Dipl. - Ing. Josef Vogt
Beratender Ingenieur
Erd- und Grundbau
Altlasten-Untersuchung
Ingenieur- und Hydrogeologie

50181 Bedburg
Hauptstr. 3b
Tel 02272/3886
Fax:02272/7330
info@boden-vogt.de

05.03.2020-20618/H

B O D E N G U T A C H T E N
Geotechnischer Bericht

Bauvorhaben: Neubau einer Außenstelle der Maria-Montessori-Schule in Brühl, Am Siegesbach

Bauherr: ***Rhein-Erft-Kreis***

Text: 1 ÷ 9

Inhalt

		Seite
1.	Bauvorhaben und allgemeine Angaben	2
2.	Baugrund	2
3.	Schichten- und Grundwasser	4
4.	Baugrundeigenschaften und Bodenkennwerte	5
5.	Gründung	6
6.	Zusätzliche Angaben und besondere Maßnahmen	7
7.	Planungsbegleitende geotechnische Fachberatung	8
8.	Baubegleitende geotechnische Fachberatung	9

Anhänge

1	Unterlagen
2	Schichtenverzeichnisse der Rammkernbohrungen
3	Repräsentatives Bodenmodell

Anlagen

1	Lageplan	1 : 250
2.1 ÷ 2.3	Schnitte A, B, C	1 : 100

1. Bauvorhaben und allgemeine Angaben

Auf dem zurzeit im Wesentlichen als Sportplatz genutzten Baugrundstück in Brühl, Am Siegesbach, plant der *Rhein-Erft-Kreis* den Neubau einer Außenstelle der *Maria-Montessori-Schule*.
Der Vorplanungsentwurf sieht ein 3-geschossiges Gebäude (UG, EG, OG) in den Ca.-Abmessungen 36 x 19,5 [m] vor. Das Erdgeschoss soll ca. 1,50 m über Gelände liegen. UFH (Untergeschossfußbodenhöhe) liegt dann bei ca. -1,85 m, die Baugrubensohle bei ca. -2,35 m, bezogen auf die Kanaldeckelhöhe KD1 Am Siegesbach, s. Anlage 1.

IB *Vogt* wurde vom Bauherrn mit den erforderlichen Bodenuntersuchungen, der Analysierung von repräsentativen Bodenproben in Hinblick auf die Entsorgung sowie die Fertigung des Geotechnischen Berichtes und eines Berichtes hinsichtlich der Entsorgung / Verwertung des anfallenden Erdaushubs beauftragt.

2. Baugrund

Zur Erkundung der Bodenverhältnisse wurden im Bereich des geplanten Neubaus 7 Rammkernbohrungen - ∅ 60/36 mm – bis max. 9,0 m unter Gelände abgeteuft.
Zur Ermittlung des Festigkeits- und Tragfähigkeitsverhaltens sowie zur mittelbaren Bestimmung von Bodenkennwerten wurden zusätzlich 7 Mittelschwere Rammsondierungen bis max. 12,0 m unter Gelände geschlagen.

Bei den Sondierungen wird nach den in DIN 4094, Bl. 1, festgelegten Verfahren eine Sondenspitze ($A = 10\ cm^2$, $G = 0{,}3\ kN$, $h = 50\ cm$) in den Boden geschlagen und die Anzahl der Schläge je 10 cm Eindringung zur Auswertung herangezogen. Die Auswertung erfolgt nach DIN 4094.
Schichtenprofile und Sondierdiagramme sind in den Schnitten A ÷ C der Anlagen 2.1 ÷ 2.3 aufgetragen. Die Beschreibung der in den Bohrungen angetroffenen Bodenschichten ist den Schichtenverzeichnissen in Anhang 2 zu entnehmen. Die Lage der Bohrungen und Sondierungen im Grundstücksbereich geht aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor.

Geologisch folgen unter mehreren Metern mächtigen Auffüllschichten der Tallehm sowie die Steinsohle aus schluffigen Kiesen und Sanden als Basis der pleistozänen Deckschichten.
Mit scharfer Grenze folgt ab ca. 6 ÷ 8 m unter Gelände das Tertiär, eine mächtige Schichtenfolge aus Tonen, lokal mit tonigen Braunkohleschmitzen durchsetzt.

Baugrundtechnisch sind die folgenden Bodenarten zu unterscheiden:

2.01 „Rote-Erde"-Splitt, Schotter und Kies-Unterbau

Bis 0,15 ÷ 0,20 m wurde auf dem Sportplatz „Rote-Erde"-Splitt in stark verwittertem Zustand, teilweise mit dynamischer Tragschicht (Schotter) angetroffen, darunter ein Unterbau aus braunem, sandigem, schluffigem Kies. Insgesamt reichen dieser Ober- und Unterbau aus der derzeitigen Nutzung als Sportplatz bis zu einer Tiefe von 0,3 ÷ 0,6 m.

2.02 Auffüllung

Bis zu Tiefen von 4 bis knapp 5 m unter Gelände folgen unter dem in Kap. 2.01 beschriebenen Unterbau weitere Auffüllschichten. Sie bestehen im Wesentlichen aus braunen bis dunkelbraunen, grauen bis dunkelgrauen und schwarzen, kiesigen, sandigen und tonigen Schluffen mit durchweg schwach bis mäßig humoser Komponente.
Eingebettet sind unregelmäßig nicht durchlaufende Horizonte von schluffigen Sand- und Kieslagen mit ebenfalls humoser Komponente. Lokal ist auch lehmiger Ziegelbruch und Schwarzdeckenbruch eingelagert. Die Rammsondierungen zeigen durchweg eine lockere und lockerste Lagerung bzw. eine weich-breiige und weiche Konsistenz.

2.03 Toniger, humoser Schluff (Tallehm)

Unter den Auffüllschichten folgen schmutzig graue, grünlichgraue bis schwarze, humose, lokal auch stark humose, tonige Schluffe. Die Rammsondierungen zeigen im ungestörten Zustand durchweg eine steife, lokal jedoch auch weiche Konsistenz.

2.04 Schluffiger Kies und Sand (Steinsohle)

Ab einer Tiefe von ca. 5 bis knapp 6 m unter Gelände beginnt die so genannte „Steinsohle" als Basis der pleistozänen Schichten. Sie besteht aus grauen bis dunkelgrauen, schluffigen und stark schluffigen, tonigen, sandigen Kiesen und erreicht eine Stärke von 0,7 m (B1) bis ca. 2 m. Die Rammsondierungen zeigen dieses Schichtenpaket in durchweg mitteldichter Lagerung.

