



**Neubebauung des Grundstückes *Auf Trimpersfeld***  
**in Aachen-Eilendorf mit Reihenhäusern**

**Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung**

Bearbeitungs-Nr.: 17.062

Aachen, Juli 2017

Revision 1



---

**Neubebauung des Grundstückes *Auf Trimpersfeld*  
in Aachen-Eilendorf mit Reihenhäusern**

**Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung**

---

**Auftraggeber:** Deutsche Reihenhäuser AG  
Poller Kirchweg 99  
51105 Köln

**Ansprechpartner:** Herr Kölsch

**Datum der Beauftragung:** 12.05.2017

---

**Auftragnehmer:** Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann GmbH  
Neuenhofstraße 112  
52078 Aachen

**Projektbearbeiter:** Dr.-Ing. M. Nendza

**Bearbeitungsnummer:** 17.062

**Berichtsdatum:** 14.07.2017

**Berichtsumfang:** 32 Seiten (einschließlich Deckblatt und Inhaltsverzeichnis)

**Anlagen:** 8 Anlagen (sh. Anlagenverzeichnis)

---



## Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang, Aufgabenstellung .....	1
1.1	Allgemeines .....	1
1.2	Lage .....	1
1.3	Abmessungen .....	2
1.4	Höhen .....	2
1.5	Lasten, Konstruktion .....	2
2	Aufgabenstellung .....	3
3	Durchgeführte Untersuchungen .....	3
3.1	Feldarbeiten .....	3
3.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen .....	4
3.3	Chemische Untersuchungen .....	4
4	Ergebnisse .....	5
4.1	Allgemeiner geologischer Rahmen .....	5
4.2	Tektonik .....	6
4.3	Erdbeben .....	6
4.4	Lokaler Schichtenaufbau .....	6
4.5	Hydrogeologische Verhältnisse .....	11
4.6	Bodenfestigkeit, Tragfähigkeit .....	13
4.7	Bodenklassifizierung, Wasser- und Frostempfindlichkeit .....	14
4.8	Bodenkennwerte .....	15
4.9	Bohr- und Rammbarkeit .....	16
4.10	Ergebnisse der chemischen Analytik .....	16
4.10.1	Schwarzdecke .....	16
4.10.2	Aushubböden, Auffüllungen .....	17
4.10.3	Beurteilung betonangreifender Wässer .....	18
4.10.4	Bewertung nach BBodSchV .....	18
5	Gründung .....	21
5.1	Gründungstiefen / Gründungsboden .....	21
5.2	Empfehlung zur Gründung .....	21



---

5.3	Auftrieb.....	23
5.4	Standsicherheit der Böschungen.....	24
6	Hinweise für die Bauausführung.....	24
6.1	Baugrubenböschungen / Verbau.....	24
6.2	Grundwasserhaltung.....	25
6.3	Erdarbeiten / Aushubsohle / Verfüllen von Arbeitsräumen.....	25
6.4	Abdichtung, Dränung.....	25
6.5	Befahrbarkeit.....	26
6.6	Hinweise zur Anlage von Straßen und der Verkehrsflächen.....	26
6.7	Allgemeine Hinweise.....	27
7	Verwendete Unterlagen.....	28

### **Verzeichnis der Anlagen:**

Anlage 1	Lageplan, M. 1: 200
Anlage 2	Schnitte durch den Baugrund, M. 1:50
Anlage 3	Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen
Anlage 4	Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen
Anlage 5	Analyseprotokolle der chemischen Untersuchungen
Anlage 6	Asphaltkerne, Tabellarische Zusammenfassung und Fotodokumentation
Anlage 7	Berechnungen Flachgründung
Anlage 8	Standsicherheitsberechnungen Böschungen



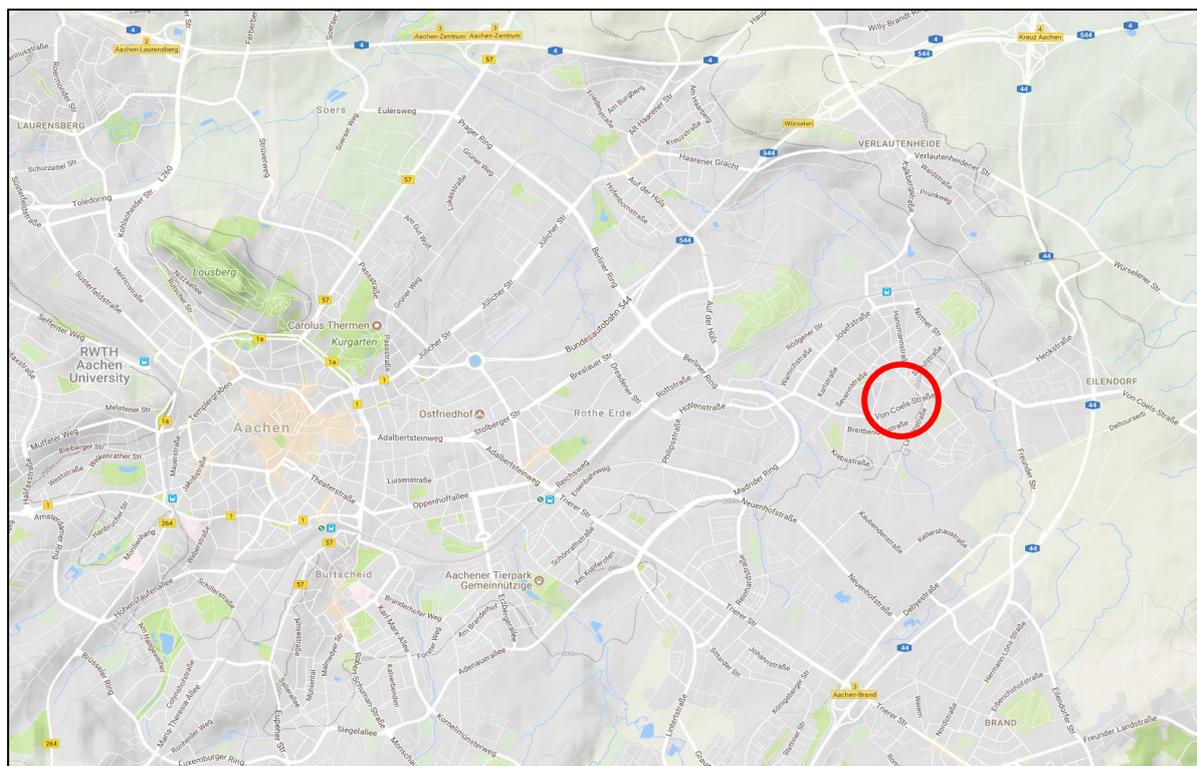
## 1 Vorgang, Aufgabenstellung

### 1.1 Allgemeines

Die Deutsche Reihenhäuser AG plant die Bebauung des Grundstückes *Auf Trimpersfeld* in Aachen-Eilendorf mit 8 Reihenhäusern und insgesamt 40 Wohneinheiten. In einem Teilbereich ist der Bau einer Tiefgarage vorgesehen. Bei dem betreffenden Areal handelt es sich um das ehemalige Betriebsgelände der Ortmanns & Co. Marmor + Granit GmbH, welches aktuell noch mit drei Hallenbauwerken bzw. Betriebsgebäuden bebaut ist. Die Geotechnisches Büro Prof. Düllmann GmbH wurde von der Deutsche Reihenhäuser AG mit der Baugrunderkundung und Gründungsberatung für die geplante Bebauung und der Erstellung eines Schadstoffkatasters und einem Rückbaukonzept für die Bestandsgebäude beauftragt.

### 1.2 Lage

Das Projektgebiet liegt im Stadtteil Eilendorf, östlich der Innenstadt von Aachen. Das Grundstück befindet sich nördlich der Von-Coels-Straße, über die das Grundstück mit der Straße Auf Trimpersfeld erschlossen ist (Bild 1).



**Bild 1:** Lage des Projektgebietes (aus *google maps*, ohne Maßstab)



### 1.3 Abmessungen

Gegenstand der gutachterlichen Bewertung sind die Teilflächen 1 und 2 gemäß [1] des Grundstückes Auf Trimpersfeld mit einer Gesamtfläche von ca. 10.200 m<sup>2</sup>. Das Grundstück hat Abmessungen von i.M. 120 m x 85 m. Die geplanten Baukörper der Reiheneinheiten sind mit Längen zwischen 20 m und 35 m und Breiten zwischen 9 m und 12 m vorgesehen. Gemäß derzeitiger Planung ist eine Tiefgarage mit einem Untergeschoss unter der Gebäudeeinheit 145a mit Abmessungen von ca. 25 m x 23 m geplant.

### 1.4 Höhen

Die vorhandenen Geländehöhen sind im Bereich des betreffenden Grundstückes auf einem recht ebenen Niveau und liegen zwischen 191,30 mNN und 194,50 mNN (im Mittel 192,80 mNN). Grundsätzlich steigen die Geländehöhen in nordöstlicher Richtung leicht an.

Im westlichen Randbereich des Grundstückes schließt sich eine Böschung an. In diesem Bereich verlief ehemals der Kleebach als offenes Gerinne, bevor er in den 1970er Jahren in eine unterirdische Verrohrung abgeleitet wurde. Die Geländehöhen am Böschungsfuß betragen ca. 187 mNN bis 189 mNN. Daraus resultieren Böschungshöhen von ca. 3 m bis 4 m. Die Geländehöhen am Böschungsfuß repräsentieren mit hoher Wahrscheinlichkeit die ursprüngliche Höhe des Grundstückes, bevor es zur Nutzbarmachung als gewerbliche Fläche auf das o.g. Niveau aufgefüllt wurde.

Gemäß vorliegender Planung der Deutsche Reiheneinheiten AG [1] ist unter der Reiheneinheit Nr. 145a eine Tiefgarage vorgesehen. Mit einem Tiefgeschoss wird eine Gründungsebene der Tiefgarage mit ca. 3,2 m unter derzeitiger GOK (d.h. ca. 188,7 mNN) angenommen.

### 1.5 Lasten, Konstruktion

Bei der geplanten Reiheneinheitenbebauung handelt es sich um Gebäude in Fertigteilbauweise. Die Gründung der Häuser erfolgt nach Angabe der Deutsche Reiheneinheiten AG in der Regel standardisiert als Flachgründung in der Form von Streifenfundamenten oder ggf. Plattengründungen. Das Standardkonzept der Deutsche Reiheneinheiten AG für Regelfundamente [2] sieht Streifenfundamente mit Breiten zwischen 0,30 m und 0,60 m und einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes von  $\sigma_{R,D} = 350 \text{ kN/m}^2$  vor.



## 2 Aufgabenstellung

Die Geotechnisches Büro Prof. Düllmann GmbH wurde mit der Erstellung eines Gutachtens über die zu erwartenden Baugrundverhältnisse incl. Gründungsberatung im Bereich der geplanten Bebauung beauftragt. Folgende Punkte wurden hierzu bearbeitet:

- Baugrundbeurteilung (Gruppierung nach DIN 18196, Homogenbereiche und Klassifizierung nach DIN 18300)
- Angabe der bodenmechanischen Kennwerte (Rechenwerte)
- Angaben zur Erdbebenzone
- Abschätzung der Grundwasserstände und des Schwankungsbereiches
- Empfehlung zur Gründung einschl. Angaben zu den maßgeblichen Bemessungswerten
- Hinweise zur Herstellung von Baugruben (Böschungsneigungen, Verbau)
- Angaben zur Abdichtung/Drainage
- Angaben zum Gefährdungspotenzial und der Wiederverwendbarkeit der anfallenden Erdstoffe
- Hinweise für die Bauausführung

## 3 Durchgeführte Untersuchungen

### 3.1 Feldarbeiten

Im Zeitraum zwischen dem 22. und 23.05.2017 wurden die folgenden Untersuchungen ausgeführt:

- 22 Kleinrammbohrung ( $\varnothing$  40 - 60 mm) mit Tiefen zwischen 3,0 m und 7,5 m ( $\Sigma$  107,9 m)
- 27 Schwere Rammsondierungen (DPH) mit Tiefen zwischen 2,7 m und 9,2 m ( $\Sigma$  118,2 m)
- 26 Kernbohrungen durch Asphalt bzw. Beton ( $\Sigma$  474,0 cm)
- Einmessen der Sondieransatzpunkte nach Lage und Höhe

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 1 verzeichnet. Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen sind als Schnitte durch den Baugrund in Anlage 2 und die Schichtenverzeichnisse als Anlage 3 wiedergegeben. Als Bezugshöhe für die Sondieransatzpunkte diente ein Schachtdeckel in der Von-Coels-Straße mit einer Höhe von 191,61 mNN.



### **3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen**

An den im Rahmen der Erkundungsarbeiten gewonnenen Bodenproben wurden im Baugrundlabor des Geotechnischen Büros die klassifizierenden Eigenschaften bestimmt. Folgende Untersuchungen wurden ausgeführt:

- 9 x Bestimmung der Kornverteilung nach DIN 18123 durch komb. Sieb- / Schlämmanalyse
- 3 x Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122
- 3 x Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17892-1
- 3 x Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

Die Dokumentation der bodenmechanischen Laboruntersuchungen ist in Anlage 4 beigefügt.

### **3.3 Chemische Untersuchungen**

Im Rahmen der Durchführung der Kleinrammbohrungen wurden die angetroffenen Böden auf Zusammensetzung, Aussehen, Farbe, Geruch und Konsistenz untersucht und eine organoleptische Beurteilung durchgeführt. Aus dem gewonnen Probenmaterial wurden insgesamt 6 Mischproben aus den Auffüllungen entnommen und luftdicht verpackt. Ergänzend wurde eine Einzelprobe aus einem organoleptisch auffälligen Bereich entnommen.

Durch die Eurofins Umwelt West GmbH wurden im Unterauftrag folgende Untersuchungen ausgeführt:

- 7 x Untersuchung von 6 Mischproben und einer Einzelprobe gem. LAGA 2004 für Feststoff und Eluat, Tab. II.1.2-2/4 und II.1.2-3/5 zzgl. der fehlenden Parameter gem. DepV 2009 Anh. 3, Tab. 2 bei Überschreitung der Z2-Grenzwerte
- 3 x Untersuchung von Schwarzdecken „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pech-typischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau“ (RuVA-StB) auf PAK (EPA) und Phenole (im Eluat)
- 3 x Untersuchung der Prüfwerte Boden – Mensch nach BBodSchV 1.4

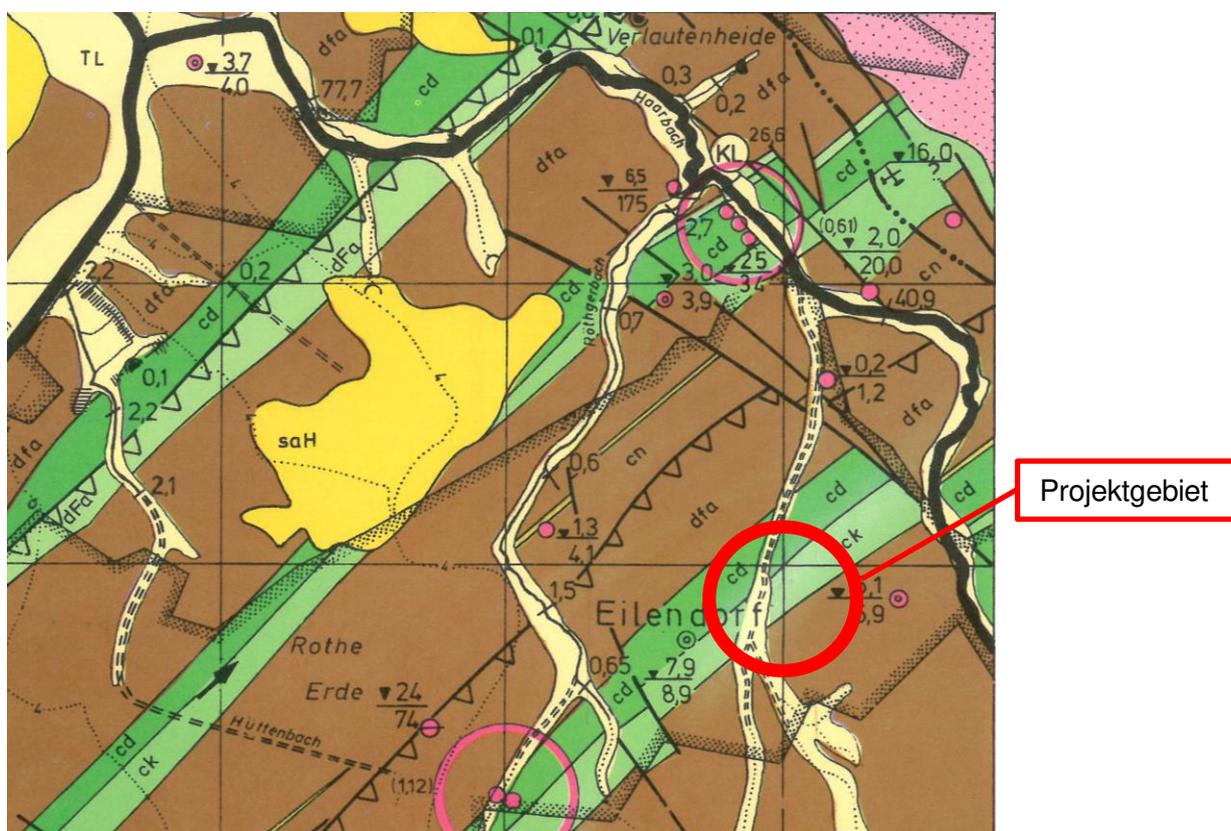
Eine detaillierte Aufstellung der Mischprobenzusammensetzung und die Analysenprotokolle der Eurofins Umwelt West GmbH können Anlage 5 entnommen werden.



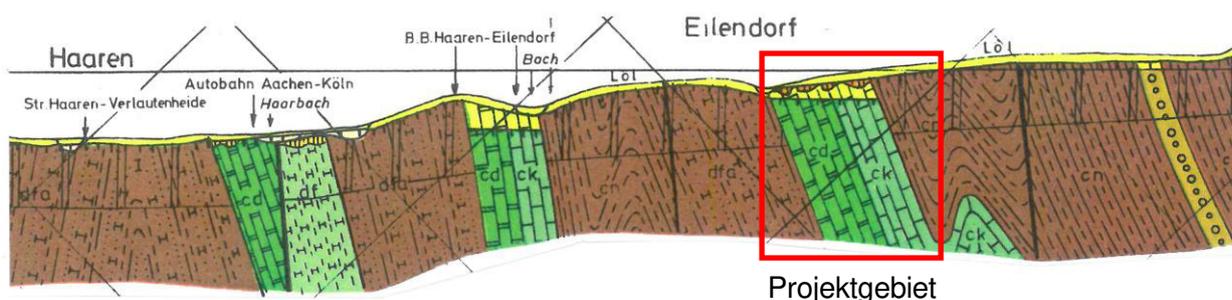
## 4 Ergebnisse

### 4.1 Allgemeiner geologischer Rahmen

Der tiefere Untergrund wird im Projektgebiet durch den oberen und mittleren Kohlenkalk des Karbons aufgebaut. Es handelt sich dabei vorwiegend um dickbankigen Kalkstein und Dolomit. Der Kalkstein wird von einem Verwitterungslehm überlagert. In südöstlicher Richtung schließt sich das Steinkohlengebirge aus Tonschiefer und Sandstein an. In ungestörter Lagerung steht oberflächennah eine geringmächtige Schicht von quartärem Lößlehm an.



**Bild 2:** Allgemeiner geologischer Aufbau im Projektgebiet, Grundrisskarte aus [10]



**Bild 3:** Allgemeiner geologischer Schichtenaufbau im Projektgebiet, Profilschnitt aus [10]



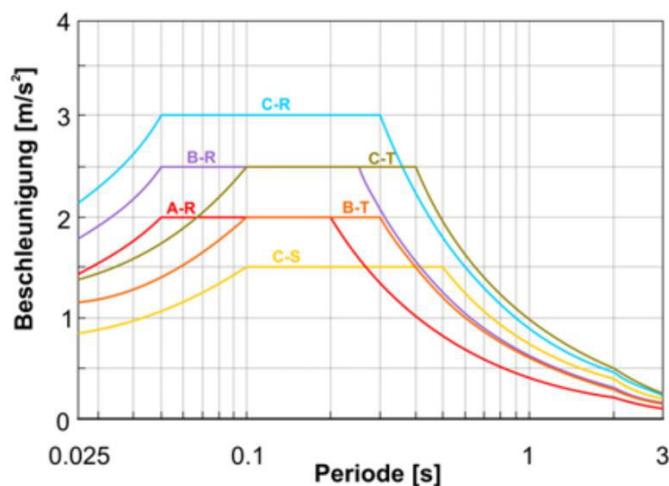
## 4.2 Tektonik

Die geplante Baumaßnahme befindet sich nicht im Einflussbereich von bewegungsaktiven geologischen Störungen.

## 4.3 Erdbeben

Nach DIN EN 1998-1 liegt das Projektgebiet im Bereich der Erdbebenzone 3 und der Untergrundklasse R (Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund). In statischen Berechnungen sind somit auch der Lastfall „Erdbeben“ und die Ausführungshinweise der DIN EN 1998 zu berücksichtigen.

Die Erdbebenzone 3 umfasst Gebiete, denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau ein Intensitätsintervall von  $7,5 \leq I < 8,0$  zugeordnet ist. Entsprechend der Zuordnung der Erdbebenzonen ist ein Bemessungswert für die Bodenbeschleunigung von  $a_g = 0,8 \text{ m/s}^2$  anzusetzen. Unter Berücksichtigung der Baugrundklasse B ist in den Bemessungen der geplanten Gebäude das Normspektrum B-R der DIN EN 1998 maßgeblich (Bild 4).



**Bild 4:** Normspektrum nach DIN EN 1998-1 für die Erdbebenzone 3 und den Bedingungsgrad 1

## 4.4 Lokaler Schichtenaufbau

Nach der Materialansprache in den Kleinrammbohrungen, der Auswertung der Ergebnisse der Rammsondierungen und den bodenmechanischen Laboruntersuchungen stellt sich die Schichtenfolge im Untersuchungsgebiet wie folgt dar (von oben nach unten):



### **Schicht 1:** Auffüllungen

Im Projektgebiet wurden in allen durchgeführten Kleinrammbohrungen als oberstes Schichtglied anthropogene Auffüllungen angetroffen. Diese sind im Bereich der Erschließungsstraße *Auf Trimpersfeld*, der äußeren Umfahrung des nördlichen Bestandsgebäudes (Produktionshalle des ehemaligen Marmorwerkes) und im Bereich des Portalkrans mit einer Asphaltdecke versiegelt. Im Rahmen der Durchführung der Erkundungsarbeiten wurden aus der Schwarzdecke insgesamt 14 Kernproben entnommen. Die Gesamtstärke des gebundenen Aufbaus variiert demnach zwischen 4 cm und 13 cm (im Mittel ca. 7,5 cm). Mehrheitlich ist die Schwarzdecke aus einer Trag- und einer Deckschicht aufgebaut. In Teilbereichen wurden auch Trag-/Deckschichten eingebaut. Im Bereich der KRB 8 wurde offensichtlich eine ältere Trag-/Deckschicht mit einer neueren unmittelbar überbaut. Eine tabellarische Zusammenfassung der geometrischen Auswertung der Asphaltkerne und eine Fotodokumentation kann Anlage 6 entnommen werden.

Die erkundeten Auffüllungen bestehen überwiegend aus umgelagerten gemischtkörnigen Böden mit wechselnden Fremdbestandteilen aus Fels-, Beton- und Ziegelbruch. Grundsätzlich sind die Auffüllungen sowohl in ihrer Zusammensetzung als auch in Bezug auf ihre Lagerungsdichte bzw. Konsistenz als ausgeprägt heterogen zu bewerten. Kleinräumige Änderungen in den Materialeigenschaften sind möglich. Die Auffüllungen sind überwiegend als sandig und kiesige Schluffe und Tone (TM, TL nach DIN 18196), zum Teil auch als schluffige und tonige Sand-Kiesgemische (GU\* nach DIN 18196) zu klassifizieren. Die Kiesfraktion stellt sich zumeist als Gesteinsbruch der unterlagernden Verwitterungsschicht des Festgesteins dar. Bei den erkundeten Schluffen und Tonen handelt es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um umgelagerten Verwitterungslehm, der granulometrisch dem natürlich anstehenden Verwitterungslehm entspricht. Eine Differenzierung ist deshalb anhand der Bodenansprache bzw. der Klassifikation nicht immer eindeutig möglich. Es wurden deshalb zur Abgrenzung die Ergebnisse der Rammsondierungen ergänzend herangezogen.

