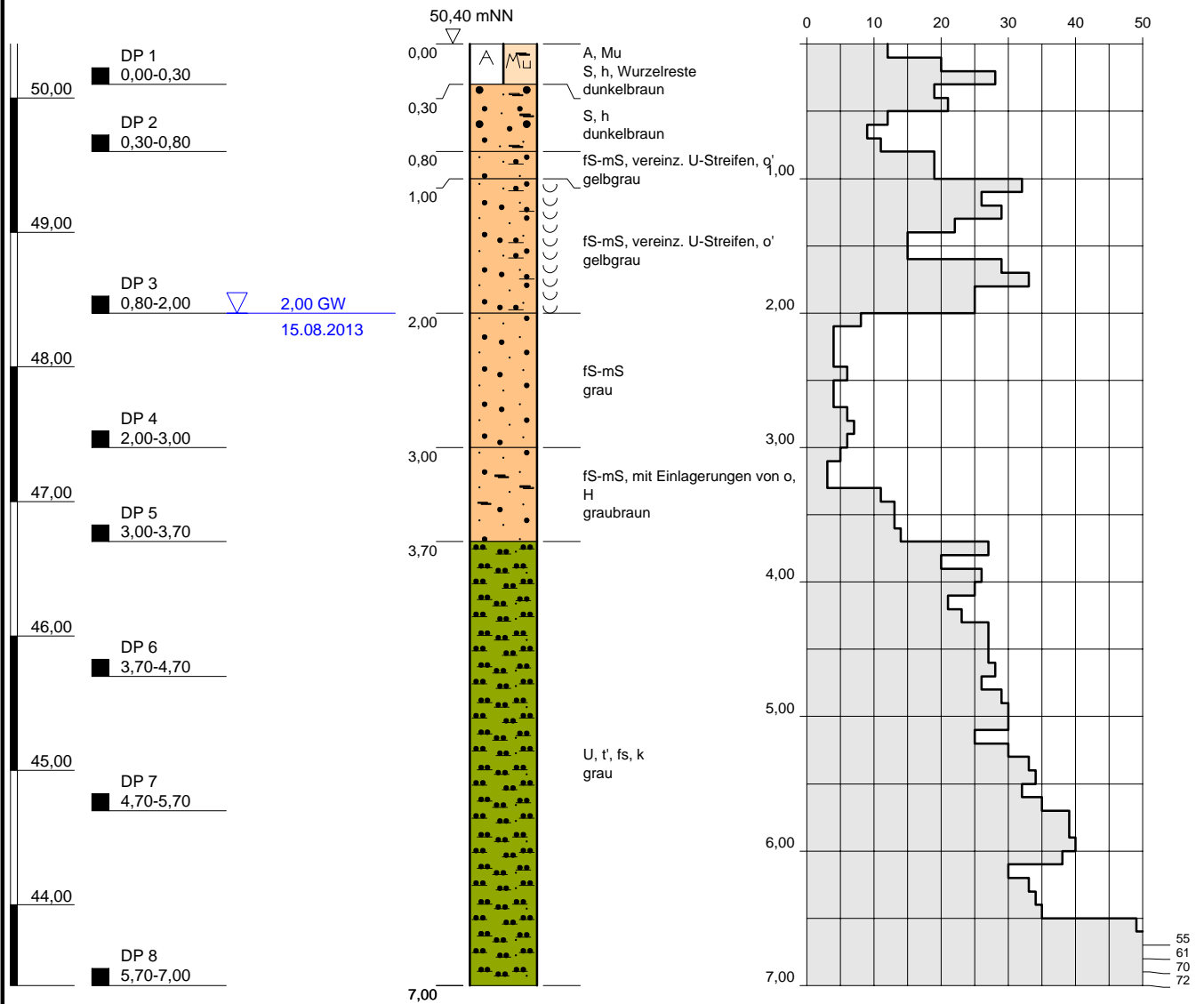
M 1:50 / 15.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Planstraße G2 -

RKS G2.1

DPL G2.1



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

G 0201d-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:15:16 (GeoDIN)

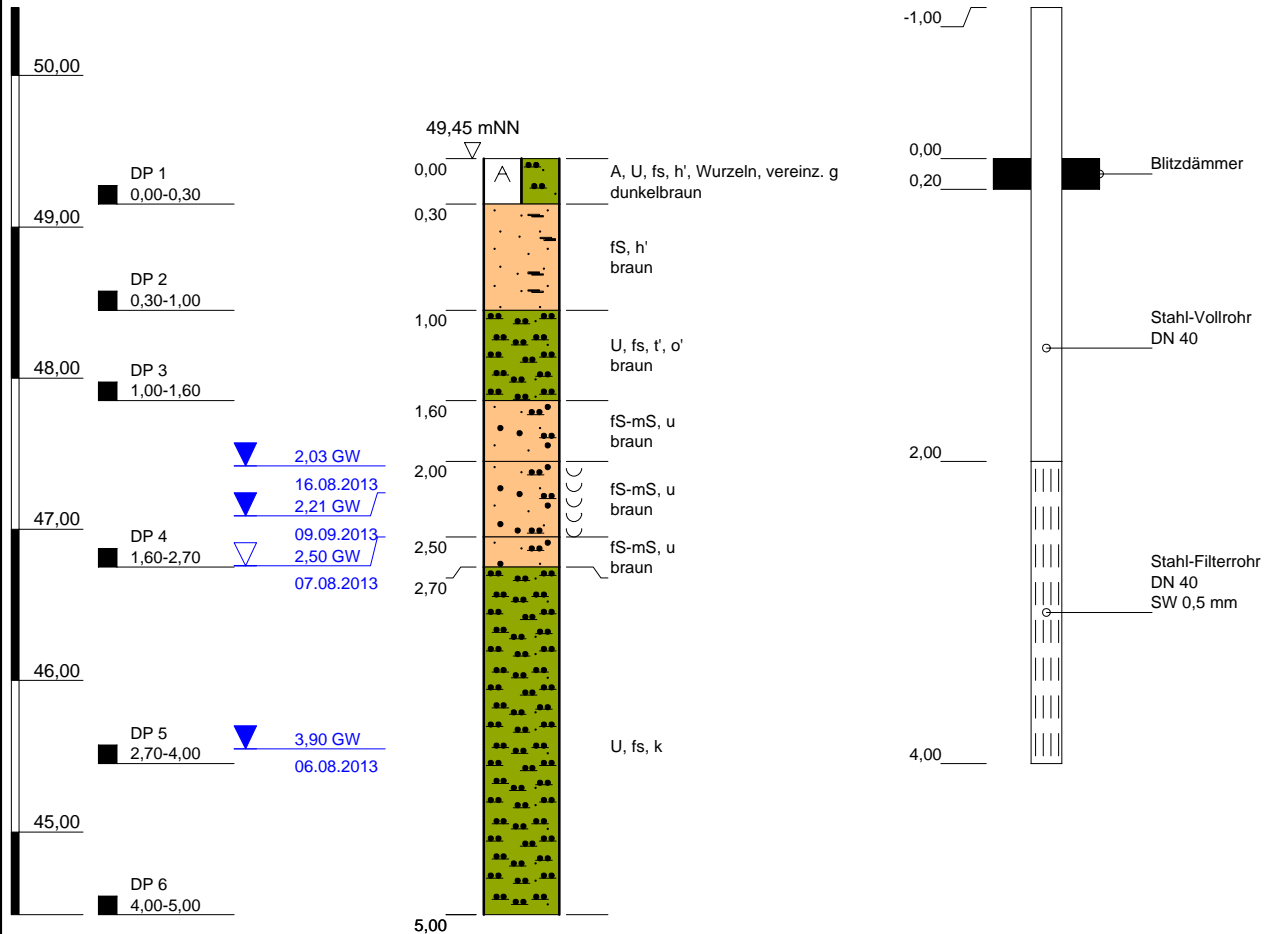
Ansatzhöhe: 50,40 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2390167 / 5723731
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 15.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Marktfelder Straße -

RKS W1



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

W 0100p
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:41 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 49,45 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2389232 / 5724892
 (Rechts- / Hochwert)

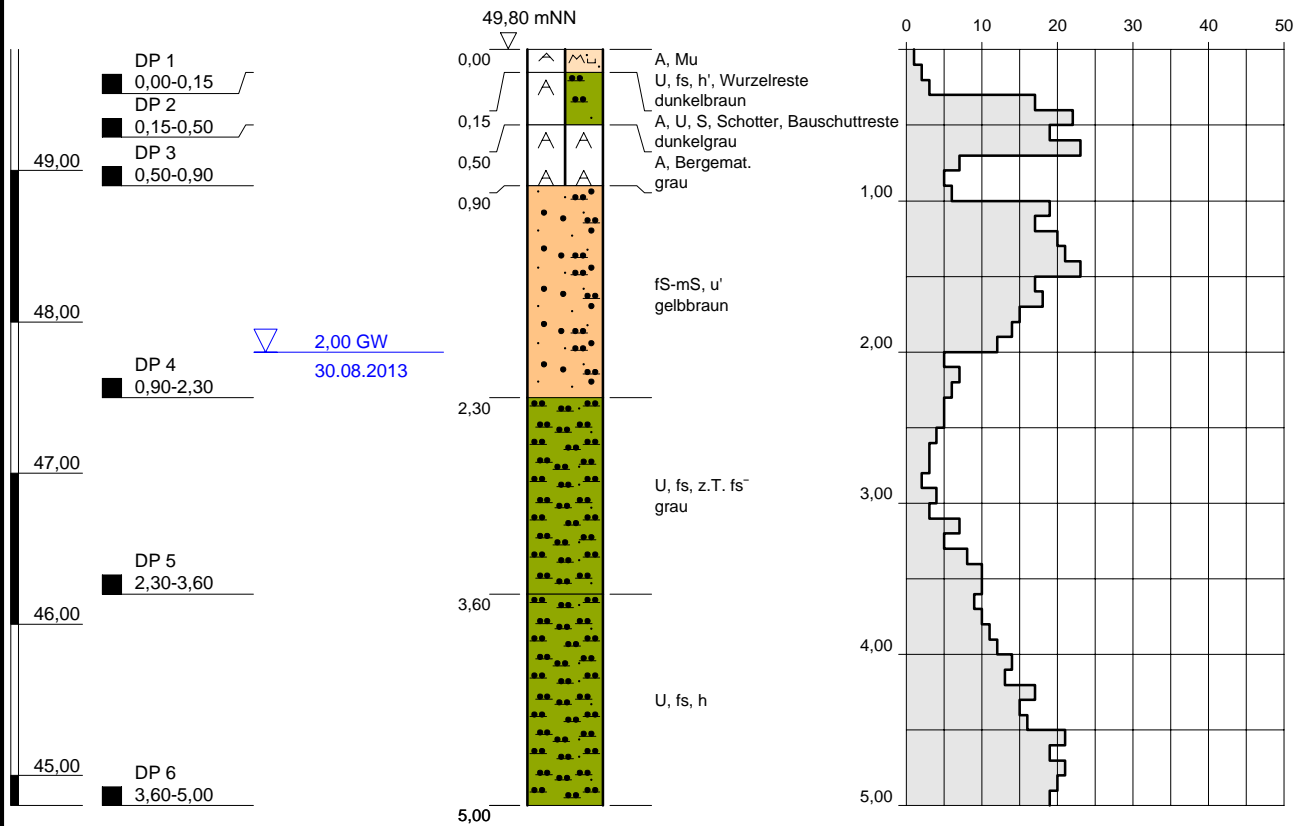
M 1:50 / 07.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Marktfelder Straße -

RKS W2

DPL W2



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

W0200d-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:15:53 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 49,80 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2389421 / 5724714
 (Rechts- / Hochwert)

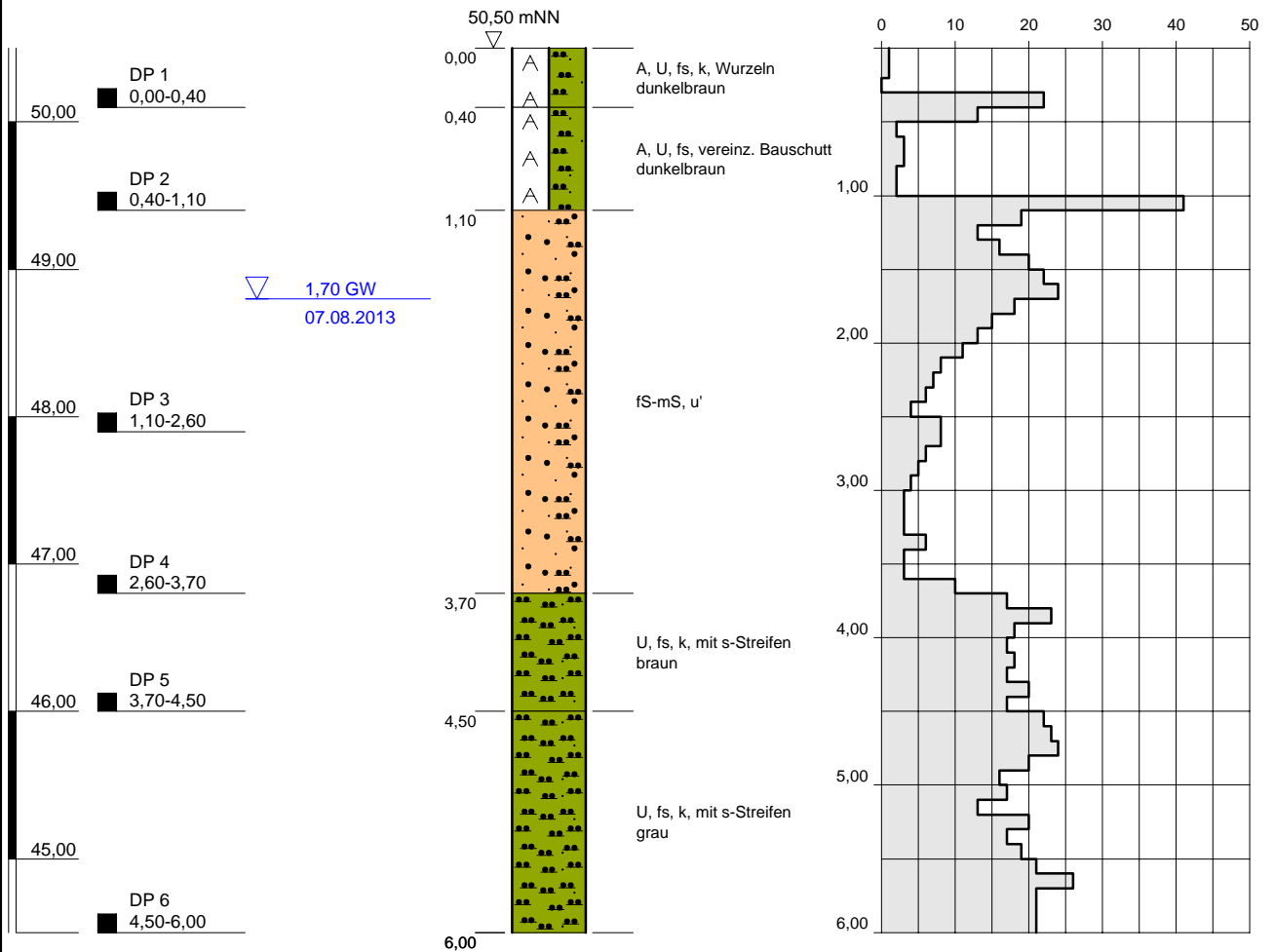
M 1:50 / 30.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Marktfelder Straße -

RKS W3

DPL W3



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

W 0300d
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:15:59 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 50,50 mNN,
 Endteufe: 6,00 m
 2389779 / 5724406
 (Rechts- / Hochwert)

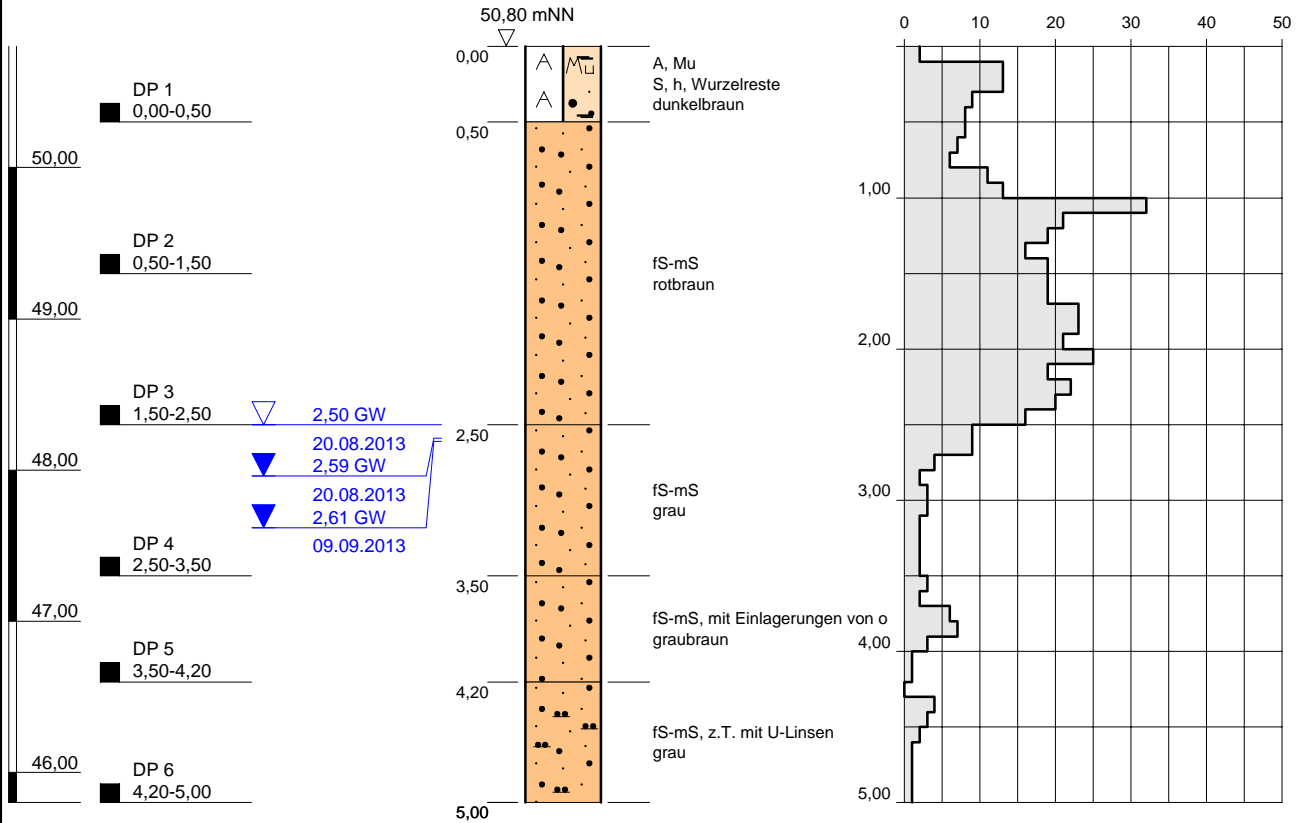
M 1:50 / 07.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Marktfelder Straße -

RKS W4

DPL W4



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

W 0400dp-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:17:09 (GeoDIN)

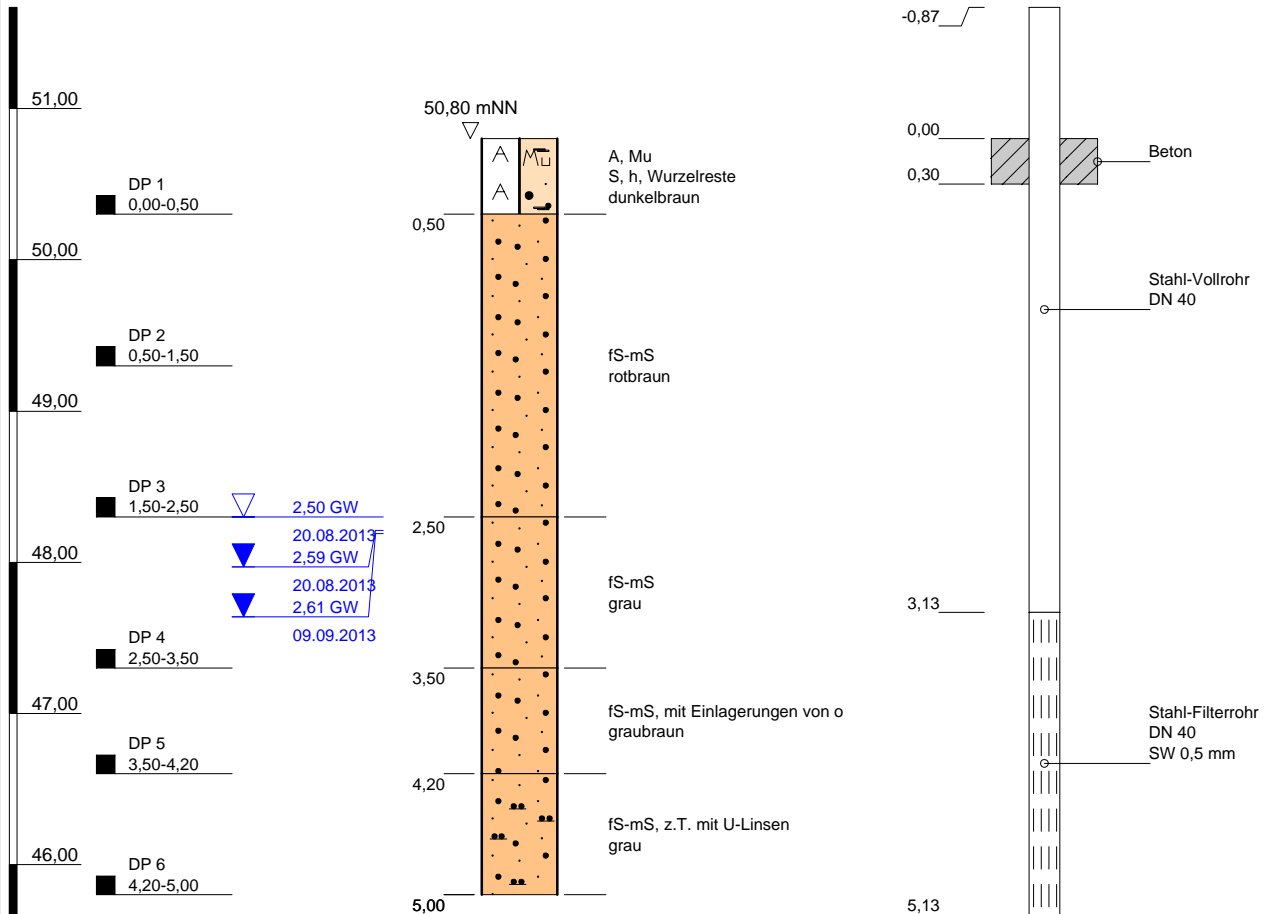
Ansatzhöhe: 50,80 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2390242 / 5724064
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 20.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Marktfelder Straße -

RKS W4



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

W 0400dp-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:41 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 50,80 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2390242 / 5724064
 (Rechts- / Hochwert)