2.05 Ton (Tertiär)

Mit scharfer Grenze folgt unter der in Kap. 2.04 beschriebenen Steinsohle die mächtige Schichtenfolge der tertiären (miozänen) Tone. Eingebettet sind nach den Geologischen Unterlagen [1.03] mehr oder weniger dünne Braunkohleschmitze. In der Bohrung B5 wurde im Hangenden des Tons noch verwitterte,

tonig-kiesige Braunkohle in einer Stärke von weniger als einem halben Meter angetroffen.
Die Sondierungen zeigen den Ton in seiner Oberzone (ca. 1 m dick) in steifer, darunter in halbfester und fester Konsistenz.

Anmerkung
Eine Ausnahme bildet das Untersuchungsergebnis am Untersuchungspunkt 2. Die hier abgeteufte Rammsondierung DPM2 weist den Ton in den oberen 2 m in weich-breiiger Konsistenz, in den folgenden 2 m in steifer Konsistenz aus. Im Umfeld dieses Untersuchungspunktes sind in Abhängigkeit vom Gründungskonzept noch ergänzende Untersuchungen erforderlich.

3. Schichten- und Grundwasser

Oberflächennahe **Schichtenwasserhorizonte** wurden in den Bohrungen und Sondierungen nicht angetroffen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass sich in Abhängigkeit vom Niederschlagsdargebot in Sand- und Kieshorizonten über weniger durchlässigen Bodenschichten versickernde Niederschläge zeitweise aufstauen und nur verzögert absickern. Solche Horizonte „bluten" beim Anschnitt im Zuge von Erdarbeiten aus.

Ein gering mächtiger hängender **Grundwasserhorizont** wurde in den Kiesen und Sanden der so genannten Steinsohle (s. Kap. 6.04) in leicht gespanntem Zustand angetroffen. Dies Grundwasser drückt von unten gegen die tonigen Schluffe von Tallehm und Auffüllung. Der ausgeglichene piezometrische Grundwasserspiegel, wie er sich in den Rammsondierungen einpegelte, wurde in den Schnitten der Anlagen 2.1 ÷ 2.3 als Gwsp, gemessen am 18.02.2020, eingetragen.
Mit einem Wasserspiegel in dieser Höhe ist während der Erdarbeiten zu rechnen. Ein höchster zu erwartender Wasserspiegel, der Bemessungswasserspiegel BMW, der der statischen Berechnung (Auftrieb) wie auch der Bauwerksabdichtung (drückendes Wasser von außen) zugrunde zu legen ist, beträgt bei einem Sicherheitsaufschlag von 0,5 m über dem derzeit höchst gemessenen

BMW = -1,3 m, bezogen auf KD1 = 0,00 m.

Eine Grundwasseranalyse in Hinblick auf Betonaggressivität gemäß DIN4030 wurde noch nicht durchgeführt.

Das Bauvorhaben liegt außerhalb eines Wasserschutzgebietes.

4. Baugrundeigenschaften und Bodenkennwerte

Tabelle

Homogenbereich		**A1**	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**
s. Kap.		2.01	2.02	2.03	2.04	2.05
geotechnische (ortsübliche Bezeichnung)	**Dim**	**„Rote-Erde"-Splitt, Schotter und Kies-Unterbau**	**Auffüllung**	**Toniger, humoser Schluff (Tallehm)**	**Schluffiger Kies und Sand (Steinsohle)**	**Ton (Tertiär)**
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
Bodengruppen nach DIN 18196	-	GU, SU, GW, GE	GU,SU,UL, UM,	OU, UL, UM	GU,SU	TM, TA
Anteil Steine / Blöcke	%	-	5	< 3	< 5	-
Lagerungsdichte I_D	-	mitteldicht 0,35 ÷ 0,5	-	-	mitteldicht 0,35 ÷ 0,5	-
Konsistenz	-	-	weichbreiig, weich	weich, steif	-	steif bis fest
Plastizität	-	-	leicht / mittel plastisch	leicht plastisch	-	mittel / ausgeprägt plastisch
Dichte γ	kN/m³	18,5	20	20	18,5	22
Reibungswinkel φ'_k	°	30/35	27,5	27,5	35	25
Kohäsion c'_k	kN/m²	-	2,0	5,0	-	10,0
Steifezahl $E_{s,k}$	MN/m²	50 / 80	< 5	5	80	20
Wassergehalt	%	15	> 20	> 20	15 ÷ 20	20
Organischer Anteil	%	< 5	< 5	> 5	< 5	-
Durchlässigkeit $k_{f,k}$	$m \cdot s^{-1}$	$< 1 \cdot 10^{-5}$	$< 1 \cdot 10^{-6}$	$< 1 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-4}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$	$< 1 \cdot 10^{-8}$
Bodenklasse nach DIN 18300_{2012}, Kap.2.3	-	3	4 / 5	4 / 5	3	5
Frostkriterium nach ZTVE-StB-09 17 Kap. 3.1.3.1 3.1.5.1	-	F2 mäßig frostempfindlich	F3 sehr frostempfindlich	F3 sehr frostempfindlich	F2 mäßig frostempfindlich	F3 sehr frostempfindlich
Einstufung nach LALA 2004/1997 (Entsorgung)	-	erfolgt in Bodengutachten Bericht 2: Orientierende Untersuchung zur Aushubentsorgung				

5. Gründung

Die Auffüllböden unterhalb der Baugrubensohle wie aber auch der tonige, humose Schluff des Tallehms sind in Hinblick auf zu erwartende erhebliche Setzungen und Setzungsunterschiede im Schadensbereich als unmittelbar tragender Baugrund nicht geeignet. Empfohlen wird als wirtschaftliche und standsichere Gründung eine Tiefgründung, ausgeführt als Bohrpfahlgründung.
Die Pfahllasten werden dabei über die Pfahlmantelreibung im Bereich der schluffigen Kiese und Sande der Steinsohle und dem unterlagernden Ton der Liegendschichten sowie über den Pfahlfuß (Pfahlspitzenwiderstand) in den Baugrund abgegeben.
Die Pfahlmantelreibung in den Auffüllschichten sowie dem tonigen, humosen Schluff des Tallehms sollte zum Abtrag der Lasten nicht mit herangezogen werden. Es braucht aber auch keine Negative-Mantelreibung angesetzt werden.