Die Mächtigkeit der Auffüllungen beträgt zwischen 1,5 m u. GOK im Osten des Grundstückes und bis zu ca. 5,0 m u. GOK im westlichen Randbereich. Anhand der Schichtuntergrenze der Auffüllungen ist die ehemalige Morphologie des Geländes vor der Aufhöhung recht plausibel nachvollziehbar.

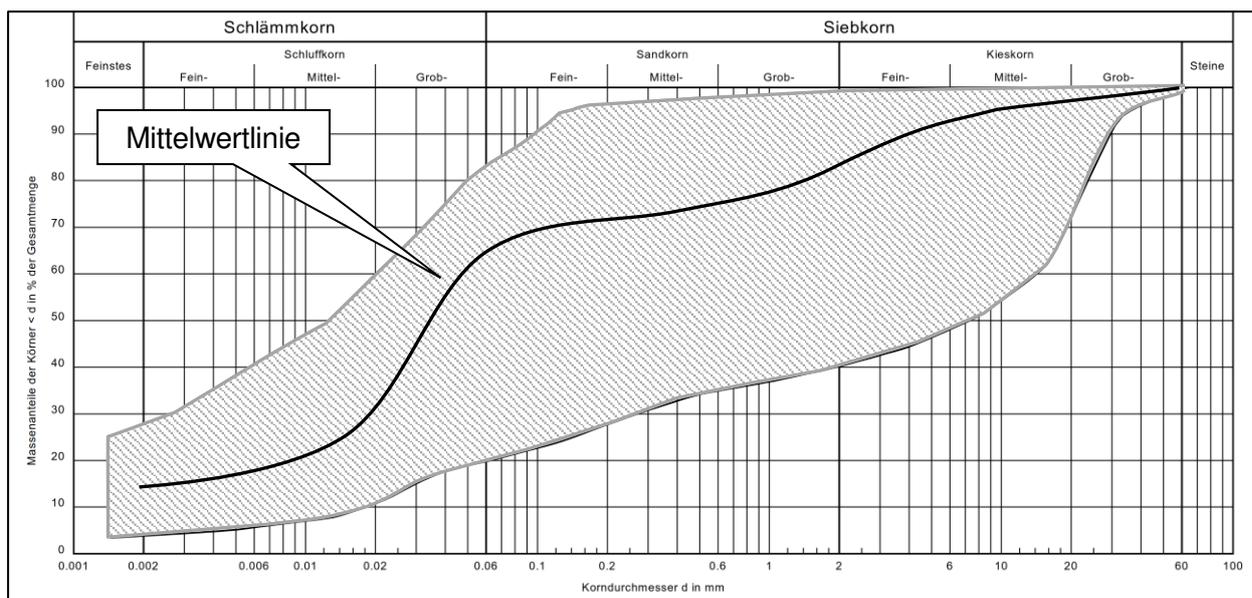
Die im Rahmen der durchgeführten Kornverteilungen ermittelten Gewichtsanteile der Kornfraktionen der untersuchten Auffüllungen mit den entsprechenden Mittelwerten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Die Einzeldarstellungen der Kornverteilungen können der Anlage 4 entnommen werden.



**Tabelle 1:** Kenngrößen und Gewichtsanteile der enthaltenen Kornfraktionen, Auffüllungen

RKB	Tiefe [m]	Bodenart	Bodengruppe	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]	Kies [%]
1	0,2-1,2	G; u, fs', ms'	GU*	3,8	16,3	20,1	59,5
11	1,7-2,7	U, t', fs'	TM	13,7	64,2	19,9	2,2
12	1,0-2,5	U, t, fs	TM	27,3	51,3	20,1	1,2
17	0,7-1,2	U, t', fs'	TM	8,6	74,7	14,1	2,6
			Min	3,8	16,3	14,1	1,2
			Max	27,3	74,7	20,1	59,5
			Mittelwert	13,4	51,6	18,6	16,4

Bild 5 zeigt das Kornverteilungsband der untersuchten Auffüllungen mit der zugehörigen Mittelwertlinie.



**Bild 5:** Kornverteilungsband der Auffüllungen (n = 4)

Am nördlichen Rand des Grundstückes wurde im Bereich einer vorhandenen Geländeabsenkung eine zusätzliche Kleinrammbohrung und Rammsondierung abgeteuft (KRB u. DPH 3a). Die Erkundung ergab hier einen aufgefüllten Bereich bis ca. 7 m u. GOK. Die Auffüllungen wurden als sandiger und toniger Schluff mit einer vorwiegend weichen Konsistenz erkundet. Hohlräume sind mit der Rammsondierung in diesem Bereich nicht detektiert worden. Die Stellungnahme der Bezirksregierung Arnsberg bezüglich der gestellten Anfrage zu den bergbaulichen Verhältnissen und der Berg-



schadensgefährdung auf diesem Grundstück [3] besagt, dass sich ehemals hier die Bergwerksfelder Ferdinand, Kirchfeld und Heidchen zum Abbau von Eisen-, Blei- und Zinkerz befanden. Konkrete Angaben zu Art, Umfang und Lage der o.g. Bergwerksfelder liegen nicht vor. Rechtsnachfolger der ehemaligen Bergbauberechtigten existieren nach Angabe der Bezirksregierung nicht mehr. Die ebenso in diesem Zusammenhang durchgeführte Recherche in historischem Kartenwerk (z.B. Tranchot 1828) ergab keine konkreten Hinweise und Informationen zur etwaigen bergbaulichen Vornutzung in diesem Bereich. Somit liegen für die geotechnische Bewertung des betreffenden Bereiches derzeit keine konkreten Angaben vor, die eine Erklärung für die erkundete lokal hohe Mächtigkeit der Auffüllungen liefert. Da innerhalb der Auffüllungen keine Hohlräume angetroffen wurden, ist hier aktuell keine Gefährdung gegeben. Für die Bewertung der örtlichen Abgrenzung dieses verfüllten Bereiches sollten vor einer Bebauung hier ergänzende Rammsondierungen zur Detektion erfolgen.

#### **Schicht 2:** Verwitterungslehm

Unter den Auffüllungen folgt als erstes Schichtglied der natürlichen Schichtenfolge der Verwitterungslehm. Bei diesem handelt es sich um Verwitterungsbildungen des im liegenden anstehenden Festgesteins. Der Verwitterungslehm wurde als leicht bis mittelplastischer Ton (TL, TM nach DIN 18196) klassifiziert. Die Konsistenz wurde mehrheitlich als steif bis halbfest, lokal auch halbfest ermittelt. Gemäß der Bodenansprache und den durchgeführten Kornverteilungen ist der Verwitterungslehm ein Ton bzw. Schluff mit i.d.R. schwachen sandigen und kiesigen Anteilen. Die Farbe war mehrheitlich grau und braun, zum Teil mit rötlicher Färbung.

Mit der Tiefe nimmt der Verwitterungsgrad des Verwitterungslehms ab. Zum Teil konnte mit den Kleinrammbohrungen in diesem Bereich kein Bohrfortschritt mehr erzielt werden. Der Übergang zum Boden mit mehrheitlichem Festgesteinscharakter erfolgt fließend. Mit Schlagzahlen der schweren Rammsonde von  $N_{10} > 100$  ist von dem Erreichen der Festgesteinsoberkante auszugehen.

Im Bereich der Endteufe der ausgeführten Kleinrammbohrungen wurde der Verwitterungslehm lokal auch als stark schluffiger Kies bzw. toniger, stark kiesiger Sand angesprochen. Die Kies- und Sandfraktion stellte sich hierbei als Felsbruchstücke des verwitterten Festgesteines dar. Die Unterkante des Verwitterungslehms wurde mit den ausgeführten Aufschlusstiefen zum Teil nicht erreicht, bzw. es konnte diese auf Grund des fließenden Übergangs zum Festgestein nicht immer eindeutig interpretiert werden. In der Gesamtheit der vorliegenden Erkundungsergebnisse ist die Oberkante des Festgesteins in einem Niveau von ca. 6m bis 9 m u. GOK anzunehmen.

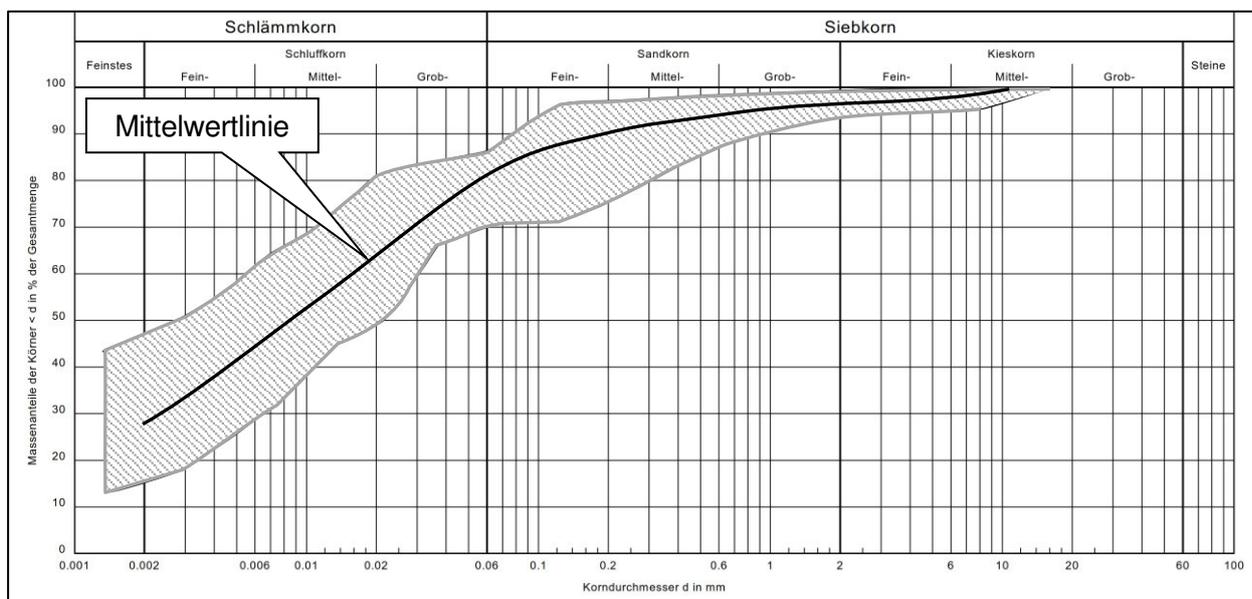


Die im Rahmen der durchgeführten Kornverteilungen ermittelten Gewichtsanteile der Kornfraktionen der untersuchten Auffüllungen mit den entsprechenden Mittelwerten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Die Einzeldarstellungen der Kornverteilungen können der Anlage 4 entnommen werden.

**Tabelle 2:** Kenngrößen und Gewichtsanteile der enthaltenen Kornfraktionen, Verwitterungslehm

RKB	Tiefe [m]	Bodenart	Bodengruppe	Ton [%]	Schluff [%]	Sand [%]	Kies [%]	
3	2,2-3,5	T, u*, fs'	TM	46,9	39,8	12,5	0,7	
13	2,4-4,7	U, t*, g', fs'	TL	34,6	35,9	23,6	5,9	
15	2,3-4,6	U, t, g', fs'	TL	22,0	58,3	13,3	6,4	
17	1,7-4,8	U, t, fs'	TM	15,3	68,3	12,9	3,6	
22	2,6-4,0	U, t, fs'	TL	24,4	61,2	11,5	2,8	
				Min	15,3	35,9	11,5	0,7
				Max	46,9	68,3	23,6	6,4
				Mittelwert	28,6	52,7	14,8	3,9

Bild 6 zeigt das Kornverteilungsband des untersuchten Verwitterungslehms mit der zugehörigen Mittelwertlinie.



**Bild 6:** Kornverteilungsband des Verwitterungslehms (n = 5)

An einer Probe der Schicht 2 wurde zudem der Glühverlust zur Bestimmung des organischen Anteils bestimmt. Es handelt sich hierbei um die, am westlichen Rand des Grundstücks (und somit



nahe des ehemaligen Laufes des Kleebachs) gelegene KRB 15. Die Untersuchung ergab einen Glühverlust von 4,7 %. Die Probe ist somit als organogen zu bewerten. Die natürlich anstehenden Schluffe im Bereich der Aue des ehemaligen Bachlaufes können somit lokal auch als Auenlehm klassifiziert werden. Dies führt nicht zu einer maßgeblich abweichenden bodenmechanischen Bewertung im Vergleich zum Verwitterungslehm.

**Schicht 3:** Festgestein: Kalkstein, Sandstein, Tonschiefer

Unter dem Verwitterungslehm folgt im Liegenden das Festgestein des Kohlenkalks, der aus dickbankigem Kalkstein aufgebaut ist. Ebenso kann das Festgestein im Projektgebiet gemäß der geologischen Karte [10] auch aus Tonschiefer und Sandstein des Steinkohlenebirges aufgebaut sein. Das Festgestein konnte mit den eingesetzten Erkundungsverfahren nicht aufgeschlossen werden. Das Festgestein stellt ein faktisch inkompressibles und somit hoch tragfähiges Schichtglied dar.

Im anstehenden Kalkstein kann eine Karstbildung nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Im Rahmen der durchgeführten Baugrunderkundung haben sich aber keine Erkenntnisse ergeben, die Hinweise auf eine Karstbildung im anstehenden Kalkstein liefern. Eine Beeinflussung der geplanten Baumaßnahme durch eine Karstbildung kann insbesondere durch die mehrere Meter mächtige Lockergesteinsüberdeckung als sehr unwahrscheinlich bewertet werden.

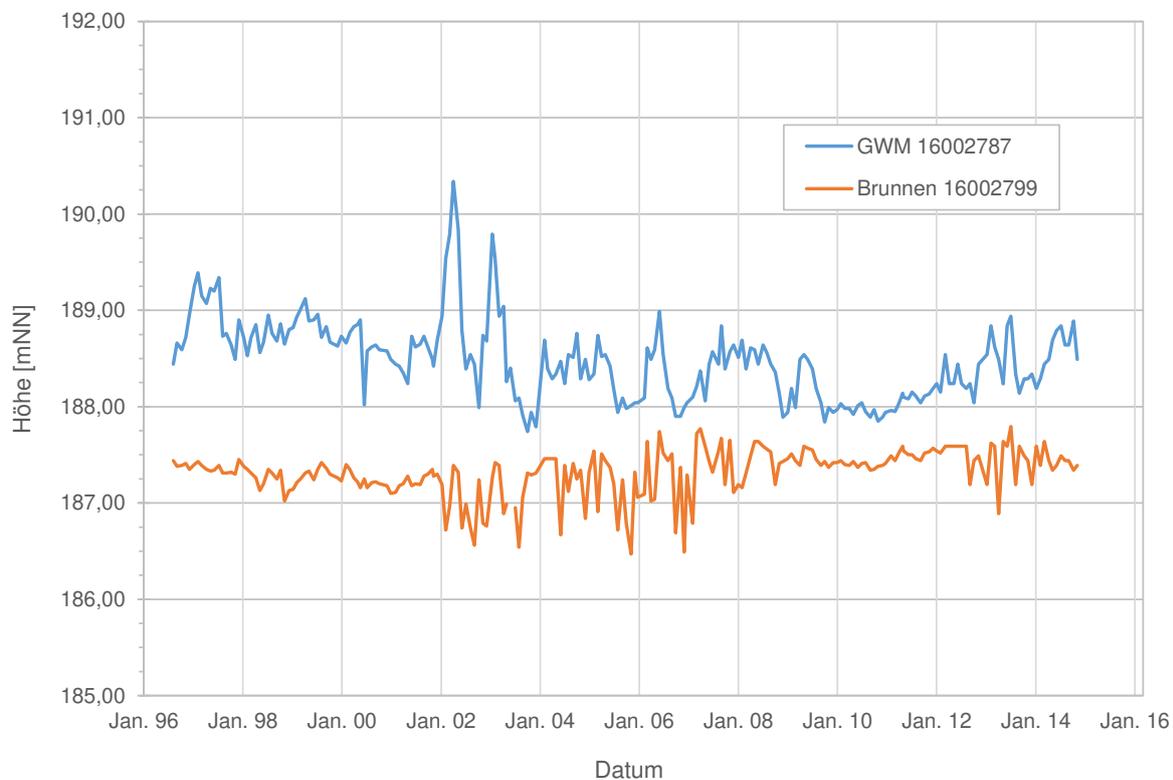
#### 4.5 Hydrogeologische Verhältnisse

Der Grundwasserkörper wird im Projektgebiet überwiegend von den devonischen und karbonischen Kalkzügen aufgebaut. Eingelagert in diese Kalksteinbereiche sind aber auch mächtige devonische Sandstein- und Tonsteinschichten, durch die die Kalksteinzüge unterbrochen werden. Die Karstgrundwasserleiter des Devons und Karbons sind in der Regel gut durchlässig und ergiebig [11].

Auf dem Grundstück befindet sich die Grundwassermessstelle GWM 16002787. Diese liegt nahe dem Aufschlusspunkt der KRB 15. Die GWM diente der Überwachung des Grundwasserstandes im Zuge der Nutzung des Brunnens 16002799 für die Entnahme von Brauchwasser für den Betrieb des Marmorwerkes. Aus [11] stehen Messdaten der GWM und des Brunnens von 1996 bis 2014 zur Verfügung. Der gemessene Maximalwert der GWM 16002787 in dem o.g. Zeitintervall liegt bei 190,34 mNN, der Minimalwert bei 187,74 mNN und der Mittelwert bei 188,48 mNN. Dies entspricht



Flurabständen zwischen 2,4 m und 5,0 m u. GOK. Die Ganglinien der GWM und des Brunnens sind in Bild 7 dargestellt.



**Bild 7:** Ganglinie der GWM 16002787 und des Brunnens 16002799 aus [11]

Im Rahmen der durchgeführten Kleinrammbohrungen konnten in den Bohrlöchern der KRB 1, 5 und 11 Grundwasserstände gemessen werden. Diese Bohrungen befinden sich am westlichen Randbereich des Grundstückes und somit nahe am ehemaligen Lauf des Kleebaches. In allen übrigen Bohrlöchern wurde kein Grundwasser angetroffen. Es wurden Wasserstände in den Bohrlöchern der o.g. Kleinrammbohrungen zwischen 186,91 mNN und 188,42 mNN (i.M. 187,48 mNN) ermittelt. Diese Werte korrelieren recht gut mit den Messwerten der Grundwassermessstelle.

Die vorliegenden Messwerte der GWM 16002787 repräsentieren die Druckhöhen des Kluftgrundwasserleiters des Festgesteins. Die Druckhöhen im Festgestein unterliegen naturgemäß auf Grund des i.d.R. geringen hydraulisch zur Verfügung stehenden Volumens erheblichen Schwankungen. Aus diesem Grund sind die vorliegenden Druckhöhen der GWM nicht vollständig repräsentativ für die Bewertung der Grundwassersituation innerhalb der Auffüllungen bzw. dem Verwitterungslehm im Projektgebiet. Die Grundwasserdruckhöhen werden innerhalb des Lockergesteins auf Grund des deutlich größeren Porenvolumens gedämpft bzw. vergleichmäßigt. Vor diesem Hintergrund wurde



für die weitere Bewertung der Mittelwert der jeweiligen Jahreshöchstwerte von 1996 bis 2014 ermittelt (MHGW). Die Auswertung ergab für die GWM 16002787 einen Wert von:

**MHW: 188,90 mNN**

Es wird empfohlen, unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages von 0,5 m auf den MHGW einen Bemessungswasserstand für die Bewertung der Auftriebssicherheit der geplanten Tiefgarage von

**cal. HGW: 189,40 mNN**

anzusetzen

#### **4.6 Bodenfestigkeit, Tragfähigkeit**

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Schweren Rammsondierungen, der Bodenansprache sowie Erfahrungswerten wird die aufgeschlossene Schichtenfolge wie folgt beurteilt:

##### **Schicht 1: Auffüllungen**

Die Auffüllungen sind entsprechend ihrer heterogenen Zusammensetzung auch in Bezug auf ihre Lagerungsdichte bzw. Konsistenz uneinheitlich. Die Schlagzahlen der schweren Rammsonde (DPH) liegen innerhalb der Auffüllungen in einer Bandbreite von  $N_{10} = 1$  bis  $N_{10} > 20$ . Es dominieren aber deutlich die Bereiche mit einem sehr geringen Schlagzahlniveau von  $N_{10} \leq 3$ . Den erkundeten Auffüllungen ist auf dieser Grundlage nur eine geringe bzw. eingeschränkte Tragfähigkeit zuzuweisen.

##### **Schicht 2: Verwitterungslehm**

Der Verwitterungslehm wurde mit einer mehrheitlich steifen bis halbfesten, lokal auch halbfesten Konsistenz angesprochen. Dies wird Schlagzahlen der schweren Rammsonde von i.M.  $N_{10} = 5$  plausibel bestätigt. In Bereichen einer hohen Konsistenz, insbesondere in Verbindung mit dem abnehmenden Verwitterungsgrad bei zunehmender Tiefe, steigen die Schlagzahlen der Rammsonde auf Werte  $N_{10} > 10$ . Der Verwitterungslehm weist somit mittlere Tragfähigkeitseigenschaften auf, die für die geplante Baumaßnahme als ausreichend zu bewerten sind.



### Schicht 3: Festgestein

Das Festgestein konnte mit den eingesetzten Erkundungsverfahren nur im Bereich des Überganges zum Verwitterungslehm aufgeschlossen werden. Das Festgestein ist faktisch inkompressibel und somit hoch tragfähig.

## 4.7 Bodenklassifizierung, Wasser- und Frostepfindlichkeit

Für die im Untersuchungsgebiet anstehenden Bodenarten lassen sich die in Tabelle 3 aufgeführten Bodengruppen (DIN 18196) und Bodenklassen (DIN 18300 und DIN 18301, Fassung 2012) angeben. Ferner werden die einzelnen Bodenschichten auf ihre Frostepfindlichkeit hin beurteilt (ZTVE-StB '09).

**Tabelle 3:** Bodengruppen, Bodenklassen und Frostepfindlichkeit

Schicht	Bodengruppen DIN 18196	Bodenklassen		Frostepfindlichkeit nach ZTVE-StB 09
		DIN 18300 (2012)	DIN 18301 (2012)	
Schicht 1 Auffüllung	A [TM, TL GU, GU*,SU, SU*]	3, 4	BN 1, 2 BB 2 (BS 1)	mittel bis sehr frostepfindlich (F2-F3)
Schicht 2 Verwitterungslehm	TL, TM (GU*)	3-5	BB 2, 3 (BS 1)	sehr frostepfindlich (F3)
Schicht 3 Festgestein: Kalk- / Tonstein	-	6, 7	FV 2, 3 FD 2, 3	-

Weitgehend schluffiges Bodenmaterial ist wegen des Korngrößenanteils  $< 0,06$  mm wasserempfindlich, d.h. bei Wasserzutritt in Verbindung mit mechanischer Beanspruchung kann es unter Festigkeitsverlust in einen Boden der Klasse 2 (fließende Bodenart) übergehen. Es ist ferner sehr frostepfindlich (Klasse F3 nach ZTVE-StB 09).