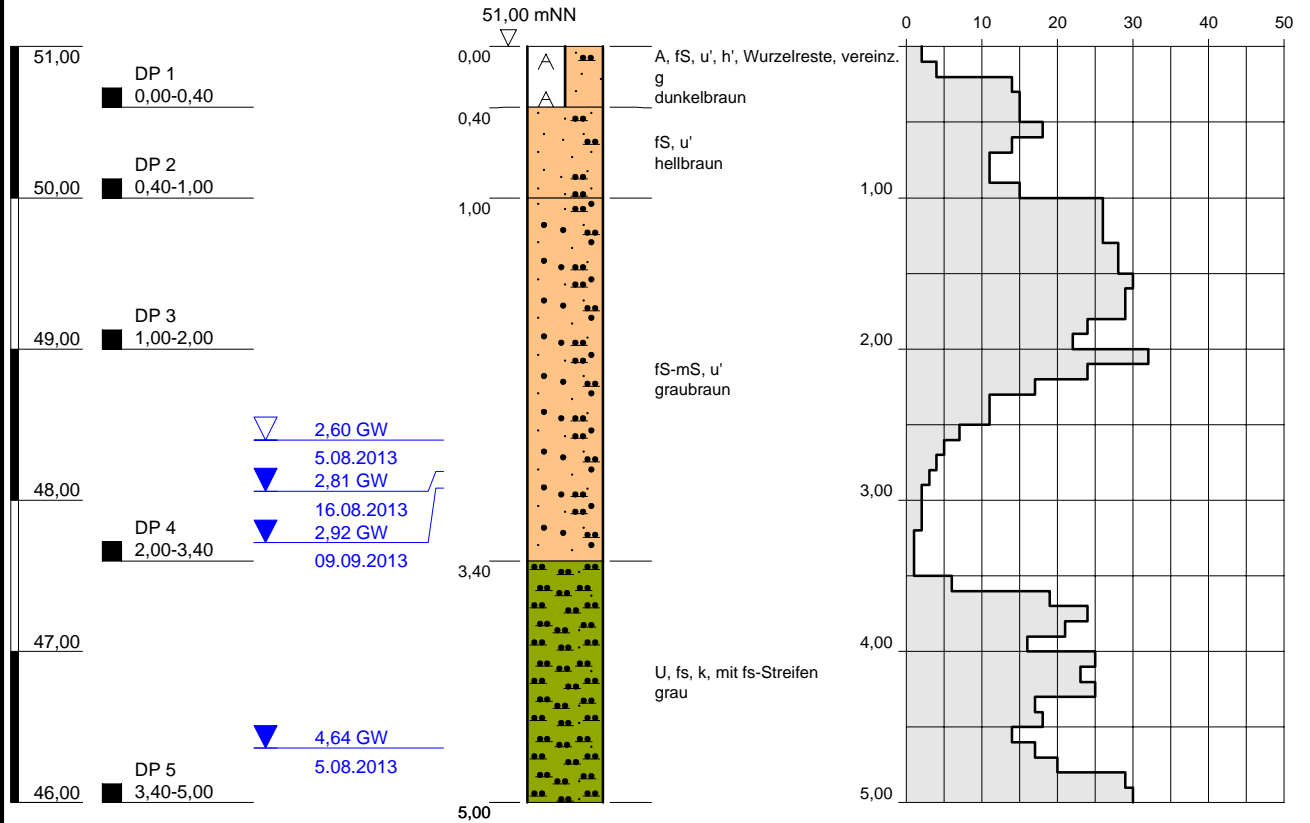
M 1:50 / 20.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Marktfelder Straße -

RKS W5

DPL W5



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

W0500d-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:17:48 (GeoDIN)

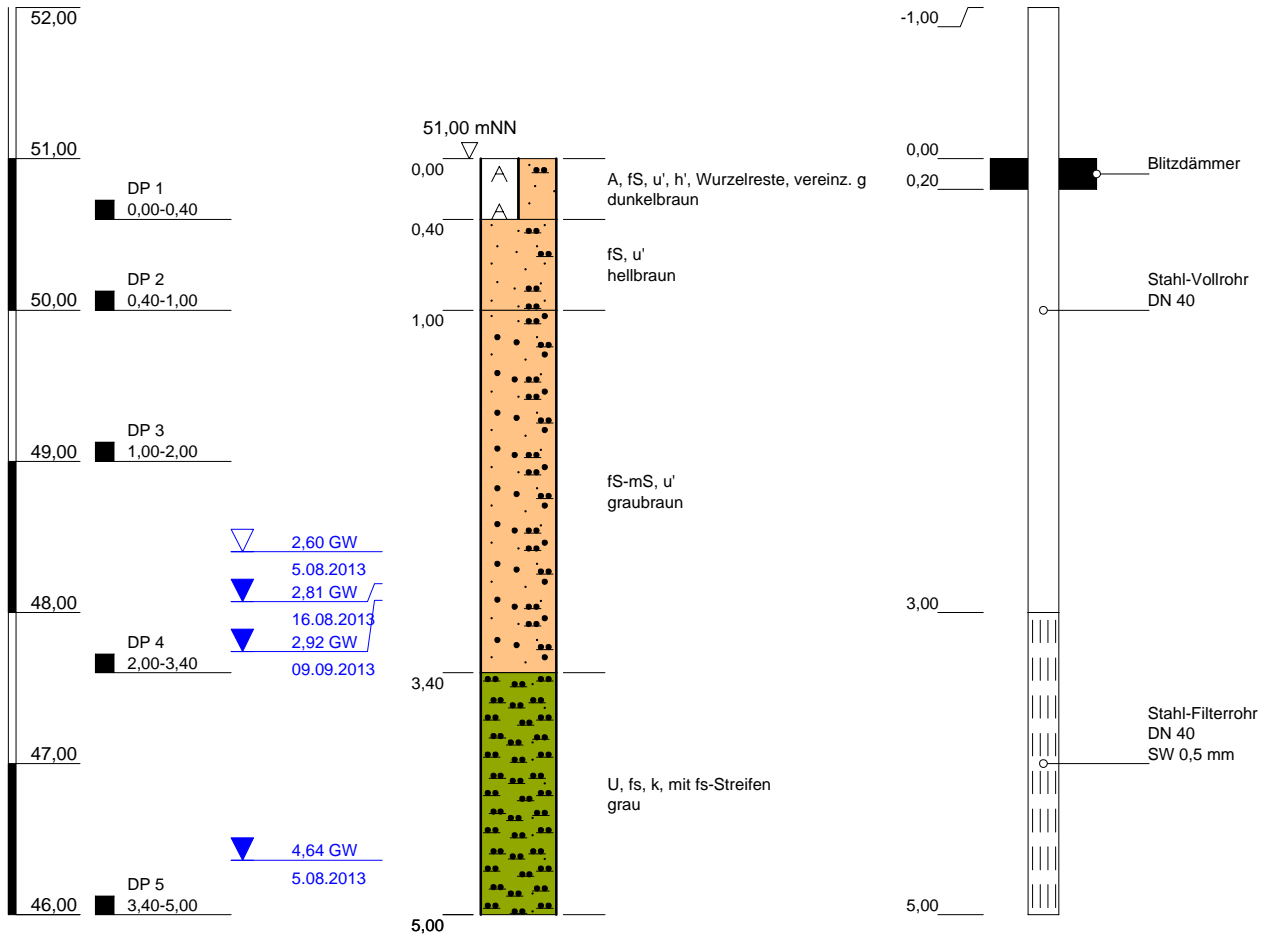
Ansatzhöhe: 51,00 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2390668 / 5723918
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 05.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Marktfelder Straße -

RKS W5



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

W0500d-
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:19:32 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 51,00 mNN,
Endteufe: 5,00 m
2390668 / 5723918
(Rechts- / Hochwert)

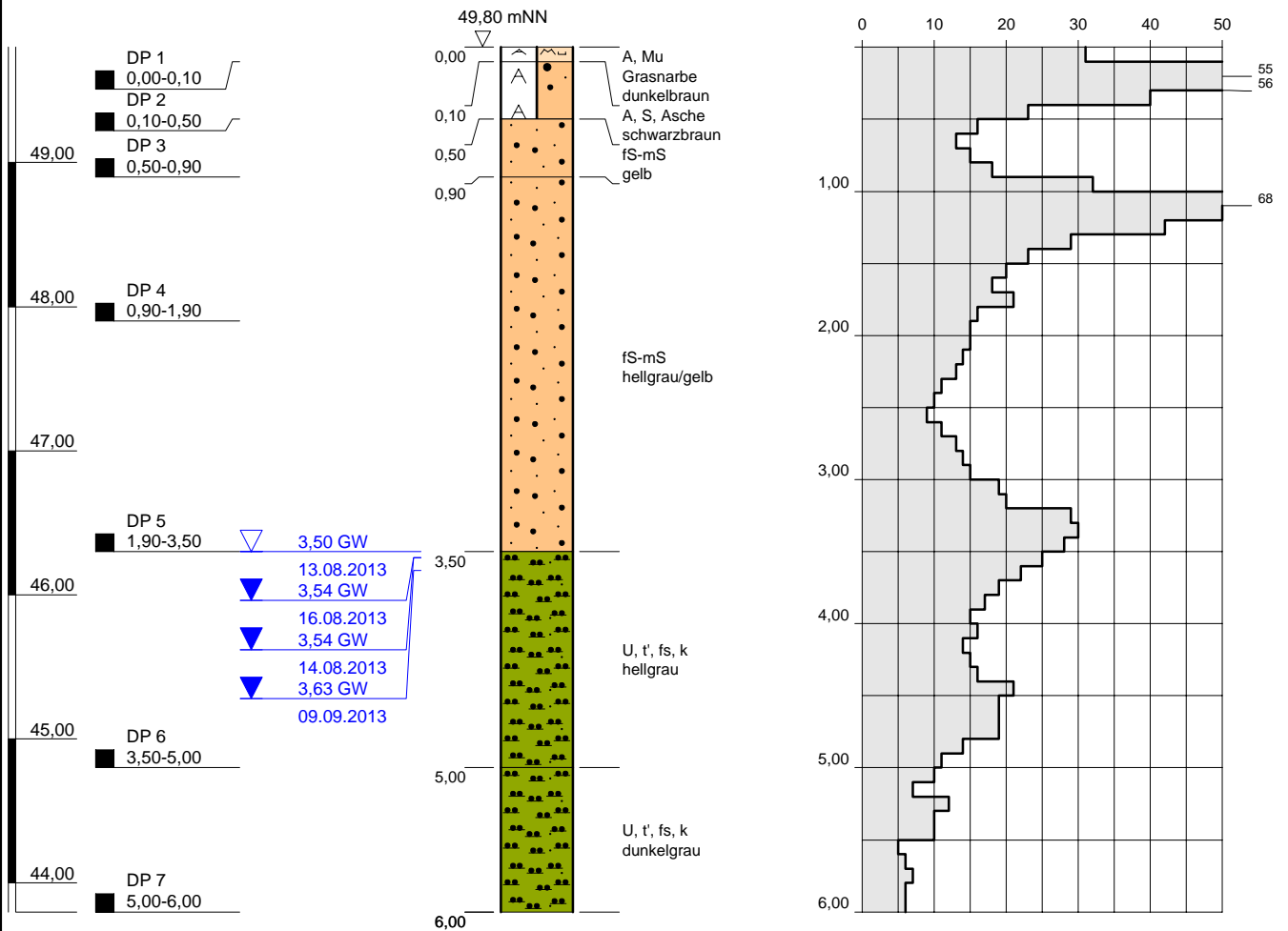
M 1:50 / 05.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W6

DPL W6



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

W 0600d
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:17:56 (GeoDIN)

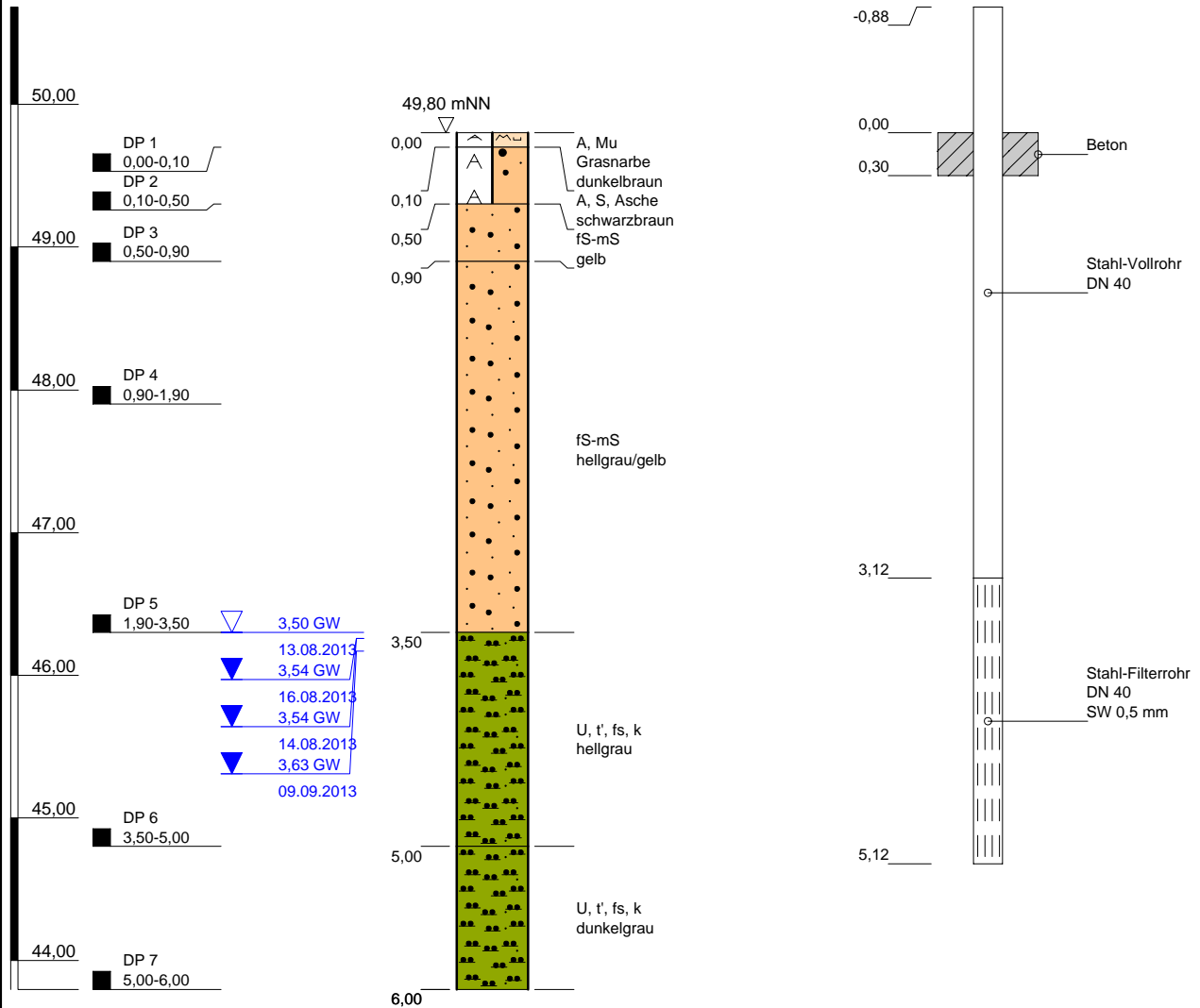
Ansatzhöhe: 49,80 mNN,
 Endteufe: 6,00 m
 2389508 / 5723146
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 13.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearcals newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W6



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

W 0600d
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:41 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 49,80 mNN,
 Endteufe: 6,00 m
 2389508 / 5723146
 (Rechts- / Hochwert)

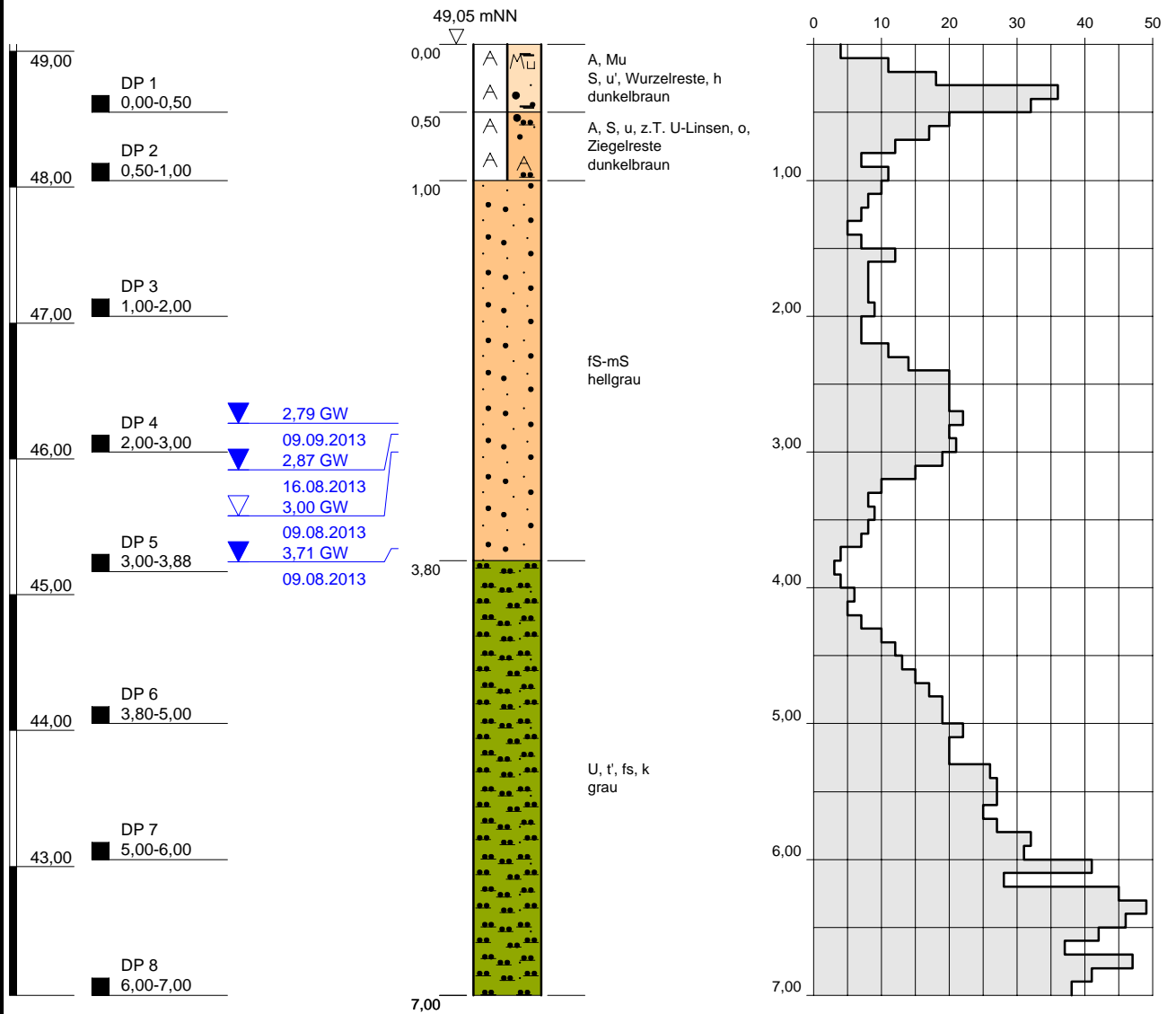
M 1:50 / 13.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W7

DPL W7



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

W 0700dp-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:18:14 (GeoDIN)

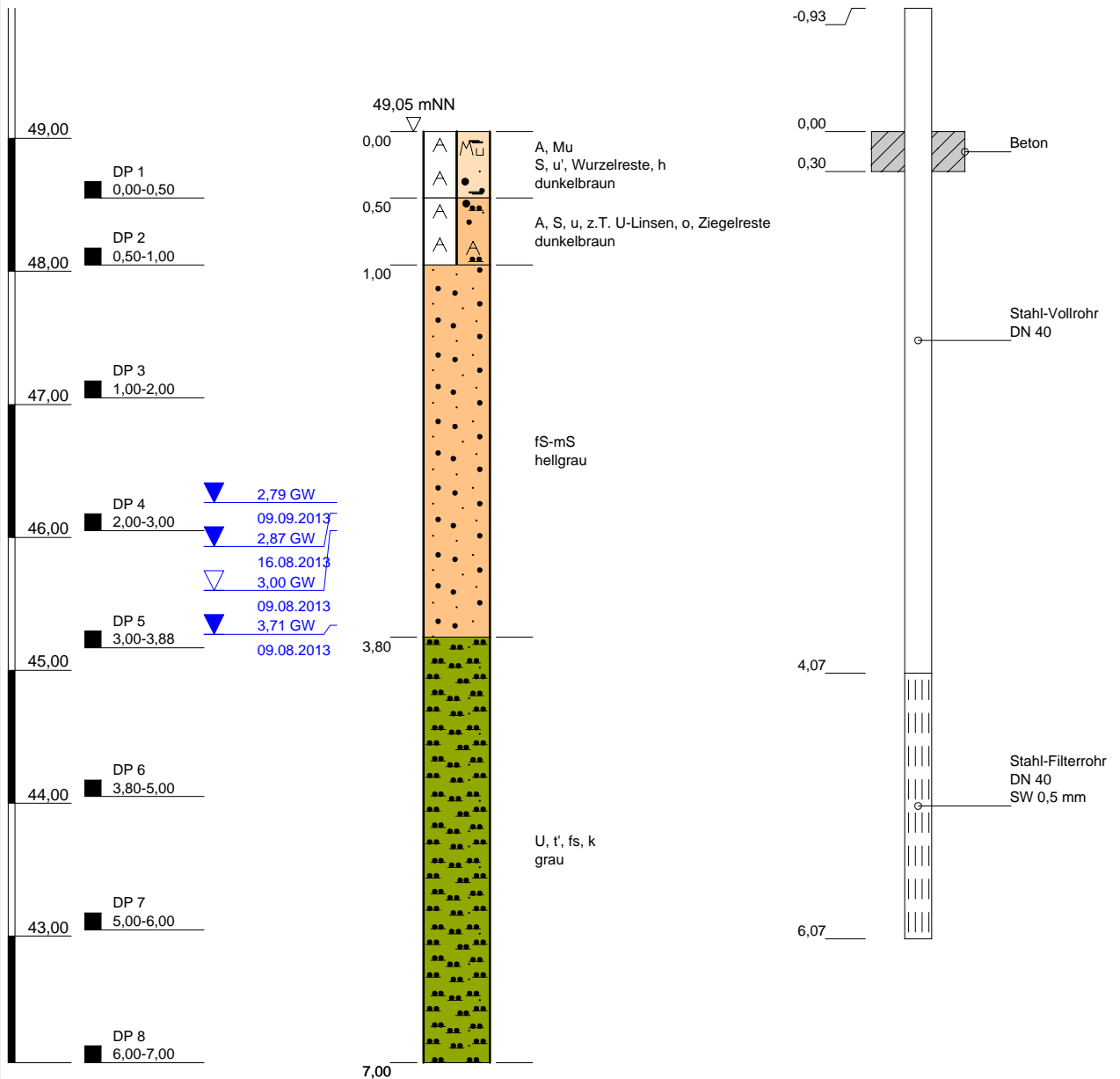
Ansatzhöhe: 49,05 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2389320 / 5723193
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 09.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W7



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

W 0700dp-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:41 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 49,05 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2389320 / 5723193
 (Rechts- / Hochwert)