Die Schichten mit den unterschiedlichen Bodenparametern sind nicht horizontiert. Zur statischen Berechnung hat der Unterzeichner ein repräsentatives Bodenmodell im Anhang 3 beigefügt, das der Pfahlberechnung und -dimensionierung zugrunde gelegt werden kann.
Der Berechnung und Dimensionierung können dabei neben den Parametern der Tabelle in Kap. 4 die charakteristischen Pfahlparameter, die im repräsentativen Bodenmodell genannt sind, zugrunde gelegt werden.

Der Unterzeichner empfiehlt, die horizontalen Lasten über den passiven Erdwiderstand von Balkenrost und Bodenplatte abzutragen.
Bei einem Abtrag der horizontalen Lasten über die Pfähle kann die horizontale Bettung angesetzt werden mit

$$k_{s,k,h} = E_{s,k} / D \quad (D = \text{Pfahlschaftdurchmesser}).$$

Bei D > 1 m darf mit D = 1,0 m gerechnet werden.
Die Pfahlköpfe werden zug- und druckfest in einen Stahlbetonbalkenrost eingebunden.

Setzungen und Setzungsunterschiede bleiben bei Beachten der Angaben in Kap. 5 sowie der zusätzlichen Angaben und besonderen Maßnahmen in Kap. 6 in 'unkritischer' Größenordnung.
Eine ausreichende Grundbruchsicherheit entsprechend DIN 4017 ist gewährleistet.

6. Zusätzliche Angaben und besondere Maßnahmen

6.01 Lastfall Erdbeben

Gemäß DIN 4149: 2005-04 gelten die folgenden Kennwerte:

- Erdbebenzone 2
  Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g = 0,6 $m \cdot s^{-2}$
- Baugrundklasse / Geologische Untergrundklasse C-T

Weitere Anmerkungen:
Für die rechnerischen Nachweise und die konstruktive Durchgestaltung sind insbesondere die folgenden Angaben zu beachten.
Im Übrigen gelten die weiteren Angaben der o.g. DIN.

- Die einzelnen Gründungselemente sollten für alle zu betrachtenden Lastrichtungen zug- und druckfest miteinander verbunden sein.
- Zerrbalken müssen eine Mindestlängsbewehrung aus 4 Ø 12BSt 500S oder gleichwertig ausweisen, die im anzuschließenden Fundamentkörper entsprechend zu verankern sind.

6.02 Bauwerksabdichtung

Die erdberührten Bauteile sind **druckwasserdicht** auszubilden (gegen drückendes Wasser von außen entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E gemäß DIN 18533-1:2017-07 ´*Abdichtung von erdberührten Bauteilen*`).
Ausgeführt werden kann eine so genannte ´weiße Wanne` mit Rissbreitenbeschränkung gemäß DIN 1045, alternativ eine so genannte schwarze Wanne.

6.03 Wasserhaltung

Das anfallende Wasser dürfte in aller Regel über 1 ÷ 2 Pumpensümpfe im Arbeitsraumbereich im Rahmen einer offenen Wasserhaltung gehoben und in den Vorfluter eingeleitet werden können. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass lokal im Arbeitsraum (außerhalb der überbauten Fläche) ergänzend Dränleitungen für die Bauzeit verlegt werden müssen.
Vorsorglich sollte ein Antrag auf Einleitungserlaubnis in den öffentlichen Kanal eingeholt werden.

6.04 Böschungen

Die Bauzeitböschungen sind unter einem Böschungswinkel von

$$ß_{\text{Bauzeit}} = 45 \div 50°$$

in aller Regel ausreichend standsicher. Die tatsächliche Böschungsneigung sollte allerdings im Zuge der Erdarbeiten baubegleitend im Benehmen mit der Bauleitung und dem Bodengutachter festgelegt werden.

6.05 Arbeitsraumverfüllung

Die Arbeitsräume werden lagenweise mit verdichtungsfähigem Material verfüllt und verdichtet. Zu erreichen ist durchgängig eine Proctordichte von

$$D_{Pr} \geq 98\ \% .$$

Eine Überprüfung der Verdichtung der Arbeitsraumverfüllung wird empfohlen. Sie ist insbesondere dann erforderlich, wenn die Horizontalkräfte über den passiven Erddruck abgetragen werden sollen (s. Kap. 5).

6.06 Entsorgung des Erdaushubs

Aus den Einzelproben der Rammkernbohrungen wurden repräsentative Mischproben (MP) zusammengestellt. Diese werden zurzeit im Labor auf die einschlägigen Parameter der LAGA / Dep V analysiert. Sie werden in dem Bericht 2 (Entsorgung) des Bodengutachtens vorgestellt und bewertet.

6.07 Schwachbereich im oberen Tonhorizont am Untersuchungspunkt 2

Hingewiesen wird hier noch einmal auf die Anmerkung in Kap. 2.05, Seite 4. In Abhängigkeit vom Pfahlplan sind im Umfeld dieses Schwachbereiches ergänzende Untersuchungen erforderlich. Es ist nicht auszuschließen, dass hier lokal tiefer reichende Pfähle ausgeführt werden müssen.

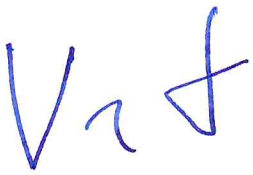
7. Planungsbegleitende geotechnische Fachberatung

Im Zuge der planungsbegleitenden geotechnischen Fachberatung sind die gegebenenfalls erforderlichen oben genannten ergänzenden Untersuchungen erforderlich. Außerdem werden gegebenenfalls weitere ergänzende geotechnische Angaben für den Architekten sowie den Statiker gemacht werden müssen.
Zu prüfen sind die der Pfahlstatik zugrunde gelegten Bodenparameter.

8. Baubegleitende geotechnische Fachberatung

Im Zuge der baubegleitenden geotechnischen Fachberatung wird die begleitende Abnahme der Schichtenparameter der Pfähle, die Überprüfung und Abnahme der Bauzeitböschungen sowie die Prüfung der Verdichtung der Arbeitsraumverfüllung durch den Unterzeichner empfohlen.