**Tabelle 4:** Einteilung und Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300 und DIN 18301 Erdarbeiten und Bohrarbeiten (GK 2)

Eigenschaft/Kennwerte	Norm	Einheit	Schicht nach Baugrundgutachten	
			1	3
			Auffüllungen	Verwitterungslehm
Korngrößenverteilung	DIN 18122	-	Körnungsband s. Bild 5	Körnungsband s. Bild 6
Tonmassenanteil	DIN 18123	%	0 - 35	0 - 50
Schluffmassenanteil	DIN 18123	%	5 - 85	20 - 75
Sandmassenanteil	DIN 18123	%	10 - 50	10 - 30
Kiesmassenanteil	DIN 18123	%	0 - 70	0 - 20
Massenanteil an Steinen	DIN EN ISO 14688-2	%	< 45	< 35
Massenanteil Blöcke		%	< 5	< 5
Massenanteil große Blöcke		%	0	0
Dichte	DIN 18125-2	kN/m <sup>3</sup>	18 - 20	19 - 21
Kohäsion	DIN 18137	kN/m <sup>3</sup>	0 - 10	3 - 10
undrained Scherfestigkeit	DIN 18136	kN/m <sup>2</sup>	0 - 50	5 - 60
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	%	5 - 30	10 - 35
Konsistenz	DIN EN ISO 14688-1	-	weich - steif	steif - halb fest
Konsistenzzahl	DIN 18122-1	-	0,60 - 0,85	0,75 - 1,25
Plastizitätszahl	DIN 18122-1	%	0,10 - 0,30	0,10 - 0,35
Lagerungsdichte	DIN 18126	%	(locker - mittel dicht)	-
Kalkgehalt	DIN 18129	%	0 - 10	0 - 10
Organischer Anteil	DIN 18128	%	0-5	0-8
Benennung / Beschreibung organ. Böden	DIN EN ISO 14688-1	-	-	-
Abrasivität	NF P18-579	g/t	100 - 450	100 - 350
Bodengruppe	DIN 18196	-	A[TM, TL GU, GU*, SU, SU*]	TL, TM (GU*)
ergänzende ortsübl. Bezeichnung	-	-	Auffüllungen	Verwitterungslehm

In der Tabelle 4 sind die Homogenbereiche nach VOB/C (2015) entsprechend DIN 18300 und DIN 18301 zusammengestellt. Da nach dem vorliegenden Kenntnisstand nicht von einer Einbindung von Gründungskörpern oder Bodenverbesserungsmaßnahmen in das Festgestein auszugehen ist, erfolgen die Angaben zu den Homogenbereichen für das Lockergestein der Auffüllungen und des Verwitterungslehms.

#### 4.8 Bodenkennwerte

Die Bodenkennwerte werden nach den laborativen Materialprüfungen sowie nach den Ergebnissen der Material- und Konsistenzansprache in den Aufschlussbohrungen, dem Bohrwiderstand und den Ergebnissen der Rammsondierungen sowie nach Erfahrungswerten abgeschätzt. Den Bodenschichten können folgende Kennwerte (charakteristische Werte) zugeordnet werden:



**Tabelle 5:** Mittlere charakteristische Bodenkennwerte

Schicht	Bodenart	Wichte $\gamma_k / \gamma_k'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungswinkel $\phi'_k$ [°]	Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]
1	Auffüllung	18 - 21 i.M. 19 / 10	27,5 - 32,5 i.M. 30	0 – 8 i.M. 3	4 - 20 i.M. 6
2	Verwitterungslehm	19 - 21 i.M. 20 / 10	25,0 – 30,0 i.M. 27,5	3 – 10 i.M. 6	6 - 12 i.M. 8
3	Festgestein: Kalk- / Tonstein (schwach verwittert)	i.M. 24 / 14	40 <sup>1</sup> / 35 <sup>2</sup> (25 <sup>3</sup> )		180 - 450 i.M. 280

<sup>1</sup> Ersatzreibungswinkel des Gebirges

<sup>2</sup> Ersatzreibungswinkel auf Trennflächen

<sup>3</sup> Ersatzreibungswinkel auf verlehmteten Trennflächen

## 4.9 Bohr- und Rammpbarkeit

Die Bohrbarkeit ist in allen Schichten grundsätzlich gegeben. Mit dem Erreichen der Übergangszone im Verwitterungslehm zum Festgestein ist mit erhöhten Bohrwiderständen zu rechnen. Die Rammpbarkeit ist in den Auffüllungen und im Verwitterungslehm grundsätzlich auch gegeben. Innerhalb der Auffüllungen können durch grobstückige Fremdbestandteile (Betonbruch) erhöhte Rammwiderstände entstehen. Das Erfordernis von Räumungs- bzw. Lockerungsbohrung kann nicht vollständig ausgeschlossen werden. Im Verwitterungslehm ist ebenfalls im Übergangsbereich zum Festgestein mit lokal erhöhten Rammwiderständen zu rechnen. Das Festgestein ist nicht rammpbar.

## 4.10 Ergebnisse der chemischen Analytik

### 4.10.1 Schwarzdecke

Für die Einstufung der aufzunehmenden Schwarzdecken wurden drei Kernproben auf PAK nach EPA untersucht sowie der Phenolindex bestimmt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:



**Tabelle 6:** Ergebnis der chemischen Untersuchung der Schwarzdecke und Angabe der Verwertungsklasse

Probe	PAK nach EPA [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsklasse gem. RuVA- StB 01 (Ausgabe 2005)
K1 (Kern an KRB 1)	(n.b.*)	<0,01	Verwertungsklasse A
K8 (Kern an KRB 8)	(n.b.*)	<0,01	Verwertungsklasse A
K21 (Kern an KRB 21)	4,4	<0,01	Verwertungsklasse A

(n.b.\*): nicht berechenbar, da die Konzentration aller Summenparameter unter der Bestimmungsgrenze liegt

Gemäß den Untersuchungsergebnissen sind die durch die untersuchten Proben repräsentierten Asphaltsschichten der Verwertungsklasse A nach RuVA-StB 01 (Ausgabe 2005) zuzuordnen.

#### **4.10.2 Aushubböden, Auffüllungen**

Im Bereich der durchgeführten Kleinrammbohrungen waren die aufgeschlossenen Böden hinsichtlich einer möglichen Schadstoffbelastung mehrheitlich unauffällig. Örtlich wurden innerhalb der Auffüllungen Fremdbestandteile wie Aschen, Ziegel- und Betonbruchstücke angetroffen. Auffällige Gerüche oder Verfärbungen wurden, bis auf eine Probe aus der KRB 11 (0,05 m bis 1,70 m), nicht festgestellt.

Die Ergebnisse der durchgeführten chemischen Analytik an sechs Mischproben der Schicht 1 (Auffüllungen) und einer Einzelprobe (KRB 11) sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst und entsprechend der Zuordnungswerte nach LAGA bzw. der DepV bewertet. Eine tabellarische Zusammenstellung der untersuchten Einzelparameter kann Anlage 5 entnommen werden.

Bei vier von sieben untersuchten Proben wird der Z2-Wert nach LAGA TR Boden überschritten. Somit ist mehrheitlich eine Wiederverwertung der Böden nicht möglich. Es ist in diesem Zusammenhang darauf hinzuweisen, dass die Untersuchungsergebnisse auf punktuellen Aufschlüssen basieren und die Schadstoffkonzentrationen örtlich signifikant differieren können. Es wird daher empfohlen, im Rahmen der Ausführung der Erdarbeiten eine baubegleitende Deklarationsanalytik der Aushubmassen durchzuführen.



**Tabelle 7:** Ergebnisse der chemischen Analytik der Bodenproben (Auffüllungen)

Probe	Schicht	Sondierungen	Entnahmetiefen m u GOK	Zuordnung nach LAGA	Zuordnung DepV	maßgebliche Parameter
MP 1.1	1 Auffüllung	KRB 5 KRB 6	0,20 – 2,10 0,15 – 2,30	> Z2	DK I	Blei, Zink Cadmium
MP 1.2	1 Auffüllung	KRB 5 KRB 6	2,10 – 4,50 2,70 – 4,40	Z2	-	Zink
MP 2	1 Auffüllung	KRB 7 KRB 8 KRB 12 KRB 13	0,18 – 1,30 0,19 – 1,40 0,44 – 1,00 0,18 – 1,25	Z0	-	-
MP 3	1 Auffüllung	KRB 15 KRB 17 KRB 19 KRB 20	0,00 – 1,85 0,25 – 0,65 0,00 – 1,90 0,00 – 1,80	> Z2	DK I	Zink
MP 4	1 Auffüllung	KRB 3 KRB 4 KRB 10	0,00 – 0,50 0,00 – 0,50 0,00 – 0,45	> Z2	DK I	PAK, Zink Benzo(a)pyren Blei, Cadmium
MP 5	1 Auffüllung	KRB 14 KRB 18 KRB 22	0,00 – 0,80 0,15 – 0,90 0,14 – 1,30	Z2	-	Blei, Sulfat
EP 1	1 Auffüllung	KRB 11	0,05 – 1,70	> Z2	DK I	PAK, Benzo(a)pyren

#### 4.10.3 Beurteilung betonangreifender Wässer

Aus der Grundwassermessstelle GWM 16002787 wurde eine Grundwasserprobe zur Beurteilung betonangreifender Wässer nach DIN 4030 entnommen. Gemäß den Analyseergebnissen ist die entnommene Grundwasserprobe als nicht betonangreifend zu bewerten. Die Dokumentation der Analyse kann Anlage 5 entnommen werden.

#### 4.10.4 Bewertung nach BBodSchV

Die oberflächennahen Mischproben MP 2, 4 und 5 (gem. Tabelle 7) wurden ergänzend auch nach den Parametern der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden => Mensch analysiert. Die Mischprobenbildung entspricht nicht vollständig den Vorgaben der BBodSchV, so dass die Ergebnisse nur



orientierenden Charakter haben können. Sie sind in der Anlage 5 tabellarisch den Prüfwerten nach BBodSchV gegenübergestellt.

Die BBodSchV differenziert zwischen verschiedenen Nutzungsszenarien, die gekennzeichnet sind durch unterschiedliche Expositionsbedingungen, d.h. die durch örtliche Gegebenheiten und die Grundstücksnutzung geprägte Art und Weise, in der die Schutzgüter der Wirkung von Schadstoffen ausgesetzt sein können.

Entsprechend unterscheidet die BBodSchV u.a. die Wirkungspfade Boden  $\Rightarrow$  Mensch (Direktpfad) und Boden  $\Rightarrow$  Nutzpflanze ( $\Rightarrow$  Mensch). Für den Direktpfad Boden  $\Rightarrow$  Mensch werden folgende Nutzungsszenarien unterschieden:

- Kinderspielfläche
- Wohngarten und Kleingarten
- Nutzgarten
- Wohngebiet
- Park- und Freizeitanlage

Die geplante Nutzung der Flächen würde dem Nutzungsszenario Wohn- und Kleingarten zuzuordnen sein, dabei wird sowohl der Aufenthalt von Kindern als auch der Anbau von Nahrungspflanzen unterstellt. Dieses Szenarium ist nicht in der BBodSchV erfasst. Da die Nutzungskategorie Wohngarten und Kleingarten weder dem pauschalisierten Expositionsszenarium Kinderspielfläche noch Wohngebiet entspricht, ist eine konkretere Expositionsuntersuchung erforderlich. Ohne Nahrungspflanzenanbau gelten im ersten Ansatz die Prüfwerte für Wohngebiete.

Die Bodenanalysen lassen erkennen, dass z.T. Belastungen vorliegen. Die Ergebnisse schwanken in weiten Grenzen. Teilweise scheint eine Verwendung als Oberboden möglich. Teilweise sind die Belastungen aber auch sehr massiv und würden der Verwendung der anstehenden Böden als Oberboden in einem Wohngarten entgegenstehen. Dies gilt umso mehr vor dem Hintergrund der geplanten Aktualisierung der BBodSchV, die z.T. eine deutliche Verschärfung der Prüfwerte mit sich bringt.

Prinzipiell bietet sich die Möglichkeit, im Bauablauf Böden zu separieren, erneut zu analysieren und dann darüber zu entscheiden, ob sie als Oberböden nutzbar wären. Die Erfolgsaussichten scheinen jedoch in Anbetracht der nachgewiesenen Belastungen eher gering. Dies gilt umso mehr, weil die



anstehenden Böden allein aufgrund ihrer lithologischen Beschaffenheit (überwiegend nur Unterböden, hohe Anteile an bodenfremden Bestandteilen) nicht für die Verwendung als Oberböden geeignet sind. Es ist einzukalkulieren, dass in Bereichen, in denen Wohngärten angelegt werden sollen, saubere Fremdböden mit einer Mindestmächtigkeit von 0,6 m aufzubringen sind. Die Überschussmassen sind einer geregelten Entsorgung zuzuführen.

Ungeachtet der Verwertungsmöglichkeiten der anstehenden Böden als Oberböden in Wohngebieten liefern die Analysenergebnisse konkrete Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden  $\Rightarrow$  Grundwasser. Diese leiten sich einerseits aus den Ergebnissen der Feststoffuntersuchungen ab, nach denen die Schwermetall- und PAK-Gehalte deutlich oberhalb üblicher geogener und/oder ubiquitärer Grundlasten liegen, und zum anderen aus den Ergebnisse der Eluatuntersuchungen. Auch wenn die Eluate nicht mit einer gemäß BBodSchV geforderten realitätsnahen Methode durchgeführt worden sind, liefern sie Hinweise auf eine z.T. hohe Löslichkeit der vorliegenden Schadstoffe. Die hier angewandte für den Abfallbereich übliche S4-Methode führt in der Regel zu hohen Verdünnungen der Eluate. Zur Bewertung der Daten können die Orientierungswerte der Vollzugshilfe Boden-Grundwasser<sup>1</sup> herangezogen werden. Der  $OW_{S4-1}$ -Wert, der für Gebiete mit hydrogeologisch ungünstigen Bedingungen, d.h. fehlender Grundwasserdeckschicht gilt, beträgt z. B. für Blei 10  $\mu\text{g/l}$ . Er wird in den Eluaten der Mischproben MP 4 überschritten. MP 5 überschreitet die Orientierungswerte für Kupfer und Sulfat.

Die vorliegenden Daten sind als Anhaltspunkte gemäß BBodSchG § 9 Abs. 1 Satz 1 i. V. m. BBodSchV § 3 Abs. 1 und 2 für das Vorliegen einer Altlast oder schädlichen Bodenveränderung auf dem untersuchten Gelände zu werten. Gemäß LBodSchG NRW § 2 sind derartige Anhaltspunkte durch den unverzüglich durch den Grundstückseigentümer und den Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück der zuständigen Behörde mitzuteilen. Diese Pflicht erstreckt sich bei Baumaßnahmen, Baugrunduntersuchungen oder ähnlichen Eingriffen in den Boden und den Untergrund zusätzlich auch auf Bauherrinnen oder Bauherren.

Aus gutachterlicher Sicht wird empfohlen, die Fläche unter Berücksichtigung der geplanten Bebauung vor der Bauausführung weiteren Untersuchungen zur Ermittlung der tatsächlichen Gefahren über den Wirkungspfad Boden  $\Rightarrow$  Grundwasser zu unterziehen. Maßgeblich dabei sind die Vorgaben der BBodSchV sowie der in NRW zusätzlich geltenden Vollzugshilfe Boden-Grundwasser.

---

<sup>1</sup> LUA NRW Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (2003): Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung "Boden-Grundwasser".- Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz (MALBO), Band 17, 2. Auflage



## 5 Gründung

### 5.1 Gründungstiefen / Gründungsboden

Die Höhen für die geplante Bebauung des Grundstücks liegen derzeit noch nicht fest. Wird eine spätere Geländehöhe etwa auf dem Niveau der aktuellen Geländeoberfläche angenommen, ergeben sich unter Berücksichtigung des Standardkonzepts der Deutsche Reihenhaus AG für Flachgründungen [3] Gründungstiefen von ca. 0,80 m u. GOK. Dieses Gründungsniveau liegt vollständig innerhalb der Schicht 1 (Auffüllungen).

### 5.2 Empfehlung zur Gründung

Die in der angenommenen Gründungsebene anstehenden Auffüllungen weisen eine nur eingeschränkte Tragfähigkeit auf (vgl. Abschnitt 4.6) und sind daher zur verformungsarmen Abtragung von Bauwerkslasten nicht ohne Sondermaßnahmen geeignet.

Zur Gründung der geplanten Bebauung werden die folgenden Konzepte empfohlen:

#### a. Flachgründung mittels Streifenfundamenten auf einer lastverteilenden Polsterschicht

Die Gründung erfolgt hierbei mittels Streifenfundamenten auf einer verdichteten Polsterschicht mit einer Stärke  $d \geq 0,50$  m. Für das Material des Gründungspolsters kommen weitgestufte Sand-Kies-Gemische (z.B. Kiessande mit einer Körnung 0/32,  $U > 7$ ) oder Schotter-Splitt-Sand-Gemische mit einer Körnung 0/45 ( $U > 7$ ) bzw. RCL-Material mit entsprechendem Eignungszeugnis und chemischer Unbedenklichkeit in Betracht. Stahlwerksschlacken und MV-Aschen scheiden grundsätzlich aus. Exemplarische Fundamentberechnungen für unterschiedliche Fundamentbreiten können Anlage 7 entnommen werden.

Auf der verdichteten Polsterschicht kann für Streifenfundamente eine Sohlpressung von

$$\sigma_{zul} = 250 \text{ kN/m}^2$$

bzw. ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes gem. DIN 1054 (2010-12)

$$\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$$

zugelassen werden.



Das Polster ist mit einem seitlichen Überstand über die Fundamente von mind. 0,15 m (an der Polsteroberfläche) lagenweise aufzubauen. In der Polsterschicht ist ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu berücksichtigen, der seitliche Überstand an der Polsterunterkante beträgt daher bezogen auf Polsteroberkante mind. 0,5 m (Überstand = Polsterstärke). Auf dem Planum ist in gering konsistenten (weichen) Bereichen die Tragfähigkeit durch das Einwalzen von Grobschlag zu verbessern. In diesem Zusammenhang wird auf die Wasserempfindlichkeit / Witterungsempfindlichkeit der z.T. auch oberflächennahen bindigen Auffüllungen besonders hingewiesen.

An die Polsterschicht unter den Streifenfundamenten werden die folgenden Verdichtungsanforderungen gestellt:

$$\begin{aligned} D_{Pr} &\geq 98 \% \\ E_{v2} &\geq 80 \text{ MN/m}^2 \\ E_{v2} / E_{v1} &\leq 2,5 \end{aligned}$$

Die Einhaltung der Verdichtungsanforderungen ist im Rahmen der Eigen- und Kontrollprüfungen nachzuweisen.

Der Aushub ist rückschreitend mit einer zahnlosen Baggerschaufel so vorzunehmen, dass das Baugrubenplanum nicht mehr befahren und in seiner Struktur nicht beeinträchtigt wird. Freigelegte Flächen sind umgehend mit einer Polsterschicht zu ballastieren und vor dem Aufweichen durch Niederschläge zu schützen.

Bei diesem Gründungskonzept werden über die Bodenplatten keine Bauwerkslasten abgetragen. Unter der nichttragenden Bodenplatte wird der Einbau einer Polsterschicht mit einer Stärke  $d \geq 0,30$  m empfohlen, deren obere Lage ( $\geq 0,15$  m) als kapillarbrechende Schicht auszubilden ist. Ansonsten gelten hier gleichlautend die vorangehend definierten Anforderungen hinsichtlich Materialeigenschaften und Verdichtung.

**b. Flachgründung mittels einer Gründungsplatte auf einer lastverteilenden Polsterschicht**

Die Gründung erfolgt bei diesem Konzept mittels einer Gründungsplatte auf einer lastverteilenden Polsterschicht mit einer Stärke  $d \geq 0,50$  m unter der Bodenplatte. Die Anforderungen bezüglich Material, geometrischer Ausbildung, Einbau und Verdichtung entsprechen denen des vorangehend beschriebenen Gründungskonzeptes mit Streifenfundamenten. Die oberen 15 cm der Polsterschicht sind als kapillarbrechende Schicht herzustellen.



Bei den gegebenen Randbedingungen kann für das Auflager der Bodenplatte ein Bettungsmodul in Höhe von

$$k_s = 4,5 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden.

### **c. Flachgründung mittels Streifenfundamenten auf einer Bodenverbesserung**

Als ein weiteres mögliches Gründungskonzept ist die Durchführung einer Bodenverbesserungsmaßnahme zu nennen. Bei den gegebenen geotechnischen Randbedingungen kommt hier bevorzugt das Rüttelstopfverfahren in Betracht. Bei Ausführung des Rüttelstopfverfahrens erfolgt eine Tiefenverdichtung des Bodens ohne Bodenförderung. Das Verfahren ist besonders geeignet bei bindigen und gemischtkörnigen Böden geringer Tragfähigkeit. Durch Einbringen eines Tiefenrüttlers erfolgt ein Verdrängen des anstehenden Bodens. In den entstandenen Hohlraum wird durch intermittierendes Ziehen des Rüttlers grobkörniges Material (z. B. Schotter oder Kies-Sandgemische) eingefüllt und verdichtet. Es entsteht eine verdichtete, eng mit dem Boden verzahnte Tragsäule im Boden. Es werden Stopfsäulen in einem zuvor festzulegendem Raster mit einem Abstand von ca. 1,8 m hergestellt. Im Zusammenwirken zwischen anstehendem Boden und den Stopfsäulen wird eine deutliche Verbesserung des Last-Setzungsverhaltens erzielt. An der Oberkante der Säulen ist eine ca. 0,30 m mächtige Ausgleichsschicht lagenweise und verdichtet herzustellen. Auf der Oberfläche der Ausgleichsschicht kann eine Flachgründung mit Streifenfundamenten erfolgen. Für die genaue Festlegung der Ausführungsrandbedingungen des Rüttelstopfverfahrens ist eine projektbezogene Bemessung (z.B. nach dem Verfahren nach Priebe) erforderlich. Auf der Grundlage von Erfahrungswerten kann für eine Vorbemessung der Gründung der geplanten Gebäude von einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes analog zu Gründungsvariante a von

$$\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$$

ausgegangen werden.

## **5.3 Auftrieb**

Für die Bemessung der Auftriebssicherheit und der Bodenplatte der geplanten Tiefgarage ist für den Lastfall höchstes Grundwasser (HGW) ein Bemessungswasserstand von 189,40 mNN (vgl. Abschnitt 4.5) anzusetzen.



## 5.4 Standsicherheit der Böschungen

Zur Bewertung der Standsicherheit der vorhandenen Böschung am westlichen Rand des Grundstückes wurden Böschungsbruchberechnungen für einen exemplarischen Systemschnitt im Bereich des Gebäudes 120e durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten unter Ansatz der bodenmechanischen Kennwerte gemäß Tabelle 5. Die Standsicherheitsberechnungen wurden mit dem Programm Stability der Fa. GGU (Version 11.20) nach dem Teilsicherheitskonzept der DIN 4084 (Gelände- und Böschungsbruchberechnungen) mit dem Lamellenverfahren nach Bishop durchgeführt.

Nach DIN 4084 ist für das Lamellenverfahren bei Ansatz des Teilsicherheitskonzeptes der Nachweis einer Geländebruchsicherheit mit einem Ausnutzungsgrad  $\mu \leq 1,0$  gefordert. Der erforderliche Ausnutzungsgrad von  $\mu \leq 1,0$  wird für den betrachteten Systemschnitt mit einer ausreichenden Sicherheit ( $\mu = 0,65$ ) rechnerisch sicher nachgewiesen. Der maßgebliche Gleitkreis liegt deutlich außerhalb des Einflussbereiches der geplanten Bebauung.

Die graphische Darstellung des betrachteten Systems und die Dokumentation der Ergebnisse der Standsicherheitsberechnung können Anlage 8 entnommen werden.

## 6 Hinweise für die Bauausführung

### 6.1 Baugrubenböschungen / Verbau

Die anstehenden Böden sind im entwässerten Zustand ohne rechnerischen Nachweis bis zu einer Tiefe von 5 m standsicher. Es gelten die folgenden zulässigen Böschungswinkel:

- Schicht 1, Auffüllungen: max. 45°
- Schicht 2, Verwitterungslehm: max. 60°

An den Böschungsschultern ist ein den Vorgaben der DIN 4124 (2002/10) entsprechender lastfreier Schutzstreifen vorzusehen. Bei längeren Standzeiten sind die Böschungen mit Baufolien gegen Niederschläge zu schützen.

Bei beengten Platzverhältnissen bzw. für die Baugrube der geplanten Tiefgarage kann ein senkrechter voller oder teilweiser Verbau gesetzt werden. Als Verbausystem ist hier bevorzugt ein Trägerbohlverbau oder eine Spundwand zu empfehlen.



## **6.2 Grundwasserhaltung**

Die geplanten Reihenhäuser sind ohne Keller geplant. Somit ist die geplante Tiefgarage das einzige tiefer in Baugrund einbindende Bauwerk. Die Gründungsebene der Tiefgarage wird nach derzeitigem Kenntnisstand mit ca. 188,70 mNN (vgl. Abschnitt 1.4) angenommen und liegt somit ca. 0,7 m unter dem Bemessungswasserstand von 189,40 mNN.