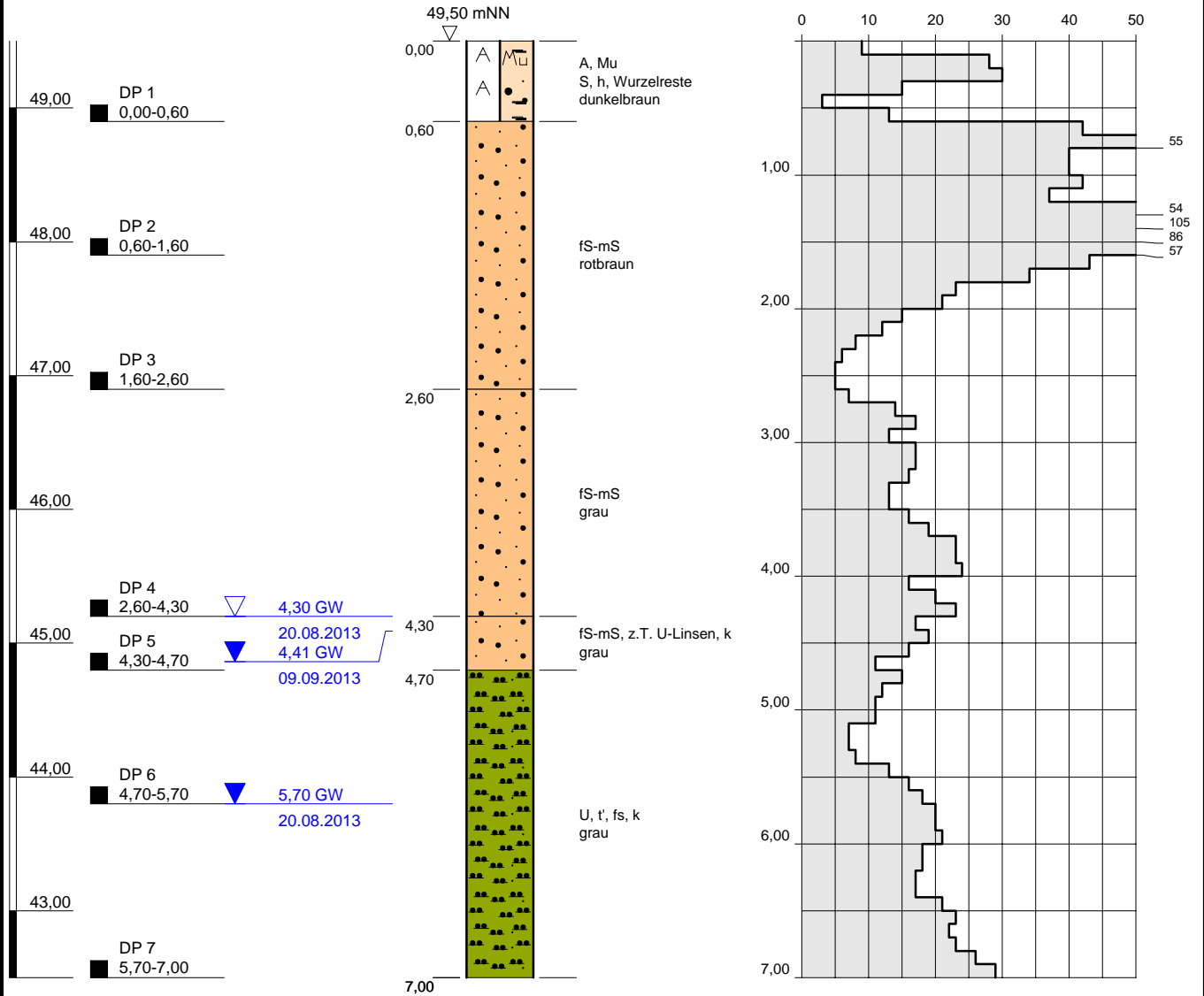
M 1:50 / 09.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W8

DPL W8



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

W 0800dp-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:18:24 (GeoDIN)

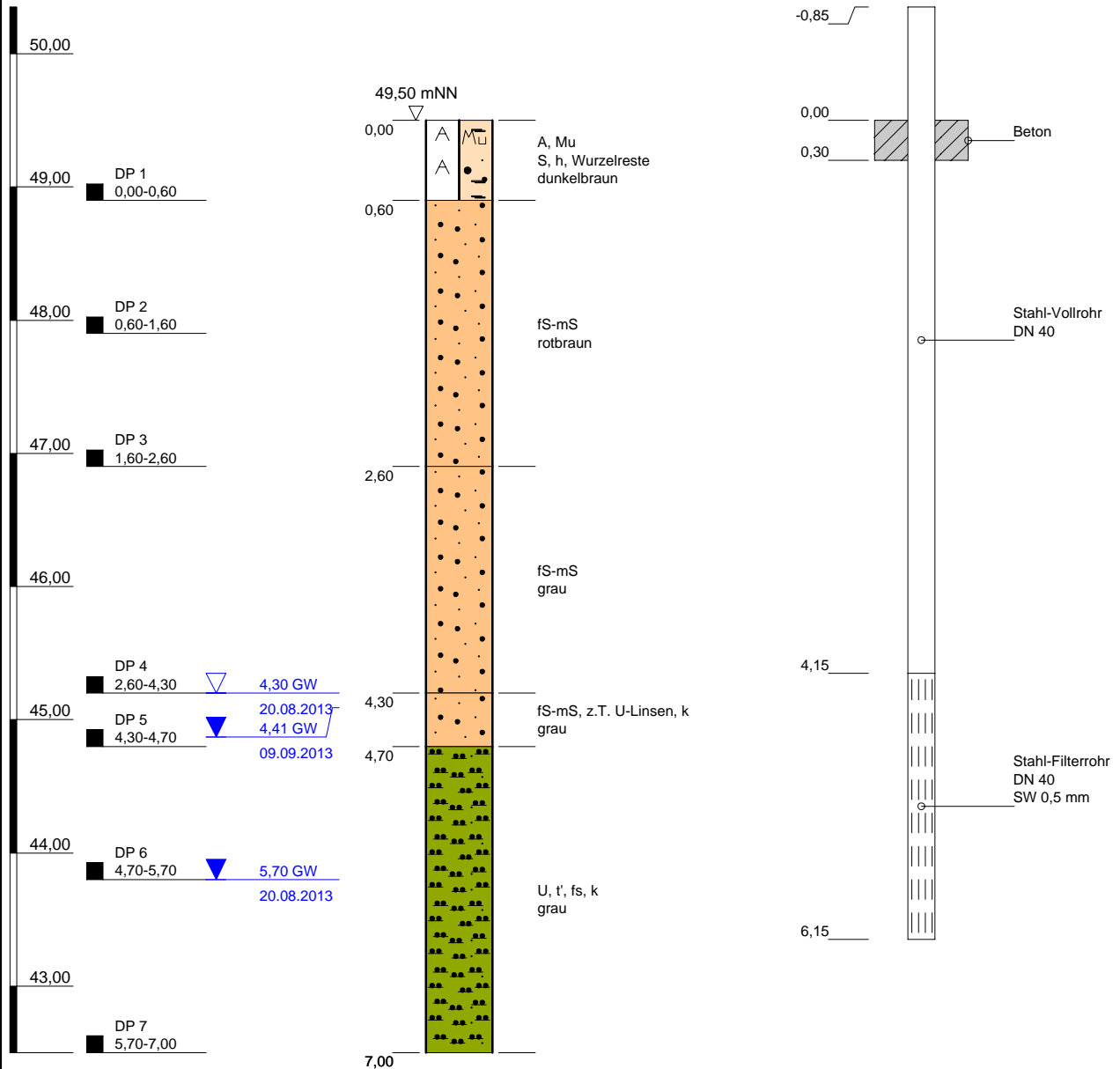
Ansatzhöhe: 49,50 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2389098 / 5723509
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 20.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W8



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

W 0800dp-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:41 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 49,50 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2389098 / 5723509
 (Rechts- / Hochwert)

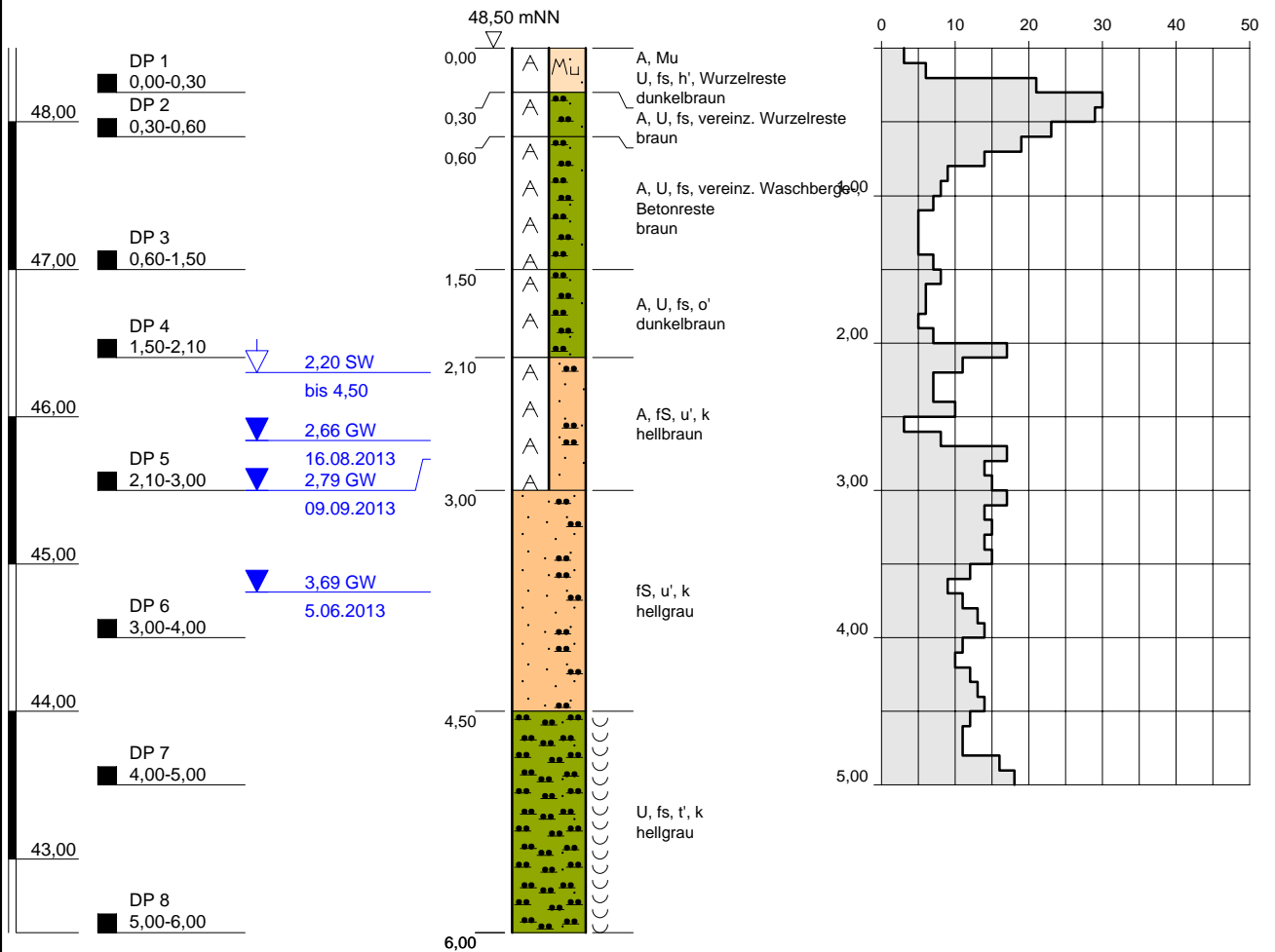
M 1:50 / 20.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W9

DPL W9



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

W 0900dp
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:18:42 (GeoDIN)

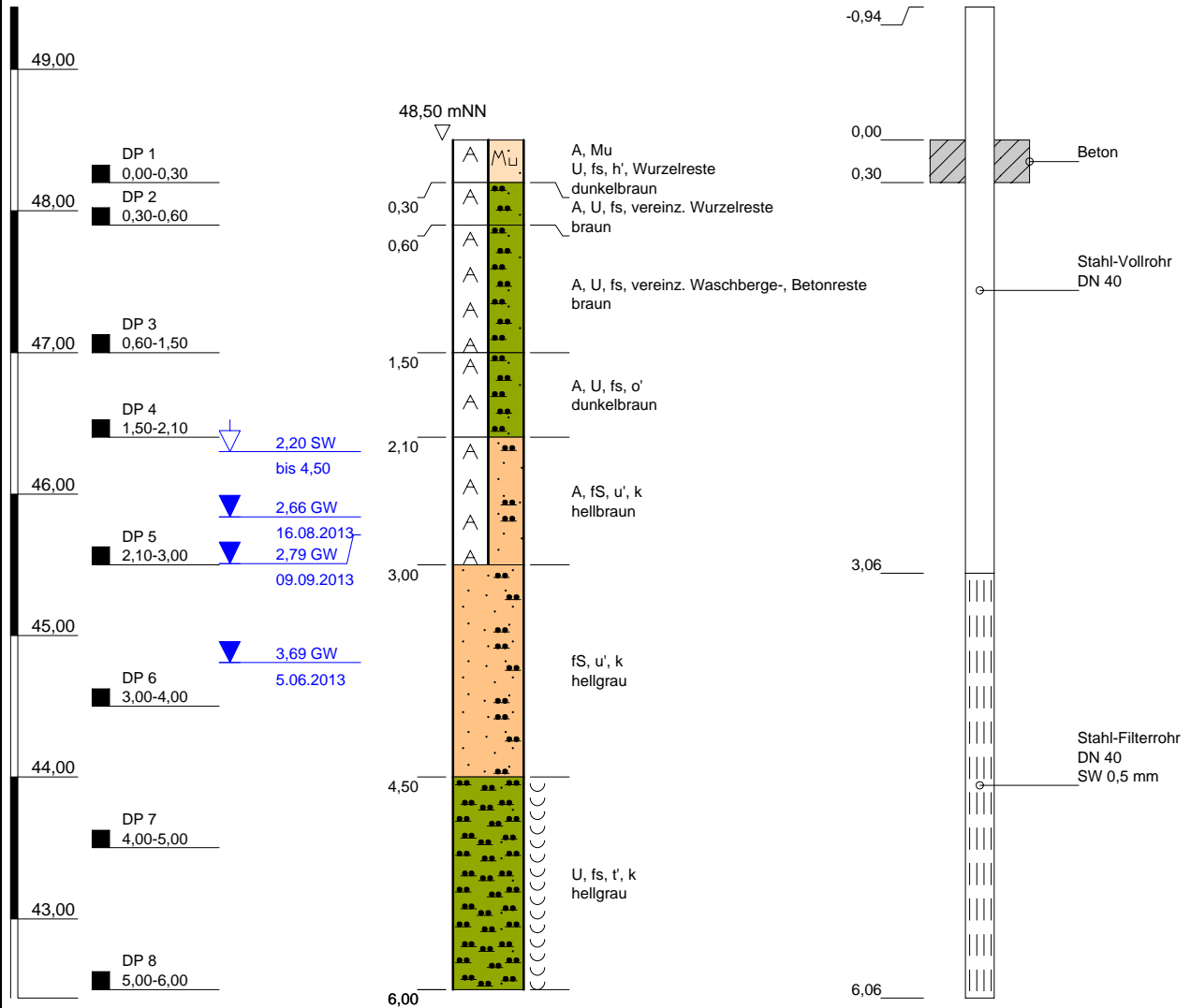
Ansatzhöhe: 48,50 mNN,
 Endteufe: 6,00 m
 2388857 / 5723946
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 05.06.2013 / Hr.Schnorrenberger / RG

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W9



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

W 0900dp
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:41 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 48,50 mNN,
 Endteufe: 6,00 m
 2388857 / 5723946
 (Rechts- / Hochwert)

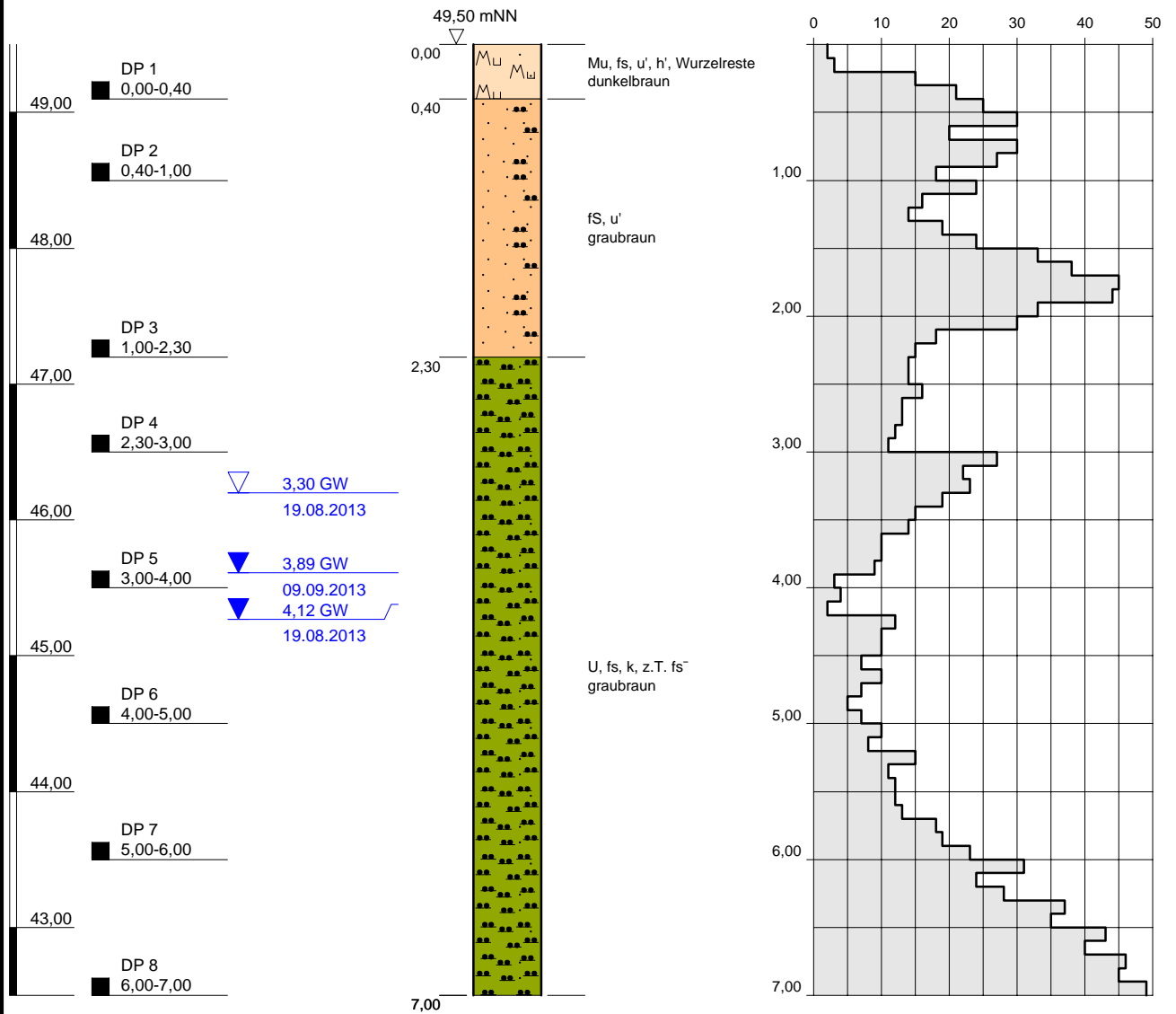
M 1:50 / 05.06.2013 / Hr.Schnorrenberger / RG

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriereals newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W9.1

DPL W9.1



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

W 0901dp-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 11:23:20 (GeoDIN)

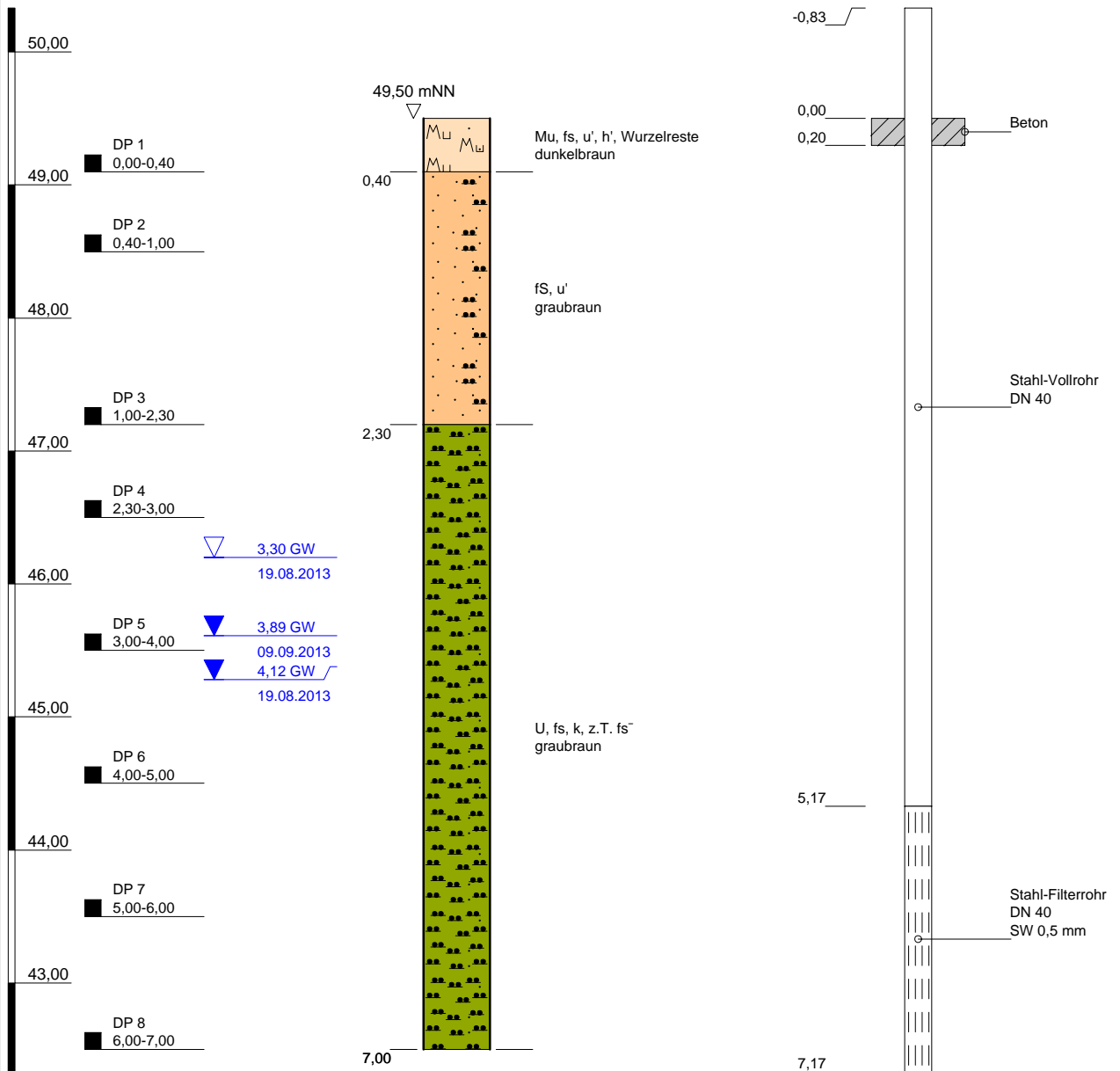
Ansatzhöhe: 49,50 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2388751 / 5724079
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 19.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W9.1