Bedburg, den 06. März 2020



Dipl.-Ing. Josef Vogt

Dipl. - Ing. Josef Vogt
Beratender Ingenieur
Erd- und Grundbau
Altlasten-Untersuchung
Ingenieur- und Hydrogeologie

50181 Bedburg
Hauptstr. 3b
Tel 02272/3886
Fax 02272/7330
info@boden-vogt.de

A n h a n g 1

20618Maria-Montessori-Schule/H

1. Unterlagen

[1.01] Vorplanungsentwurf Neubau Außenstelle *Maria-Montessori-Schule*, Brühl, erstellt vom *Amt für Hochbau, Obere Bauaufsicht und Wohnungswesen, Rhein-Erft-Kreis*, Willy-Brandt-Platz 1, 50126 Bergheim, 6 Seiten, Bergheim Januar 2020

[1.02] Ergebnisse der Rammkernbohrungen und Rammsondierungen, abgeteuft von IB *Vogt* in der Zeit vom 12. Bis 18. Februar 2020

[1.03] Hydrogeologisches Kartenwerk von NRW, herausgegeben vom M*inisterium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten,* Blatt 5107 Brühl 1:25000

[1.04] Jahresberichte des *Erftverbandes Bergheim*

[1.05] Archivunterlagen aus dem Büro des Unterzeichners, insbesondere Bodengutachten zum Projekt *„Maria-Montessori-Schule in Brühl-Heide, Gustav-Wegge-Straße, Anbau und Teilaufstockung"*, erstellt von IB *Vogt* mit Datum vom 15.07.05-04305/G

[1.06] Auszug aus der CD-Rom´Geothermie` GD NRW 2004, Topographie, LVermA NRW 1996-2000, Grundwasserschutzgebiete, LUA NRW 2002

[1.07] Angaben über Grundwasserschutzgebiete des *Umweltportals NRW, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen*

[1.08] Ortsbegehung

[1.09] Einschlägige Vorschriften und Richtlinien

Dipl. - Ing. Josef Vogt
Beratender Ingenieur
Erd- und Grundbau
Altlasten-Untersuchung
Ingenieur- und Hydrogeologie

50181 Bedburg
Hauptstr. 3b
Tel 02272/3886
Fax 02272/7330
info@boden-vogt.de

Anhang 2
20618 Schule Brühl/H

Schichtenverzeichnisse
der Rammkernbohrungen -Ø 60/36 mm - abgeteuft von 12. bis 18.02.2020

Teufe m	Mächtigkeit m	Beschreibung	Geol. Bez.
B1 (-0,10 m, bezogen auf KD1 = 0,00 m, s. Anlage 1)			
0,15	0,15	„Rote Erde"-Splitt	Auffüllung
0,60	0,45	brauner, sandiger, schluffiger Kies, Unterbau	„
0,85	0,25	schmutzig brauner, sandiger, kiesiger Schluff, Wurzeln, humos	„
1,25	0,40	dunkelbrauner, toniger Schluff, humos	„
1,50	0,25	brauner, toniger Schluff	„
1,75	0,25	schluffiger, stark verwitterter Schwarzdeckenbruch	„
3,00	1,25	stark schmutzig grauer, toniger Schluff, 1 rotes Ziegelbruchstückchen bei -2,20 m, humos	„
4,20	1,20	dunkelgrauer, toniger Schluff, an der Basis 1 rotes Ziegelbruchstückchen, humos	„
5,50	1,30	schmutzig grauer, feinsandiger, toniger Schluff, humos, nass	Tallehm
6,20	0,70	dunkelgrauer, stark schluffiger, schwach toniger Kies, nass	Steinsohle
7,00	0,80	hellgrauer Ton	Miozän / Tertiär

7,00 m Endteufe
Grundwasser eingemessen am 18.02.2020 bei -1,71 m

Teufe m	**Mächtigkeit m**	**Beschreibung**	**Geol. Bez.**

gestörte Bodenproben B1

1/1	0,00 m	÷	0,15 m „Rote-Erde“
1/2	0,15 m	÷	1,75 m
1/3	1,75 m	÷	4,20 m
1/4	4,20 m	÷	6,20 m
1/5	6,20 m	÷	7,00 m

B2 (-0,09 m, bezogen auf KD1 = 0,00 m, s. Anlage 1)

0,15	0,15	„Rote Erde“-Splitt und Schotter (dynamische Tragschicht)	Auffüllung
0,30	0,15	Kies, Unterbau	„
1,80	1,50	schmutzig brauner, toniger Schluff, etwas Ziegelbruch, schwach humos	„
4,10	2,30	brauner, toniger Schluff, weich	„
5,50	1,40	schmutzig grauer, toniger Schluff, vereinzelt Kiesel, humos, nass	Tallehm
6,35	0,85	Kernverlust	Steinsohle
9,00	2,65	hellgrauer Ton	Miozän /Tertiär

9,00 m Endteufe
Grundwasser eingemessen am 18.02.2020 bei -2,12 m

gestörte Bodenproben B2

2/1	0,00 m	÷	0,15 m „Rote-Erde“ + Schotter
2/2	0,30 m	÷	1,80 m
2/3	1,80 m	÷	4,10 m
2/4	4,10 m	÷	5,50 m

Teufe m	**Mächtigkeit m**	**Beschreibung**	**Geol. Bez.**
B3 (-0,06 m, bezogen auf KD1 = 0,00 m, s. Anlage 1)			
0,15	0,15	Gehwegplatten in Mörtel	Auffüllung
0,50	0,35	brauner, sandiger, schluffiger Kies, Unterbau	„
1,50	1,00	dunkelgrauer, lokal schwarzer, kiesiger, sandiger Schluff, humos, Ziegelbruch	„
2,30	0,80	brauner, toniger Schluff	„
3,10	0,80	schmutzig brauner, sandiger, kiesiger Schluff, schwach humos	„
3,50	0,40	stark schmutzig brauner, schwach kiesiger Schluff, humos	„
4,65	1,15	brauner, toniger Schluff, weich	„
5,70	1,05	grünlichgrauer und anthrazitgrauer, toniger Schluff, humos	Tallehm
6,00	0,30	grauschwarzer, sandiger, schwach schluffiger Kies, humos	Steinsohle

6,00 m Endteufe
Grundwasser eingemessen am 18.02.2020 bei -2,85 m

gestörte Bodenproben B3

3/1	0,15 m	÷	3,50 m
3/2	3,50 m	÷	6,00 m

Teufe m	**Mächtigkeit m**	**Beschreibung**	**Geol. Bez.**
B4 (0,00 m, bezogen auf KD1 = 0,00 m, s. Anlage 1)			
0,20	0,20	„Rote-Erde"-Splitt	Auffüllung
0,30	0,10	Schotter (dynamische Tragschicht)	„
0,60	0,30	brauner, stark sandiger, schluffiger Kies, Unterbau	„
0,90	0,30	schmutzig brauner, schluffiger Sand, humos	„
2,20	1,30	schmutzig grauer und grünlich grauer, toniger Schluff, 1 rotes Ziegelbruchstückchen bei -1,10 m, humos	„
2,80	0,60	Kernverlust	„
3,00	0,20	schwarzer, toniger, sandiger Schluff, stark humos	„
4,10	1,10	brauner, stark schluffiger Ton	„
4,80	0,70	grünlichbrauner, schluffiger Ton	Tallehm
5,10	0,30	schwarzer, stark toniger Schluff, stark humos	„
5,30	0,20	dunkelgrauer, sandiger, schluffiger Kies, humos, nass	Steinsohle
5,65	0,35	Kernverlust	„
5,80	0,15	dunkelgrauer, sandiger, schluffiger Kies, humos, nass	„
6,05	0,25	grauer, stark schluffiger Sand	„
6,40	0,35	grauer, schwach schluffiger Sand	„
7,00	0,60	Kernverlust	