Zur Trockenhaltung der Baugrube ist eine offene Wasserhaltung vorzuhalten und bei Bedarf zu betreiben. Das Zuströmen von Schichtenwasser auf bindigen Lagen der Auffüllungen ist möglich. In dem Fall können Filterkeile zur Stabilisierung erforderlich werden. In die Baugrube einsickernde Grund-/Schichtwässer sind über Drängräben am Rand der Baugrubensohle und in Pumpensümpfen zu fassen und sicher abzuleiten. Oberflächenwasserzuflüsse aus dem Umfeld in die offene Baugrube sind zu verhindern.

## **6.3 Erdarbeiten / Aushubsohle / Verfüllen von Arbeitsräumen**

Für die Ausführung der Erdarbeiten sind die Vorschriften der ZTVE-StB '09 maßgebend. Der Aushub der Baugrube sollte erst unmittelbar vor Baubeginn, möglichst bei trockener Witterung, erfolgen. Durch Niederschläge aufgeweichte Böden sind auszutauschen. Freigelegte Flächen auf bindigen Böden sind umgehend mit einer Polsterschicht zu ballastieren und vor dem Aufweichen durch Niederschläge zu schützen.

Die beim Aushub anfallenden z.T. bindigen Erdbaustoffe der Schichtglieder 1 und 2 können nicht zur sackungsfreien Wiederverfüllung der Arbeitsräume bzw. im Bereich von Zuwegungen eingesetzt werden. Hier wird ein Austausch der Böden durch weitgestuftes verdichtungswilliges und frostsicheres Material empfohlen.

## **6.4 Abdichtung, Dränung**

Aufgrund der vorangehend beschriebenen Grundwasserverhältnisse wird für die geplante Tiefgarage eine „Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser“ gemäß DIN 18195 T6 (12/2011) und die damit in Verbindung stehende Ausführung einer „Weißen Wanne“ als erforderlich bewertet.



Es wird darauf hingewiesen, dass die in den Baugrund einbindenden Elemente der vorgesehenen Einfahrt zur Tiefgarage sowie die Anschlüsse an die Bodenplatte und die Kellerwände des Gebäudes ebenfalls gegen von außen drückendes Wasser auszulegen sind und die Abdichtungsanforderungen auf der Grundlage der o.g. DIN 18195 T6 (12/2011) festzulegen sind.

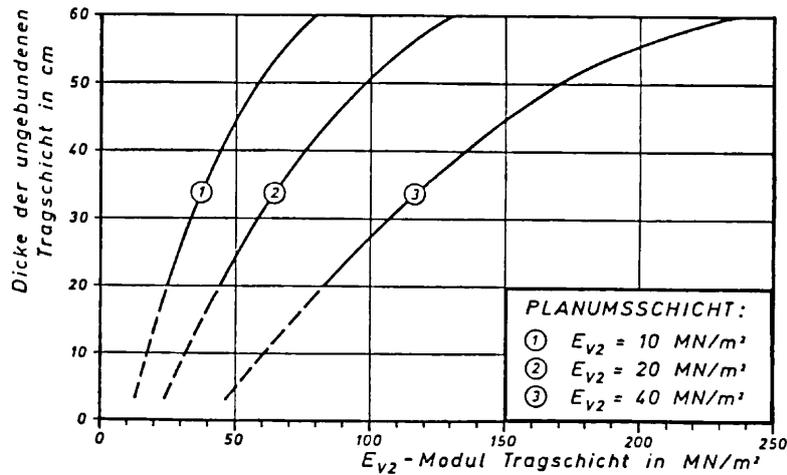
## **6.5 Befahrbarkeit**

Zur Gewährleistung der Befahrbarkeit der Baustelle wird empfohlen, die Schwarzdecke in den nicht unmittelbar durch die Erdbaumaßnahme betroffenen Bereichen zunächst zu erhalten. Es wird darauf hingewiesen, dass die bindigen Böden der Auffüllungen sowie der Verwitterungslehm der Schicht 2 insbesondere bei nasser Witterung für die Befahrung mit Reifenfahrzeugen nicht geeignet sind.

## **6.6 Hinweise zur Anlage von Straßen und der Verkehrsflächen**

Die oberflächennah anstehenden bindigen Auffüllungen sind sowohl wasser- als auch frostempfindlich. Sie sind daher im Bereich der geplanten Fahr- und Parkflächen gegen geeignetes, insbesondere auch frostsicheres Material auszutauschen. Die Stärke der ungebundenen Tragschicht hängt sowohl von der Ausgestaltung der Parkplatz- und Straßenflächen als auch von der Tragfähigkeit der oberflächennah anstehenden Bodenschichten ab. Ein frostsicherer Straßenunterbau erfordert jedoch eine Mindeststärke von 60 cm unter Fahrbahnoberkante. Die Anordnung eines Geotextils der Klasse 2 zwischen dem anstehenden Boden und der Frostschutzschicht wird empfohlen. Bei weicher Konsistenz der anstehenden Schluffe ist ggf. eine Vergrößerung des Bodenaustausches oder der Einbau eines Geogitters erforderlich.

Es ist auf den Auffüllungen von einem  $E_{v2}$  - Wert  $< 25 \text{ MN/m}^2$  auszugehen. Die Stärke der ungebundenen Tragschicht kann in Abhängigkeit von diesem Wert und nach Erfordernis für den nach RStO geforderten Wert auf der ungebundenen Tragschicht aus dem folgenden Diagramm (Bild 8) abgegriffen werden. Die genaue Stärke der Tragschicht ist auf der Grundlage von Plattendruckversuchen in einem Probefeld vor Beginn der Arbeiten festzulegen. Nach Erfahrungswerten an anderen Standorten mit vergleichbarem Bodenaufbau wird ein  $E_{v2}$ -Wert auf der Tragschicht von  $120 \text{ MN/m}^2$  bei einer Schichtstärke der ungebundenen Tragschicht von 80 cm auch bei ungünstigen Witterungsbedingungen erreicht.



**Bild 8:** Stärke der ungebundenen Tragschicht in Abhängigkeit von der Tragfähigkeit des Erdplanums und des nach RStO erforderlichen Wertes

## 6.7 Allgemeine Hinweise

Die Beschreibung der Baugrubenverhältnisse beruht auf punktuellen Aufschlüssen, zwischen denen linear interpoliert wurde. Abweichungen zwischen Aufschlüssen sind möglich.

Eine Abnahme der Aushubsole durch den geotechnischen Gutachter wird als erforderlich erachtet.

Dr.-Ing. M. Nendza



## 7                    **Verwendete Unterlagen**

### **Vom Auftraggeber wurden zur Verfügung gestellt:**

- [1] Lageplan der geplanten Bebauung auf dem Grundstück Auf Trimpersfeld, Deutsche Reihenhaushaus AG, per Email erhalten am 14.06.2017
- [2] Regelplan für eine Flachgründung mit Streifenfundamenten, Deutsche Reihenhaushaus AG, Übergeben in einer Besprechung am 13.06.2017
- [3] Auskunft über Bergbauliche Verhältnisse und Bergschadensbewertung, Bezirksregierung Arnsberg, 10.10.2014

### **DIN-Normen, Vorschriften, Regelwerke:**

- [4] DIN EN 1997-1 (09/2009), Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1 Allgemeine Regeln, einschließlich DIN EN 1997-1/NA: 2012-12 Nationaler Anhang
- [5] DIN 1054, Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, 12/2010, Ergänzende Regeln zu DIN 1997-1
- [6] DIN EN 1997-2 (10/2010), Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2 Erkundung und Untersuchung des Baugrundes, einschließlich DIN EN 1997-2/NA: 2010-12 Nationaler Anhang
- [7] DIN 4020 (12/2010), Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN 1997
- [8] DIN EN 1998-1 (12/2010), Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben

### **Archiv des Geotechnische Büros:**

- [9] Baugrundkarte des Aachener Stadtgebietes
- [10] Hydrologische Karte NRW, Blatt 5202 Aachen, Landesamt für Wasser und Abfall NRW, 1979

### **online**

- [11] <http://www.elwasweb.nrw.de>, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz NRW



Legende :

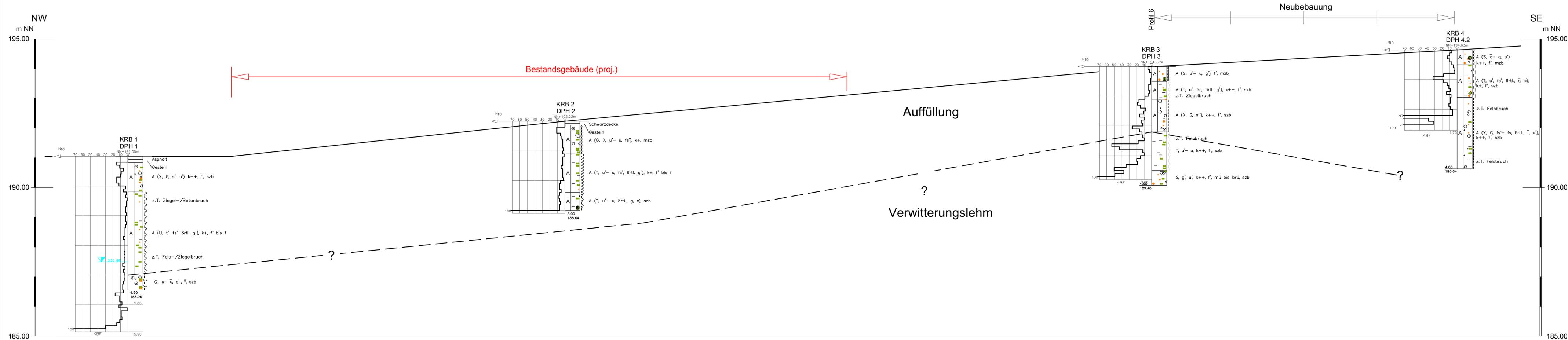
- KRB.. Kleinrammbohrung
- DPH.. Schwere Rammsondierung

Nr.	Änderung oder Ergänzung	Datum	Name

<b>GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH</b> Neuenhofstraße 112      52078 Aachen      Tel.:0241 / 92839-0					
AUFTRAGGEBER		Deutsche Reihenhaus AG Poller Kirchweg 99 51105 Köln			
PROJEKT		BV: Neubebauung des Grundstücks Auf Trimpersfeld, Aachen Eilendorf			Bearb. - Nr.:
TITEL		<b>Lageplan</b>			17.062 Anlage - Nr.: 1
Sachbearbeiter	gezeichnet	geprüft	Aachen, den	Maßstab d. Länge	Maßstab d. Höhe
Nendza	Peters	Nendza	23.05.2017	1 : 500	-

**PROFIL 1 - 1**

2 fach - überhöht



**ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)**

BODENARTEN	
Auffüllung	A
Kies	G
Sand	S
Schluff	U
Steine	X
Ton	T
Torf	H

KORNGRÖßENBEREICH	
f	fein
m	mittel
g	grob

KALKGEHALT	
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

KONSISTENZ	
wch	weich
hfst	halbfest
loc	locker
dch	dicht

NEBENANTEILE	
'	schwach (< 15 %)
''	stark (ca. 30-40 %)
'''	sehr schwach; - sehr stark

FEUCHTIGKEIT	
f'	schwach feucht
f	feucht
f'	stark feucht
f'	nass

HÄRTE	
brü	brüchig
mü	mürbe
lzb	leicht zu bohren
szb	schwer zu bohren
mzb	mittel zu bohren

BOHRVORGANG	
lzb	leicht zu bohren
szb	schwer zu bohren
mzb	mittel zu bohren

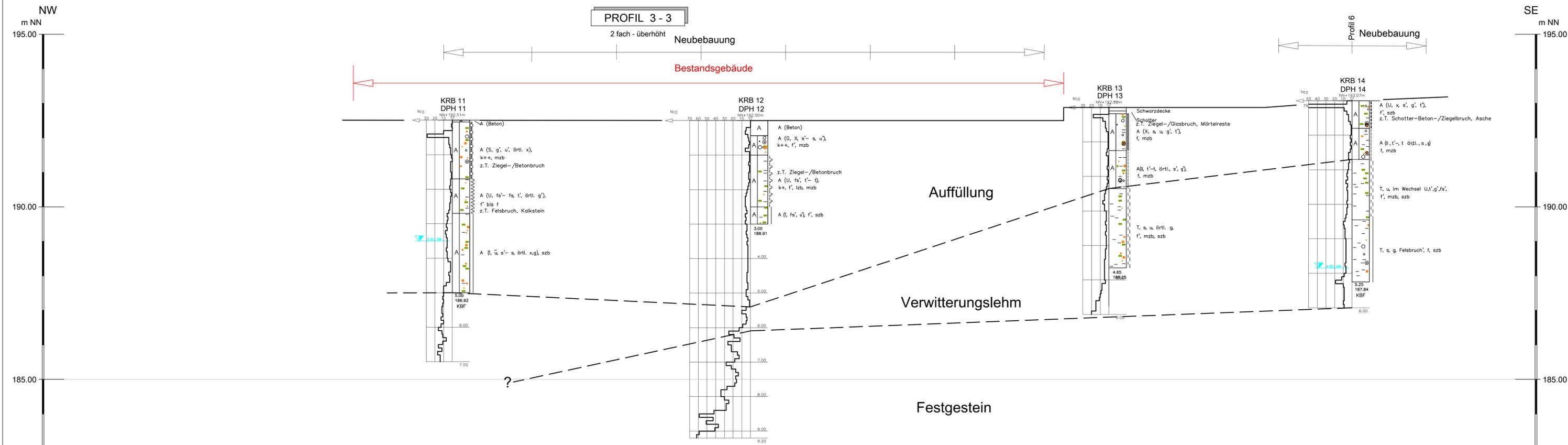
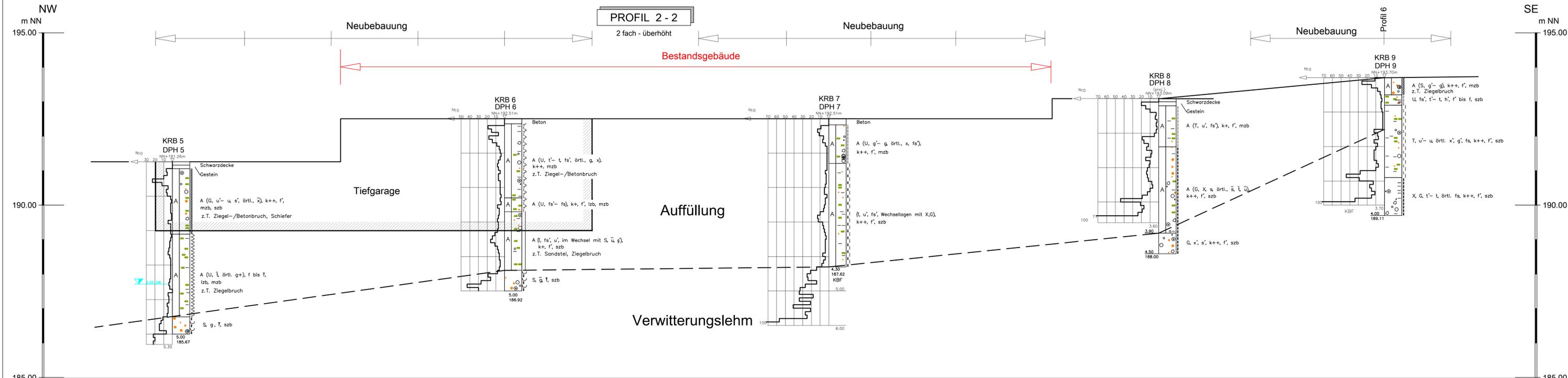
RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476		
leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	3.57 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm <sup>2</sup>	15.00 cm <sup>2</sup>
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm
Rammbürgewicht	10.00 kg	30.00 kg
Fallhöhe	50.00 cm	50.00 cm

RAMMDIAGRAMM	
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	
Tiefe (m)	

KRB.. Kleinrammbohrung	
DPH.. Schwere Rammsondierung	
Nr.	Änderung oder Ergänzung
	Datum
	Name

**GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH**  
 Neuenhofstraße 112 52078 Aachen Tel.:0241 / 92839-0

AUFTRAGGEBER	Deutsche Reihenhaus AG Poller Kirchweg 99 51105 Köln	
PROJEKT	BV: Neubebauung des Grundstücks Auf Trimpersfeld, Aachen Eilendorf	Bearb. - Nr.: <b>17.062</b>
TITEL	<b>Profil 1-1</b>	Anlage - Nr.: <b>2.1</b>
Sachbearbeiter	gezeichnet	geprüft
Nendza	Peters	Nendza
Aachen, den	24.05.2017	Maßstab d. Länge
		1 : 100
		Maßstab d. Höhe
		1 : 50



**ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)**

**BODENARTEN**

A	kieelig	g	
G	sandig	s	
S	schluffig	u	
U	steinig	x	
X	tonig	t	
T	humos	h	

**KORNGRÖßENBEREICH**

f	fein
m	mittel
g	grob

**NEBENANTEILE**

f	schwach (< 15 %)
m	stark (ca. 30-40 %)
g	sehr schwach - sehr stark

**KALKGEHALT**

kk+	stark kalkhaltig
kk	stark kalkhaltig
wch	weich
hst	halbfest
loc	locker
dch	dicht

**FEUCHTIGKEIT**

f'	schwach feucht
f	feucht
f'	stark feucht
f	mass
brü	brüchig
mü	mürbe
lzb	leicht zu bohren
szb	schwer zu bohren
mzb	mittel zu bohren

**HÄRTE**

**BOHRVORGANG**

**RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476**

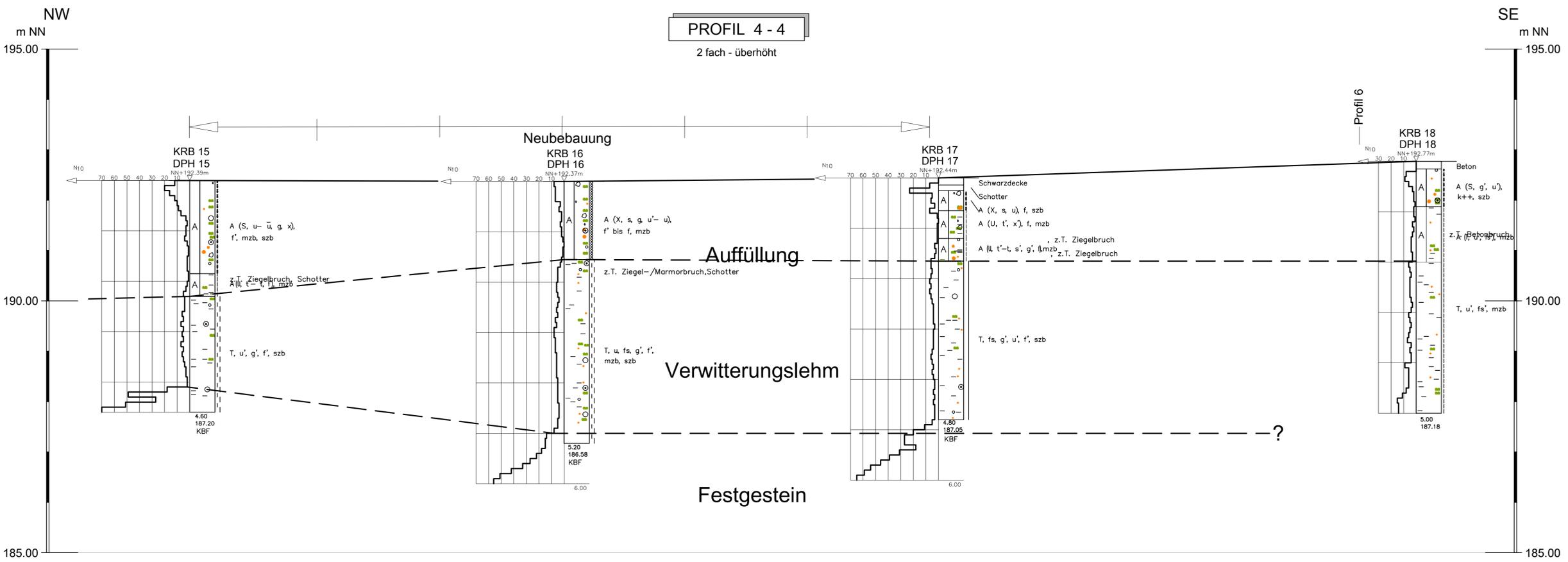
leicht	mittelschwer	schwer
Spitzenquerschnitt	3.57 cm <sup>2</sup>	3.57 cm <sup>2</sup>
Spitzenquerschnitt	10.00 cm <sup>2</sup>	10.00 cm <sup>2</sup>
Gestängeldurchmesser	2.20 cm	2.20 cm
Rammhämmergewicht	10.00 kg	30.00 kg
Fallhöhe	50.00 cm	50.00 cm
		50.00 cm

**KRB.. Kleinrammbohrung**  
**DPH.. Schwere Rammsondierung**

Nr.	Änderung oder Ergänzung	Datum	Name
-----	-------------------------	-------	------

**GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH**  
Neuenhofstraße 112 52078 Aachen Tel.:0241 / 92839-0

AUFTRAGGEBER	Deutsche Reihenhaus AG Poller Kirchweg 99 51105 Köln	
PROJEKT	BV: Neubebauung des Grundstücks Auf Trimpersfeld, Aachen Eilendorf	Bearb.-Nr.: <b>17.062</b>
TITEL	Profil 2-2 und 3-3	Anlage - Nr.: <b>2.2</b>
Sachbearbeiter	gezeichnet: Nendza geprüft: Peters Aachen, den: 24.05.2017 Maßstab d. Länge: 1:100 Maßstab d. Höhe: 1:50	



#### ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

BODENARTEN	
Auffüllung	A
Kies	G
Sand	S
Schluff	U
Steine	X
Ton	T
Torf	H
kiesig	g
sandig	s
schluffig	u
steinig	x
tonig	t
humos	h

KORNGRÖßENBEREICH	
f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE	
'	schwach (< 15 %)
''	stark (ca. 30-40 %)
'''	sehr schwach, - sehr stark

KALKGEHALT	
k+	kalkhaltig
k++	stark kalkhaltig

KONSISTENZ	
wch	weich
hfst	halbfest
loc	locker
dch	dicht
stf	stif
fst	fest
mdch	mitteldicht

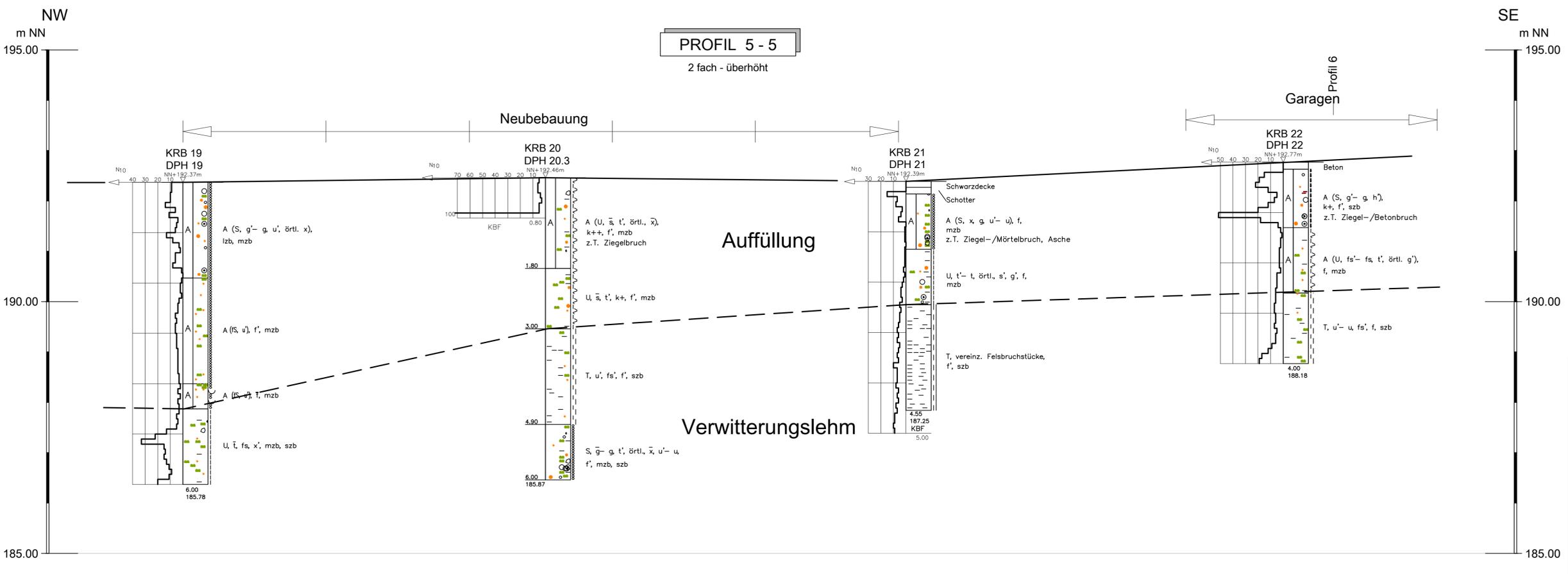
FEUCHTIGKEIT	
f'	schwach feucht
f	feucht
f''	stark feucht
f'''	nass
brü	brüchig
mü	mürbe
lzb	leicht zu bohren
szb	schwer zu bohren
mzb	mittel zu bohren