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

W 0901dp-
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:27:41 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 49,50 mNN,
 Endteufe: 7,00 m
 2388751 / 5724079
 (Rechts- / Hochwert)

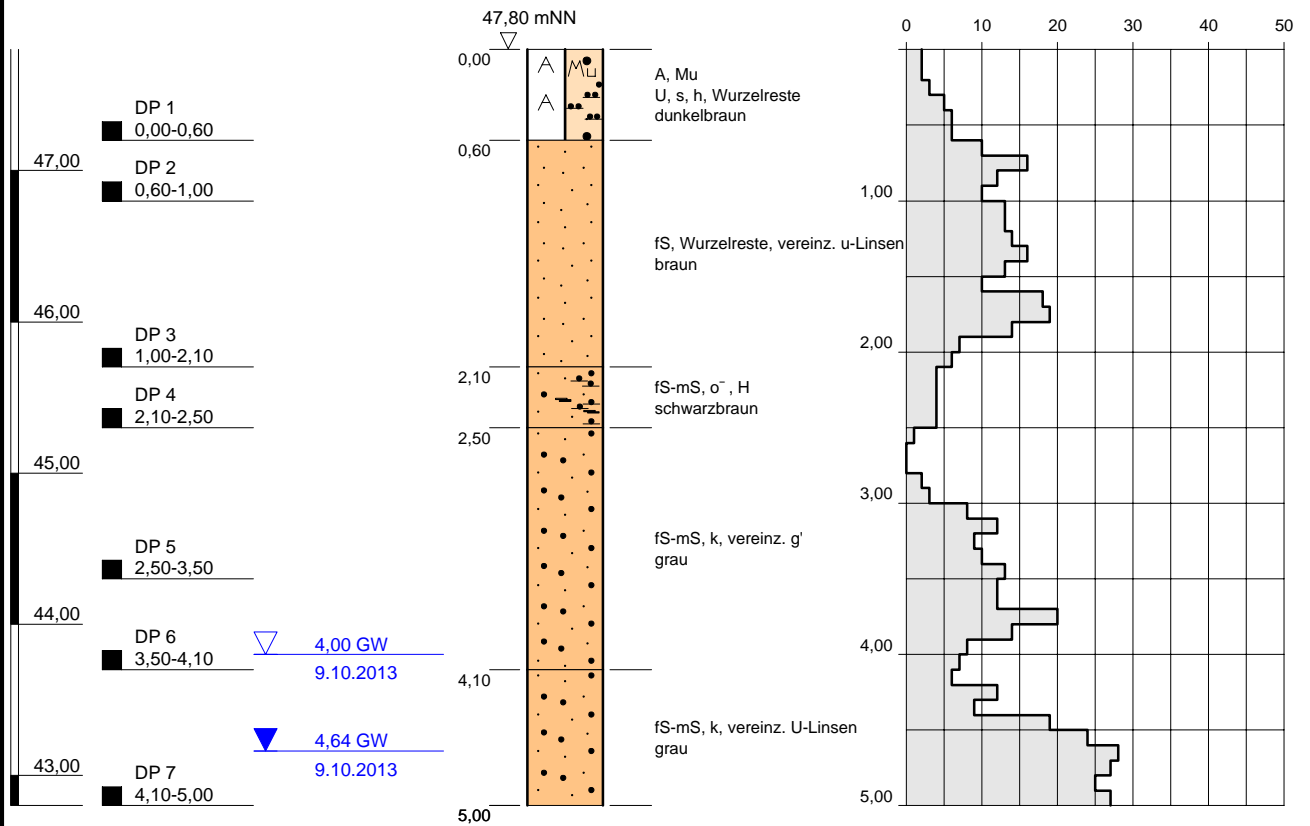
M 1:50 / 19.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W10

DPL W10



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

W 1000dp
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 13:29:05 (GeoDIN)

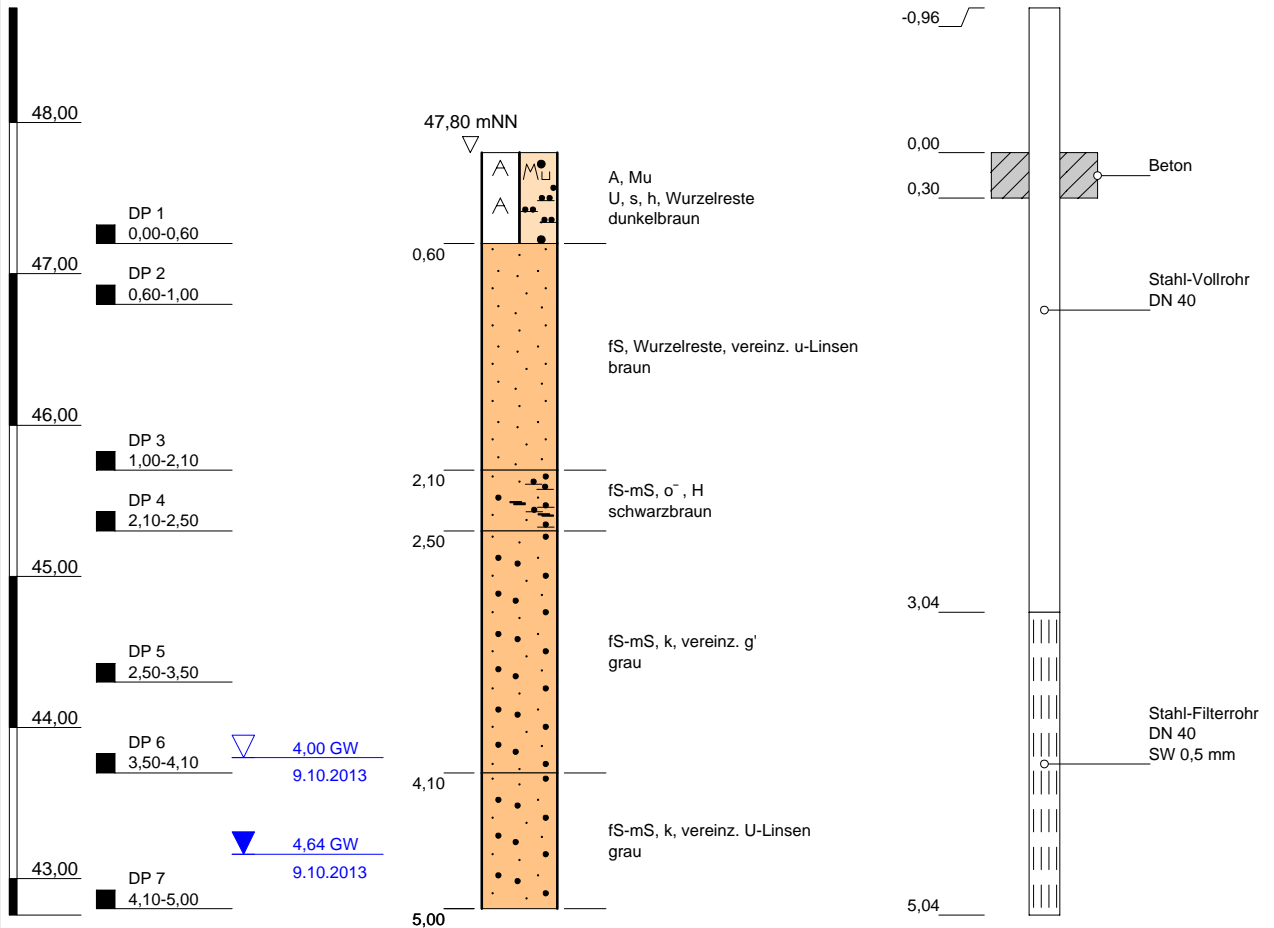
Ansatzhöhe: 47,80 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2388548 / 5724184
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 09.10.2013 / Hr.Schnorrenberger / RG

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriareals newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W10



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

W 1000dp
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 13:30:04 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 47,80 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2388548 / 5724184
 (Rechts- / Hochwert)

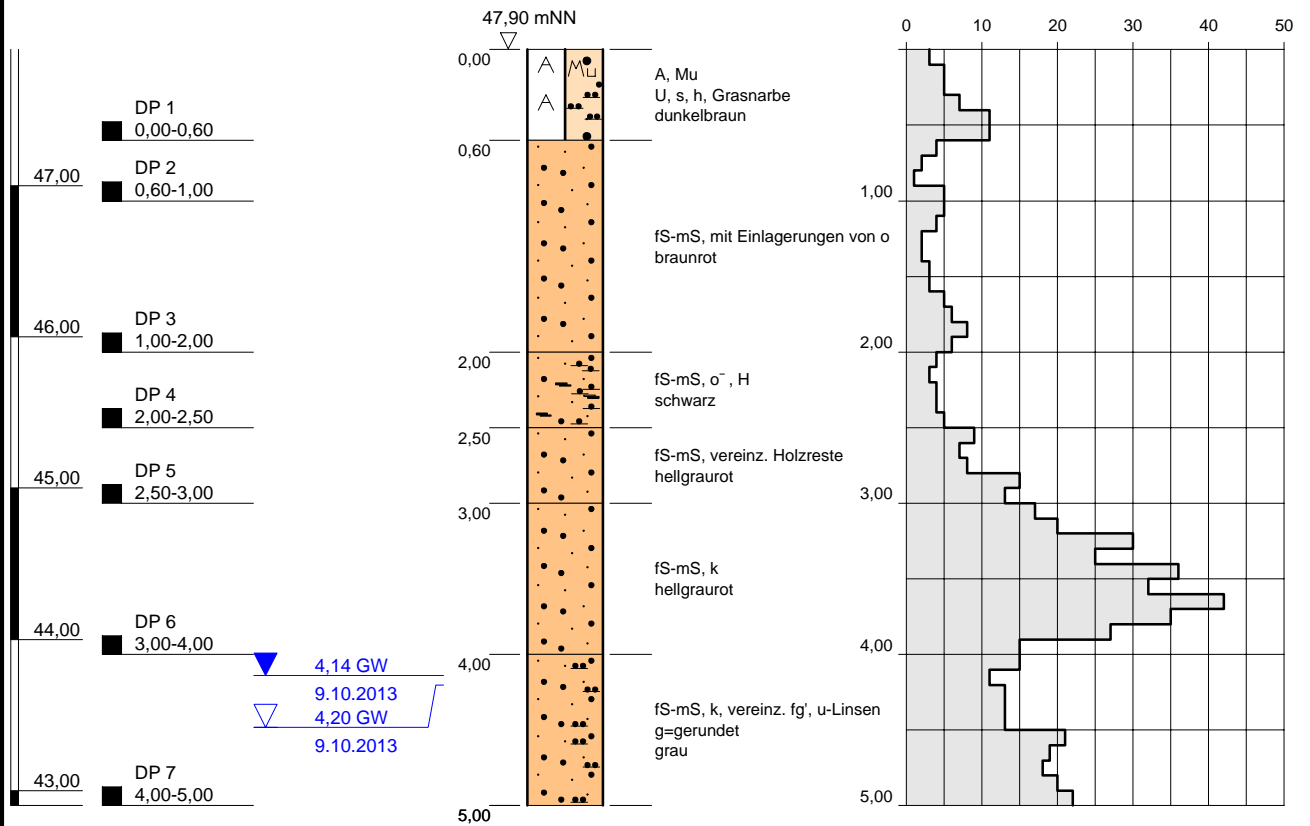
M 1:50 / 09.10.2013 / Hr.Schnorrenberger / RG

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
 - Rückhaltung -

RKS W10.1

DPL W10.1



Standardlayout: "A4_Schicht_Diagramm"

W 1001dp
 Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 13:30:57 (GeoDIN)

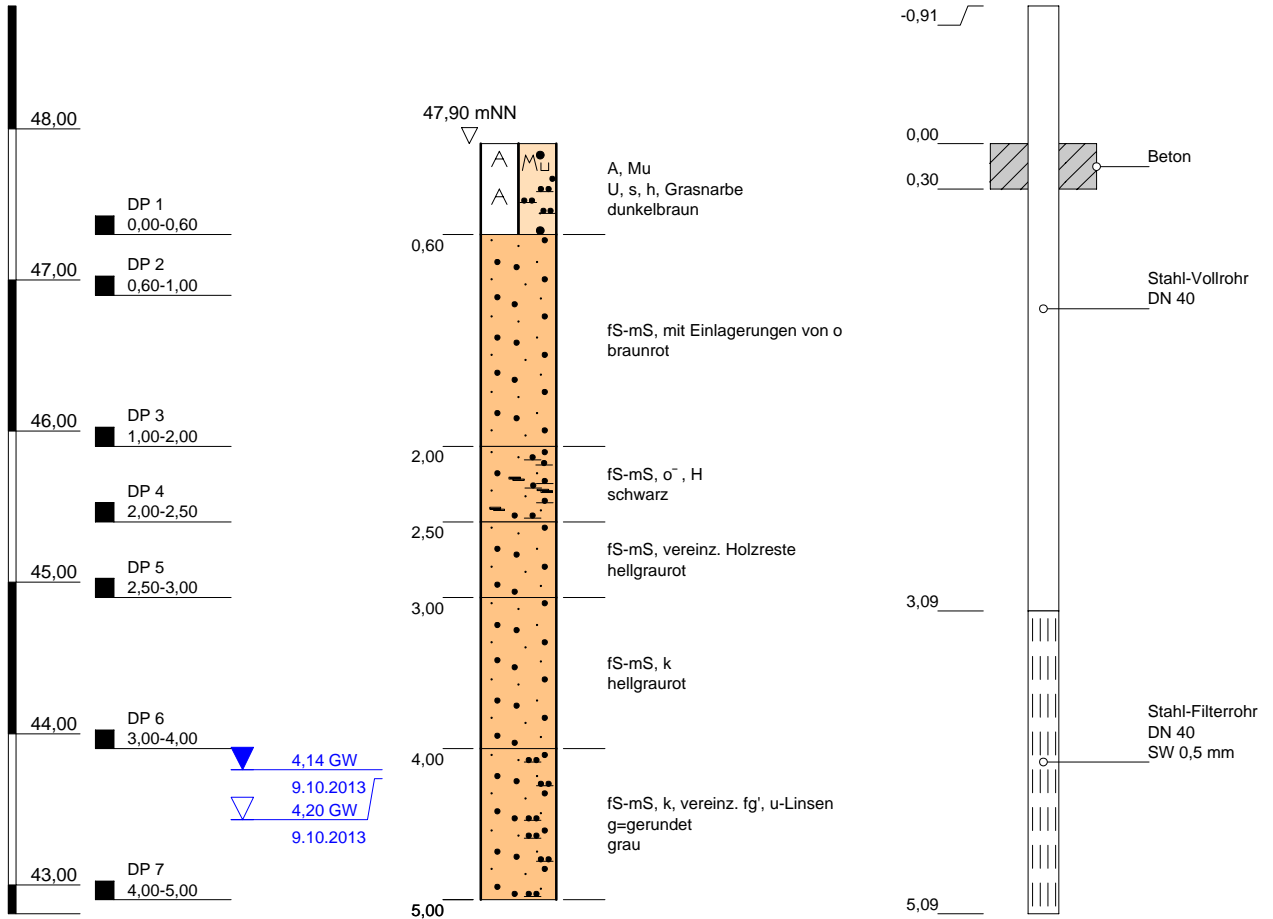
Ansatzhöhe: 47,90 mNN,
 Endteufe: 5,00 m
 2388456 / 5724250
 (Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 09.10.2013 / Hr.Schnorrenberger / RG

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industriearials newPark in Datteln; Los P 13
- Rückhaltung -

RKS W10.1



Standardlayout: "A4_Schicht_Pegel"

W 1001dp
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 12.01.2015, 13:30:44 (GeoDIN)

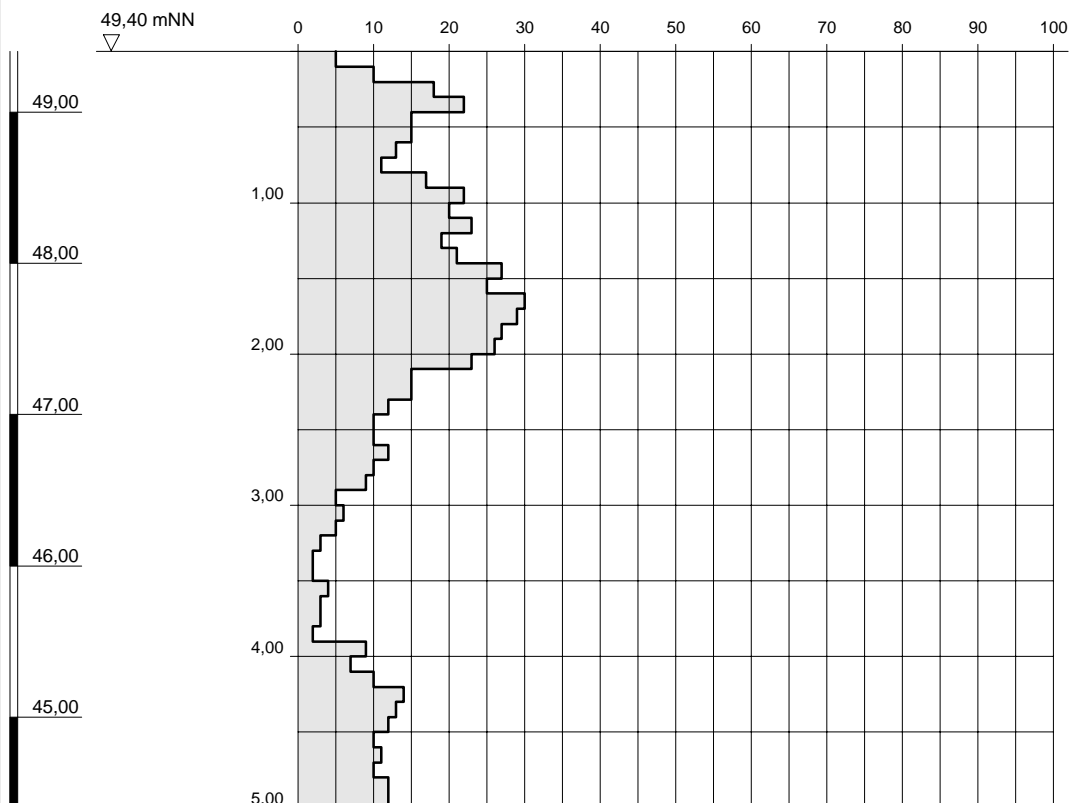
Ansatzhöhe: 47,90 mNN,
Endteufe: 5,00 m
2388456 / 5724250
(Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 09.10.2013 / Hr.Schnorrenberger / RG

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industrieareals newPark in Datteln; Los P 13
- Baufeld 2 -

DPL BF2.1



Standardlayout: A4_Schicht_Diagramm_Sohle_ueGOK

BF0201d-
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:28:19 (GeoDIN)

Ansatzhöhe: 49,40 mNN,

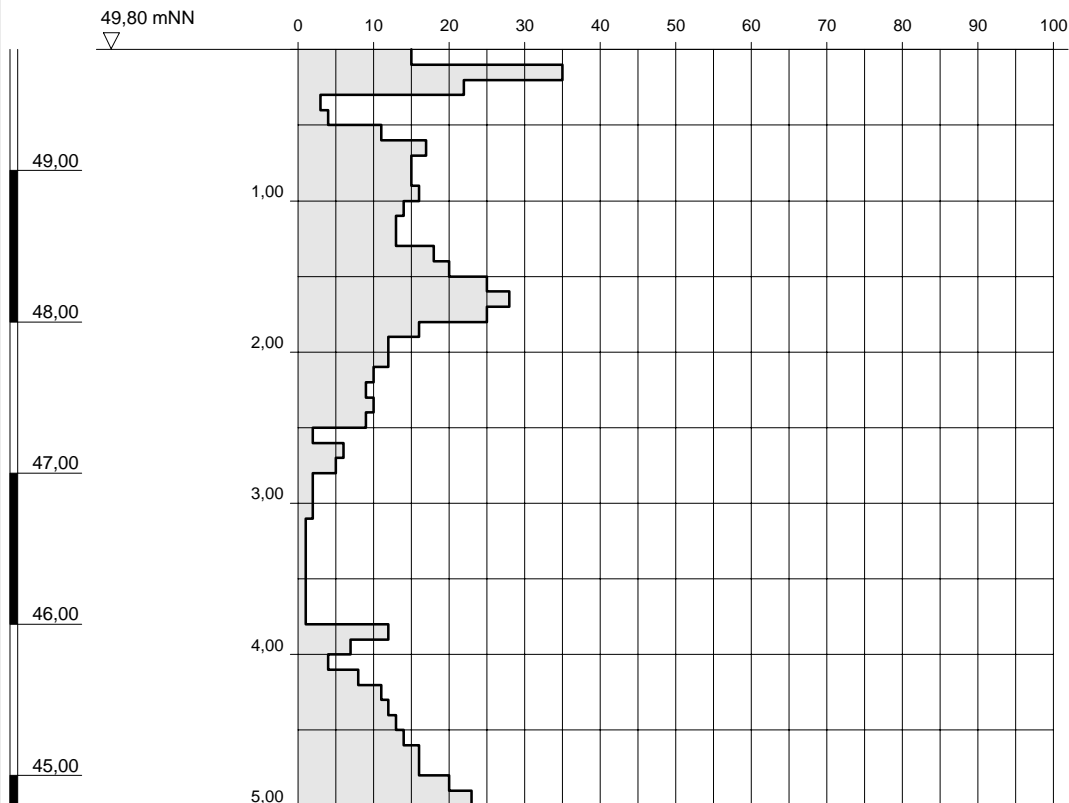
2389260 / 5724253
(Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 06.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industrieareals newPark in Datteln; Los P 13
- Baufeld 2 -

DPL BF2.2



Ansatzhöhe: 49,80 mNN,

2389451 / 5724517
(Rechts- / Hochwert)