7,00 m Endteufe
Grundwasser eingemessen am 18.02.2020 bei -2,12 m

gestörte Bodenproben B4

4/1	0,00 m	÷	0,20 m „Rote-Erde"
4/2	0,20 m	÷	2,20 m
4/3	2,20 m	÷	4,10 m
4/4	4,10 m	÷	6,40 m

Teufe m	**Mächtigkeit m**	**Beschreibung**	**Geol. Bez.**
B5 (0,14 m, bezogen auf KD1 = 0,00 m, s. Anlage 1)			
0,15	0,15	„Rote-Erde"-Splitt	Auffüllung
0,30	0,15	brauner, sandiger, schluffiger Kies, Unterbau	„
0,60	0,30	brauner, toniger, sehr schwach kiesiger Schluff	„
0,95	0,35	stark schmutzig brauner, toniger Schluff humos	„
1,90	0,95	schwarzer, stark toniger, Schluff, stark humos	„
4,50	2,60	grünlichgrauer, lokal schwarz schlieriger, toniger und stark toniger Schluff, humos	„
4,70	0,20	dunkelbraune Braunkohle	„
4,90	0,20	anthrazitgrauer, stark toniger Schluff	Tallehm
5,40	0,50	schmutzig grauer, sandiger Kies und schwach kiesiger Sand	Steinsohle
6,00	0,60	grauer, feinsandiger Schluff, Zwischenlage	„
6,70	0,70	grauer, schwach schluffiger Sand, nass	„
7,10	0,40	dunkelbrauner bis schwarzbrauner, toniger, schwach kiesiger Schluff (Braunkohle?)	Miozän / Tertiär
9,00	1,90	hellgrauer Ton	„

9,00 m Endteufe
Grundwasser eingemessen am 18.02.2020 bei -2,49 m

gestörte Bodenproben B5

5/1	0,00 m	÷	0,15 m „Rote-Erde"
5/2	0,30 m	÷	1,90 m
5/3	1,90 m	÷	4,50 m
5/4	4,50 m	÷	7,10 m
5/5	7,10 m	÷	9,00 m

Teufe m	**Mächtigkeit m**	**Beschreibung**	**Geol. Bez.**
B6 (0,13 m, bezogen auf KD1 = 0,00 m, s. Anlage 1)			
0,20	0,20	„Rote-Erde"-Splitt	Auffüllung
0,40	0,20	brauner, sandiger, schwach schluffiger Kies, Unterbau	„
0,55	0,15	anthrazitgrauer, toniger Schluff, humos	„
0,75	0,20	schwach schmutzig brauner, schluffiger, schwach toniger Kies	„
2,20	1,45	grünlichbrauner, toniger, feinsandiger Schluff, vereinzelt Kiesel	„
2,50	0,30	brauner, toniger Schluff	„
3,20	0,70	dunkelbrauner, kiesiger, schluffiger Sand	„
3,45	0,25	grünlichgrauer, stark toniger Schluff	„
3,65	0,20	schwarzer, stark toniger Schluff (verwitterte Braunkohle?)	„
5,70	2,05	grauer und fahlbrauner, toniger und schwach toniger Schluff, schwach humos	Tallehm
6,60	0,90	braunschwarzer, kiesiger, schluffiger Sand, stark humos oder braunkohlehaltig	Steinsohle
7,00	0,40	hellgrauer Ton	„

7,00 m Endteufe
Grundwasser eingemessen am 18.02.2020 bei -2,74 m

gestörte Bodenproben B6

6/1	0,00 m	÷	0,20 m „Rote-Erde"
6/2	0,40 m	÷	2,20 m
6/3	2,20 m	÷	3,65 m
6/4	3,65 m	÷	6,60 m
6/5	6,60 m	÷	7,00 m

Teufe m	**Mächtigkeit m**	**Beschreibung**	**Geol. Bez.**
B7 (0,12 m, bezogen auf KD1 = 0,00 m, s. Anlage 1)			
0,15	0,15	„Rote-Erde"-Splitt	Auffüllung
0,45	0,30	brauner, sandiger, schluffiger Kies, Unterbau	„
0,90	0,45	braunschwarzer, kiesiger, schluffiger Sand, stark humos	„
1,20	0,30	brauner, sandiger, kiesiger, toniger Schluff, schwach humos	„
1,45	0,25	schmutzig grauer, sandiger, schluffiger Kies, schwach humos	„
2,60	1,15	brauner, schmutzig braun schlieriger, toniger Schluff, schwach humos	„
4,70	2,10	grünlichgrauer und grünlichschwarzer, toniger Schluff, humos und schwach humos	„
5,90	1,20	fahlbrauner, toniger Schluff	Tallehm
6,20	0,30	grauer, stark schluffiger Sand, humos	Steinsohle
7,40	1,20	schmutzig grauer, stark kiesiger, schwach schluffiger Sand, humos	„

7,40 m Endteufe
Grundwasser eingemessen am 18.02.2020 bei -2,93 m

gestörte Bodenproben B7

7/1	0,00 m	÷	0,15 m „Rote-Erde"
7/2	0,15 m	÷	2,60 m
7/3	2,60 m	÷	4,70 m
7/4	4,70 m	÷	7,40 m

Aus den Einzelproben der Rammkernbohrungen wurden die folgenden repräsentativen Mischproben (MP) zusammengestellt:

MP1$_{\text{"Rote-Erde"}}$ aus 1/1 + 2/1 + 4/1 + 5/1 + 6/1 + 7/1

MP2$_{\text{Auffüllung}}$ aus 1/2 + 1/3 + 2/2 + 2/3 + 3/1 + 4/2 + 4/3 + 5/2 + 5/3 + 6/2 + 6/3 + 7/2 + 7/3

MP3$_{\text{Tallehm + Steinsohle}}$ aus 1/4 + 2/4 + 3/2 + 4/4 + 5/4 + 6/4 + 7/4

MP4$_{\text{Ton}}$ aus 1/5 + 5/5 + 6/5

Dipl.-Ing. Josef Vogt
Beratender Ingenieur
Erd- und Grundbau,
Altlasten-Untersuchung
Ingenieur- und Hydrogeologie

50181 Bedburg
Hauptstraße 3 b
Tel.: 02272/3886
Fax: 02272/7330
info@boden-vogt.de

20618 Maria-Montessori-Schule
Anhang 3 Bodengutachten
Geotechnischer Bericht

Repräsentatives Bodenmodell (nachrichtlich)
zur Vorbemessung der Pfähle

Zur Hauptbemessung sind die Höhen und zuzuordnenden Dicken der einzelnen Schichten der aktuellen Planung unter Berücksichtigung der ergänzenden Untersuchung anzupassen.