HÄRTE	
brü	brüchig
mü	mürbe
lzb	leicht zu bohren
szb	schwer zu bohren
mzb	mittel zu bohren

Grundwasser nach Bohrende



#### RAMMDIAGRAMM

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Tiefe (m)

#### RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476

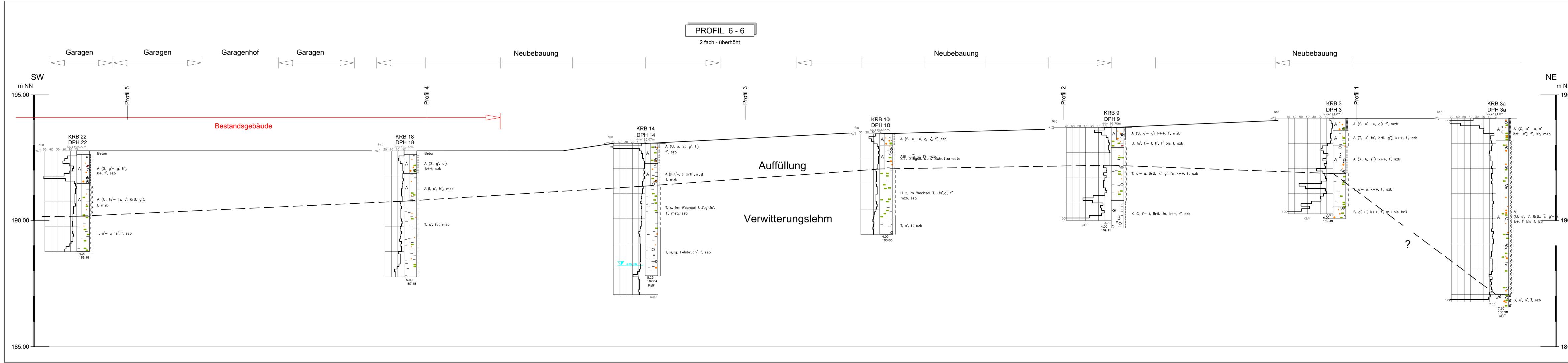
	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzenquerschnitt	3.57 cm	3.57 cm	4.37 cm
Gestängedurchmesser	10.00 cm <sup>2</sup>	10.00 cm <sup>2</sup>	15.00 cm <sup>2</sup>
Rammbürgewicht	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Falhöhe	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
	50.00 cm	50.00 cm	50.00 cm

**KRB.. Kleinrammbohrung**  
**DPH.. Schwere Rammsondierung**

Nr.	Änderung oder Ergänzung	Datum	Name

**GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH**  
 Neuenhofstraße 112 52078 Aachen Tel.:0241 / 92839-0

AUFTRAGGEBER	Deutsche Reihenhaus AG Poller Kirchweg 99 51105 Köln	
PROJEKT	BV: Neubebauung des Grundstücks Auf Trimpersfeld, Aachen Eilendorf	Bearb. - Nr.: <b>17.062</b>
TITEL	<b>Profil 4-4 und 5-5</b>	Anlage - Nr.: <b>2.3</b>
Sachbearbeiter	gezeichnet	geprüft
Nendza	Peters	Nendza
	Aachen, den	Maßstab d. Länge
	24.05.2017	1 : 100
		Maßstab d. Höhe
		1 : 50



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

BODENARTEN			
Auffüllung	A	kiesig	g
Kies	G	sandig	s
Sand	S	schluffig	u
Schluff	U	steinig	x
Steine	X	tonig	t
Ton	T	humos	h
Torf	H		

KORNGRÖßENBEREICH			
f	fein		
m	mittel		
g	grob		

NEBENANTEILE			
.	schwach (< 15 %)		
..	stark (ca. 30-40 %)		
---	sehr schwach; -	sehr stark	

KALKGEGHALT			
k+	kalkhaltig		
k++	stark kalkhaltig		

FEUCHTIGKEIT			
f'	schwach feucht		
f	feucht		
f'	stark feucht		
f	nass		

KONSISTENZ			
wch	weich	stf	stief
hfst	halbfest	fst	fest
loc	locker	mdch	mitteldicht
dch	dicht		

HÄRTE			
brü	brüchig		
mü	mürbe		
lzb	leicht zu bohren		
szb	schwer zu bohren		
mzb	mittel zu bohren		

BOHRVORGANG			
lzb	leicht zu bohren		
szb	schwer zu bohren		
mzb	mittel zu bohren		

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476			
leicht	mittelschwer	schwer	
Spitzendurchmesser	3.57 cm	3.57 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm <sup>2</sup>	10.00 cm <sup>2</sup>	15.00 cm <sup>2</sup>
Gestängedurchmesser	2.20 cm	2.20 cm	3.20 cm
Rambbörgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Falhhöhe	50.00 cm	50.00 cm	50.00 cm

RAMMDIAGRAMM			
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe			
Tiefe (m)			

KRB.. Kleinrammbohrung			
DPH.. Schwere Rammsondierung			
Nr.	Änderung oder Ergänzung	Datum	Name

**GEOTECHNISCHES BÜRO PROF. DR.-ING. H. DÜLLMANN GMBH**  
Neuenhofstraße 112 52078 Aachen Tel.:0241 / 92839-0

AUFTRAGGEBER	Deutsche Reihenhaus AG Poller Kirchweg 99 51105 Köln	
PROJEKT	BV: Neubebauung des Grundstücks Auf Trimpersfeld, Aachen Eilendorf	Bearb. - Nr.: <b>17.062</b>
TITEL	<b>Profil 6-6</b>	Anlage - Nr.: <b>2.4</b>
Sachbearbeiter	gezeichnet	geprüft
Nendza	Peters	Nendza
Aachen, den	24.05.2017	Maßstab d. Länge
	1 : 100	Maßstab d. Höhe
		1 : 50

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.1 Bericht: 17.062 AZ:	
		Bauvorhaben: <b>Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>					
Bohrung Nr.: <b>KRB 1 / Blatt 1</b>				Datum: <b>23.05.17</b>			
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk-gehalt		
0,10	a) Asphalt						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,21	a)				KB 1	1	0,21
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
1,20	a) Auffüllung (Steine, Kies, schwach sandig, schwach schluffig)				G1	2	1,20
	b) z.T. Ziegel- /Betonbruch						
	c) schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) braun, weiß, rötlich				
	f) Auffüllung	g)	h)				
4,00	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, örtl. g')				G2	3	4,00
	b) z.T. Fels-/Ziegelbruch						
	c) weich bis steif, schwach feucht bis	d) mittel zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
4,50	a) Kies, schluffig bisstark schluffig, schwach sandig				G3	4	4,50
	b)						
	c) dicht, nass	d) schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g) Felsbruch	h)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

1		2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,07	a) Schwarzdecke								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)
0,13	a)					KB 2	1	0,13	
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)
1,10	a) Auffüllung (Kies, Steine, schwach schluffig bisschluffig, schwach feinsandig)					G1	2	1,10	
	b)								
	c) mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) braun, grau						
	f) Auffüllung	g)	h)						i) +
2,40	a) Auffüllung (Ton, schwach schluffig bisschluffig, schwach feinsandig, örtl. g')					G2	3	2,40	
	b)								
	c) weich, schwach feucht bis feucht	d) leicht zu bohren	e) hellbeige, beige						
	f) umgelagerter Verwitterungslehm	g)	h)						i) +
3,00	a) Auffüllung (Ton, schwach schluffig bisschluffig, örtl., kiesig, steinig)					G3	4	3,00	
	b)								
	c) weich bis dicht	d) schwer zu bohren	e) braun						
	f) Felsbruch/Verwitterung	g)	h)						i) ++

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.3	
		Bericht: 17.062		AZ:			
Bauvorhaben: Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf							
Bohrung Nr.: KRB 3 / Blatt 1					Datum: 23.05.17		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalkgehalt		
0,50	a) Auffüllung (Sand, schwach schluffig bisschluffig, schwach kiesig)				G1	1	0,50
	b) z.T. Ziegelbruch						
	c) mitteldicht, schwach feucht	d) mittel zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h)   i)				
1,10	a) Auffüllung (Ton, schwach schluffig, schwach feinsandig, örtl. g')				G2	2	1,10
	b)						
	c) steif bis halbfest, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) rötlich				
	f) Verwitterungslehm Ton (umgelagert)	g)	h)   i) ++				
2,20	a) Auffüllung (Steine, Kies, sehr schwach sandig)				G3	3	2,20
	b) z.T. Felsbruch						
	c) dicht, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) grau, weiß				
	f) Auffüllung	g)	h)   i) ++				
3,50	a) Ton, schwach schluffig bisschluffig				G4	4	3,50
	b)						
	c) steif bis halbfest, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) rötlich, weiß				
	f) Verwitterungshorizon	g)	h)   i) ++				
4,00	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig				G5	5	4,00
	b)						
	c) schwach feucht	d) schwer zu bohren	e)				
	f) verwitterter Kalkstein	g)	h)   i) ++				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.5		
						Bericht: 17.062		
						AZ:		
Bauvorhaben: <b>Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>								
Bohrung Nr.: <b>KRB 4 / Blatt 1</b>					Datum: <b>23.05.17</b>			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,50	a) Auffüllung (Sand, stark kiesig bis kiesig, schwach schluffig)					G1	1	0,50
	b)							
	c) mitteldicht, schwach feucht	d) mittel zu bohren	e) braun, grau					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				++
1,60	a) Auffüllung (Ton, schwach schluffig, schwach feinsandig, örtl., stark sandig, steinig)					G2	2	1,60
	b) z.T. Felsbruch							
	c) steif bis halbfest, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) rötlich					
	f) Auffüllung	g)	h)	i)				+
4,00	a) Auffüllung (Steine, Kies, schwach feinsandig bis feinsandig, örtl., stark tonig, schwach schluffig)					G3	3	4,00
	b) z.T. Felsbruch							
	c) dicht, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) grau, rötlich					
	f) Verwitterungshorizon (Felsbruch)	g)	h)	i)				++
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.6				
		Nr.: KRB 5 / Blatt 1		Datum: 23.05.17		Bericht: 17.062				
Bauvorhaben: Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf							AZ:			
1		2			3		4		5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben			
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante	
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt			
0,10		a) Schwarzdecke					KB 5	1	0,00	
		b)								
		c)	d)	e)						
		f)	g)	h)	i)					
0,20		a)								
		b) Gestein								
		c)	d)	e)						
		f)	g)	h)	i)					
2,10		a) Auffüllung (Kies, schwach schluffig bisschluffig, schwach sandig, örtl., stark steinig)					G1	2	2,10	
		b) z.T. Ziegel-/Betonbruch, Schiefer								
		c) mitteldicht, schwach feucht	d) mittel zu bohren, schwer zu bohren	e) braun, schwarz						
		f) Auffüllung	g)	h)	i)			++		
4,50		a) Auffüllung (Schluff, stark tonig, örtl. g+)					G2	3	4,50	
		b) z.T- Ziegelbruch								
		c) weich, feucht bis stark feucht	d) leicht zu bohren, mittel zu bohren	e) braun, grau						
		f) Verwitterungslehm	g)	h)	i)					
5,00		a) Sand, kiesig					G3	4	5,00	
		b) Sandstein								
		c) dicht, nass	d) schwer zu bohren	e) hellbraun						
		f) Auffüllung	g)	h)	i)					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.7		
		Nr.: KRB 6 / Blatt 1		Datum: 23.05.17		Bericht: 17.062		
Bauvorhaben: Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf							AZ:	
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,15	a)				KB 6	1	0,15	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
2,30	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig bistonig, schwach feinsandig, örtl., kiesig, steinig)				G1	2	2,30	
	b) z.T. Ziegel-/Betonbruch							
	c) weich bis steif	d) mittel zu bohren	e) braun, grau, rötlich					
	f) Auffüllung	g)	h)					i) ++
2,70	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig bisfeinsandig)				G2	3	2,70	
	b)							
	c) weich bis steif, schwach feucht	d) leicht zu bohren, mittel zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Decklehm	g)	h)					i) +
4,40	a) Auffüllung (Ton, schwach feinsandig, schwach schluffig, im Wechsel mit S, stark schluffig, schwach kiesig)				G3	4	4,40	
	b) z.T. Sandstein, z.T.Felsbruch							
	c) halbfest, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) rotbraun, beige					
	f) Verwitterungston	g)	h)					i) +
5,00	a) Sand, stark kiesig				G4	5	5,00	
	b) Sandstein							
	c) dicht, nass	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Verwitterungshorizon	g)	h)					i)

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.8		
						Bericht: 17.062		
Bauvorhaben: <b>Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>								
Bohrung Nr.: <b>KRB 7 / Blatt 1</b>					Datum: <b>23.05.17</b>			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,18	a)					KB 7	1	0,18
b) Beton								
c)	d)	e)						
f)	g)	h)	i)					
1,30	a) Auffüllung (Schluff, schwach kiesig bis kiesig, örtl., steinig, schwach feinsandig)					G1	2	1,30
b)								
c) steif, schwach feucht	d) mittel zu bohren	e) braun, beige						
f) Auffüllung	g)	h)	i) ++					
4,30	a) Ton, schwach schluffig, schwach feinsandig, Wechsellagen mit X,G					G2	3	4,30
b) Kalkstein, Felsbruch								
c) halbfest bis dicht, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) rötlich grau, braun						
f) Verwitterungshorizon	g)	h)	i) ++					
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.9		
		Nr.: KRB 8 / Blatt 1		Datum: 23.05.17		Bericht: 17.062		
Bauvorhaben: Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf							AZ:	
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,09	a) Schwarzdecke							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
0,21	a)					KB 8	1	0,21
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
1,40	a) Auffüllung (Ton, schwach schluffig, schwach feinsandig)					G1	2	1,40
	b)							
	c) steif, schwach feucht	d) mittel zu bohren	e) rotbraun					
	f) Auffüllung	g)	h)					
3,90	a) Auffüllung (Kies, Steine, sandig, örtl., stark sandig, stark tonig, stark schluffig)					G2	3	3,90
	b)							
	c) dicht, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) rotbraun, grau					
	f) Felsbruch/Verwitterung	g)	h)					
4,50	a) Kies, schwach steinig, schwach sandig					G3	4	4,50
	b)							
	c) dicht, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Felsbruch	g)	h)					

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.10		
						Bericht: 17.062		
Bauvorhaben: Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf								
Bohrung Nr.: KRB 9 / Blatt 1					Datum: 23.05.17			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,50	a) Auffüllung (Sand, schwach kiesig bis kiesig)				G1	1	0,50	
	b) z.T. Ziegelbruch							
	c) mitteldicht, schwach feucht	d) mittel zu bohren	e)					
	f) Auffüllung	g)	h)					i) ++
0,80	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig bis tonig, schwach humos				G2	2	0,80	
	b)							
	c) steif, schwach feucht bis feucht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Decklehm	g)	h)					i)
2,90	a) Ton, schwach schluffig bis schluffig, örtl. x', schwach kiesig, feinsandig				G3	3	2,90	
	b) z.T. Ziegelbruch							
	c) steif bis halbfest, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) rötlich					
	f) Verwitterungston/Leh	g)	h)					i) ++
4,00	a) Steine, Kies, schwach tonig bis tonig, örtl. fs				G4	4	4,00	
	b) z.T. Felsbruch							
	c) dicht, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e)					
	f) Verwitterungshorizon	g)	h)					i) ++
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.4		
						Bericht: 17.062		
Bauvorhaben: Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf								
Bohrung Nr.: KRB 3a / Blatt 1					Datum: 23.05.17			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,90	a) Auffüllung (Kies, schwach schluffig bisschluffig, schwach sandig, örtl. x')					G1	1	0,90
	b)							
	c) mitteldicht, schwach feucht	d) leicht zu bohren, mittel zu bohren	e) grau					
	f) Auffüllung	g)	h)					
7,00	a) Auffüllung (Schluff, schwach sandig, schwach tonig, örtl., stark sandig, schwach kiesig biskiesig)					G2 G3 G4 G5 G6 G7	2 3 4 5 6 7	2,00 3,00 4,00 5,00 6,00 7,00
	b)							
	c) weich, schwach feucht bis feucht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Auffüllung	g)	h)					
7,50	a) Kies, schwach schluffig, schwach sandig					G8	8	7,50
	b)							
	c) mitteldicht, nass	d) schwer zu bohren	e) braun, rötlich					
	f) Felsbruch, verwitterte Fels	g)	h)					
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.11 Bericht: 17.062 AZ:		
		Bauvorhaben: Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf						
Bohrung Nr.: KRB 10 / Blatt 1					Datum: 23.05.17			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,45	a) Auffüllung (Sand, schluffig bis stark schluffig, kiesig, steinig)				G1	1	0,45	
	b) z.T. Ziegelbruch, Schotterreste							
	c) dicht, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) braun, rötlich					
	f) Auffüllung	g)	h)					i)
1,40	a) Schluff, tonig, stark kiesig, schwach sandig				G2	2	1,40	
	b)							
	c) steif, schwach feucht	d) mittel zu bohren	e) hellbraun					
	f) Decklehm	g)	h)					i)
3,35	a) Schluff, tonig, im Wechsel T,u,fs',g'				G3	3	3,35	
	b)							
	c) steif bis halbfest, schwach feucht	d) mittel zu bohren, schwer zu bohren	e) hellbraun, gelblich					
	f) Verwitterungshorizon	g)	h)					i)
4,00	a) Ton, schwach steinig				G4	4	4,00	
	b) z.T. Felsbruch							
	c) halbfest, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) rot, gräulich					
	f) Verwitterungshorizon	g)	h)					i)
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.12 Bericht: 17.062 AZ:	
		Bauvorhaben: <b>Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>					
Bohrung Nr.: <b>KRB 11 / Blatt 1</b>					Datum: <b>23.05.17</b>		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalkgehalt		
0,05	a) Auffüllung (Beton)				KB 11	1	0,05
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
1,70	a) Auffüllung (Sand, schwach kiesig, schwach schluffig, örtl. x)				G1	2	1,70
	b) z.T. Ziegel-/Betonbruch						
	c) locker bis mitteldicht	d) mittel zu bohren	e) braun, rot, weiß				
	f) Auffüllung	g)	h)				
2,70	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig bisfeinsandig, schwach tonig, örtl. g')				G2	3	2,70
	b) z.T. Felsbruch, Kalkstein						
	c) weich, schwach feucht bis feucht	d) mittel zu bohren	e) braun				
	f) Auffüllung	g)	h)				
5,00	a) Ton, stark schluffig, schwach sandig bissandig, örtl. x,g				G3	4	5,00
	b)						
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rötlich, braun,k grau				
	f) Verwitterungshorizon	g)	h)				
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor							

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.13	
		Bericht: 17.062		AZ:			
Bauvorhaben: <b>Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>							
Bohrung Nr.: <b>KRB 12 / Blatt 1</b>					Datum: <b>23.05.17</b>		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,44	a) Auffüllung (Beton)				KB 12	1	0,44
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
1,00	a) Auffüllung (Kies, Steine, schwach sandig bissandig, schwach schluffig)				G1	2	1,00
	b) z.T. Ziegel-/Betonbruch						
	c) schwach feucht	d) mittel zu bohren	e) braun, rötlich				
	f) Auffüllung	g)	h)				
2,50	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig bistonig)				G2	3	2,50
	b)						
	c) weich bis steif, schwach feucht	d) leicht zu bohren, mittel zu bohren	e) hellbraun, grau, rot				
	f) Auffüllung	g)	h)				
3,00	a) Ton, schwach feinsandig, schwach schluffig				G3	4	3,00
	b)						
	c) halbfest, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) rötlich, braun				
	f) Verwitterungston	g)	h)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.14	
						Report: 17.062	
						AZ:	
<b>Bauvorhaben: Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>							
<b>Bohrung</b>					<b>Datum: 23.05.17</b>		
Nr.: KRB 13 / Blatt 1							
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk-gehalt		
0,10	a) Schwarzdecke						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,18	a) Schotter				KB13	1	0,18
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
1,25	a) Auffüllung (Steine, sandig, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig)				G1	2	1,25
	b) z.T. Ziegel-/Glasbruch, Mörtelreste						
	c) mitteldicht, feucht	d) mittel zu bohren	e) braun, rötlich, schwarz				
	f) Auffüllung	g)	h)				
2,35	a) Schluff, schwach tonig bistonig, örtl., schwach sandig, schwach kiesig				G2	3	2,35
	b)						
	c) steif, feucht	d) mittel zu bohren	e) hellbraun, gelblich				
	f)	g)	h)				
4,65	a) Ton, sandig, schluffig, örtl. g				G3	4	4,65
	b)						
	c) steif bis halbfest, schwach feucht	d) mittel zu bohren, schwer zu bohren	e) brau, rötlich, grau				
	f) Verwitterungshorizon	g)	h)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.15 Bericht: 17.062 AZ:		
		Bauvorhaben: Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf						
Bohrung Nr.: KRB 14 / Blatt 1					Datum: 23.05.17			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,80	a) Auffüllung (Schluff, steinig, schwach sandig, schwach kiesig, schwach tonig)				G1	1	0,80	
	b) z.t. Schotter-/Ziegel-/Betonbruch, Asche							
	c) dicht, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) braun, grau					
	f) Auffüllung	g)	h)					i)
1,70	a) Schluff, schwach tonig bistonig, örtl., sandig, kiesig				G2	2	1,70	
	b)							
	c) steif, feucht	d) mittel zu bohren	e) braun					
	f) Decklehm	g)	h)					i)
3,45	a) Ton, schluffig, im Wechsel U,t',g',fs'				G3	3	3,45	
	b)							
	c) steif bis halbfest, schwach feucht	d) mittel zu bohren, schwer zu bohren	e) braun, gelblich					
	f) Verwitterungshorizon	g)	h)					i)
5,25	a) Ton, sandig, kiesig, Felsbruch'				G4	4	5,25	
	b)							
	c) halbfest, feucht	d) schwer zu bohren	e) rot, dunkelgrau					
	f) Verwitterungshorizon	g)	h)					i)
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.16 Bericht: 17.062 AZ:		
		Bauvorhaben: <b>Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>						
Bohrung Nr.: <b>KRB 15 / Blatt 1</b>					Datum: <b>23.05.17</b>			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk-gehalt		
1,85	a) Auffüllung (Sand, schluffig bis stark schluffig, kiesig, steinig)				G1	1	1,85	
	b) z.T.Ziegelbruch, Schotter							
	c) dicht, schwach feucht	d) mittel zu bohren, schwer zu bohren	e) braun, grau					
	f) Auffüllung	g)	h)					i)
2,30	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig bis tonig)				G2	2	2,30	
	b)							
	c) steif, schwach feucht	d) mittel zu bohren	e) braun					
	f) Decklehm	g)	h)					i)
4,60	a) Ton, schwach schluffig, schwach kiesig				G3	3	4,60	
	b)							
	c) steif bis halbfest, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) braun, grau, rötlich					
	f) Verwitterungshorizont	g)	h)					i)
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.17 Bericht: 17.062 AZ:		
		Bauvorhaben: <b>Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>						
Bohrung Nr.: <b>KRB 16 / Blatt 1</b>					Datum: <b>23.05.17</b>			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk-gehalt		
1,55	a) Auffüllung (Steine, sandig, kiesig, schwach schluffig bisschluffig)				G1	1	1,55	
	b) z.t. Ziegel -/Marmorbruch, Schotter							
	c) mitteldicht, schwach feucht bis feucht	d) mittel zu bohren	e) braun, rötlich					
	f) Auffüllung	g)	h) i)					
5,20	a) Ton, schluffig, feinsandig, schwach kiesig				G2	2	5,20	
	b)							
	c) steif bis halbfest, schwach feucht	d) mittel zu bohren, schwer zu bohren	e) braun, gelblich, grau					
	f) Verwitterungshorizon	g)	h) i)					
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.18 Bericht: 17.062 AZ:	
<b>Bauvorhaben: Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>							
<b>Bohrung</b> Nr.: KRB 17 / Blatt 1					Datum: 23.05.17		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,14	a) Schwarzdecke						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,25	a) Schotter				KB 17	1	0,25
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,65	a) Auffüllung (Steine, sandig, schluffig)				G1	2	0,65
	b) z.T. Ziegelbruch						
	c) dicht, feucht	d) schwer zu bohren	e) rötlich				
	f) Auffüllung	g)	h)				
1,20	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig, schwach steinig)				G2	3	1,20
	b) z.T. Ziegelbruch						
	c) steif, feucht	d) mittel zu bohren	e) grau				
	f) Auffüllung	g)	h)				
1,65	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig bistonig, schwach sandig, schwach kiesig)				G3	4	1,65
	b)						
	c) steif, feucht	d) mittel zu bohren	e) braun, grau				
	f) Decklehm	g)	h)				
4,80	a) Ton, feinsandig, schwach kiesig, schwach schluffig				G4	5	4,80
	b)						
	c) halbfest, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) braun, rötlich				
	f) Verwitterungshorizon	g)	h)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.19 Bericht: 17.062 AZ:		
		Bauvorhaben: <b>Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>						
Bohrung Nr.: <b>KRB 18 / Blatt 1</b>					Datum: <b>23.05.17</b>			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,15	a) Beton				KB 18	1	0,15	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
0,90	a) Auffüllung (Sand, schwach kiesig, schwach schluffig)				G1	2	0,90	
	b) z.T. Betonbruch							
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) grau, braun					
	f) Auffüllung	g)	h)					i) ++
5,00	a) Ton, schwach schluffig, schwach feinsandig				G2	3	5,00	
	b)							
	c) steif	d) mittel zu bohren	e) braun, rötlich, grau					
	f) Verwitterungston	g)	h)					i)
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.20 Bericht: 17.062 AZ:		
		Bauvorhaben: <b>Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>						
Bohrung Nr.: <b>KRB 19 / Blatt 1</b>					Datum: <b>23.05.17</b>			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
1,90	a) Auffüllung (Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig, örtl. x)				G1	1	1,90	
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren, mittel zu bohren	e)					
	f) Auffüllung	g)	h)					i)
4,00	a) Auffüllung (Feinsand, schwach schluffig)				G2	2	4,00	
	b)							
	c) mitteldicht, schwach feucht	d) mittel zu bohren	e) hellbraun					
	f) Hochflutsande/Schwe	g)	h)					i)
4,50	a) Auffüllung (Feinsand, schwach schluffig)				G3	3	4,50	
	b)							
	c) mitteldicht, nass	d) mittel zu bohren	e) hellbraun					
	f) Hochflutsande/Schwe	g)	h)					i)
6,00	a) Schluff, stark tonig, feinsandig, schwach steinig				G5	4	6,00	
	b)							
	c) steif	d) mittel zu bohren, schwer zu bohren	e) rötlich, braun					
	f) Verwitterungshorizon	g)	h)					i)
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.21 Bericht: 17.062 AZ:		
		Bauvorhaben: <b>Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>						
Bohrung Nr.: <b>KRB 20 / Blatt 1</b>					Datum: <b>23.05.17</b>			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
1,80	a) Auffüllung (Schluff, stark sandig, schwach tonig, örtl., stark steinig)				G1	1	1,80	
	b) z.T. Ziegelbruch							
	c) weich bis steif, schwach feucht	d) mittel zu bohren	e) braun, schwarz					
	f) Auffüllung	g)	h)					i) ++
3,00	a) Schluff, stark sandig, schwach tonig				G2	2	3,00	
	b)							
	c) weich bis steif, schwach feucht	d) mittel zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Decklehm	g)	h)					i) +
4,90	a) Ton, schwach schluffig, schwach feinsandig				G3	3	4,90	
	b)							
	c) steif bis halbfest, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) rotgrau, hellbraun					
	f) Verwitterungslehm	g)	h)					i)
6,00	a) Sand, stark kiesig bis kiesig, schwach tonig, örtl., stark steinig, schwach schluffig bis schluffig				G4	4	6,00	
	b)							
	c) mitteldicht, schwach feucht	d) mittel zu bohren, schwer zu bohren	e) grau, schwarz					
	f) Verwitterter Fels/Felsbruch	g)	h)					i)
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								