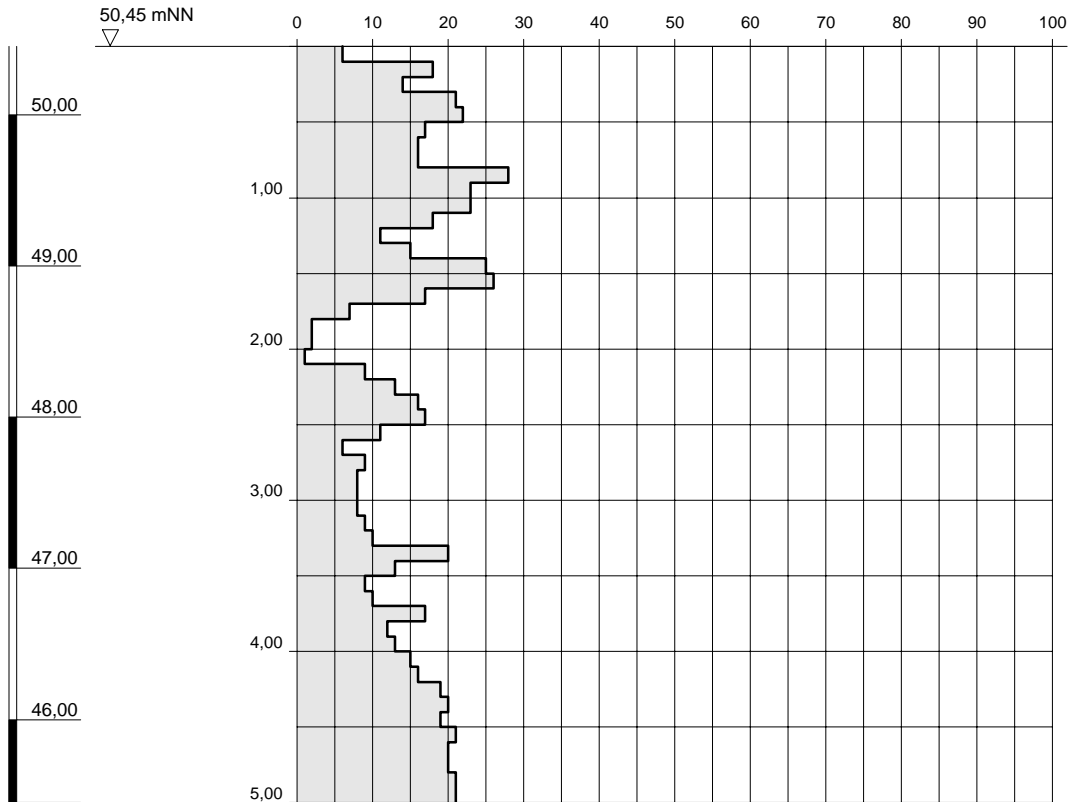
BF0202d-
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:28:19 (GeoDIN)

M 1:50 / 07.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industrieareals newPark in Datteln; Los P 13
- Baufeld 2 -

DPL BF2.3



Ansatzhöhe: 50,45 mNN,

2389979 / 5724097
(Rechts- / Hochwert)

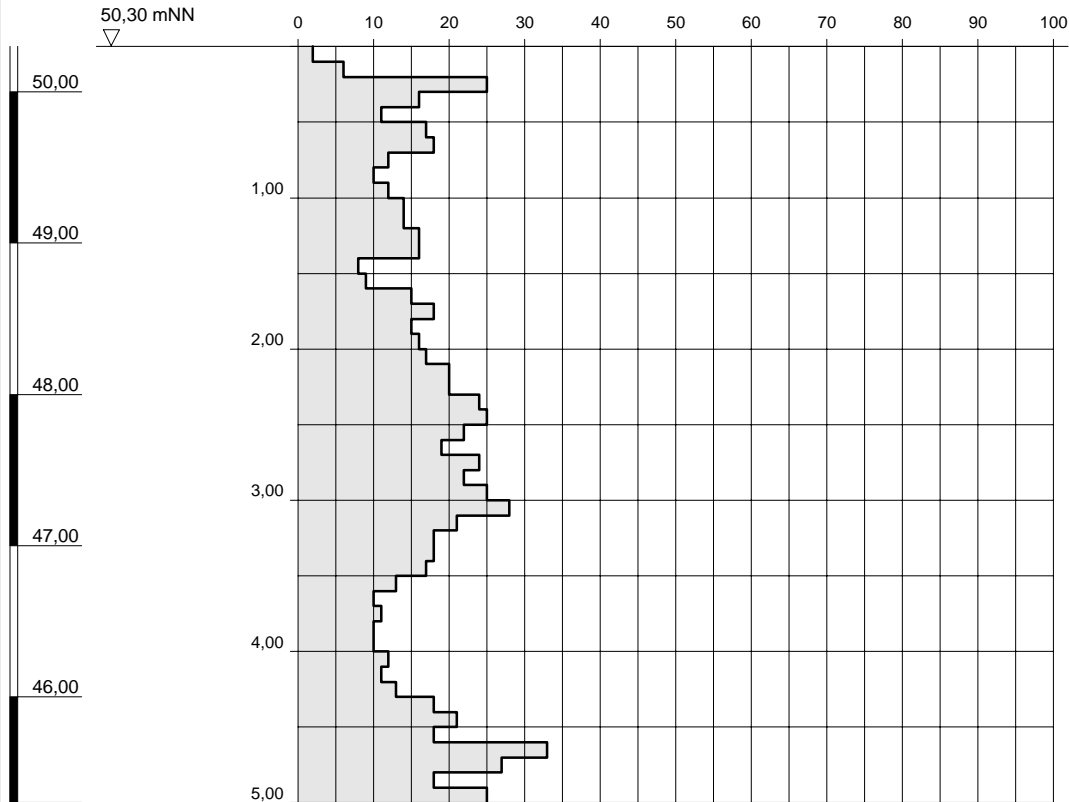
BF0203d-
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:28:19 (GeoDIN)

M 1:50 / 14.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industrieareals newPark in Datteln; Los P 13
- Baufeld 2 -

DPL BF2.4



Ansatzhöhe: 50,30 mNN,

2390084 / 5723627
(Rechts- / Hochwert)

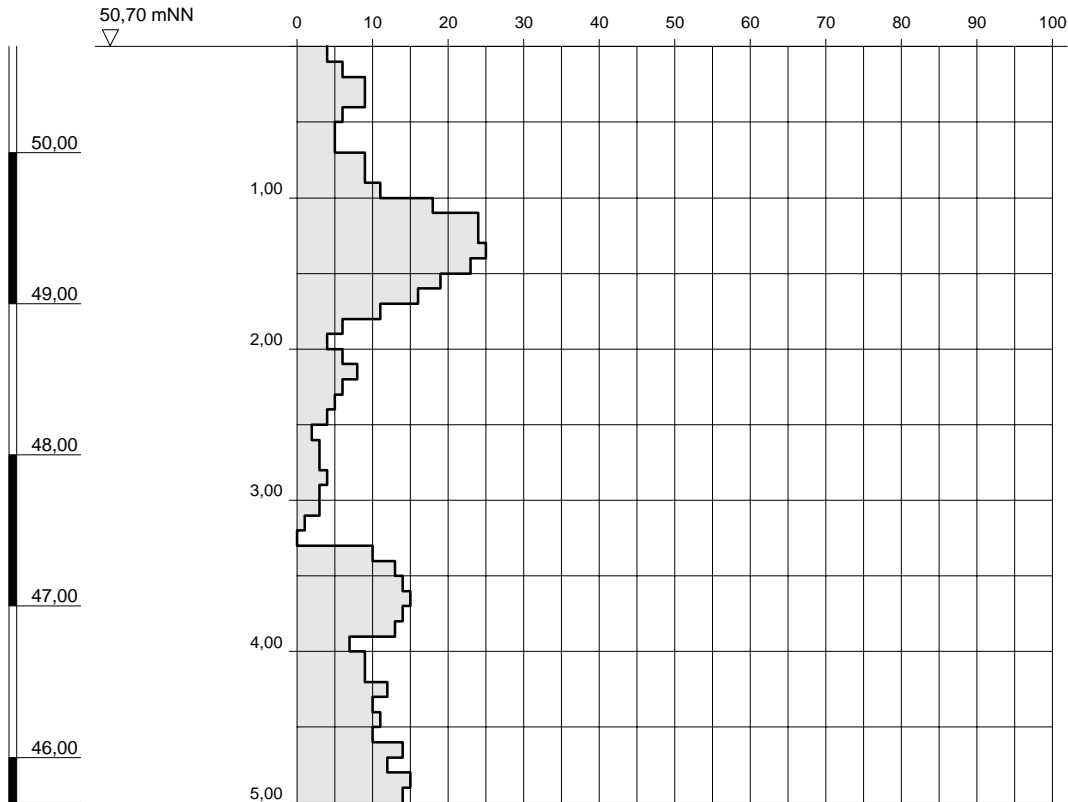
BF0204d-
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:28:20 (GeoDIN)

M 1:50 / 06.06.2013 / Hr.Schnorrenberger / RG

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industrieareals newPark in Datteln; Los P 13
- Baufeld 2 -

DPL BF2.5



Ansatzhöhe: 50,70 mNN,

BF0205d-
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:28:20 (GeoDIN)

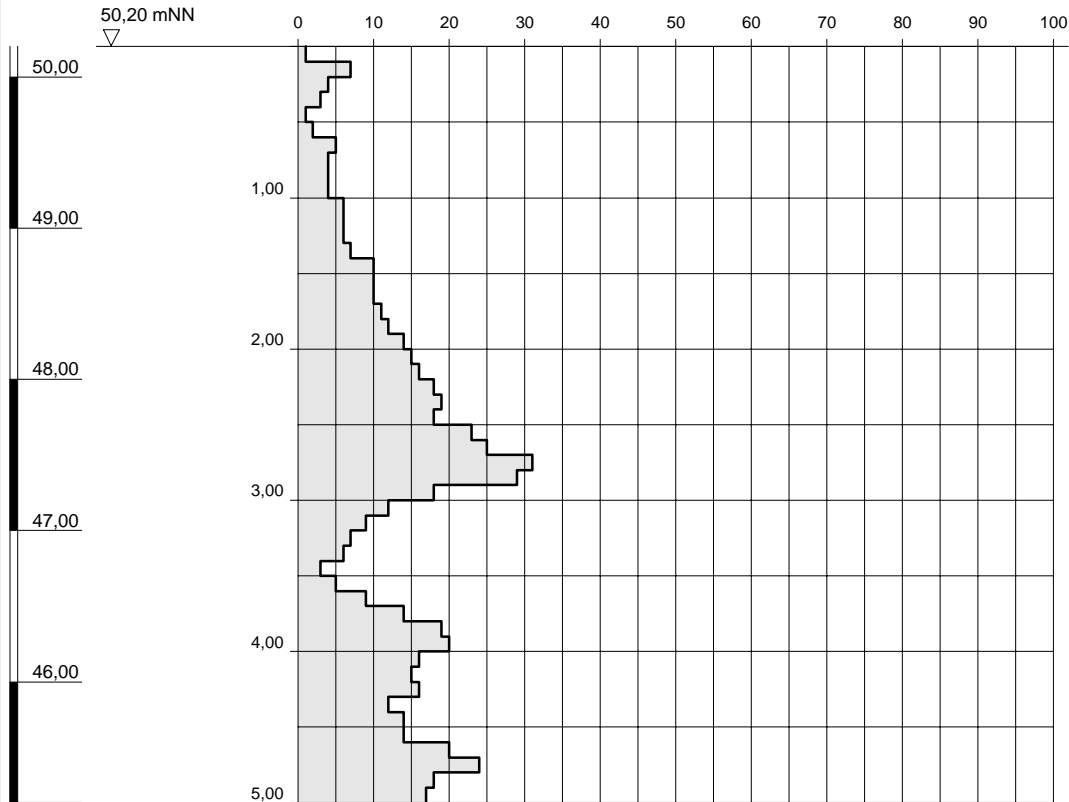
2390537 / 5723747
(Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 05.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industrieareals newPark in Datteln; Los P 13
- Baufeld 5 -

DPL BF5.1



Ansatzhöhe: 50,20 mNN,

2388653 / 5724379
(Rechts- / Hochwert)

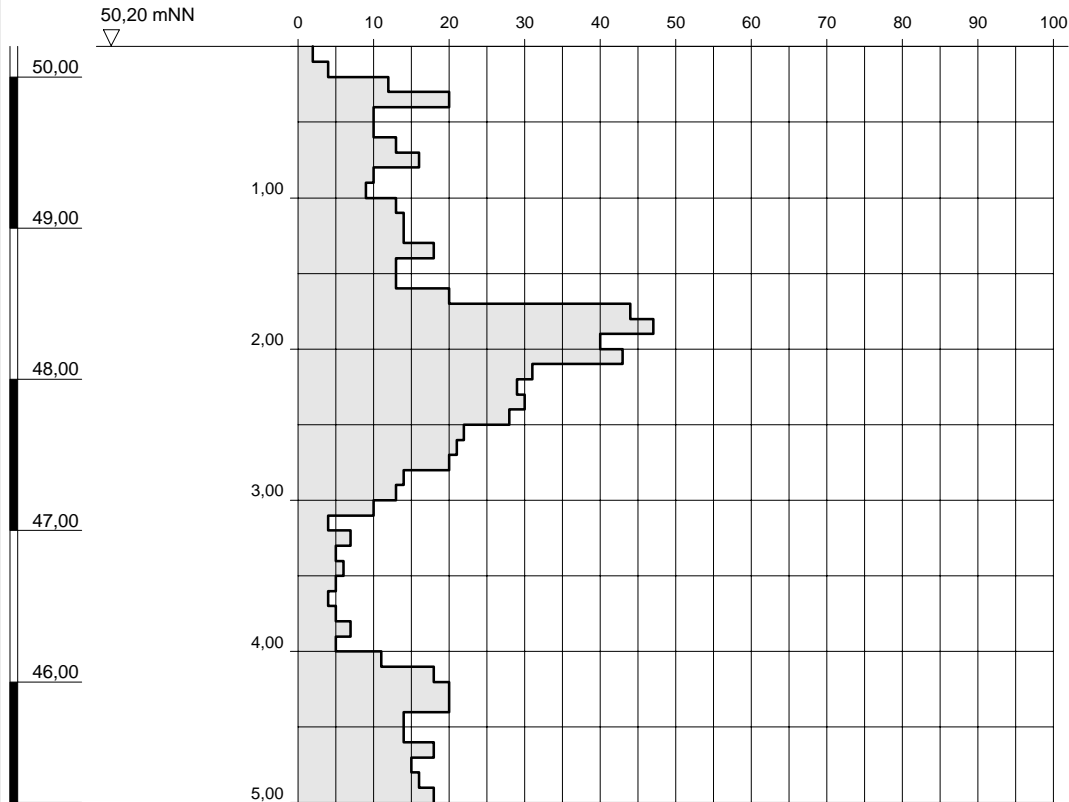
BF0501d-
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:28:20 (GeoDIN)

M 1:50 / 04.06.2013 / Hr.Schnorrenberger / RG

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industrieareals newPark in Datteln; Los P 13
- Baufeld 6 -

DPL BF6.1



Ansatzhöhe: 50,20 mNN,

BF0601d-
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:28:20 (GeoDIN)

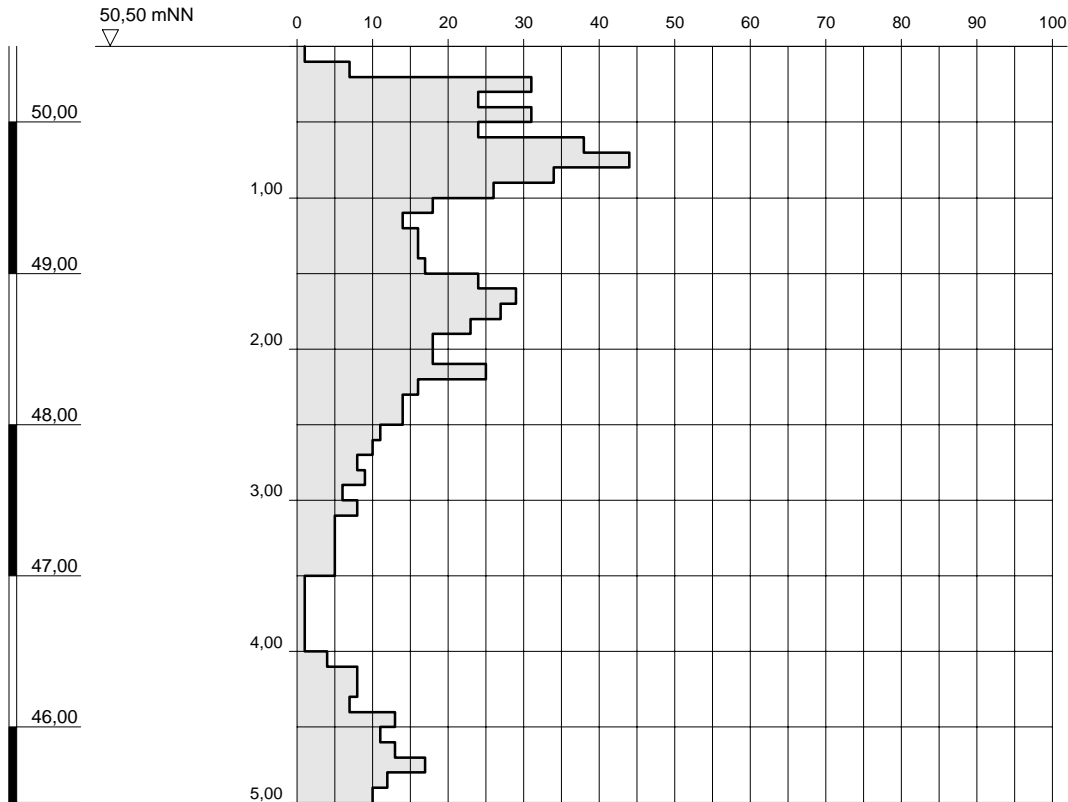
2389195 / 5723617
(Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 20.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

newPark Planungs- u. Entwicklungsgesellschaft mbH

Entwicklung des Industrieareals newPark in Datteln; Los P 13
- Baufeld 6 -

DPL BF6.2



Ansatzhöhe: 50,50 mNN,

BF0602d-
Blatt 1 von 1, gedruckt am: 09.01.2015, 12:28:20 (GeoDIN)

2389471 / 5723390
(Rechts- / Hochwert)

M 1:50 / 07.08.2013 / Hr.Schnorrenberger / MAT

Sammelanlage 3

**Ergebnisse der
geotechnischen Laborversuche**



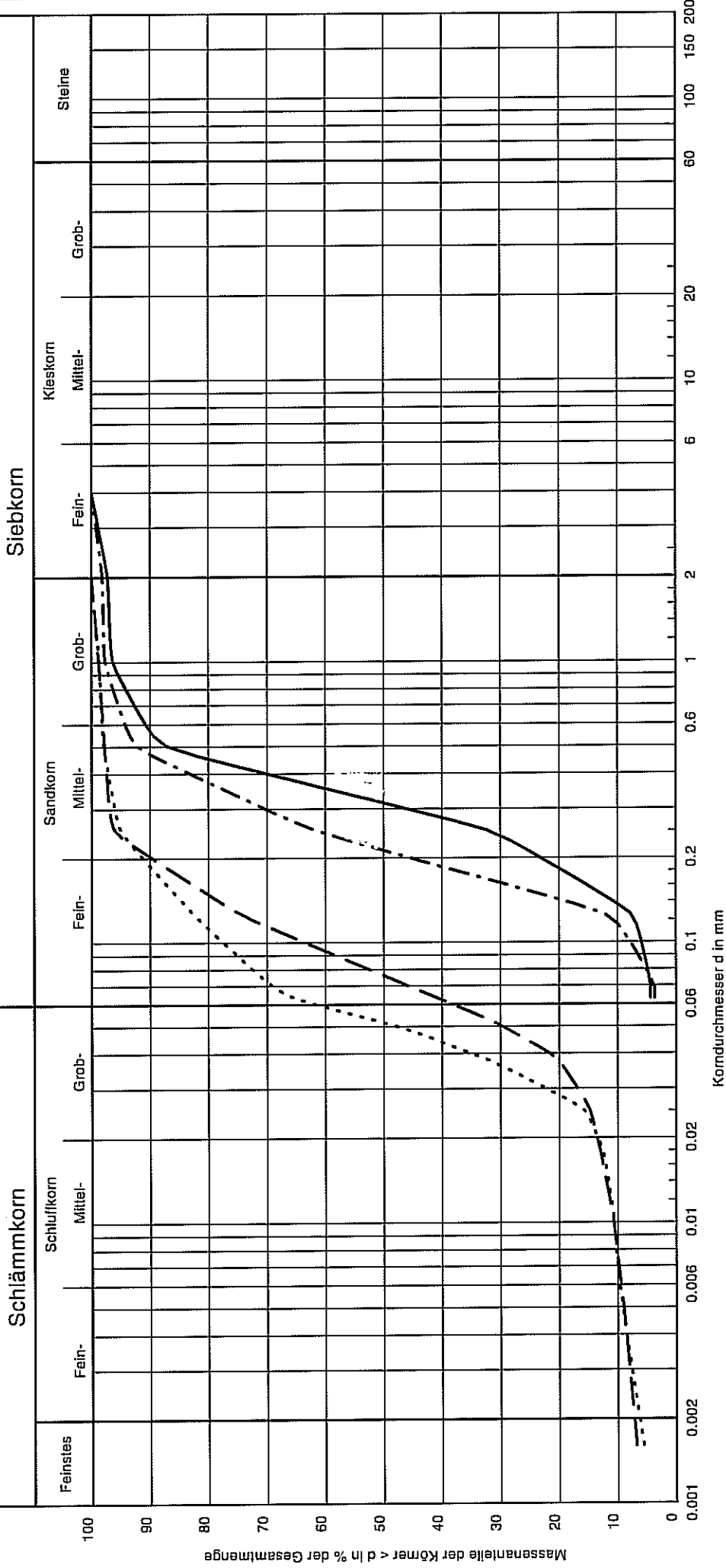
AHLENBERG
Ingenieure
GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Körnungslinie

nach DIN 18123

Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben: "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger



Anlage:

Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k-Wert [m/s]	Vgl [%]	VCa [%]
17258_02_00_04_20_RKS_A2	—	mS,fs mit fs-Streifen	RKS A2	2,00-4,20	12,4	-	-	-	-
17258_02_00_02_90_RKS_A5	---	U _{fs,t'} mit s-Streifen	RKS A5	2,40-2,90	21,9	-	-	-	-
17258_01_00_05_50_RKS_A7	fs-mS	RKS A7	1,00-2,50	6,4	-	-	-	-
17258_04_00_00_00_RKS_A0	U _{5,t',k}	RKS A8	4,00-6,00	21,3	-	-	-	-



AHLENBERG
Ingenieure
GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-56313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