Annahmen: 0,00 m KD1 (OK Gelände)
-2,00 m OK Pfahl

mittlere Tiefen, bezogen auf OK Pfahl angen.		mittlere Tiefen, bezogen auf		Bohrpfahl	
		▽ KD1 = 0,00 m		Charakteristische Pfahlmantelreibung	Charakteristischer Pfahlspitzendruck
▽ = 0,00 m		▽ -2,00 m (OK Pfahl)	2,0 (Leerrohr)	Bruchwert $q_{s,k}$ [kN/m²]	$q_{b,k}$ [kN/m²]
	Auffüllung		2,70	—	—
▽ -2,7		▽ -4,70 m			
	Tallehm		1,20	—	—
▽ -3,9		▽ -5,90 m			
	Kies und Sand (Steinsohle)		0,80	120	(1500)
▽ -4,7		▽ -6,70 m			
	Ton steif		0,80	50	800
▽ -5,5		▽ -7,50 m			
	Ton fest			85	1600

Theodor-Heuss-Straße L 184

Am Siegesbach

Spielplatz

24

11

9

7

5

A

A´

B

B´

C

C´

B1 DPM1

B2 DPM2

B3 DPM3

B4 DPM4

B5 DPM5

B6 DPM6

B7 DPM7

KD1 = 0,00 m
= rel. Bezugshöhe

0 m 5 m 10 m 15 m

B1 Rammkernbohrung DN 60/36

DPM1 Mittelschwere Rammsondierung nach DIN 4094 (A=10 cm², G=0,3 kN, h= 50 cm)

BODENGUTACHTEN **Nr. 20618**
Bericht 1: Geotechnischer Bericht
Bericht 2: Entsorgung

BV: Neubau einer Außenstelle der *Maria-Montessori-Schule* in Brühl, Am Siegesbach

BH: *Rhein-Erft-Kreis*

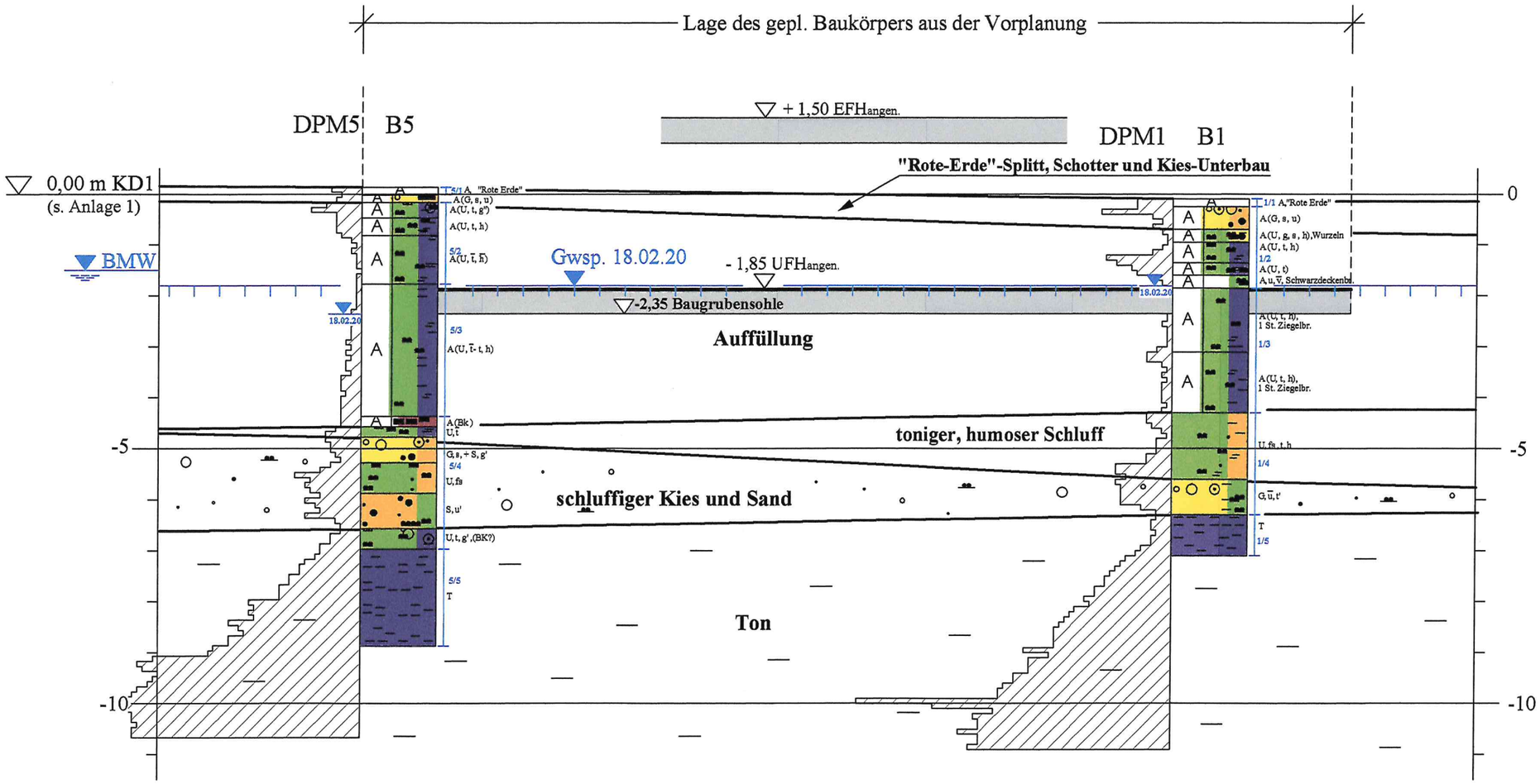
Anlage 1: Lageplan **M 1 : 250**

Dipl.-Ing. Josef Vogt
Beratender Ingenieur
Erd- und Grundbau,
Altlasten-Untersuchung
Ingenieur- und Hydrogeologie