		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.22			
		Nr.: KRB 21 / Blatt 1		Datum: 23.05.17		Bericht: 17.062			
Bauvorhaben: Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf							AZ:		
1		2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatzpunkt		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
		b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,12		a) Schwarzdecke							
		b)							
		c)	d)	e)					
		f)	g)	h)	i)				
0,25		a) Schotter					KB 21	1	0,25
		b)							
		c)	d)	e)					
		f)	g)	h)	i)				
1,35		a) Auffüllung (Sand, steinig, kiesig, schwach schluffig bisschluffig)					G1	2	1,35
		b) Ziegelbruch, Mörtelreste, Asche							
		c) mitteldicht, feucht	d) mittel zu bohren	e) braun, rot					
		f) Auffüllung	g)	h)	i)				
2,45		a) Schluff, schwach tonig bistonig, örtl., schwach sandig, schwach kiesig					G2	3	2,45
		b)							
		c) steif, feucht	d) mittel zu bohren	e) hellbraun, gelb					
		f) Decklehm	g)	h)	i)				
4,55		a) Ton, vereinz. Felsbruchstücke					G3	4	4,55
		b) Tonstein/Tonsteinschiefer							
		c) halbfest bis fest, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) braun, grau					
		f) Verwitterungshorizon	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

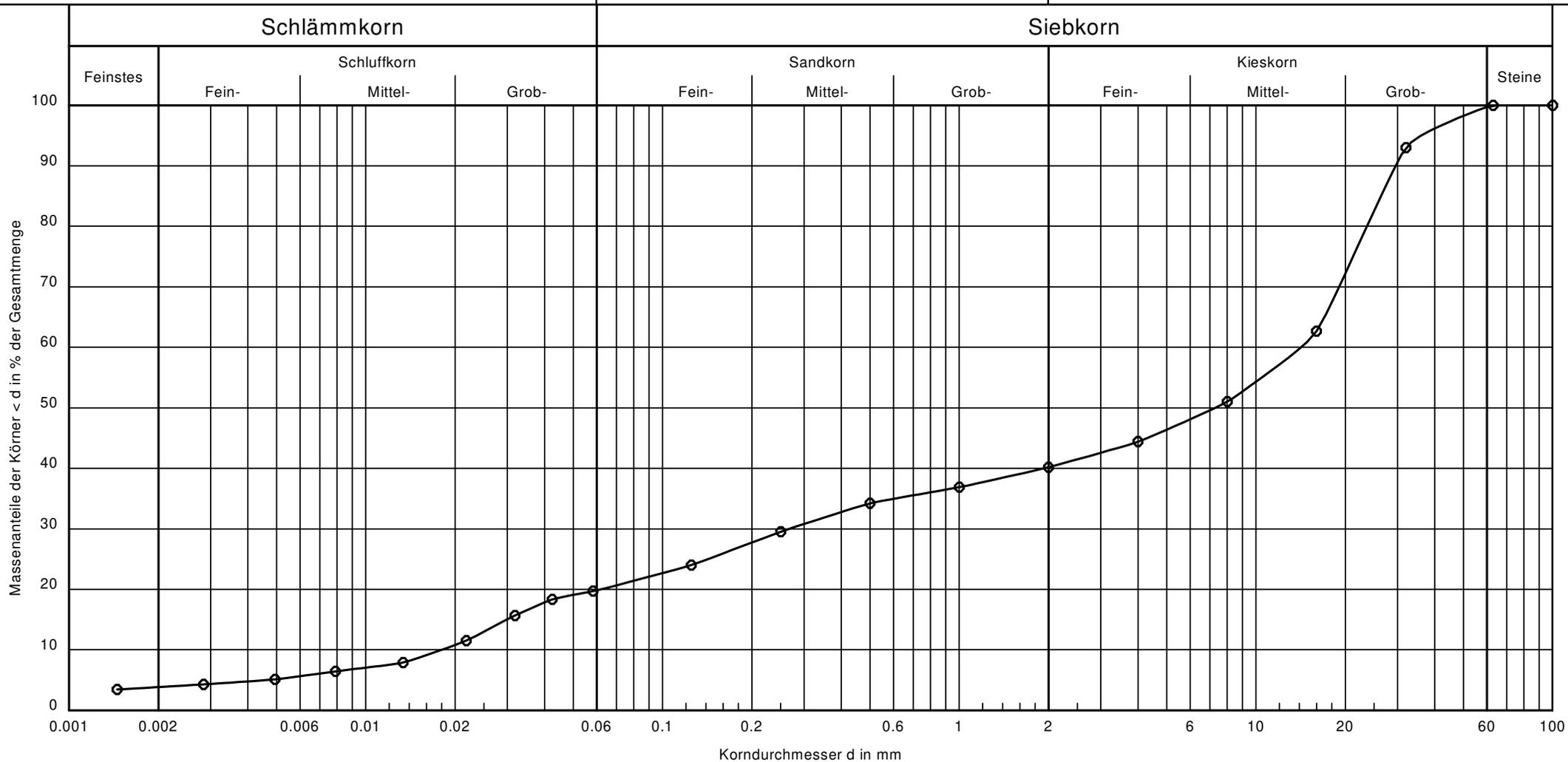
		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: 3.23 Bericht: 17.062 AZ:		
		Bauvorhaben: <b>Neubebauung des Grundstücks "Auf Trimpersfeld" Aachen-Eilendorf</b>						
Bohrung Nr.: <b>KRB 22 / Blatt 1</b>					Datum: <b>23.05.17</b>			
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,14	a) Beton				KB 22	1	0,14	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
1,30	a) Auffüllung (Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach humos)				G1	2	1,30	
	b) z.T. Ziegel-/Betonbruch							
	c) dicht, schwach feucht	d) schwer zu bohren	e) grau, braun					
	f) Auffüllung	g)	h)					i) +
2,60	a) Auffüllung (Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, schwach tonig, örtl. g')				G2	3	2,60	
	b)							
	c) weich bis steif, feucht	d) mittel zu bohren	e) braun, beige					
	f) Decklehm	g)	h)					i)
4,00	a) Ton, schwach schluffig bis schluffig, schwach feinsandig				G3	4	4,00	
	b)							
	c) steif bis halbfest, feucht	d) schwer zu bohren	e) grob, grau, schwarz					
	f) Verwitterungston	g)	h)					i)
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor								



# Körnungslinie

Deutsche Reihenhaus AG, Köln  
 Neubebauung auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Entnahmedatum: 22.05.17  
 ausgeführt durch: Laschet  
 ausgeführt am: 19.06.17  
 Arbeitsweise: kombinierte Analyse



Probenbezeichnung:	KRB 1-1
Entnahmestelle:	KRB 1
Entnahmetiefe:	0.21-1.2 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodenart:	G, u, fs', ms', qs'
Anteile:	3.8/16.3/20.1/59.5
U/Cc:	787.8/0.3
d10 [mm]:	0.0180
Bodengruppe:	GU*
k-Wert nach Beyer:	-

Bemerkungen:

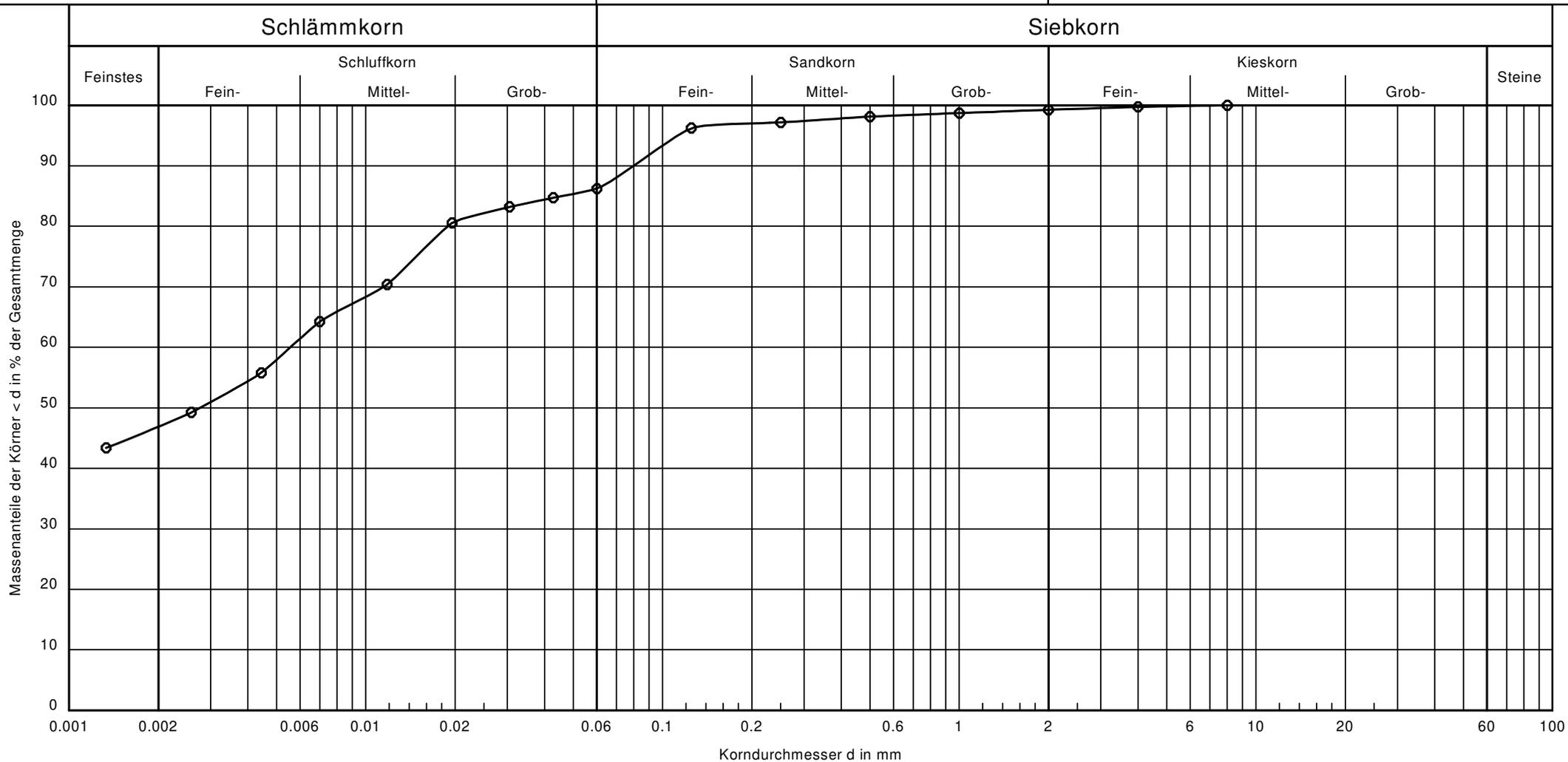
Projekt-Nr.:  
 17.062  
 Anlage:



# Körnungslinie

Deutsche Reihenhaus AG, Köln  
 Neubebauung auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Entnahmedatum: 22.05.17  
 ausgeführt durch: Laschet  
 ausgeführt am: 19.06.17  
 Arbeitsweise: kombinierte Analyse



Probenbezeichnung:	KRB 3-4
Entnahmestelle:	KRB 3
Entnahmetiefe:	2,2-3,5 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodenart:	T, u, fs'
Anteile:	46.9/39.8/12.5/0.7
U/Cc:	-/-
d10 [mm]:	-
Bodengruppe:	TM
k-Wert nach Beyer:	-

Bemerkungen:

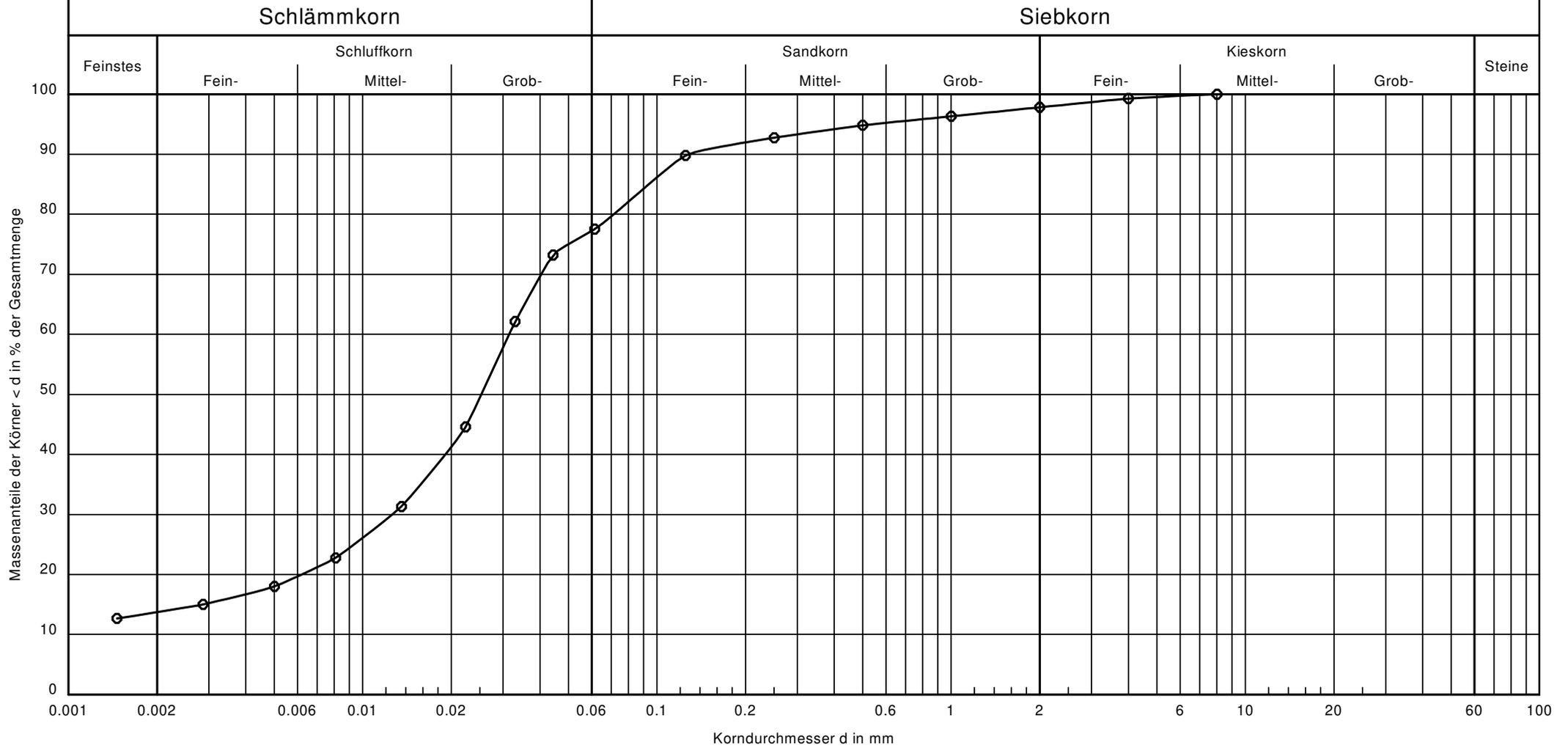
Projekt-Nr.:  
 17.062  
 Anlage:



# Körnungslinie

Deutsche Reihenhaus AG, Köln  
 Neubebauung auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Entnahmedatum: 22.05.17  
 ausgeführt durch: Laschet  
 ausgeführt am: 19.06.17  
 Arbeitsweise: kombinierte Analyse



Probenbezeichnung:	KRB 11-2
Entnahmestelle:	KRB 11
Entnahmetiefe:	1.7-2.7 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodenart:	U, t, fs'
Anteile:	13.7/64.2/19.9/2.2
U/Cc:	-/-
d10 [mm]:	-
Bodengruppe:	TM
k-Wert nach Beyer:	-

Bemerkungen:

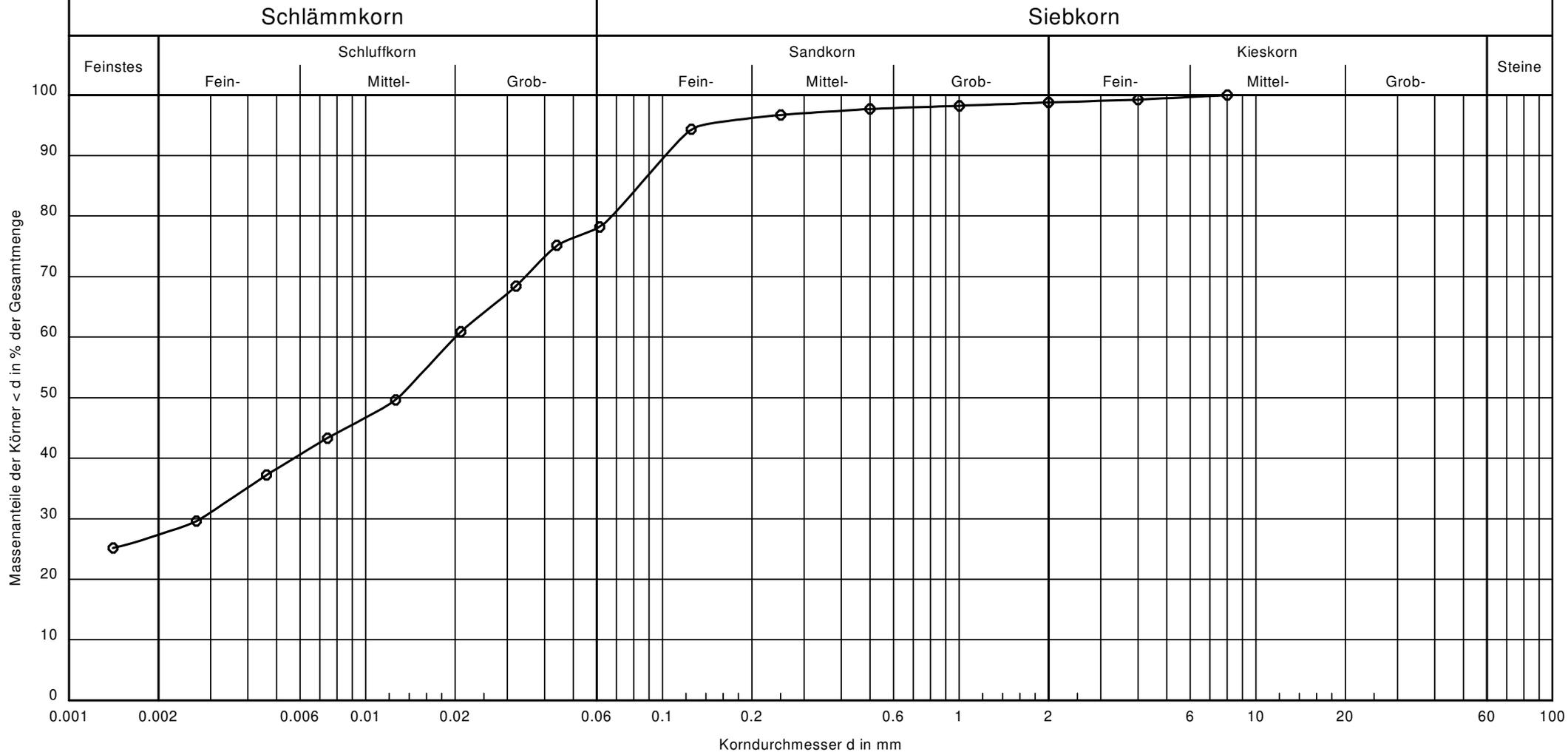
Projekt-Nr.:  
 17.062  
 Anlage:



# Körnungslinie

Deutsche Reihenhaus AG, Köln  
 Neubebauung auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Entnahmedatum: 22.05.17  
 ausgeführt durch: Laschet  
 ausgeführt am: 22.06.17  
 Arbeitsweise: kombinierte Analyse



Probenbezeichnung:	KRB 12-2
Entnahmestelle:	KRB 12
Entnahmetiefe:	1,0-2,5 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodenart:	U, t, fs
Anteile:	27.3/51.3/20.1/1.2
U/Cc:	-/-
d10 [mm]:	-
Bodengruppe:	TM
k-Wert nach Beyer:	-