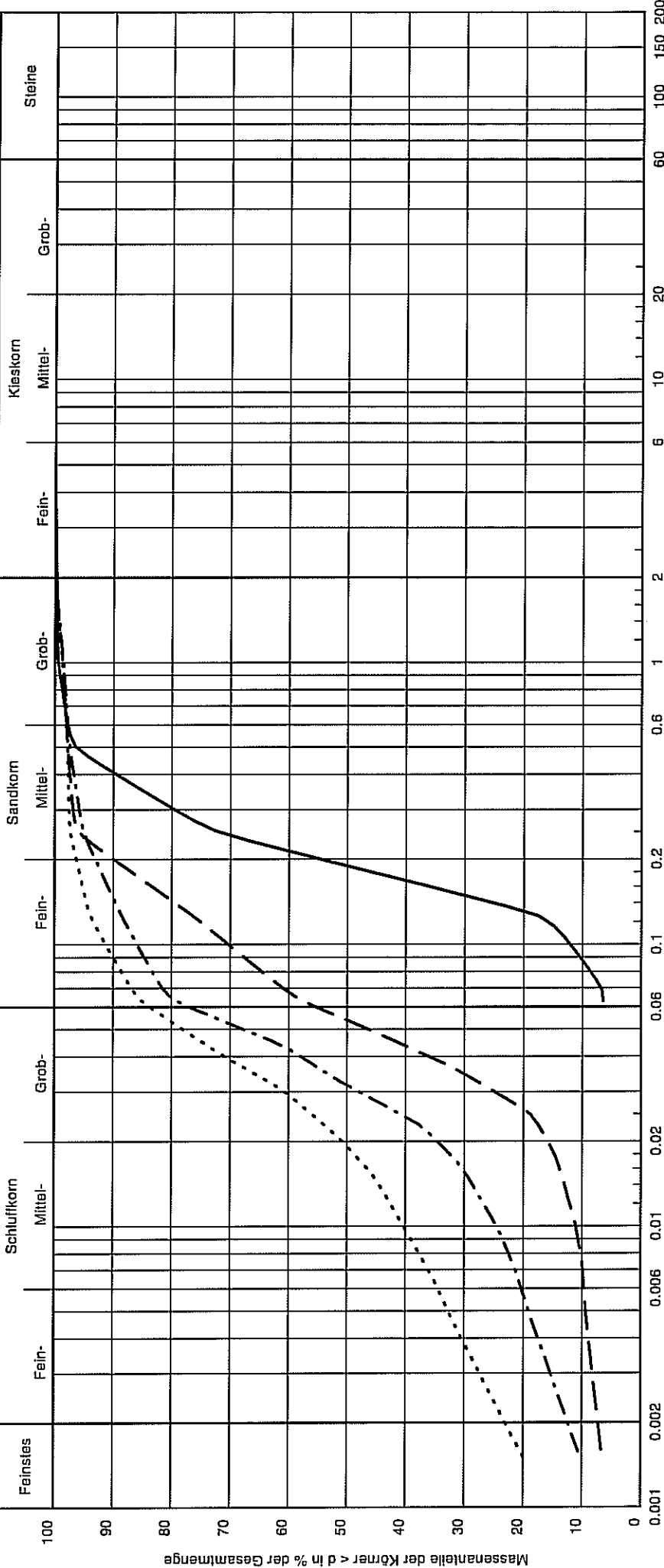
Körnungslinie

nach DIN 18123

Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben: "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger

Schlammkorn

Siebkorn



Anlage:

Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Kornlichte [g/cm³]	k-Wert [m/s]	Vgl [%]	VCa [%]
17258_01_50_04_30_RKS_A9	---	fS-mS,u'	RKS A9	1,50-4,30	14,0	-	-	-	-
17258_03_40_05_10_RMG_A10	---	U,s,t' mit fs-Streifen	RKS A10	3,40-5,10	21,3	-	-	-	-
17258_03_60_06_00_RMG_A12	---	U,s,t',k	RKS A12	3,60-5,00	21,9	-	2,2E-10	-	-
17258_06_00_06_00_RMG_A12	-----	U,t,fs',k	RKS A12	6,00-8,00	21,7	-	-	-	-



AHLENBERG
Ingenieure
GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

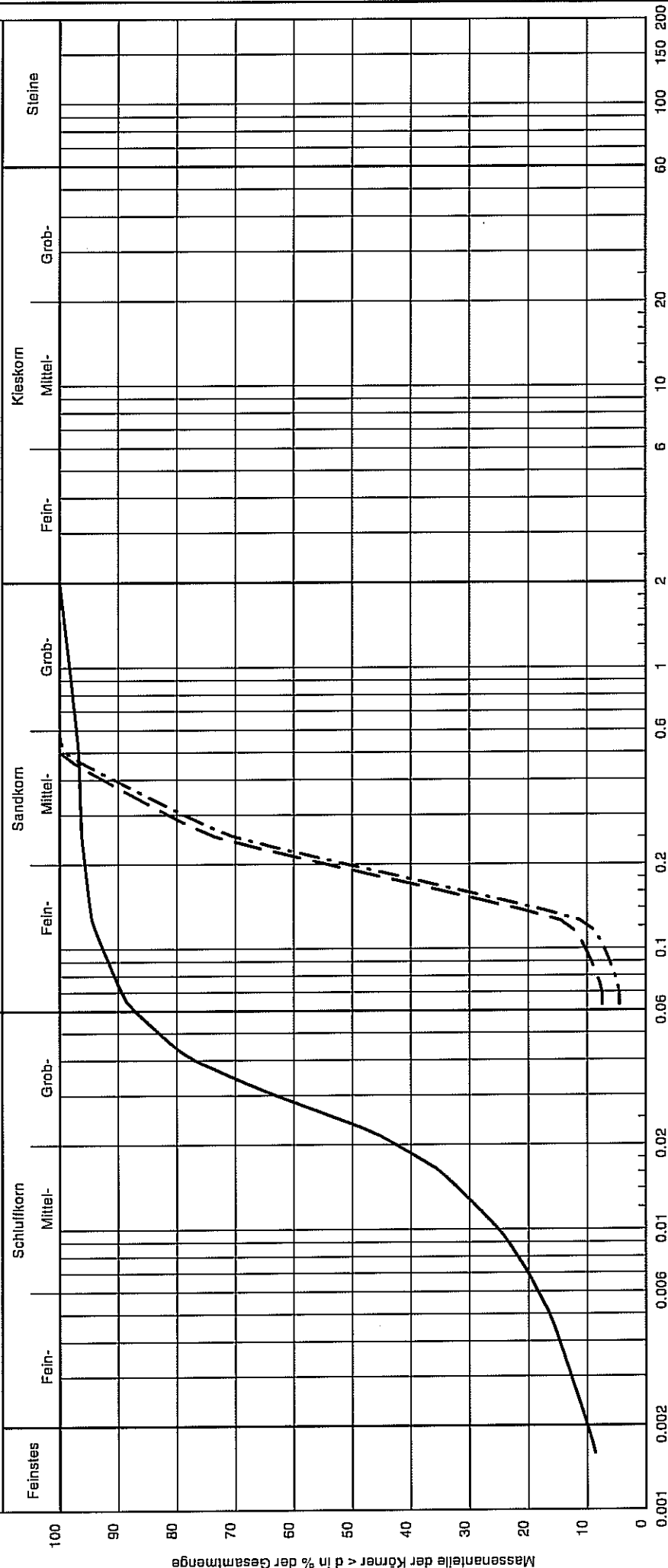
Körnungslinie

nach DIN 18123

Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben: "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger

Schlammkorn

Siebkorn



Korndurchmesser d in mm

Anlage:

Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k-Wert [m/s]	Vgl [%]	VCa [%]
17258_04_70_07_70_RKG_A14	—	U _s ' _l ,o,k	RKS A14	4,70-7,70	35,7	-	-	-	-
17258_01_40_01_90_RKG_A15	---	fS-mS,u'	RKS A15	1,40-1,90	5,4	-	-	-	-
17258_01_30_05_30_RKG_A15	---	fS-mS,u'	RKS A15	1,90-5,30	15,8	-	-	-	-



AHLENBERG
Ingenieure
GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-56813 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Körnungslinie

nach DIN 18123

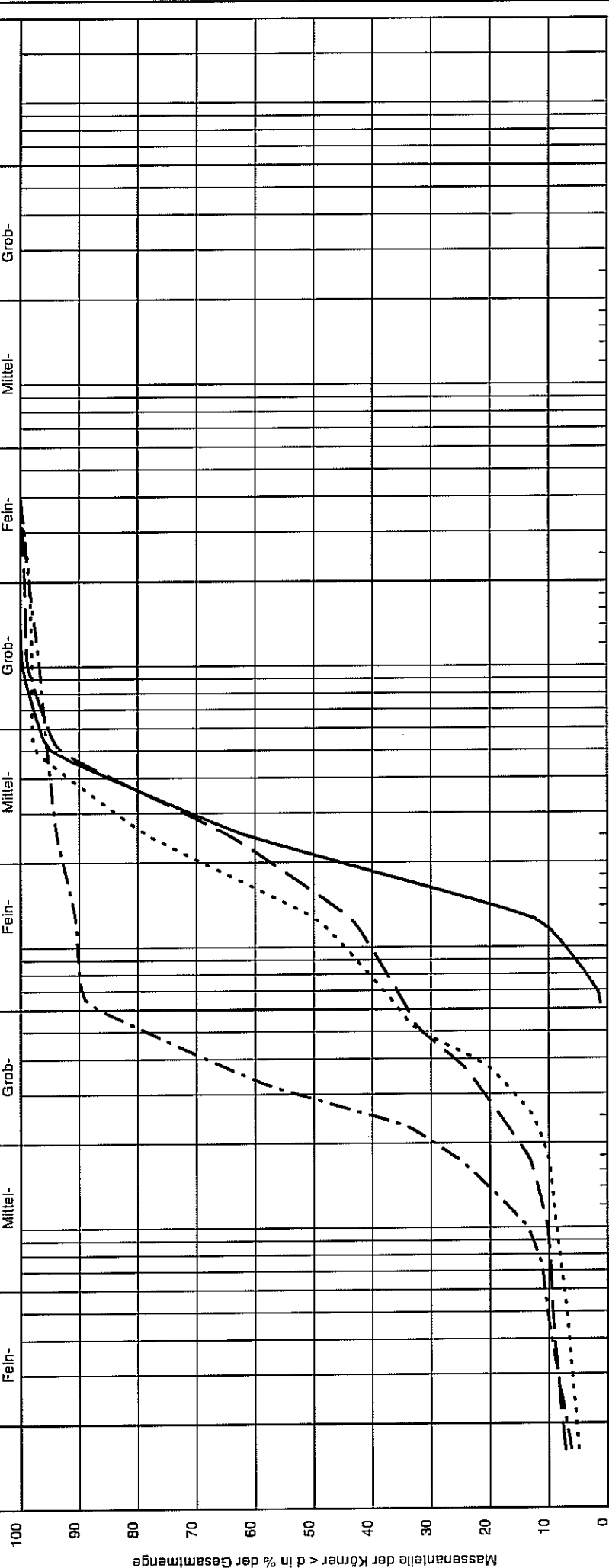
Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben: "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger

Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Fein- Mittel- Grob- Kleinstkorn Mittel- Grob- Steine



Korndurchmesser d in mm

Anlage:

Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k- Wert [m/s]	Vgl [%]	VCal[%]
17258_00_00_00_00_RKS_B1.1	—	fS-mS	RKS B1.1	0,90-2,30	19,9	-	-	-	-
17258_00_00_00_00_RKS_B1.1	---	U,s,t' mit S-Strahlen	RKS B1.1	2,80-3,70	16,8	-	-	-	-
17258_00_00_00_00_RKS_B2.1	----	U,s,t',k	RKS B2.1	3,70-5,70	23,5	-	-	-	-
17258_00_00_00_00_RKS_3.1	U,t',k / fS-mS,u,k in Wechsellagerung	RKS B3.1	3,50-4,80	16,8	-	-	-	-



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Körnungslinie

nach DIN 18123

Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben: "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger

Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

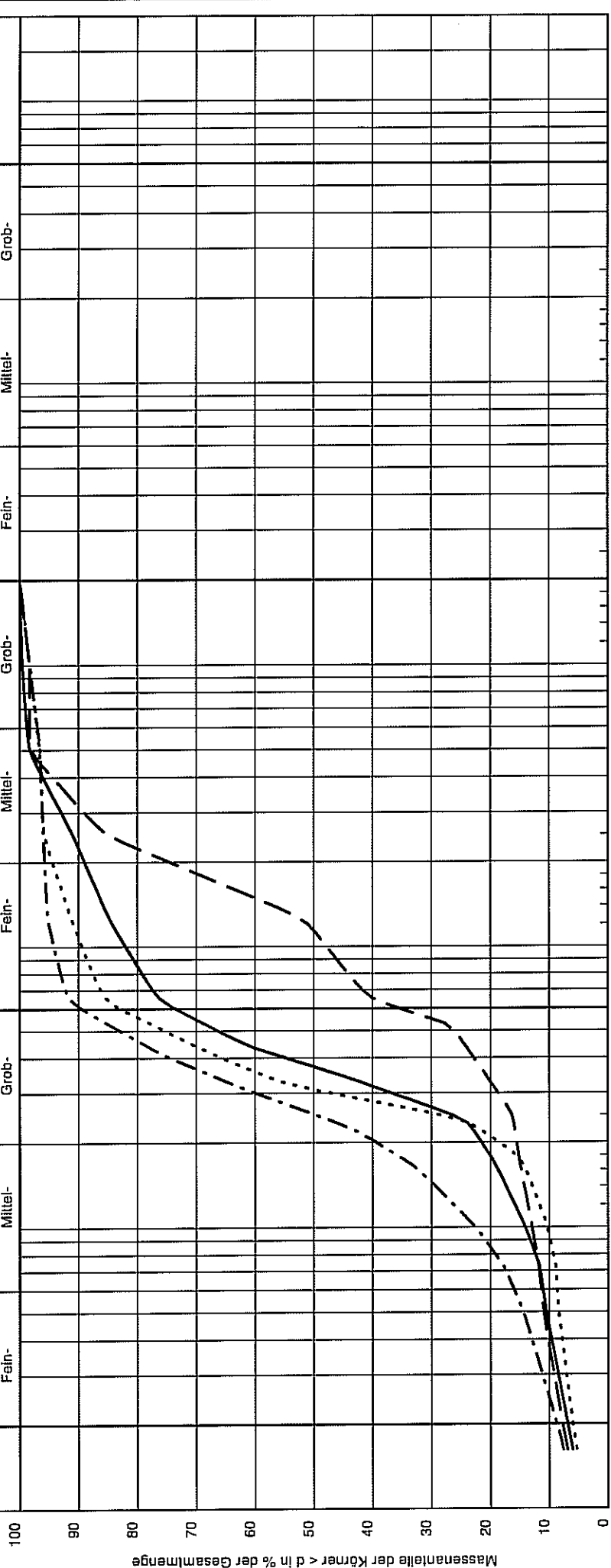
Sandkorn

Fein- Mittel- Grob-

Kieskorn

Fein- Mittel- Grob-

Steine



Korndurchmesser d in mm

Anlage:

Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k- Wert [m/s]	Vgl [%]	VCa [%]
17258_04_00_00_00_RKS_00_1	—	U _{s,t} ' mit o'- Einlagerungen, k	RKS B3.1	4,80-6,00	22,4	-	-	2,6	-
17258_06_00_07_00_RKS_00_1	—	U _{s,t} ' k	RKS B3.1	6,00-7,50	17,0	-	-	-	-
17258_04_00_00_00_RKS_00_1	—	U _t ' fs' mit o'-Einlagerungen	RKS B4.1	4,00-6,00	28,5	-	-	4,9	-
17258_05_00_00_00_RKS_00_1	—	U _{s,t} ' k	RKS B3	5,50-6,50	19,7	-	-	-	-



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-56313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

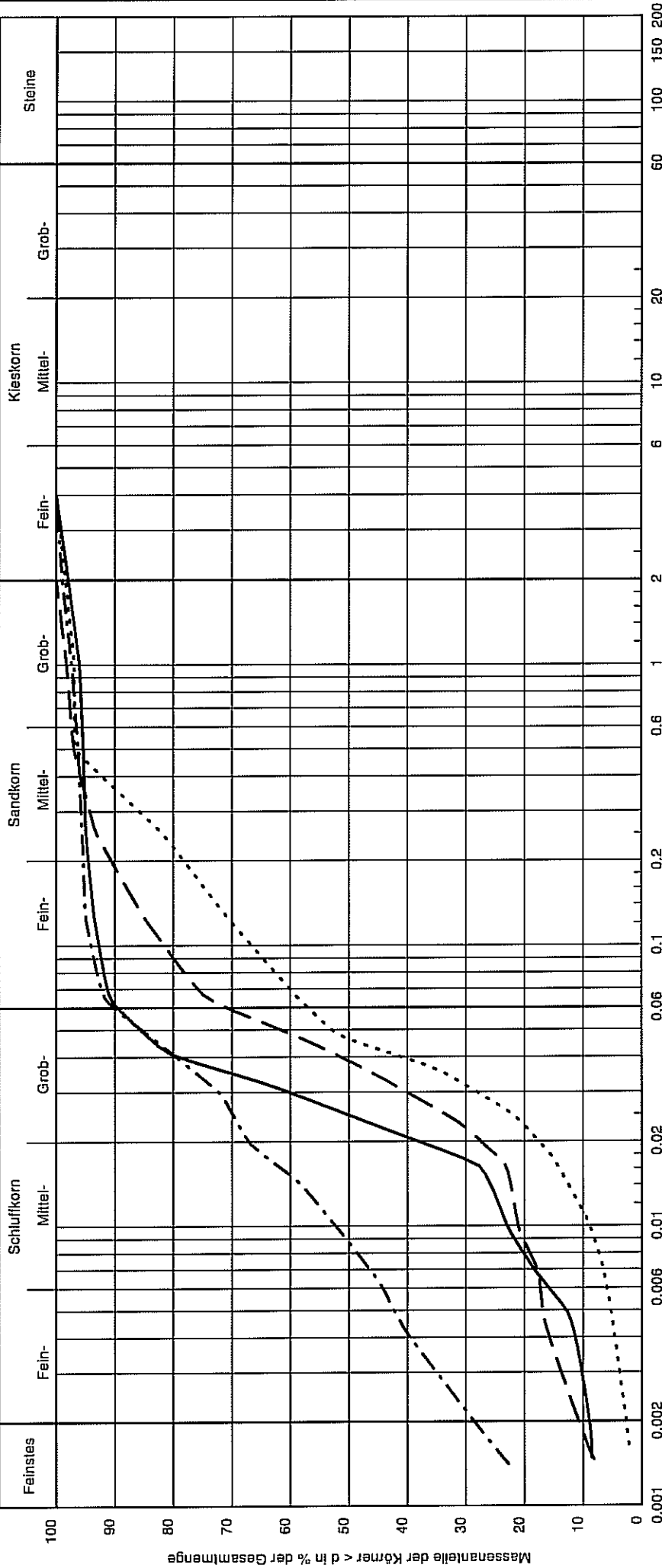
Körnungslinie

nach DIN 18123

Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben: "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger

Schlammkorn

Siebkorn



Korndurchmesser d in mm

Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k-Wert [m/s]	Vgl [%]	VCa [%]
17258_05_00_05_00_RK5_B4	—	U, s, t mit o-Einlagerungen	RKS B4	5,00-5,50	21,0	-	-	3,7	-
17258_05_00_00_00_RK5_B4	—	U, s, t, h, k	RKS B4	5,50-6,00	44,4	-	-	8,6	-
17258_05_00_00_00_RK3_B4	—	((Mst)) - U, t, s, k	RKS B4	6,00-8,00	23,6	-	-	-	-
17258_04_00_05_00_RK5_B5	•••••	U, s	RKS B5	4,80-5,00	28,9	-	-	0,5	-

Anlage:



AHLENBERG
ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-56313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Körnungslinie

nach DIN 18123

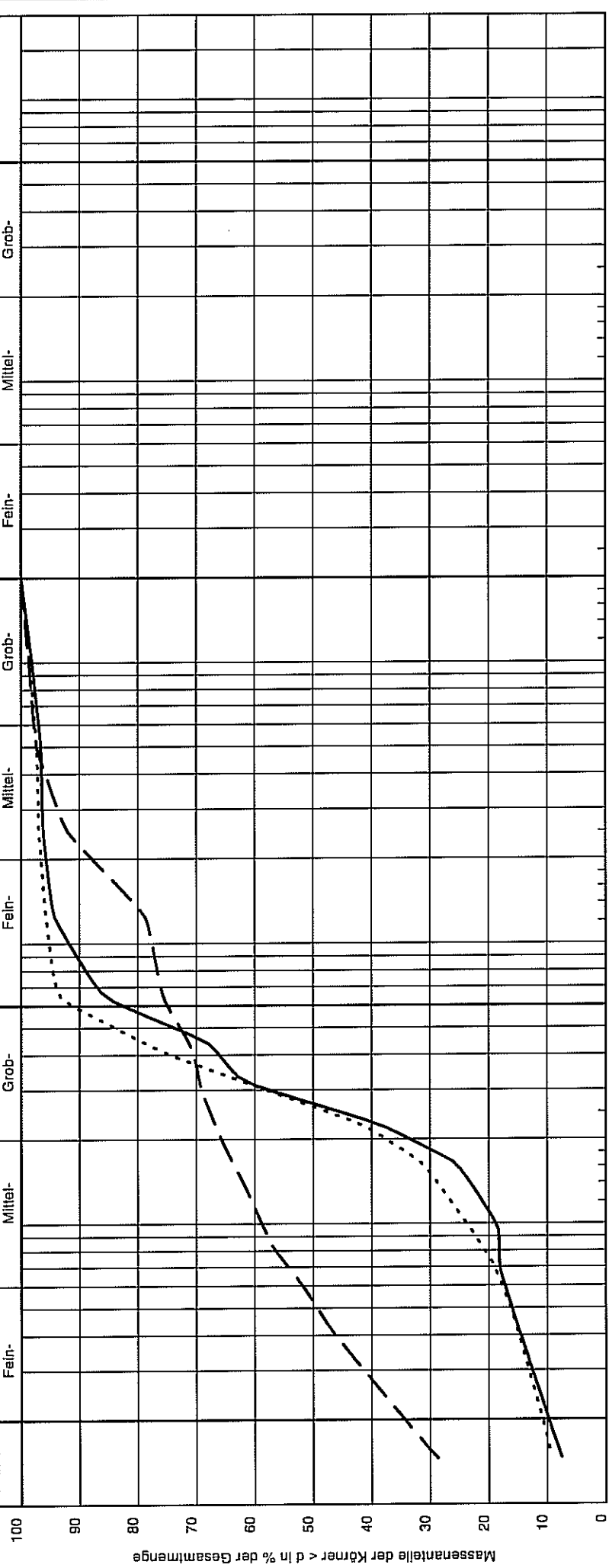
Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben: "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger

Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Sandkorn Fein- Mittel- Grob-