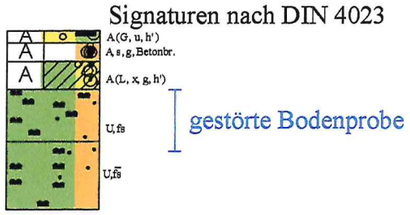
50181 Bedburg
Hauptstraße 3 b
Tel.: 02272/3886
Fax: 02272/7330
info@boden-vogt.de

Datum: 06.03.2020 **gez.: Holz**

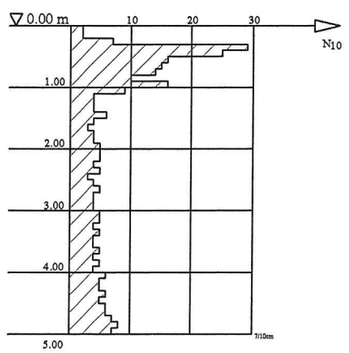
Schnitt A-A´



B Rammkernbohrung DN 60/36
Signaturen nach DIN 4023



DPM Mittelschwere Rammsondierung
nach DIN 4094
(A=10 cm², G=0,3 kN, h= 50 cm)



BODENGUTACHTEN **Nr. 20618**
Bericht 1: Geotechnischer Bericht
Bericht 2: Entsorgung

BV: Neubau einer Außenstelle der *Maria-Montessori-Schule* in Brühl, Am Siegesbach

BH: *Rhein-Erft-Kreis*

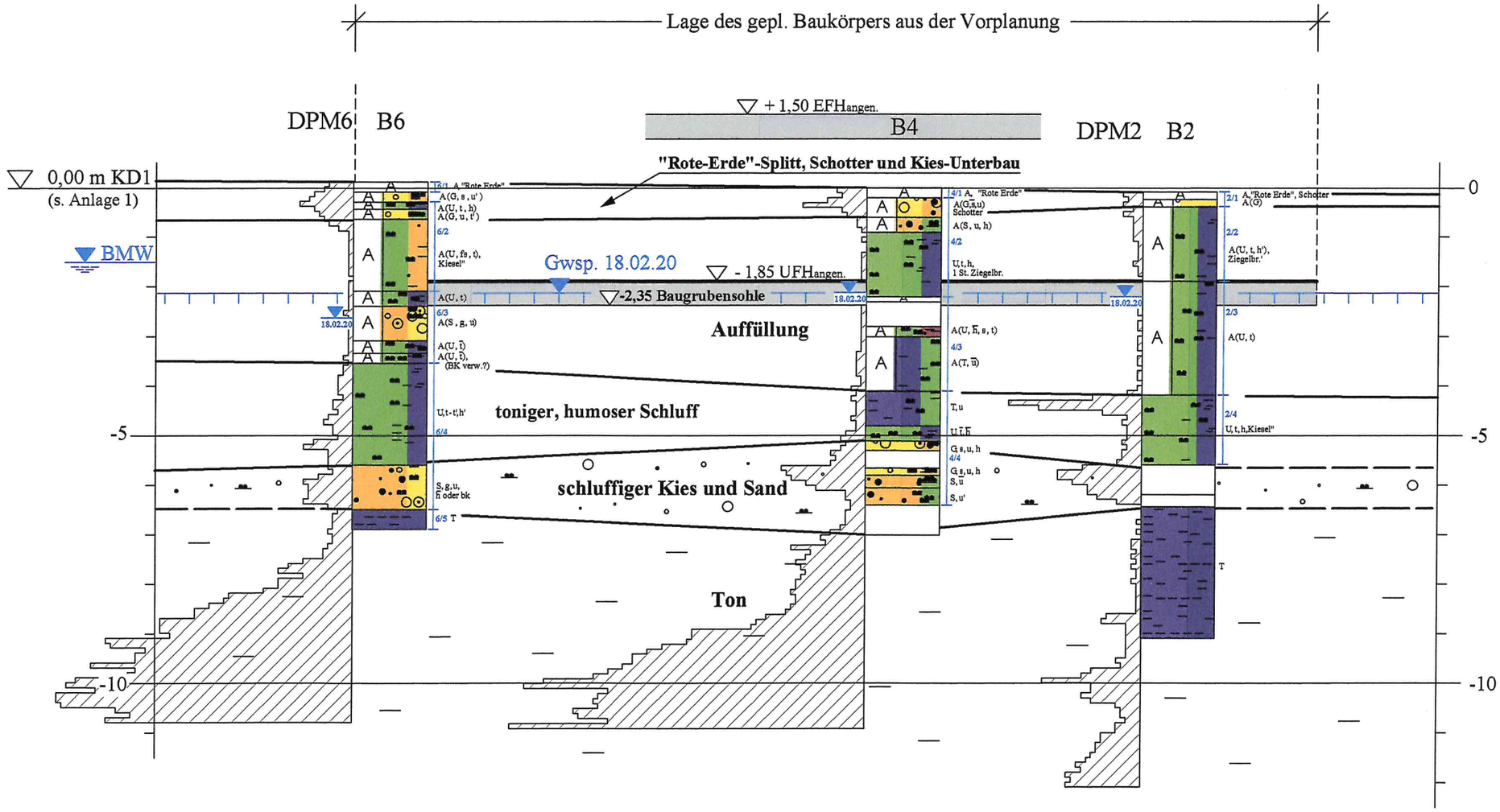
Anlage 2.1: Schnitt A-A´ **M 1 : 100**

Dipl.-Ing. Josef Vogt
Beratender Ingenieur
Erd- und Grundbau,
Altlasten-Untersuchung
Ingenieur- und Hydrogeologie

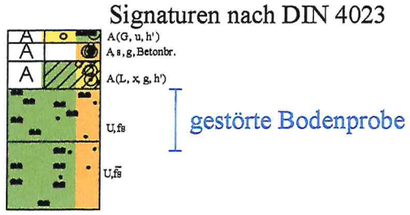
50181 Bedburg
Hauptstraße 3 b
Tel.: 02272/3886
Fax: 02272/7330
info@boden-vogt.de