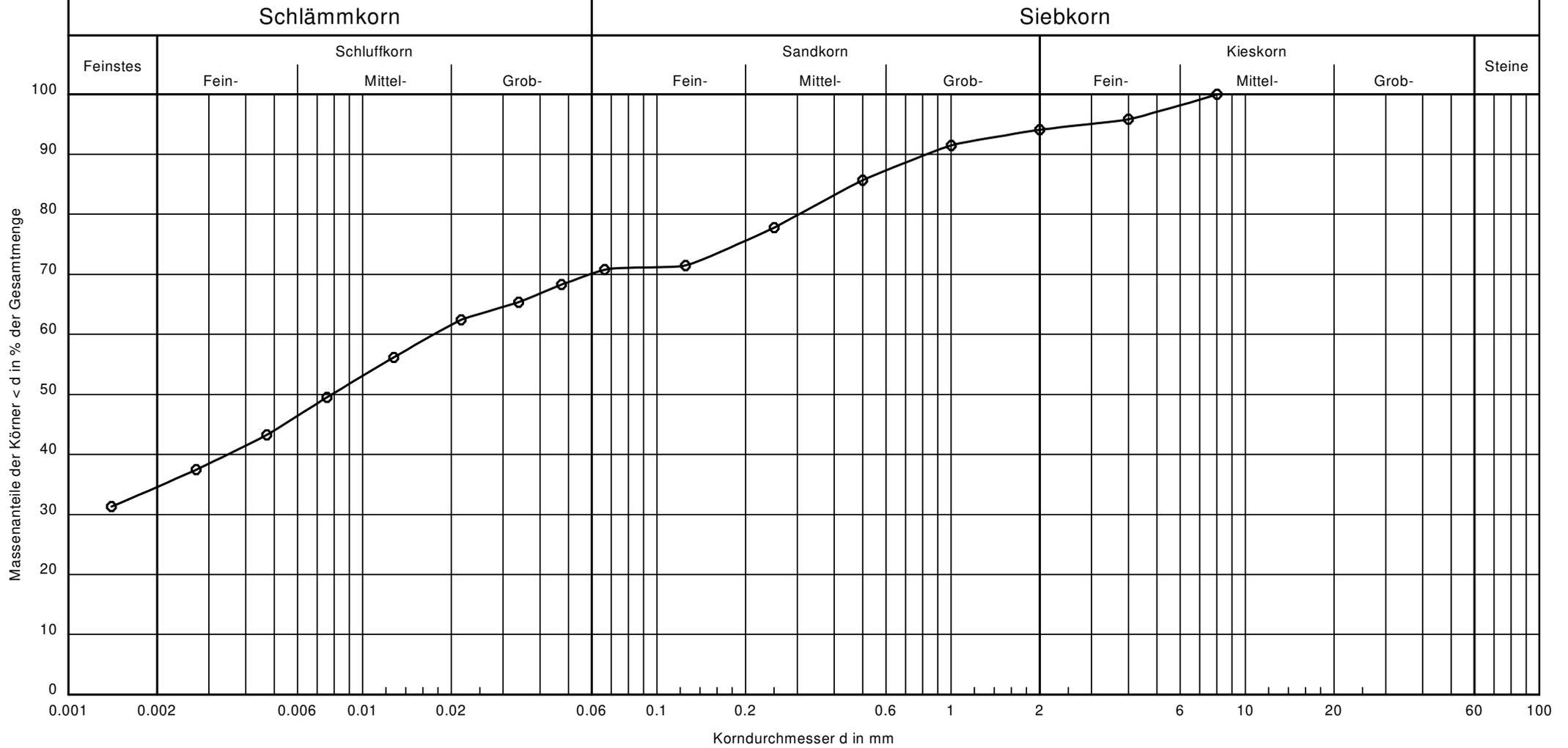
Bemerkungen:

Projekt-Nr.:  
 17.062  
 Anlage:



**Körnungslinie**  
 Deutsche Reihenhaus AG, Köln  
 Neubebauung auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Entnahmedatum: 22.05.17  
 ausgeführt durch: Laschet  
 ausgeführt am: 19.06.17  
 Arbeitsweise: kombinierte Analyse



Probenbezeichnung:	KRB 13-3
Entnahmestelle:	KRB 13
Entnahmetiefe:	2.35-4.65 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodenart:	U, t, g', fs', ms', gs'
Anteile:	34.6/35.9/23.6/5.9
U/Cc:	-/-
d10 [mm]:	-
Bodengruppe:	TM
k-Wert nach Beyer:	-

Bemerkungen:

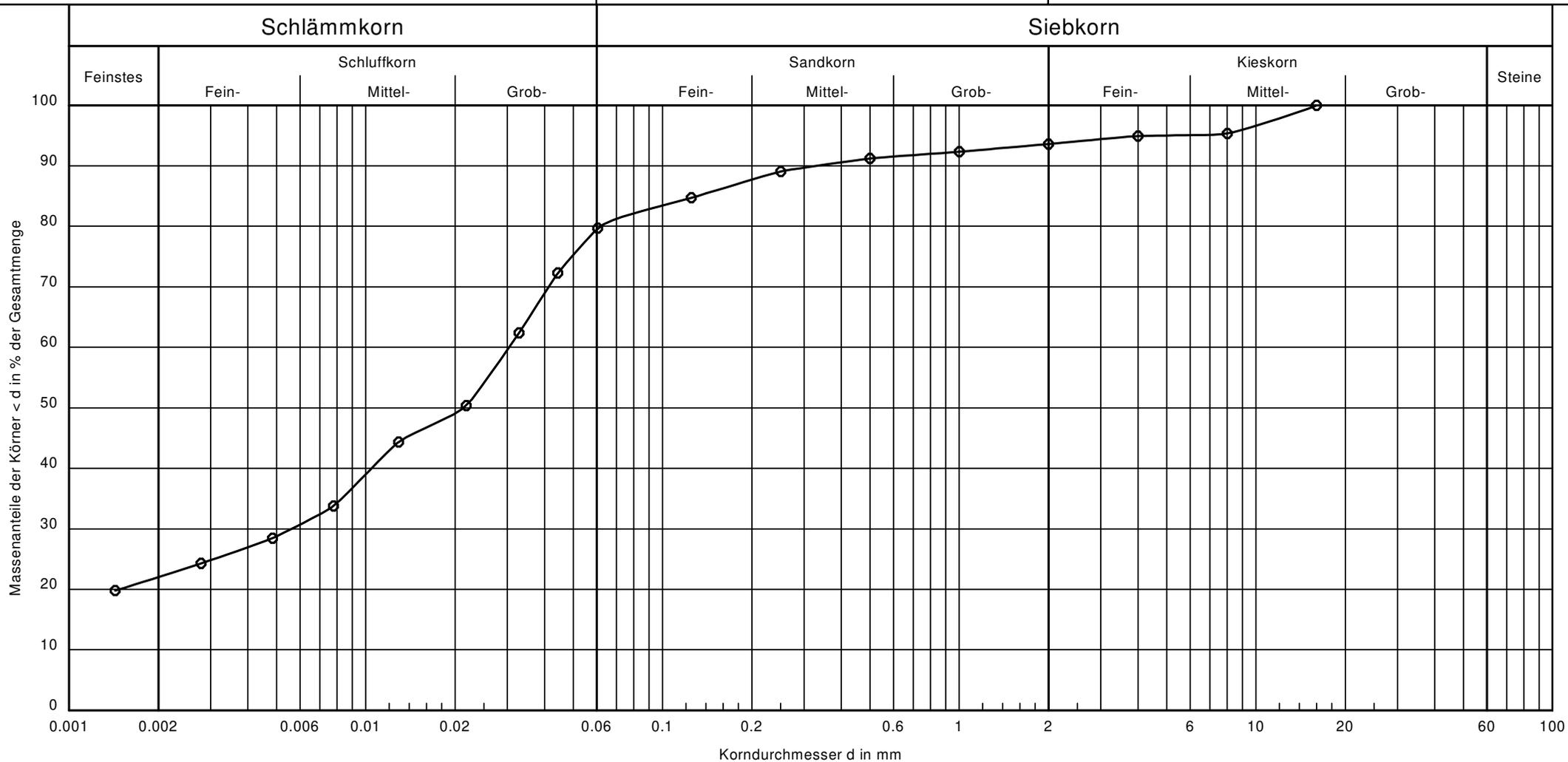
Projekt-Nr.:  
 17.062  
 Anlage:



# Körnungslinie

Deutsche Reihenhaus AG, Köln  
 Neubebauung auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Entnahmedatum: 22.05.17  
 ausgeführt durch: Laschet  
 ausgeführt am: 19.06.17  
 Arbeitsweise: kombinierte Analyse



Probenbezeichnung:	KRB 15-3
Entnahmestelle:	KRB 15
Entnahmetiefe:	2,3-4,6 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodenart:	U, t, g', fs'
Anteile:	22.0/58.3/13.3/6.4
U/Cc:	-/-
d10 [mm]:	-
Bodengruppe:	TL
k-Wert nach Beyer:	-

Bemerkungen:

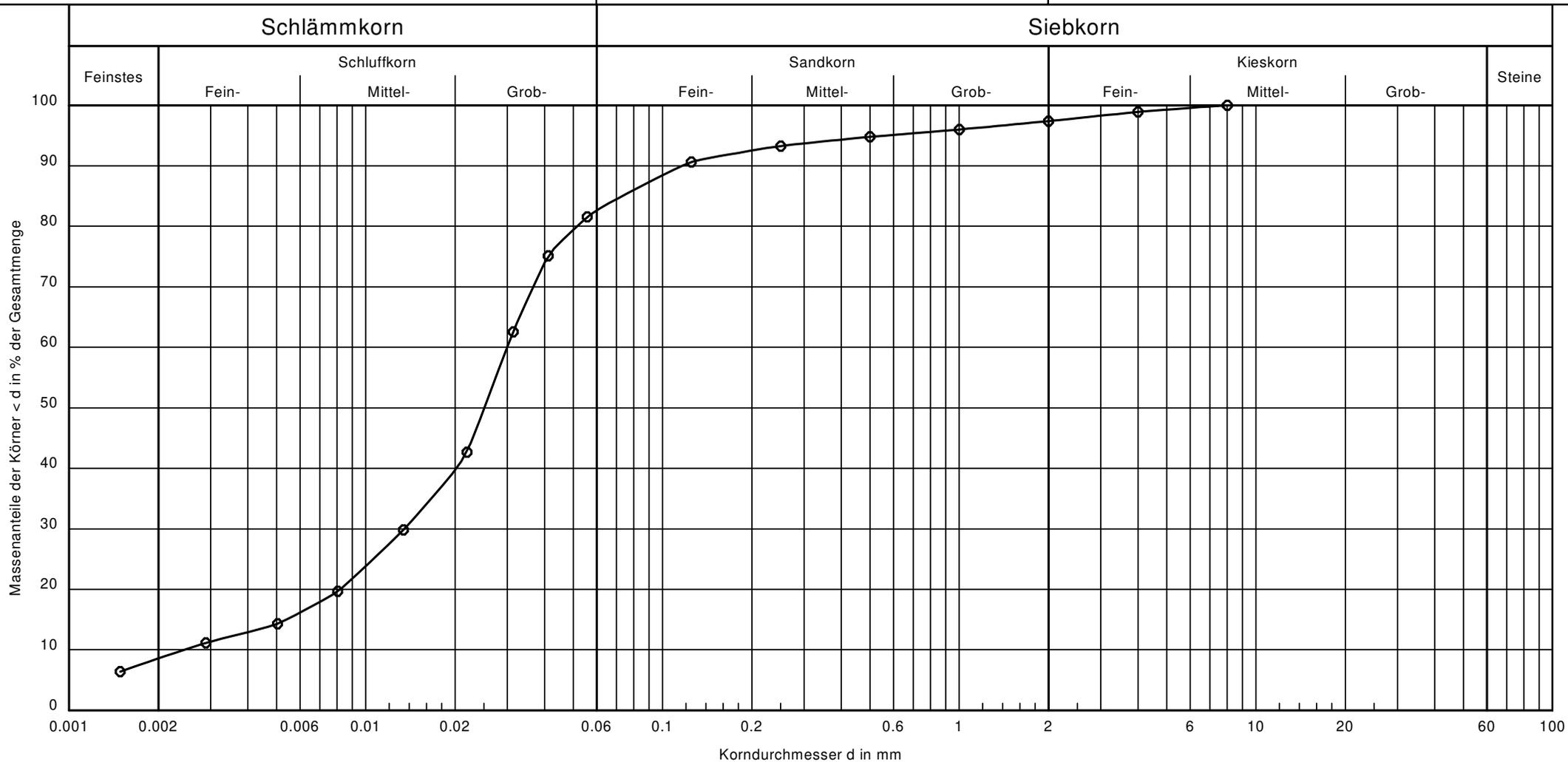
Projekt-Nr.:  
 17.062  
 Anlage:



# Körnungslinie

Deutsche Reihenhaus AG, Köln  
 Neubebauung auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Entnahmedatum: 22.05.17  
 ausgeführt durch: Laschet  
 ausgeführt am: 19.06.17  
 Arbeitsweise: kombinierte Analyse



Probenbezeichnung:	KRB 17-2
Entnahmestelle:	KRB 17
Entnahmetiefe:	0.65-1.2 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodenart:	U, t, fs'
Anteile:	8.6/74.7/14.1/2.6
U/Cc:	12.3/2.5
d10 [mm]:	0.0024
Bodengruppe:	TM
k-Wert nach Beyer:	-

Bemerkungen:

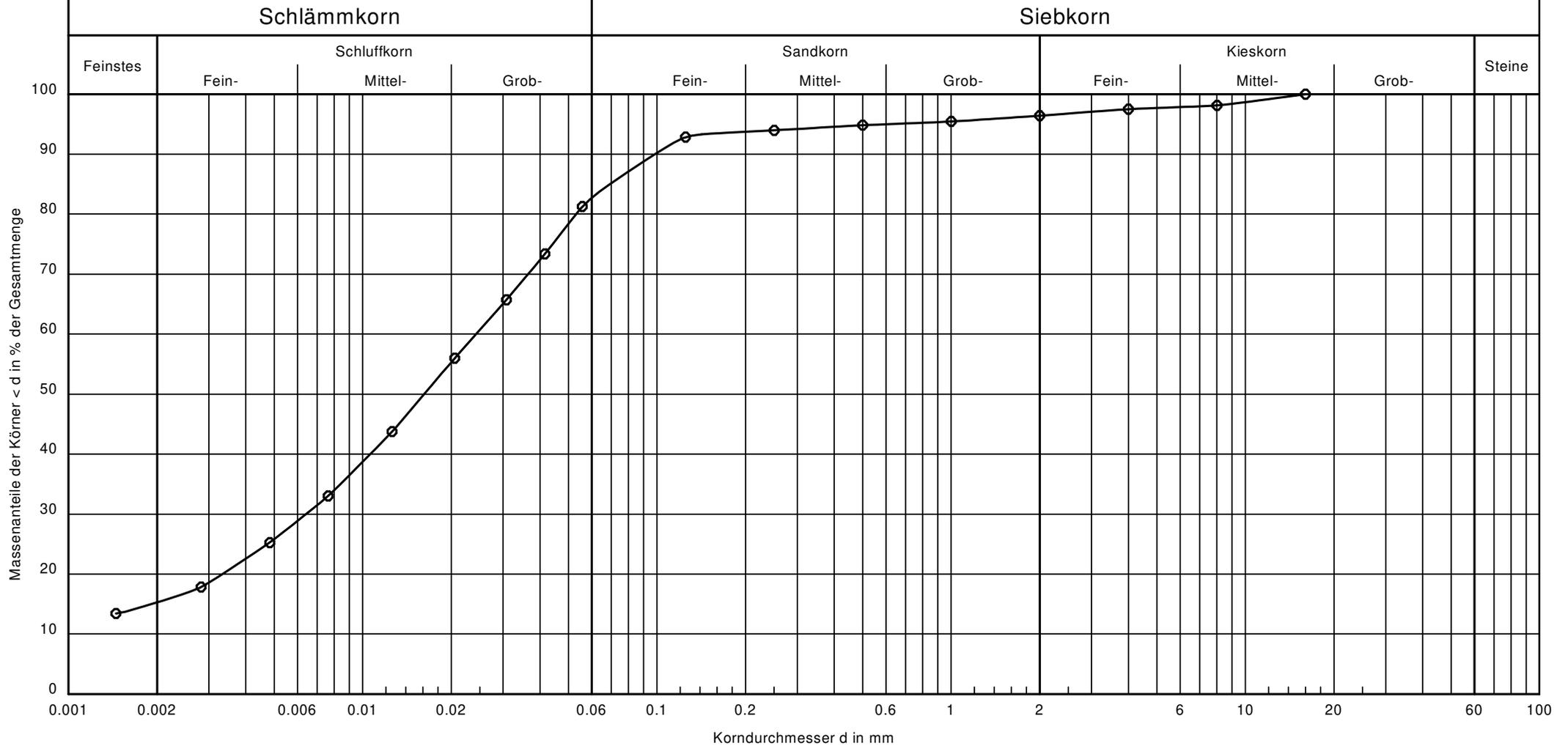
Projekt-Nr.:  
 17.062  
 Anlage:



# Körnungslinie

Deutsche Reihenhaus AG, Köln  
 Neubebauung auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Entnahmedatum: 22.05.17  
 ausgeführt durch: Laschet  
 ausgeführt am: 19.06.17  
 Arbeitsweise: kombinierte Analyse



Probenbezeichnung:	KRB 17-4
Entnahmestelle:	KRB 17
Entnahmetiefe:	1.65-4.8 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodenart:	U, t, fs'
Anteile:	15.3/68.3/12.9/3.6
U/Cc:	-/-
d10 [mm]:	-
Bodengruppe:	TM
k-Wert nach Beyer:	-

Bemerkungen:

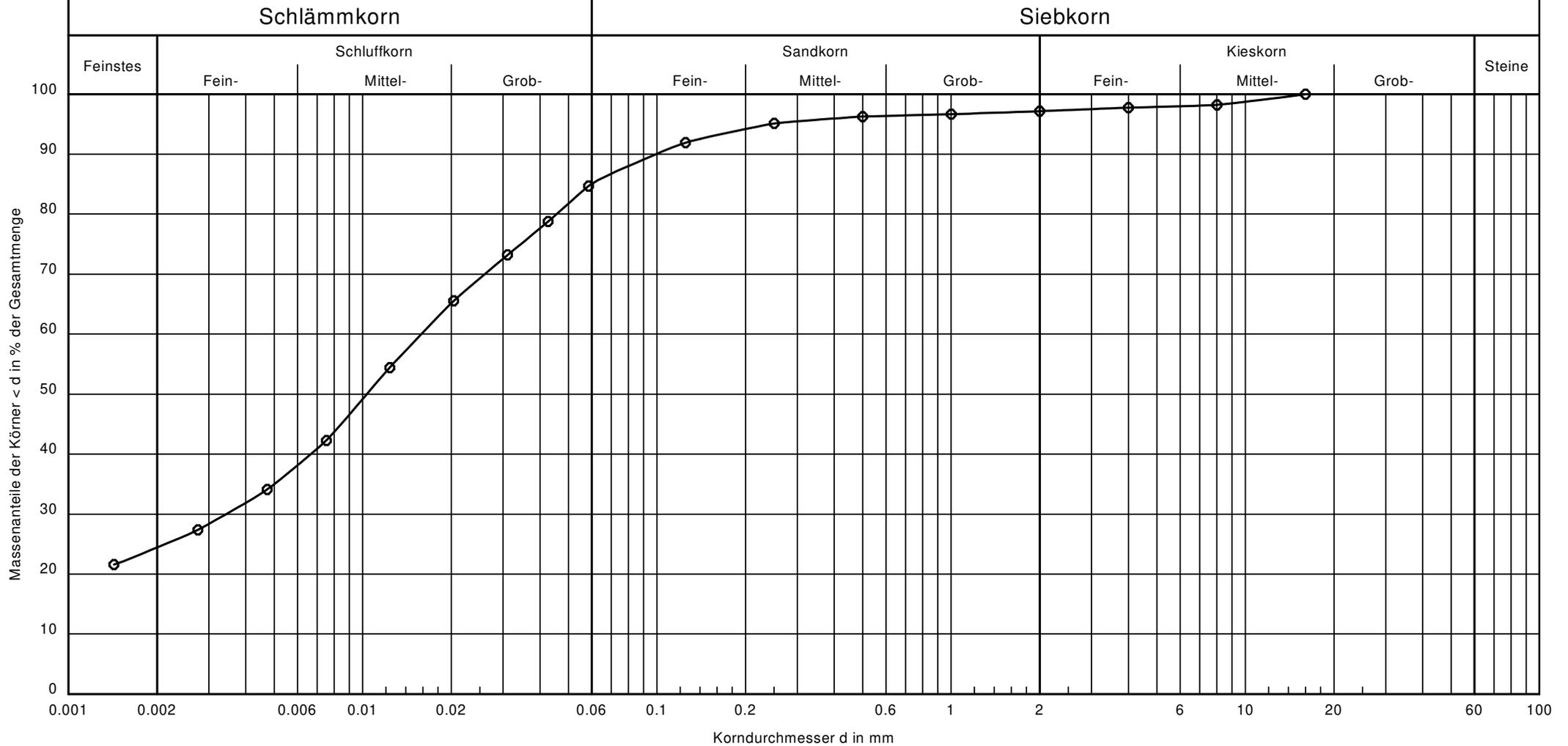
Projekt-Nr.:  
 17.062  
 Anlage:



# Körnungslinie

Deutsche Reihenhaus AG, Köln  
 Neubebauung auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Entnahmedatum: 22.05.17  
 ausgeführt durch: Laschet  
 ausgeführt am: 19.06.17  
 Arbeitsweise: kombinierte Analyse



Probenbezeichnung:	KRB 22-3
Entnahmestelle:	KRB 22
Entnahmetiefe:	2,6-4,0 m
Art der Entnahme:	gestört
Bodenart:	U, t, fs'
Anteile:	24.4/61.2/11.5/2.8
U/Cc:	-/-
d10 [mm]:	-
Bodengruppe:	TL
k-Wert nach Beyer:	-

Bemerkungen:

Projekt-Nr.:  
 17.062  
 Anlage:



## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Deutsche Reihenhauser AG, Köln

Neubebauung auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Bearbeiter: Prinzwald

Datum: 21.06.17

Probenbezeichnung : KRB 3-4

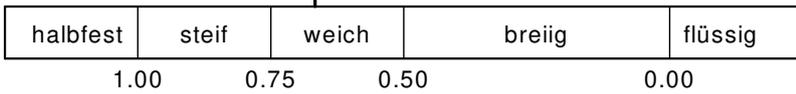
Entnahmestelle : KRB 3

Entnahmetiefe : 2,2-3,5 m

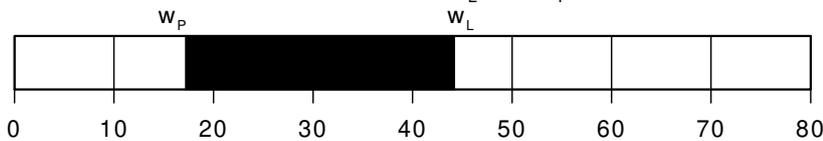
Probe entnommen am : 22.05.17

Bodenart : T,  $\bar{u}$ , fs'

Zustandsform  $I_c = 0.67$

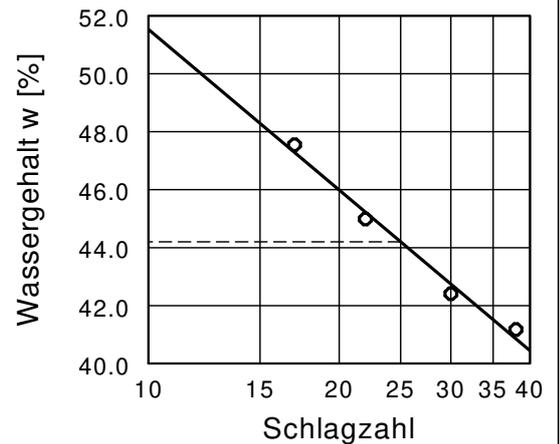


Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]