Kieskorn Fein- Mittel- Grob- Steine



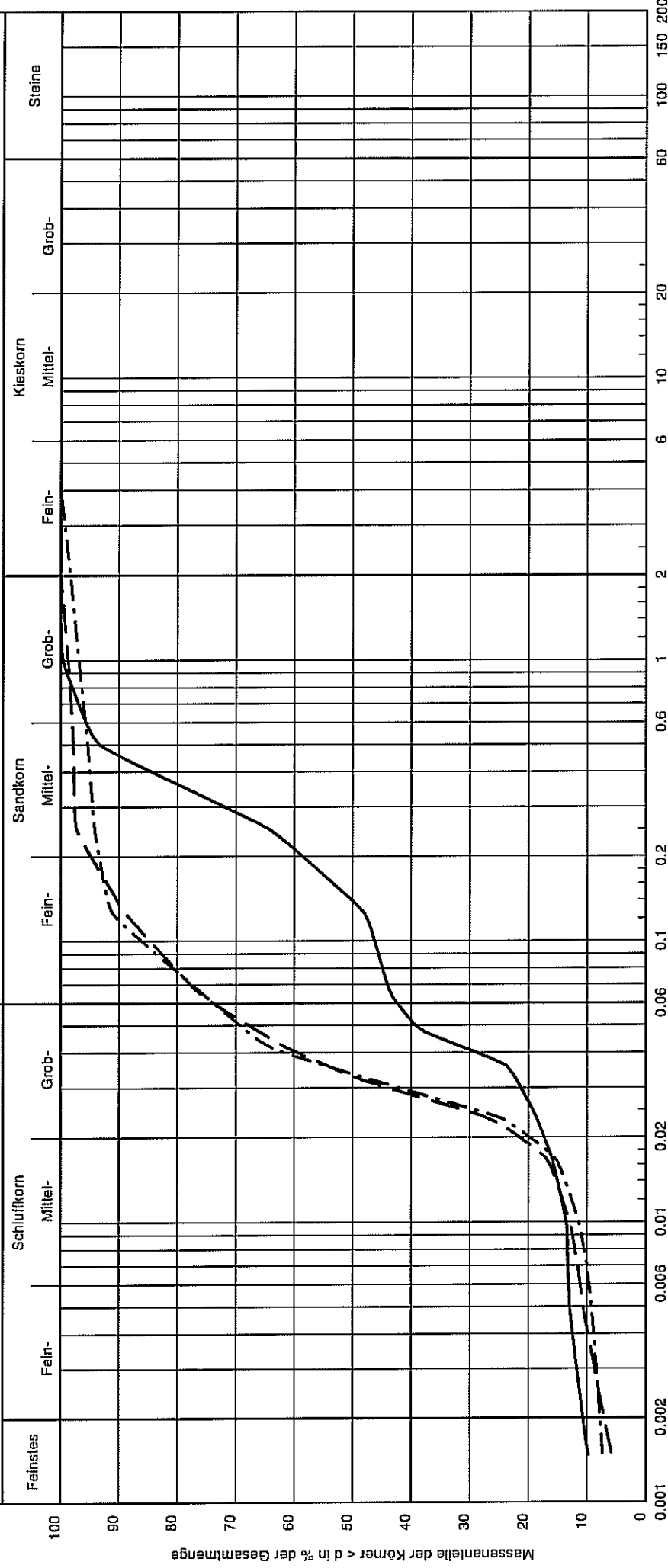
Korndurchmesser d in mm

Anlage:

Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k- Wert [m/s]	Vgl [%]	VCa [%]
17258_05_06_30_RK5_B5	—	U _s ,I _s ,O _s ,k	RKS B5	5,00-6,20	37,5	-	-	6,6	-
17258_02_10_05_05_RK5_B7	- -	U _s ,I _s ,k	RKS B7	2,10-2,60	25,8	-	-	-	-
17258_05_30_06_05_RK5_B7	U _s ,I _s ,z.T. H	RKS B7	5,30-6,60	27,0	-	-	5,1	-

Schlammkorn

Siebkorn



Korndurchmesser d in mm

Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k- Wert [m/s]	Vgl [%]	VCat[%]
17258_03_00_07_00_RKS_G1.6	—	fS-mS,u,l' mit U-Linsen,o',k	RKS G1.6	2,00-3,40	17,5	-	-	1,2	-
17258_03_00_07_00_RKS_G1.6	---	U,fs,l' mit S-Streifen und o'-Einsparungen	RKS G1.6	3,40-7,00	23,2	-	-	2,9	-
17258_03_07_07_00_RKS_G2.1	---	U/fs,l',k	RKS G2.1	3,70-7,00	22,1	-	-	-	-

Anlage:



AHLENBERG
Ingenieure
GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-55313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/6009-0
Fax: (+49) 02330/6009-80
www.ahlenberg.de

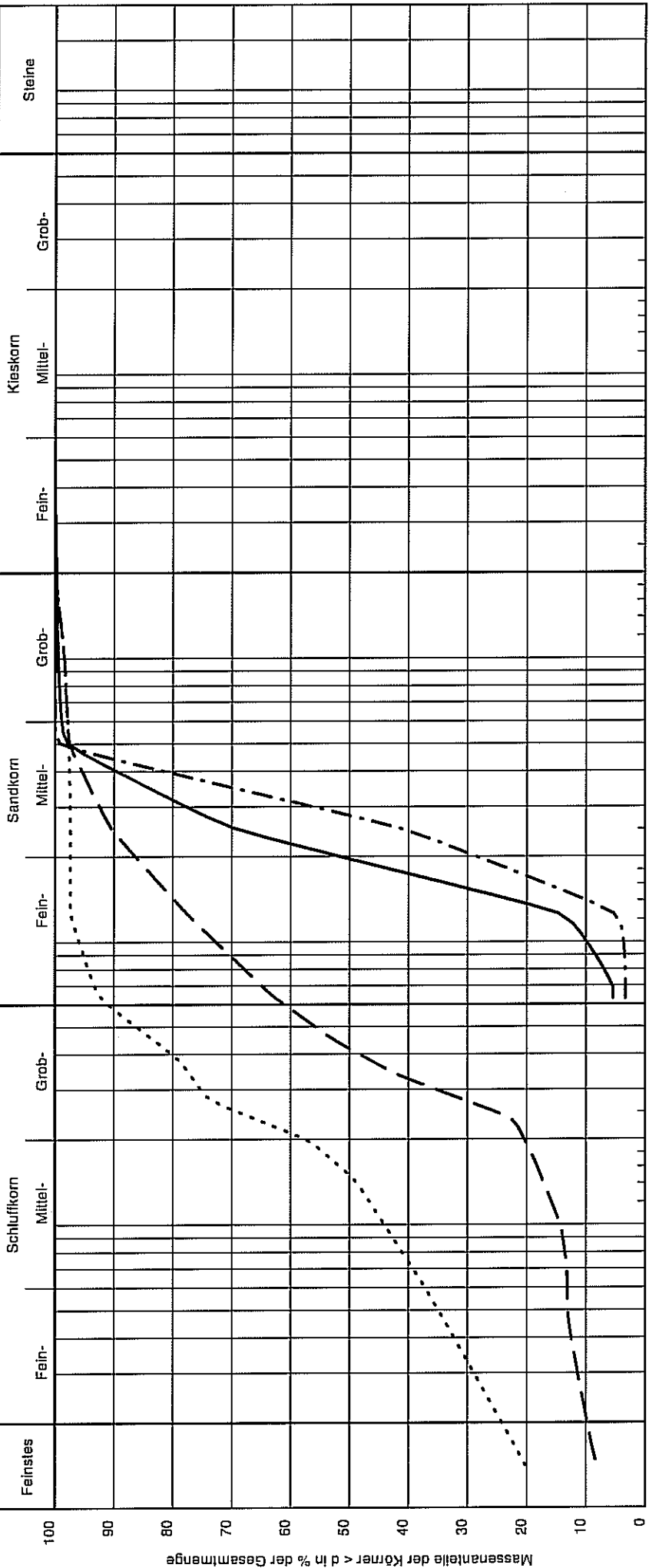
Körnungslinie

nach DIN 18123

Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben: "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger

Schluffkorn

Siebkorn



Anlage:

Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k-Wert [m/s]	Vgl [%]	VCa [%]
17258_00_00_00_00_RKS_W6	—	fS-mS,u'	RKS W6	0,90-3,50	5,6	-	-	-	-
17258_00_00_00_00_RKS_W6	- - -	U_s,l',k	RKS W6	3,50-5,00	21,2	-	-	-	-
17258_01_00_00_00_RKS_W7	- - - -	mS,fS	RKS W7	1,00-3,80	5,8	-	-	-	-
17258_00_00_00_00_RKS_W7	- - - - -	((Mst)) -U,l,fS'-k	RKS W7	3,80-7,00	24,7	-	-	-	-



AHLENBERG
ingenieure
GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/6009-0
Fax: (+49) 02330/6009-80
www.ahlenberg.de

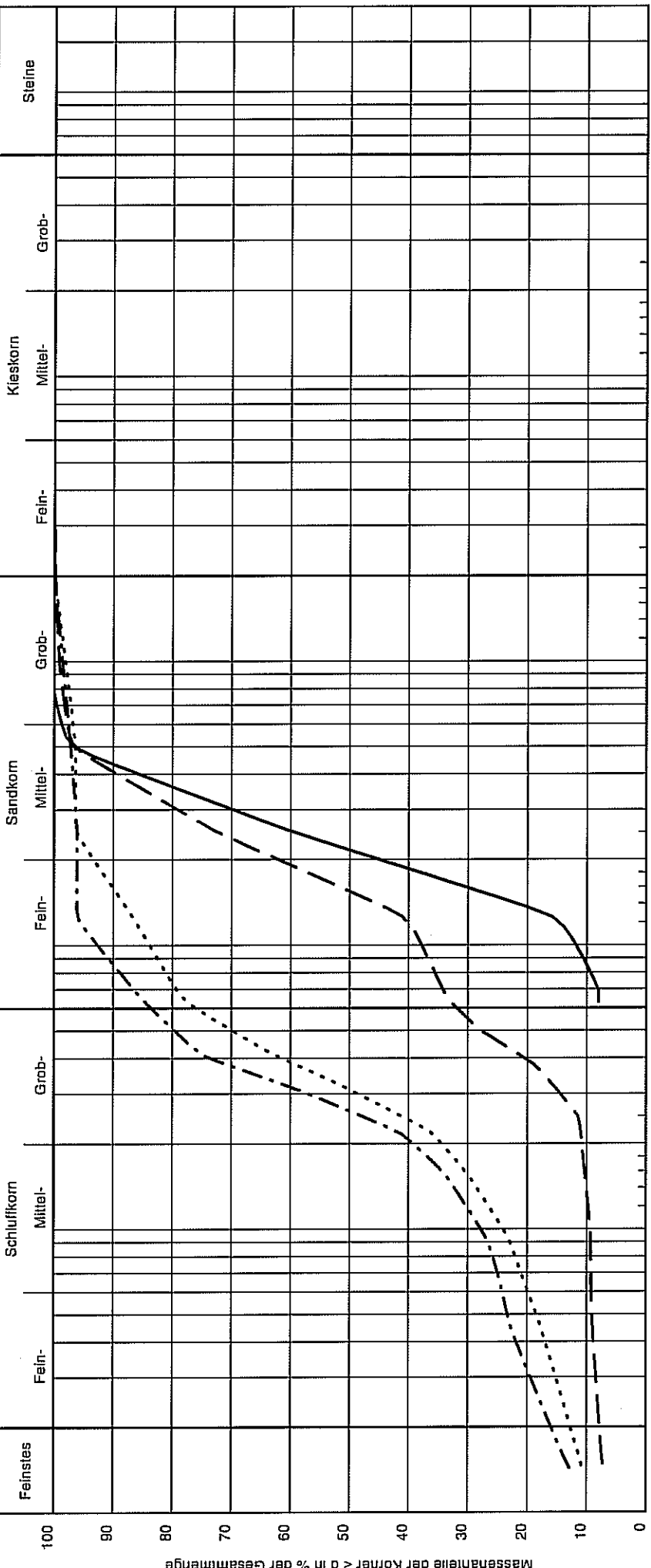
Körnungslinie

nach DIN 18123

Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben: "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger

Schlammkorn

Siebkorn



Korndurchmesser d in mm

Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k- Wert [m/s]	Vgl [%]	VCa [%]
17258_02_00_01_30_RKS_WB	—	fs-mS,u'	RKS WB	2,60-4,30	11,0	-	-	-	-
17258_04_30_01_70_RKS_WB	---	S,u,t' mit U-Linsen,k	RKS WB	4,30-4,70	19,2	-	-	-	-
17258_04_70_00_00_RKS_WB	----	U,fs,t,k	RKS WB	4,70-7,00	22,1	-	-	-	-
17258_03_00_06_00_RKS_WB	-----	U,fs,t',k	RKS WB9	3,00-6,00	22,2	-	-	-	-

Anlage:



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/6009-0
Fax: (+49) 02330/6009-80
www.ahlenberg.de

Körnungslinie

nach DIN 18123

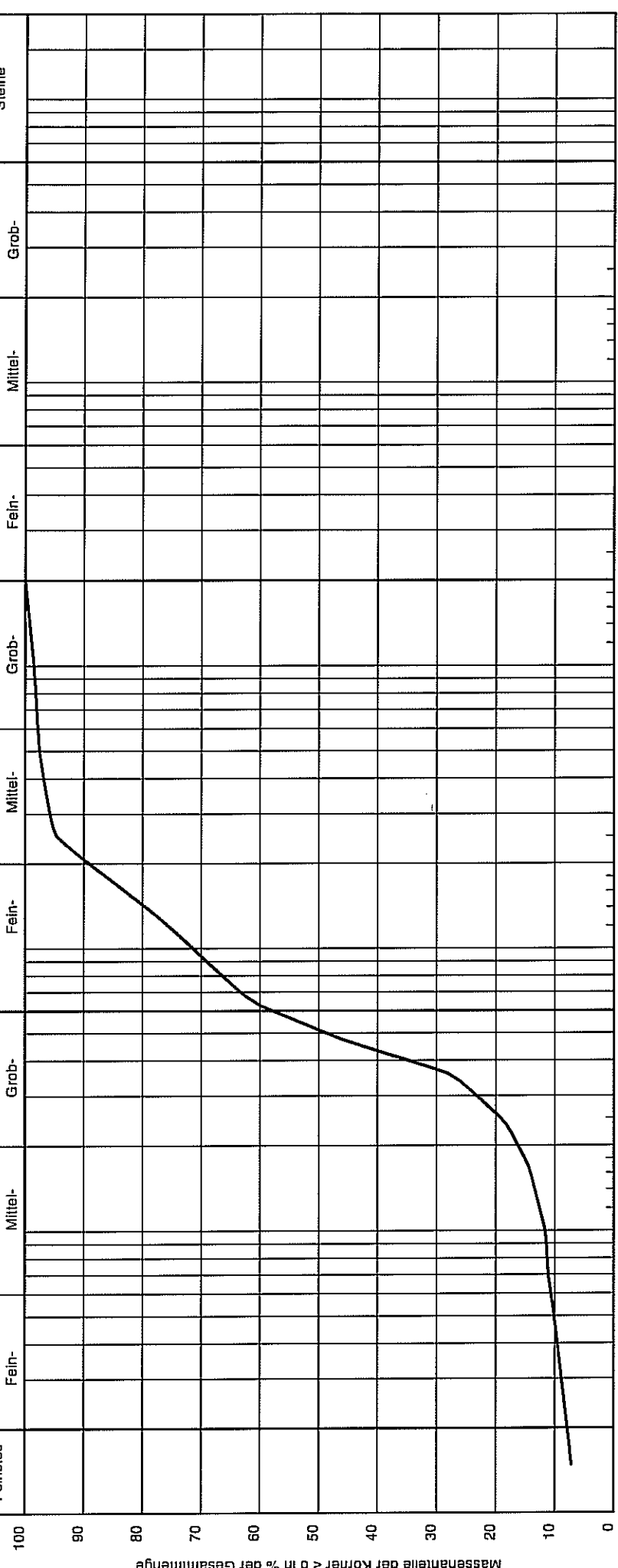
Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben: "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger

Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Fein- Mittel- Grob- Steine



Korndurchmesser d in mm

Labor Nr.	Signatur	Bodenart	Aufschlussart u. Nr.	Tiefe [m]	Wassergehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k- Wert [m/s]	Vgl [%]	VCat[%]
1725_02_30_07_00_003_V01.1	_____	U ₁ s ₁ t ₁ k	RKS W9.1	2,30-7,00	19,0	-	-	-	-

Anlage:



AHLENBERG
Ingenieure

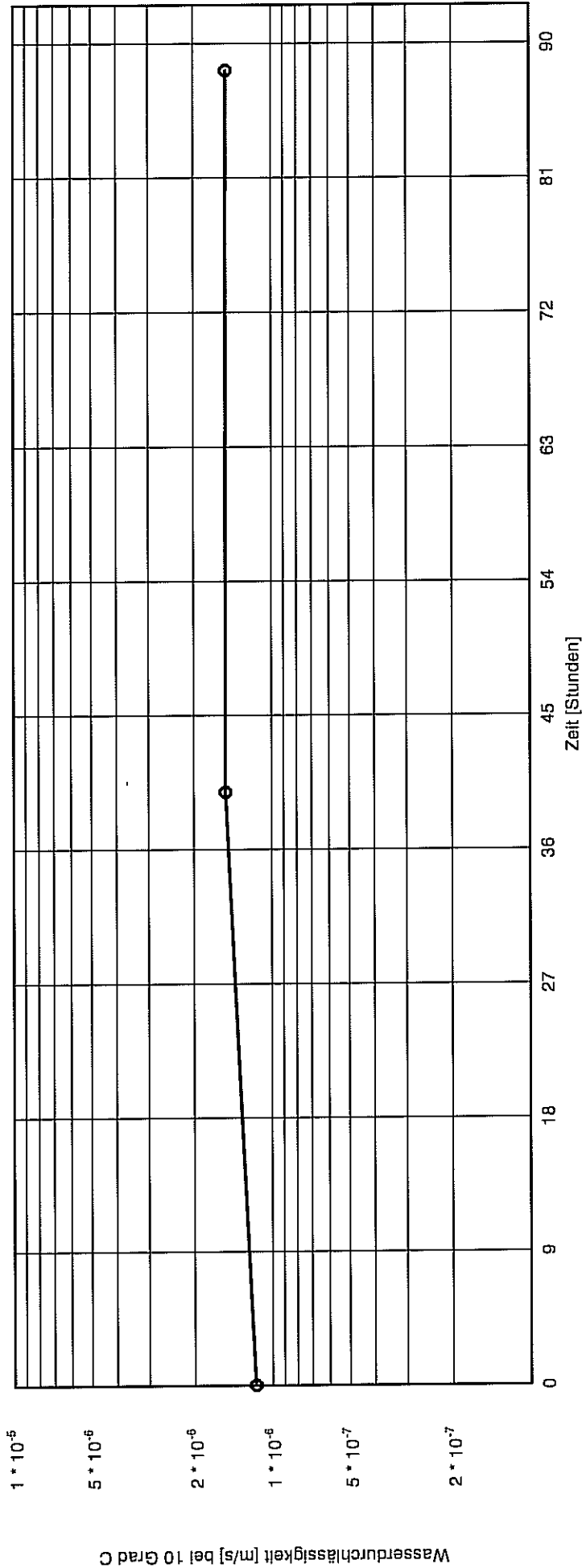
Am Ossentrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/6009-0
Fax (+49) 02330/6009-80
www.ahlenberg.de

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Durchlässigkeitsbeiwert k

nach DIN 18130

Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben : "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger



Signatur	
Labornummer	17258_02_90_03_60_RKS_A5
Aufschlussart u. Nr.	RKS A5
Entnahmetiefe [m]	2,90-3,60
Länge[cm]/Fläche[cm²]	2.50 / 78.54
Hydraul. Gefälle	15.44
Feuchtdichte [g/cm³]	2,125
Trockendichte [g/cm³]	1,821
w vorher/nachher [%]	7,1 / nicht bestimmt
Bodenart	S,k
k (10°) [m/s]:	$1.5 \cdot 10^{-6}$

Bemerkungen

Anlage:



AHLENBERG
Ingenieure

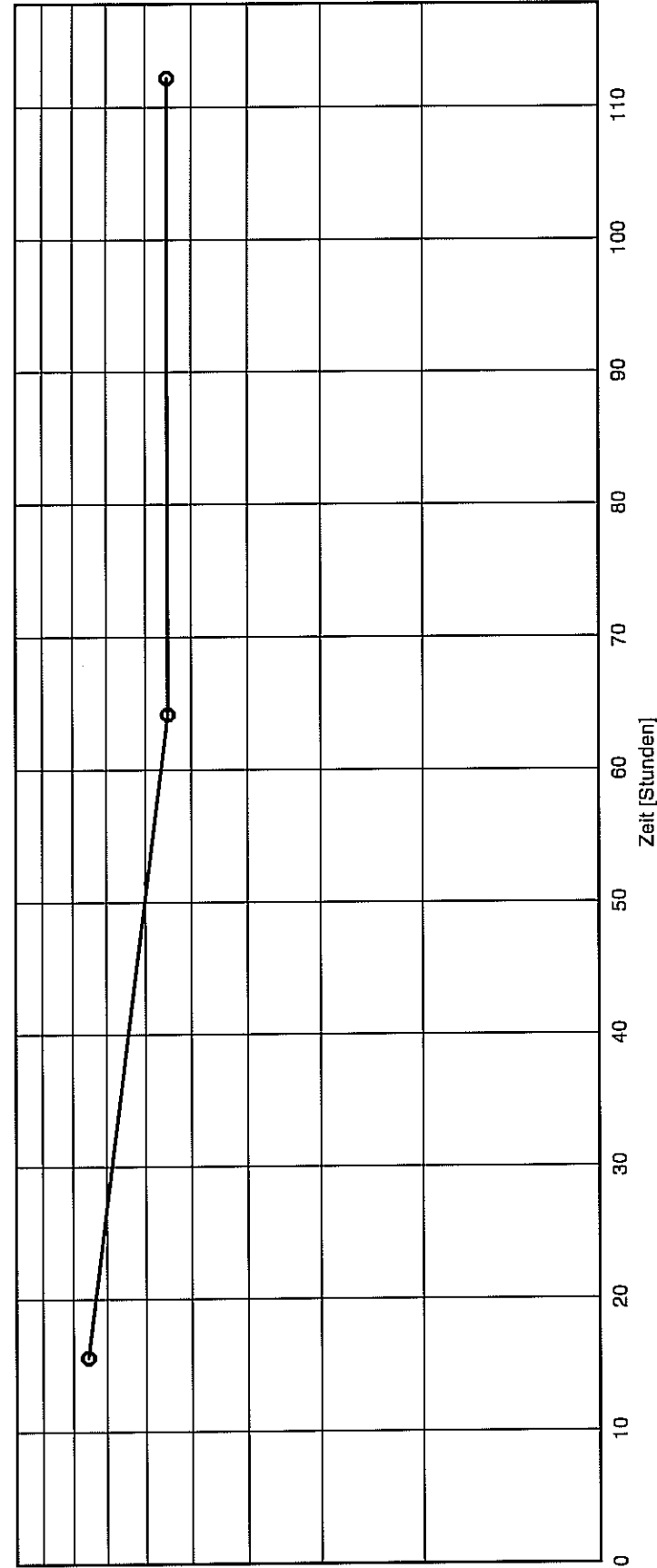
GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58913 Hardecke
Tel.: (+49) 02330/6009-0
Fax (+49) 02330/6009-80
www.ahlenberg.de

Durchlässigkeitsbeiwert k

nach DIN 18130

Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben : "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger



Wasserdurchlässigkeit [m/s] bei 10 Grad C

Signatur		Bemerkungen
Labornummer	17258_00_70_03_40_RKS_A10	
Aufschlussart u. Nr.	RKS A10	
Einnahmetiefe [m]	0,70-3,40	
Länge[cm]/Fläche[cm²]	6.50 / 78.54	
Hydraul. Gefälle	1.27	
Feuchtdichte [g/cm³]	1,797	
Trockendichte [g/cm³]	1,675	
w vorher/nachher [%]	7,1 / nicht bestimmt	
Bodenart	IS-mS,u'	
k (10 ⁻⁹) [m/s]:	5.5 * 10 ⁻⁹	