Datum: 06.03.2020 **gez.: Holz**

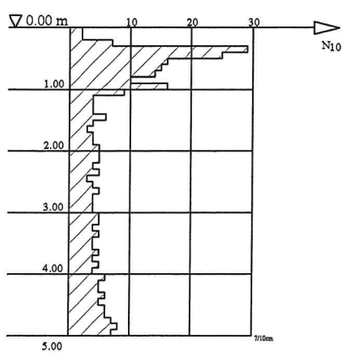
Schnitt B-B´



B Rammkernbohrung DN 60/36
Signaturen nach DIN 4023



DPM Mittelschwere Rammsondierung
nach DIN 4094
(A=10 cm², G=0,3 kN, h= 50 cm)



BODENGUTACHTEN **Nr. 20618**
Bericht 1: Geotechnischer Bericht
Bericht 2: Entsorgung

BV: Neubau einer Außenstelle der *Maria-Montessori-Schule* in Brühl, Am Siegesbach

BH: *Rhein-Erft-Kreis*

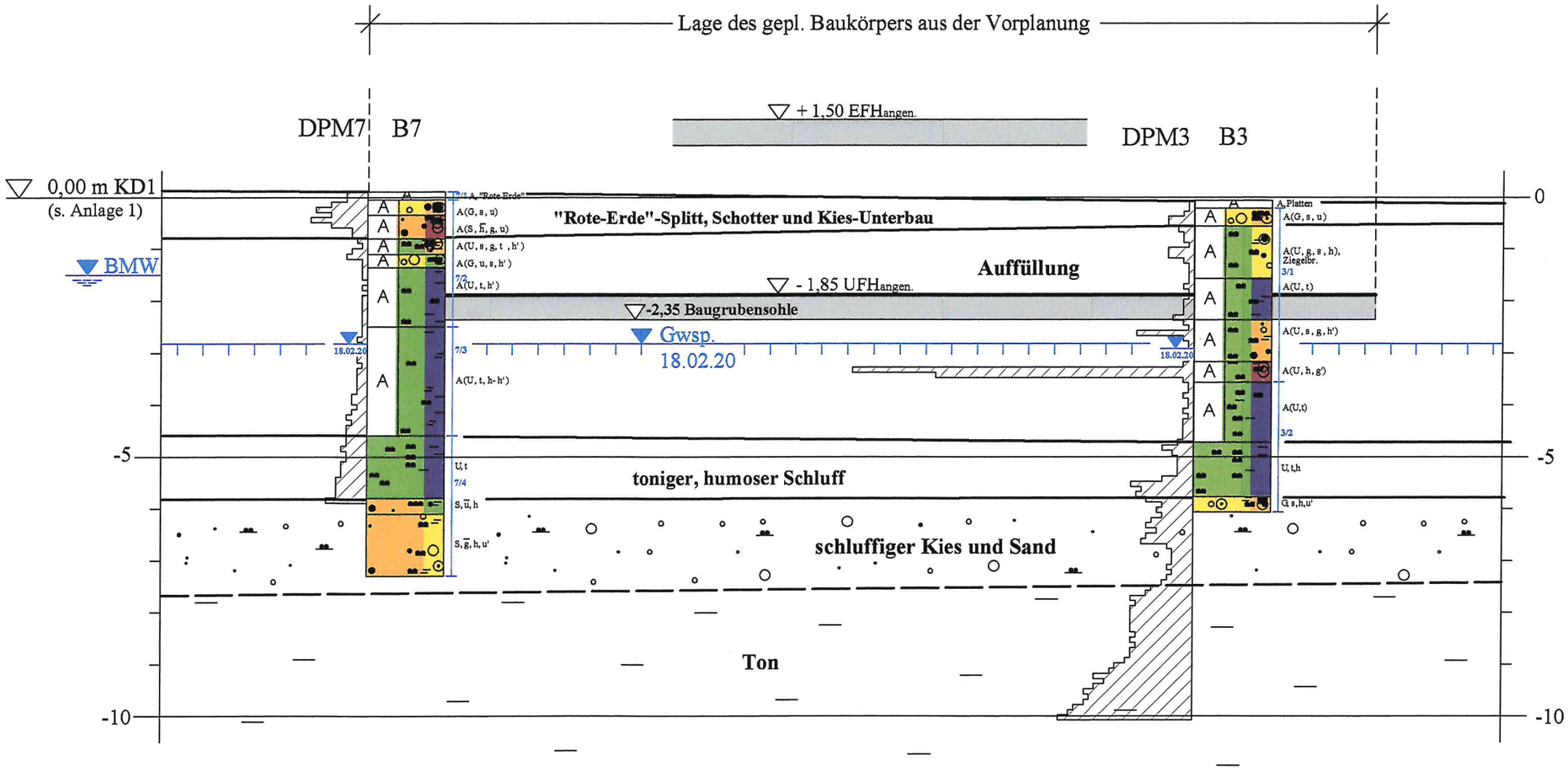
Anlage 2.2: Schnitt B-B´ **M 1 : 100**

Dipl.-Ing. Josef Vogt
Beratender Ingenieur
Erd- und Grundbau,
Altlasten-Untersuchung
Ingenieur- und Hydrogeologie

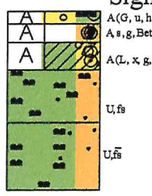
50181 Bedburg
Hauptstraße 3 b
Tel.: 02272/3886
Fax: 02272/7330
info@boden-vogt.de

Datum: 06.03.2020 **gez.: Holz**

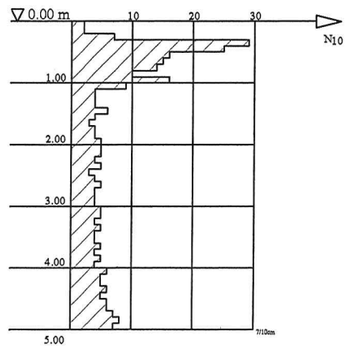
Schnitt C-C´



B Rammkernbohrung DN 60/36
Signaturen nach DIN 4023



DPM Mittelschwere Rammsondierung
nach DIN 4094
(A=10 cm², G=0,3 kN, h= 50 cm)



B O D E N G U T A C H T E N	**Nr. 20618**
Bericht 1: Geotechnischer Bericht **Bericht 2: Entsorgung**	
BV: Neubau einer Außenstelle der *Maria-Montessori-Schule* in Brühl, Am Siegesbach	
BH: *Rhein-Erft-Kreis*	
Anlage 2.3: Schnitt C-C´	**M 1 : 100**

Dipl.-Ing. Josef Vogt
Beratender Ingenieur
Erd- und Grundbau,
Altlasten-Untersuchung
Ingenieur- und Hydrogeologie

50181 Bedburg
Hauptstraße 3 b
Tel.: 02272/3886
Fax: 02272/7330
info@boden-vogt.de

Datum: 06.03.2020	**gez.: Holz**