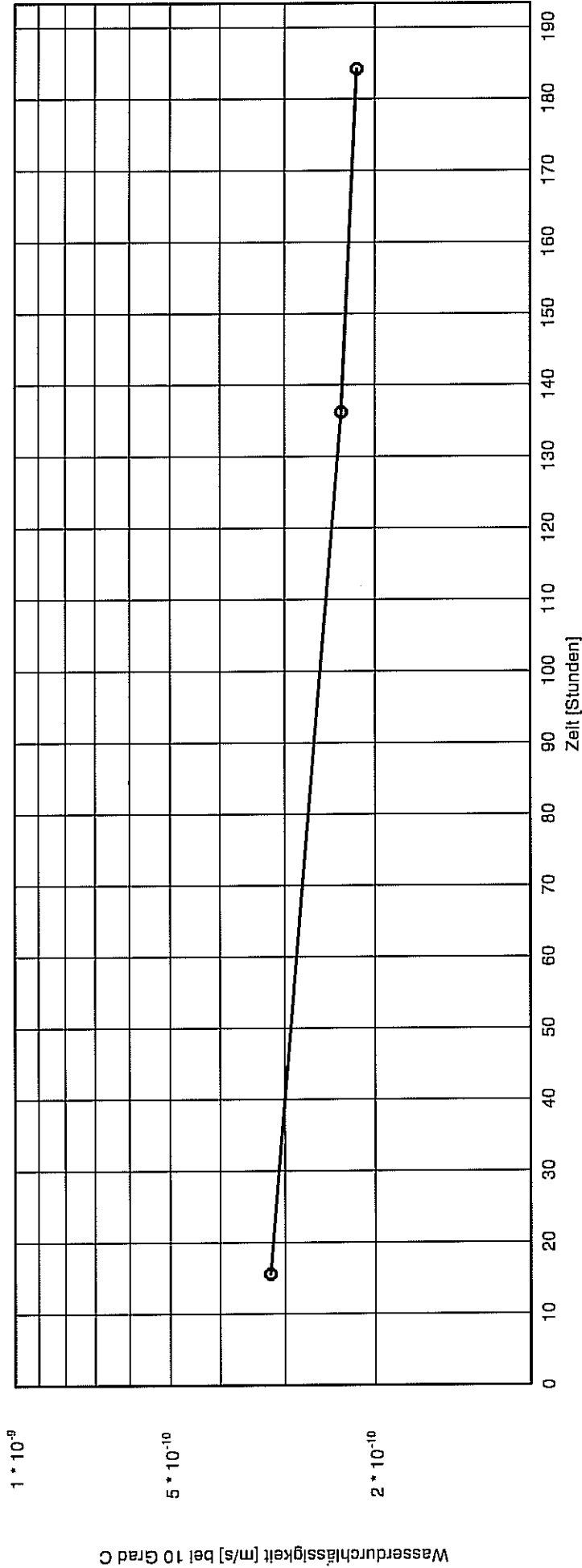
AHLENBERG
Ingenieure

Am Ossentbrink 40 D-58813 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Durchlässigkeitsbeiwert k
nach DIN 18130

Bearb.-Nr. : B3/17258
Bauvorhaben : "new Park"
Ort/Stadt : Datteln
Bearbeiter : Hr. Schnorrenberger



Signatur	
Labornummer	17258_03_60_06_60_FKS_A12
Aufschlussart u. Nr.	RVS R-2
Entnahmetiefe [m]	310 - 6,60
Länge[cm]/Fläche[cm²]	4.50 / 78.54
Hydraul. Gefälle	16.30
Feuchtdichte [g/cm³]	2,095
Trockendichte [g/cm³]	1,719
w vorher/nachher [%]	21,9 / nicht bestimmt
Bodenart	U,s,t,k
k (10 ⁶) [m/s]:	2,2 · 10 ⁻¹⁰

Bemerkungen	
-------------	--



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

"new Park"
Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenbe

Datum: 30.09.2013

Labornummer :17258_04_00_06_00_RKS_B4_1

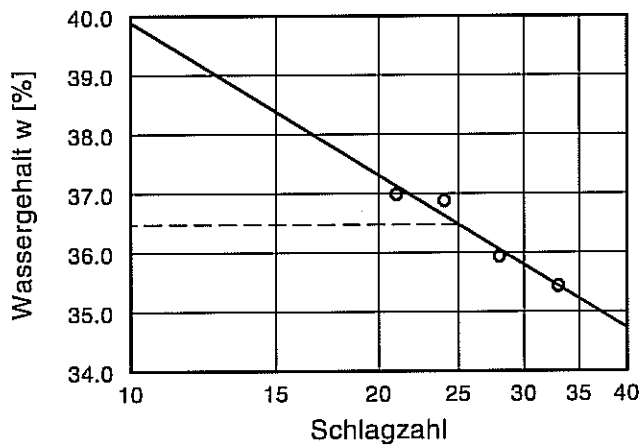
Aufschlussart u. Nr. RKS B4.1

Entnahmetiefe in m : 4,00-6,00

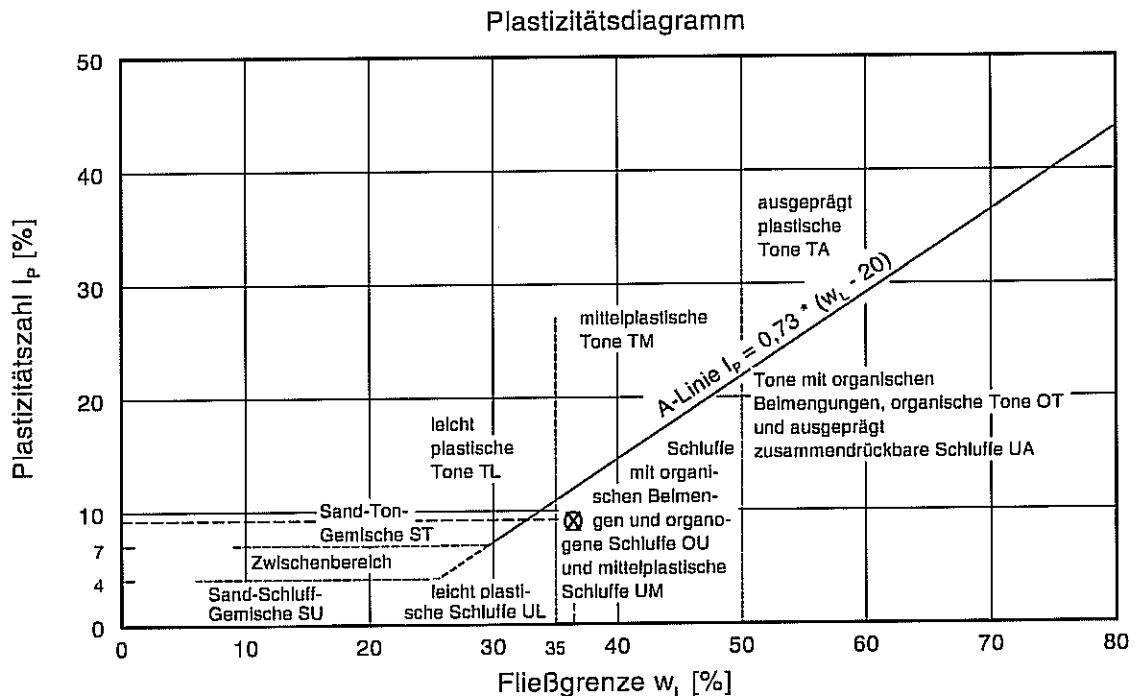
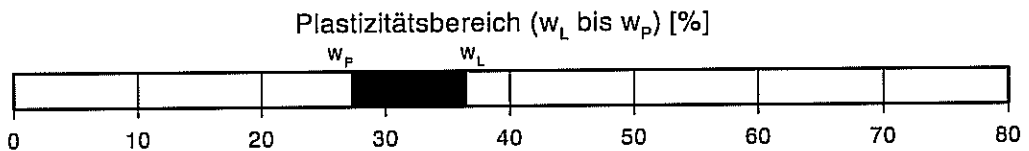
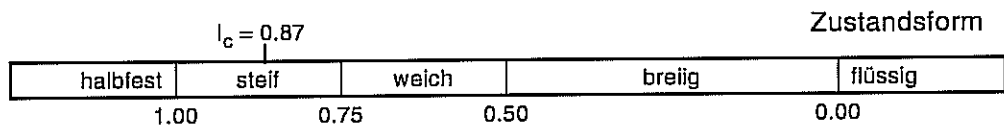
Entnahmedatum : 13.08.2013

Bodenart : U,t',fs' mit o-Einlag

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke



Wassergehalt $w = 28.5 \%$
 Fließgrenze $w_L = 36.5 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 27.3 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 9.2 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.87$





AHLENBERG
ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_02_50_03_00_RKS_A7

Aufschlussart u.Nr.: RKS A7

Entnahmetiefe in m : 2,50-3,00

Bodenart : fS-mS, vereinz. U-Ballen, h'

Entnahmedatum : 05.06.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschenke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	66.33
Geglühte Probe + Behälter [g]	65.86
Behälter [g]	37.20
Massenverlust [g]	0.47
Trockenmasse vor Glühen [g]	29.13
Glühverlust [%]	1.61

Wassergehalt=17,6%



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_00_80_02_20_RKS_A11

Aufschlussart u.Nr.: RKS A11

Entnahmetiefe in m : 0,80-2,20

Bodenart : fS-mS mit o-Einlagerungen

Entnahmedatum : 14.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	56.95
Geglühte Probe + Behälter [g]	56.30
Behälter [g]	28.43
Massenverlust [g]	0.65
Trockenmasse vor Glühen [g]	28.52
Glühverlust [%]	2.28

Wassergehalt=9,1%



AHLENBERG
ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_02_20_04_70_RKS_A11

Aufschlussart u.Nr.: RKS A11

Entnahmetiefe in m : 2,20-4,70

Bodenart : fS-mS mit o-Einlagerungen

Entnahmedatum : 14.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	73.25
Geglühte Probe + Behälter [g]	72.88
Behälter [g]	37.21
Massenverlust [g]	0.37
Trockenmasse vor Glühen [g]	36.04
Glühverlust [%]	1.03

Wassergehalt=21,0%



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_04_70_07_00_RKS_A11
Aufschlussart u.Nr.: RKS A11
Entnahmetiefe in m : 4,70-7,00
Bodenart : u,ls/lS-mS in Wechsellagerung mit o-Einlagerungen
Entnahmedatum : 14.08.2013
Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	67.81
Geglühte Probe + Behälter [g]	67.30
Behälter [g]	34.64
Massenverlust [g]	0.51
Trockenmasse vor Glühen [g]	33.17
Glühverlust [%]	1.54

Wassergehalt=21,0%



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_00_80_03_60_RKS_A12

Aufschlussart u.Nr.: RKS A12

Entnahmetiefe in m : 0,80-3,60

Bodenart : fS-mS mit o-Einlagerungen

Entnahmedatum : 06.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	51.38
Geglühte Probe + Behälter [g]	51.00
Behälter [g]	21.85
Massenverlust [g]	0.38
Trockenmasse vor Glühen [g]	29.53
Glühverlust [%]	1.29

Wassergehalt=15,2%



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_04_60_04_70_RKS_A14

Aufschlussart u.Nr.: RKS A14

Entnahmetiefe in m : 4,60-4,70

Bodenart : U,fs mit H-Resten

Entnahmedatum : 06.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	45.75
Geglühte Probe + Behälter [g]	45.02
Behälter [g]	24.49
Massenverlust [g]	0.73
Trockenmasse vor Glühen [g]	21.26
Glühverlust [%]	3.43

Wassergehalt=24,8%



AHLENBERG
ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_04_80_06_00_RKS_B3.1

Aufschlussart u.Nr.: RKS B3.1

Entnahmetiefe in m : 4,80-6,00

Bodenart : U,s,t' mit o-Einlagerungen,k

Entnahmedatum : 15.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	29.66
Geglühte Probe + Behälter [g]	29.34
Behälter [g]	17.11
Massenverlust [g]	0.32
Trockenmasse vor Glühen [g]	12.55
Glühverlust [%]	2.55

Wassergehalt=22,4%



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_04_00_06_00_RKS_B4.1

Aufschlussart u.Nr.: RKS B4.1

Entnahmetiefe in m : 4,00-6,00

Bodenart : U,t',fs' mit o-Einlagerungen

Entnahmedatum : 13.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	53.42
Geglühte Probe + Behälter [g]	52.22
Behälter [g]	28.93
Massenverlust [g]	1.20
Trockenmasse vor Glühen [g]	24.49
Glühverlust [%]	4.90

Wassergehalt=28,5%



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 02.09.2013

Labornummer : 17258_05_00_05_50_RKS_B4

Aufschlussart u.Nr.: RKS B4

Entnahmetiefe in m : 5,00-5,50

Bodenart : U,s,t' mit o-Einlagerungen

Entnahmedatum : 06.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	38.31
Geglühte Probe + Behälter [g]	37.76
Behälter [g]	23.61
Massenverlust [g]	0.55
Trockenmasse vor Glühen [g]	14.70
Glühverlust [%]	3.74

Wassergehalt=21,0%



AHLENBERG
ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_05_50_06_00_RKS_B4

Aufschlussart u.Nr.: RKS B4

Entnahmetiefe in m : 5,50-6,00

Bodenart : U,s,t',h,k

Entnahmedatum : 06.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	27.28
Geglühte Probe + Behälter [g]	26.40
Behälter [g]	17.10
Massenverlust [g]	0.88
Trockenmasse vor Glühen [g]	10.18
Glühverlust [%]	8.64

Wassergehalt=44,4%



AHLENBERG
ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_04_80_05_00_RKS_B5

Aufschlussart u.Nr.: RKS B5

Entnahmetiefe in m : 4,80-5,00

Bodenart : U,s

Entnahmedatum : 06.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	52.24
Geglühte Probe + Behälter [g]	52.10
Behälter [g]	21.86
Massenverlust [g]	0.14
Trockenmasse vor Glühen [g]	30.38
Glühverlust [%]	0.46

Wassergehalt=28,9%



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_05_00_06_20_RKS_B5

Aufschlussart u.Nr.: RKS B5

Entnahmetiefe in m : 5,00-6,20

Bodenart : U,s,t',o,k

Entnahmedatum : 06.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	27.24
Geglühte Probe + Behälter [g]	26.49
Behälter [g]	15.88
Massenverlust [g]	0.75
Trockenmasse vor Glühen [g]	11.36
Glühverlust [%]	6.60

Wassergehalt=37,5%



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_04_00_05_30_RKS_B7

Aufschlussart u.Nr.: RKS B7

Entnahmetiefe in m : 4,00-5,30

Bodenart : fS-ms mit o-Einlagerungen

Entnahmedatum : 14.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	67.44
Geglühte Probe + Behälter [g]	67.15
Behälter [g]	36.32
Massenverlust [g]	0.29
Trockenmasse vor Glühen [g]	31.12
Glühverlust [%]	0.93

Wassergehalt=16,4%



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer :17258_05_30_06_60_RKS_B7

Aufschlussart u.Nr.: RKS B7

Entnahmetiefe in m : 5,30-6,60

Bodenart : U,t',fs' z.T. H

Entnahmedatum : 14.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	52.77
Geglühte Probe + Behälter [g]	51.55
Behälter [g]	28.95
Massenverlust [g]	1.22
Trockenmasse vor Glühen [g]	23.82
Glühverlust [%]	5.12

Wassergehalt=27,0%



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_01_00_02_70_RKS_G1.5

Aufschlussart u.Nr.: RKS G1.5

Entnahmetiefe in m : 1,00-2,70

Bodenart : fS-mS,Holzreste,H

Entnahmedatum : 14.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	64.44
Geglühte Probe + Behälter [g]	63.81
Behälter [g]	28.09
Massenverlust [g]	0.63
Trockenmasse vor Glühen [g]	36.35
Glühverlust [%]	1.73

Wassergehalt=18,0%



AHLENBERG
ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Dattein

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_02_00_03_40_RKS_G1.6

Aufschlussart u.Nr.: RKS G1.6

Entnahmetiefe in m : 2,00-3,40

Bodenart : fS-mS,ü,t' mit U-Linsen,o',k

Entnahmedatum : 14.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	69.97
Geglühte Probe + Behälter [g]	69.54
Behälter [g]	35.30
Massenverlust [g]	0.43
Trockenmasse vor Glühen [g]	34.67
Glühverlust [%]	1.24

Wassergehalt=17,5%



AHLENBERG
Ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_03_40_07_00_RKS_G1.6

Aufschlussart u.Nr.: RKS G1.6

Entnahmetiefe in m : 3,40-7,00

Bodenart : U,fs,l' mit S-Streifen und o'-Einlagerungen

Entnahmedatum : 14.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	58.58
Geglühte Probe + Behälter [g]	57.89
Behälter [g]	28.15
Massenverlust [g]	0.69
Trockenmasse vor Glühen [g]	30.43
Glühverlust [%]	2.27

Wassergehalt=23,2%



AHLENBERG
ingenieure

GEOTECHNIK UMWELT INFRASTRUKTUR

Am Ossenbrink 40 D-58313 Herdecke
Tel.: (+49) 02330/8009-0
Fax: (+49) 02330/8009-80
www.ahlenberg.de

Bearb.-Nr.: B3/17258

Anlage :

Glühverlust nach DIN 18 128

"new Park"

Datteln

Bearbeiter: Hr. Schnorrenberger Datum: 03.09.2013

Labornummer : 17258_03_00_03_70_RKS_G2.1

Aufschlussart u.Nr.: RKS G2.1

Entnahmetiefe in m : 3,00-3,70

Bodenart : fS-mS mit o-Einlagerungen, H

Entnahmedatum : 14.08.2013

Versuch ausgeführt : Fr. Pläschke

Ungeglühte Probe + Behälter [g]	55.29
Geglühte Probe + Behälter [g]	54.31
Behälter [g]	28.18
Massenverlust [g]	0.98
Trockenmasse vor Glühen [g]	27.11
Glühverlust [%]	3.61

Wassergehalt=16,9%

Strati- graphie	Bodenart	$\gamma_{k\text{ oben}} / \gamma'_{k\text{ oben}}$	φ'_{k}	c'_{k}	E_{sk}	E_{swk}	Bodenklasse	Boden- gruppen	k_f	Boden- und Felsklassen für <u>Bohrarbeiten</u>	Boden- und Felsklassen für <u>Vortriebsarbeiten</u>
		[kN / m ³]	[°]	[kN / m ²]	[MN / m ²]	[MN / m ²]	DIN 18300- 04/2010	DIN 18196	[m / s]	DIN 18301	DIN 18319
Auffüllung	nichtbindige Auffüllungen (z.B. Sande)	21 / 11	32,5	3 – 5	10 – 20	15 – 30	3 – 5	–	–	BN 1 bis BN 2	–
	bindige Auffüllungen (z.B. Schluffe)	21 / 11	22,5	5 – 10	5 - 20	20 – 60	3 – 5	–	–	BB 1 bis BB 2, BO 1	–
Quartär	Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, bzw. sandig bis stark sandig z. T. tonig, z. T. organisch, z. T. kalkhaltig	20 / 11	22,5 – 27,5	15 – 20	10 – 20	20 – 40	3 – 4	UL, UM, TL*	$1 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-7}$	BB 1 bis BB 2, BO 1	LBM 1 bis LBM 2, LBO 1 bis LBO 2, P 1
	Fein- bis Mittelsande und Sande, kalkhaltig z. T. schwach schluffig bis schluffig	19 / 11	32,5 – 37,5	0 – 5	15 – 30	30 – 60	3 – 4	SE, SW, SI, SU, SU*	$5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-5}$	BN 1 bis BN 2	LN 1 bis LN 2 LNW 1 bis LNW 2
	Sande, schwach feinkiesig bis feinkiesig, z. T. schwach schluffig und kalkhaltig	19 / 11	32,5 – 35,0	0	20 – 50	40 – 100	3 – 4	SE, SW, SI, SU, GE, GW, GI	$5 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-4}$	BN 1 bis BN 2	LNE 1 bis LNE 2 LNW 1 bis LNW 2
Kreide	Verwitterungshorizont – Mergel, stark verwittert, (Schluff, unterschiedlich tonig, sandig), bis ca. 0,7 m u. OK-Mergel	21 / 11	22,5 – 25,0	20 – 50	20 – 50	50 – 200	4 – 5	UM, TM, TA	$1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-9}$	BB 3 (BB 4)	LBM 2 bis LBM 3

$\gamma_{k\text{ unten}} / \gamma'_{k\text{ unten}} = \text{Tabellenwerte} - 1 \text{ kN/m}^3$ Steineinlagerungen und Verkittungen, die zu einer Einstufung in die Bodenklassen 5 und 6 führen, wurden innerhalb der natürlich gelagerten quartären Schichten nicht erkundet, können aber im Bereich der Quartärbasis nicht ausgeschlossen werden. Dafür sollte die Zusatzklasse BS 1 nach DIN 18301 für Bohrarbeiten und die Zusatzklasse S1 für Rohrvortriebsarbeiten vorgesehen werden.

Grundwasserdaten

Name	GOK m NHN	Fluarbstände			GW-Stände		
		August 2013	09.09.13	28.11.13	Maximum	Minimum	Schwankung
		m u. GOK	m u. GOK	m u. GOK	m NHN	m NHN	m
A 1	49,90	3,82	3,92	4,05	46,08	45,85	0,23
A 5	49,35	2,23	2,26	2,24	47,12	47,09	0,03
A 7	50,00	3,23	3,36	3,25	46,77	46,64	0,13
A 9	50,20	2,83	2,96	2,85	47,37	47,24	0,13
A13	51,35	2,82	2,83	2,53	48,82	48,52	0,30
A17	51,50	2,07	2,04	1,92	49,58	49,43	0,15
G 1.3	50,15	2,18	2,30	2,01	48,14	47,85	0,29
W 1	49,45	2,03	2,21	2,07	47,42	47,24	0,18
W 4	50,80	2,59	2,61	2,26	48,54	48,19	0,35
W 5	51,00	2,81	2,92	2,63	48,37	48,08	0,29
W 6	49,80	3,54	3,63	3,58	46,26	46,17	0,09
W 7	49,05	3,71	2,79	2,76	46,29	45,34	0,95
W 8	49,50	5,70	4,41	4,43	45,09	43,80	1,29
W 9	48,50	2,66	2,79	2,72	45,84	45,71	0,13
W 9.1	49,50	4,12	3,89	3,89	45,61	45,38	0,23
W 10	47,80	–	–	3,74	44,06	44,06	–
W 10.1	47,90	–	–	4,00	43,90	43,90	–
GWM 1	50,42	–	–	4,79	45,63	45,63	–
GWM 2	48,49	–	1,84	1,88	46,65	46,61	0,04
GWM 3	49,74	–	–	–	0,00	0,00	–
GWM 4	49,04	–	3,43	3,51	45,61	45,53	0,08
GWM 5	49,85	–	2,23	3,06	47,62	46,79	0,83
GWM 6	50,10	–	2,28	1,98	48,12	47,82	0,30
GWM 7	50,52	–	4,16	4,13	46,39	46,36	0,03
GWM 8	51,54	–	2,97	2,68	48,86	48,57	0,29
GWM 9	50,07	–	1,82	1,48	48,59	48,25	0,34
GWM 10	50,67	–	1,69	1,18	49,49	48,98	0,51
GWM 11	50,60	–	3,48	3,50	47,12	47,10	0,02
GWM 12	50,26	–	3,70	3,73	46,56	46,53	0,03
GWM 13	51,78	–	2,39	2,15	49,63	49,39	0,24
GWM 14	50,95	–	1,83	0,42	50,53	49,12	1,41
GWM 15	50,80	–	1,78	0,38	50,42	49,02	1,40

Maximalwerte Minimalwerte