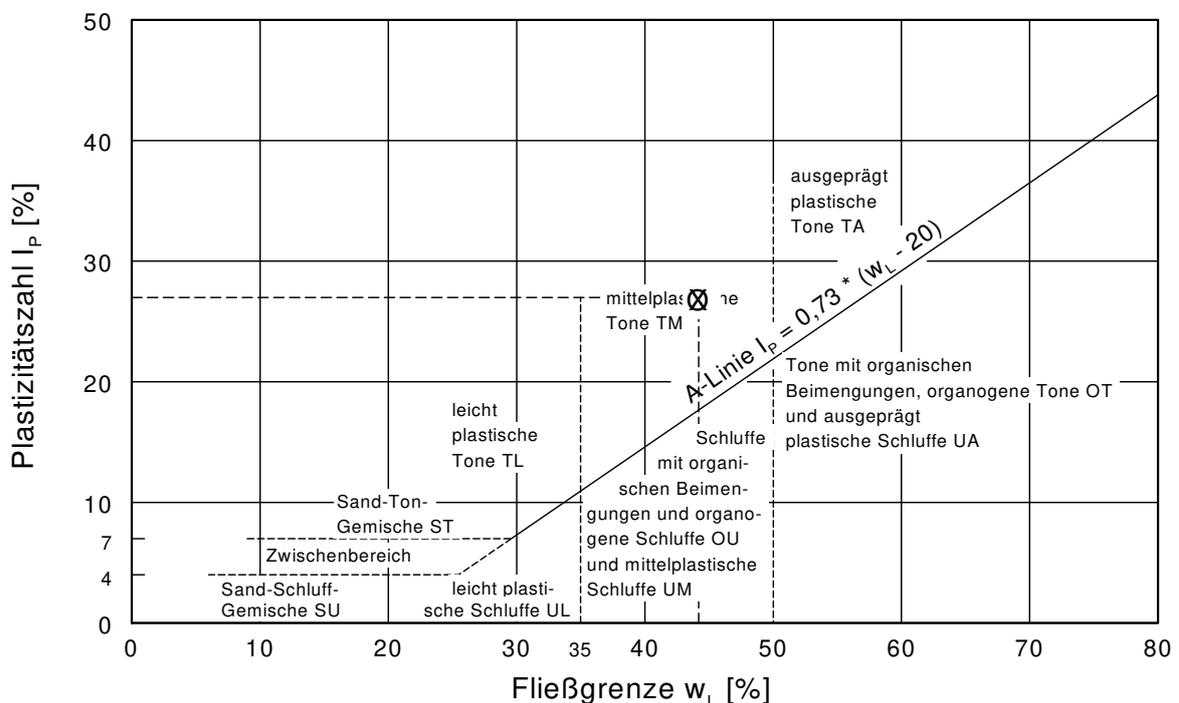


Wassergehalt  $w = 26.2\%$   
 Fließgrenze  $w_L = 44.2\%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 17.2\%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 27.0\%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.67$

Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wp	wp	wp
Schläge	17	22	30	38	-	-	-
mf + mb [g]	46.35	44.83	45.59	46.11	49.03	49.31	43.88
mt + mb [g]	39.36	38.46	39.39	39.65	45.28	45.68	41.16
mb [g]	24.66	24.30	24.77	23.96	23.88	24.57	25.06
mw [g]	6.99	6.37	6.20	6.46	3.75	3.63	2.72
mt [g]	14.70	14.16	14.62	15.69	21.40	21.11	16.10
w [%]	47.55	44.99	42.41	41.17	17.52	17.20	16.89



Plastizitätsdiagramm





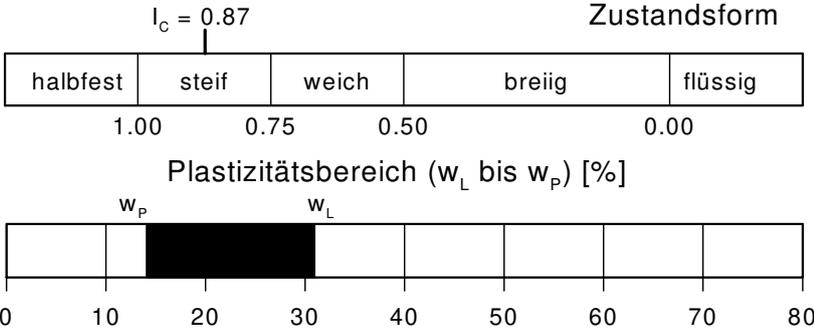
# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Deutsche Reihenhause AG, Köln  
 Neubebauung auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Bearbeiter: Prinzwald

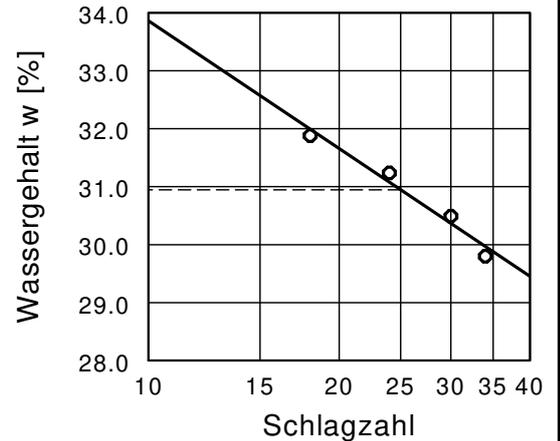
Datum: 21.06.17

Probenbezeichnung : KRB 15-3  
 Entnahmestelle : KRB 15  
 Entnahmetiefe : 2,3-4,6 m  
 Probe entnommen am : 22.05.17  
 Bodenart : U, t, g', fs'

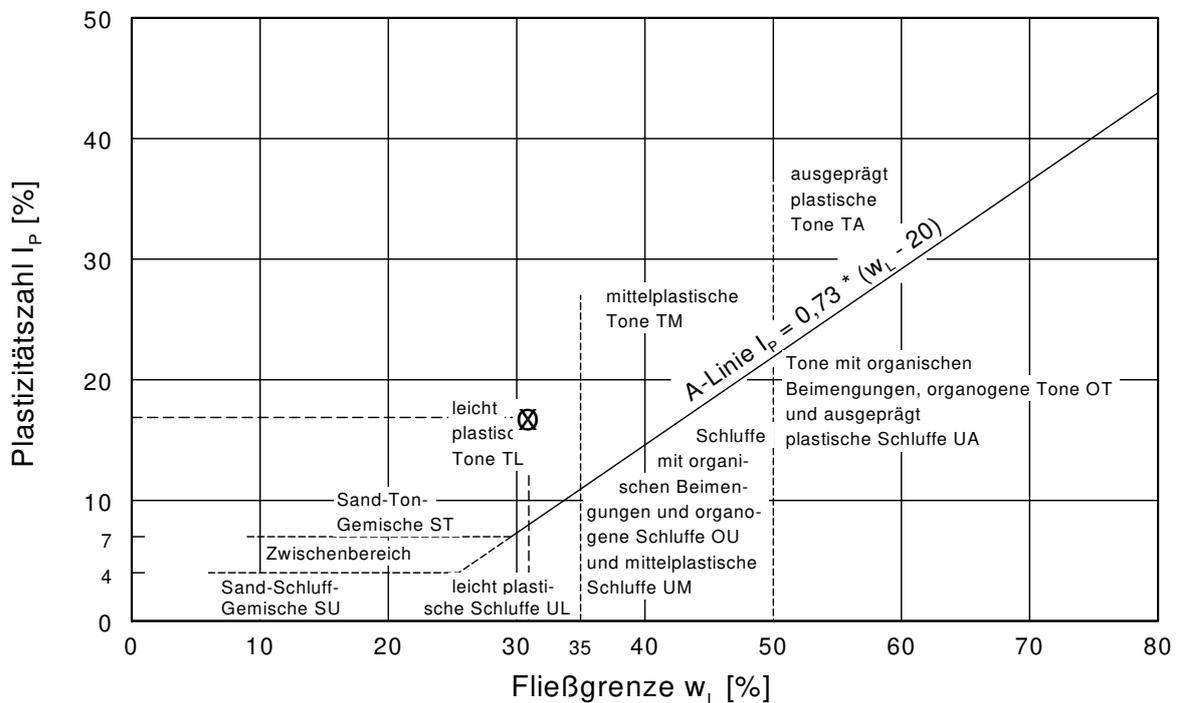


Wassergehalt $w =$	16.2 %
Fließgrenze $w_L =$	30.9 %
Ausrollgrenze $w_p =$	14.1 %
Plastizitätszahl $I_p =$	16.8 %
Konsistenzzahl $I_c =$	0.87

Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wp	wp	wp
Schläge	18	24	30	34	-	-	-
mf + mb [g]	45.93	47.85	50.74	51.08	50.86	50.00	44.25
mt + mb [g]	40.66	42.14	44.59	44.87	47.65	46.88	41.85
mb [g]	24.13	23.86	24.42	24.03	24.99	24.81	24.57
mw [g]	5.27	5.71	6.15	6.21	3.21	3.12	2.40
mt [g]	16.53	18.28	20.17	20.84	22.66	22.07	17.28
w [%]	31.88	31.24	30.49	29.80	14.17	14.14	13.89



## Plastizitätsdiagramm





## Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Deutsche Reihenhäuser AG, Köln

Neubebauung auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Bearbeiter: Prinzwald

Datum: 21.06.17

Probenbezeichnung : KRB 22-3

Entnahmestelle : KRB 22

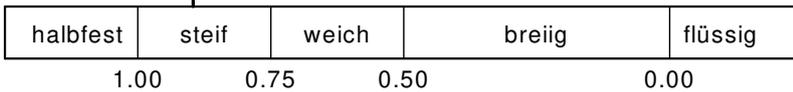
Entnahmetiefe : 2,6-4,0 m

Probe entnommen am : 22.05.17

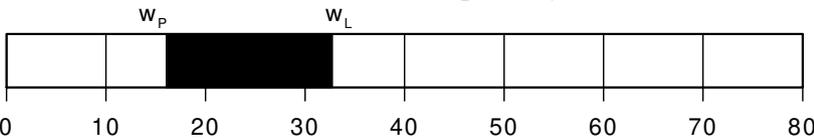
Bodenart : U, t, fs'

$I_c = 0.90$

Zustandsform

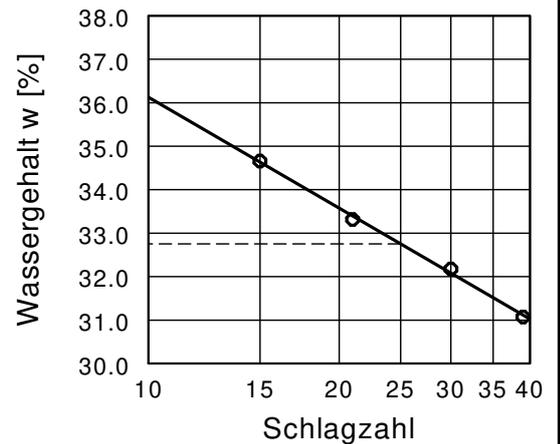


Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]

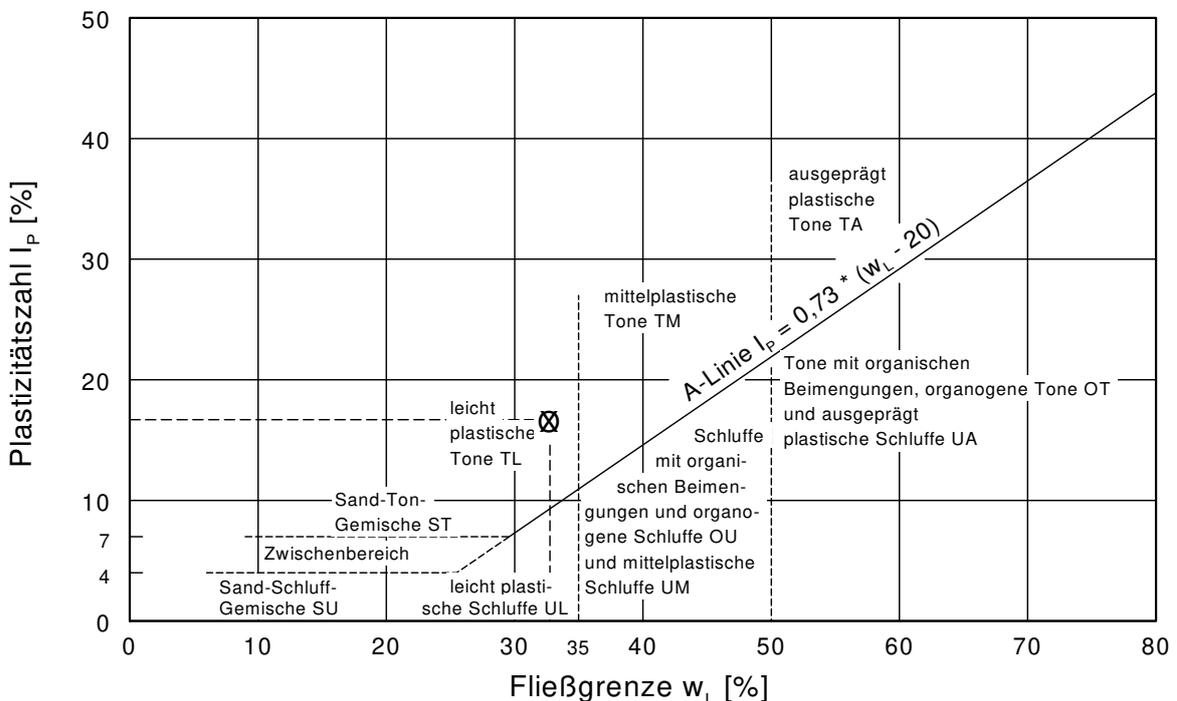


Wassergehalt $w =$	17.8 %
Fließgrenze $w_L =$	32.8 %
Ausrollgrenze $w_p =$	16.1 %
Plastizitätszahl $I_p =$	16.7 %
Konsistenzzahl $I_c =$	0.90

Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wp	wp	wp
Schläge	15	21	30	39	-	-	-
mf + mb [g]	50.78	50.60	52.51	58.96	49.67	49.21	48.85
mt + mb [g]	44.41	44.24	45.84	52.23	46.11	45.81	45.51
mb [g]	26.03	25.15	25.11	30.57	24.13	24.58	24.60
mw [g]	6.37	6.36	6.67	6.73	3.56	3.40	3.34
mt [g]	18.38	19.09	20.73	21.66	21.98	21.23	20.91
w [%]	34.66	33.32	32.18	31.07	16.20	16.02	15.97



## Plastizitätsdiagramm





**Bestimmung des Wassergehalts  
 ( nach DIN EN ISO 17892-1: 2015-03 )**

Projekt-Nr.:	17.062	ausgeführt durch:	Laschet
Projekt:	Neubebauung auf Trimpersfeld	Datum:	19.06.2017
Auftraggeber:	Deutsche Reihenhaus AG, Köln		

Probenbezeichnung:	-	3-4	15-3	22-3	
Entnahmestelle:	-	KRB 3	KRB 15	KRB 22	
Entnahmetiefe:	m	2,2 - 3,5	2,3 - 4,6	2,6 - 4,0	
Entnahme durch:	-	GTS	GTS	GTS	
Entnahmedatum:	-	22.05.17	22.05.17	22.05.17	
Art d. Entnahme:	-	gestört	gestört	gestört	
Eingangsdatum:	-	23.05.17	23.05.17	23.05.17	
Bodenart:	-	T, u*, fs'	U, t, g', fs'	U, t, fs'	

Wassergehaltsbestimmung:

Waage:	Nr	-	4	4	4	
Fehler der Wägung:	$\Delta m$	g	0,01	0,01	0,01	
Feuchtmasse + Tara:	$A = m + m_B$	g	48,95	157,61	58,94	
Trockenmasse + Tara:	$B = m_d + m_B$	g	39,45	136,07	50,50	
Tara:	$C = m_B$	g	3,13	3,01	3,04	
Wasser:	$m_W = A - B$	g	9,50	21,54	8,44	
Trockenmasse:	$m_d = B - C$	g	36,32	133,06	47,46	
Wassergehalt:	$w = m_W / m_d * 100$	%	26,2	16,2	17,8	
Messunsicherheit:	$\Delta w$	%	0,02	0,01	0,01	

Bemerkungen:



**Bestimmung des Glühverlustes**  
**( nach DIN 18128 - GL )**

Projekt Nr.:	17.062	ausgeführt durch:	Seitz
Projekt:	Neubebauung auf Trimpersfeld	Datum:	21.06.2017
Auftraggeber:	Deutsche Reihenhäuser AG, Köln		

Probe Nr.:	KRB 15-3				
Entnahmestelle:	-	KRB 15			
Entnahmetiefe:	m	2,3-4,6			
Entnahme durch:	-	GTS			
Entnahme am:	-	22.05.2017			
Art der Entnahme:	-	gestört			
Eingangsdatum:	-	23.05.2017			
Bodenart:	-	U, t, g', fs'			
Tara Nr.:	-	26	21	14	
Trockenmasse + Tara:	A	g	37,073	36,300	36,075
Masse geblüht + Tara:	B	g	36,801	36,020	35,815
Tara:	C	g	31,236	30,298	30,593
Glühverlust (Masse):	A - B	g	0,272	0,280	0,260
Trockenmasse:	A - C	g	5,837	6,002	5,482
Glühverlust: $V_{Gl} = (A - B)/(A - C) * 100$		%	4,66	4,67	4,74
Glühverlust :	Mittelwert	%	4,69		
Standardabweichung:		%	0,05		
Variationskoeffizient:		%	0,99		

Bemerkungen:

## Neubebauung des Grundstückes *Auf Trimpersfeld*

Projekt-Nr. 17.062

Zusammenfassung der durchgeführten chemischen Untersuchungen

Probe	Probenart	Analytik		
		LAGA + ggf. DepV	RuVA-StB: PAK und Phenole	BBodSchV
MP 1.1	Mischprobe	x		
MP 1.2	Mischprobe	x		
MP 2	Mischprobe	x		x
MP 3	Mischprobe	x		
MP 4	Mischprobe	x		x
MP 5	Mischprobe	x		x
EP 1	Einzelprobe	x		
K 1	Kern Schwarzdecke		x	
K 8	Kern Schwarzdecke		x	
K 21	Kern Schwarzdecke		x	

EUROFINS Umwelt West GmbH · Ndl. Aachen · Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen

**Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. Düllmann GmbH**  
**Neuenhofstr. 112**  
**52078 Aachen**Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 01731564**  
Prüfberichtsnummer: **Nr. 99628002**Projektnummer: **Nr. 99628**  
Projektbezeichnung: **GB 16.062 - Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf**  
Probenumfang: **3 Proben**  
Probenart: **Feststoff**  
Probeneingang: **16.06.2017**  
Prüfzeitraum: **16.06.2017 - 27.06.2017**

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

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

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

Aachen, den 27.06.2017

Dipl.-Biol. G. Heimbüchel  
Prüfleiter  
Tel.: 0241 / 9 46 86-21Niederlassung Aachen  
Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen  
Tel. +49 241 946 86-0  
Fax +49 241 533195Hauptsitz:  
Vorgebirgsstraße 20  
D-50389 Wesseling  
info.wesseling@eurofins-umwelt.de  
[www.eurofins.de/umwelt.aspx](http://www.eurofins.de/umwelt.aspx)Geschäftsführer: Dr. Tilman Burggraef, Dr. Thomas Henk, Bankverbindung: NORD LB  
Dr. Hartmut Jäger, Veronika Kutscher  
Amtsgericht Köln HRB 44724  
BLZ 250 500 00  
USt.-ID.Nr. DE 121 85 3679  
Kto 199 977 984  
Steuernummer 47/719/01226  
IBAN DE23 250 500 00 0199 977 9 84  
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: GB 16.062 - Auf Trimpersfeld, AC-  
Eilendorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	K 1	K 8	K 21
			Labornummer	017128379	017128380	017128381
			Methode			
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	98,0	98,0	98,0
Naphthalin	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	1,1
Fluoren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Phenanthren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	2,3
Anthracen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fluoranthren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	1,0
Pyren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrysen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg OS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Summe PAK (EPA)	mg/kg OS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	4,4

**Bestimmung aus dem Eluat**

Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	< 0,010	< 0,010	< 0,010
--------------------	------	------	-----------------------------	---------	---------	---------

Anmerkung:

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

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

EUROFINS Umwelt West GmbH · Ndl. Aachen · Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen

**Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. Düllmann GmbH**  
**Neuenhofstr. 112**  
**52078 Aachen****Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01731557**  
**Prüfberichtsnummer: Nr. 99628004****Projektnummer: Nr. 99628**  
**Projektbezeichnung: GB 16.062 - Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf**  
**Probenumfang: 7 Proben**  
**Probenart: Feststoff**  
**Probeneingang: 16.06.2017**  
**Prüfzeitraum: 16.06.2017 - 29.06.2017**

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

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

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

Aachen, den 29.06.2017

**Dipl.-Biol. G. Heimbüchel**  
**Prüfleiter**  
**Tel.: 0241 / 9 46 86-21**Niederlassung Aachen  
Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen  
Tel. +49 241 946 86-0  
Fax +49 241 533195Hauptsitz:  
Vorgebirgsstraße 20  
D-50389 Wesseling  
[info.wesseling@eurofins-umwelt.de](mailto:info.wesseling@eurofins-umwelt.de)  
[www.eurofins.de/umwelt.aspx](http://www.eurofins.de/umwelt.aspx)Geschäftsführer: Dr. Tilman Burggraef, Dr. Thomas Henk, Bankverbindung: NORD LB  
Dr. Hartmut Jäger, Veronika Kutscher  
Amtsgericht Köln HRB 44724  
BLZ 250 500 00  
USt.-ID.Nr. DE 121 85 3679  
Kto 199 977 984  
Steuernummer 47/719/01226  
IBAN DE23 250 500 00 0199 977 9 84  
BIC/SWIFT NOLA DE 2HXXX

Projekt: GB 16.062 - Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP 1.1	MP 1.2	MP 2	MP 3
			Labornummer	017128369	017128370	017128371	017128372
			Methode				

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	89,9	84,3	89,1	84,2
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137 (AN-LG004)	1,2	0,2	0,5	2,2
Glühverlust	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15169 (AN-LG004)	3,7	2,9	1,9	3,6
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17 (AN-LG004)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
lipophile Stoffe	Ma.-% OS	0,02	LAGA KW/04 (AN-LG004)	< 0,02	< 0,05	< 0,02	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	81	< 40	< 40	64
KW-Typ	ohne		DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	SÖ	(n. n.*)	(n. n.*)	SÖ
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
iso-Propylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX n. DepV	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Projekt: GB 16.062 - Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP 1.1	MP 1.2	MP 2	MP 3
			Labornummer	017128369	017128370	017128371	017128372
			Methode				
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,31
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,08	< 0,05	0,09	0,72
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,06	< 0,05	0,07	0,56
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,06	< 0,05	< 0,05	0,39
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,33
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,07	< 0,05	0,07	0,60
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,19
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,06	< 0,05	0,07	0,39
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,27
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,10
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	0,06	0,28
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	0,33	(n. b.*)	0,36	4,20
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss**

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	54,2	24,0	7,9	11,6
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	8750	107	38	152
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	41,7	1,6	0,7	3,5
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	22	28	18	25
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	41	20	16	39
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	26	52	23	63
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	1,37	< 0,07	< 0,07	0,74
Thallium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,5	0,7	0,3	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	8210	598	218	2550

**Bestimmung aus dem Eluat**

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 (AN-LG004)	8,1	8,2	8,4	8,4
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	DIN EN 27888 (AN-LG004)	192	109	146	119
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	50	DIN EN 15216 (AN-LG004)	95	< 50	< 50	< 50
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	1,2	1,0	3,8	1,6
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	21	3,9	20	4,9
Fluorid	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	0,4	0,4	0,5	0,4
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403-2 (AN-LG004)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403-2 (AN-LG004)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
DOC	mg/l	1	DIN EN 1484 (AN-LG004)	1	< 1	2	2
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Projekt: GB 16.062 - Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP 1.1	MP 1.2	MP 2	MP 3
			Labornummer	017128369	017128370	017128371	017128372
			Methode				
Antimon	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,001	< 0,001	0,001	0,001
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,001	< 0,001	0,003	0,004
Barium	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,029	0,004	0,006	0,012
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,019	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,0004	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Molybdän	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,004	0,005	0,005	0,003
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,02	< 0,01	< 0,01	0,01

Anmerkung:

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

(n. n.\*): nicht nachweisbar

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Projekt: GB 16.062 - Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP 4	MP 5	EP 1
			Labornummer	017128373	017128374	017128375
			Methode			

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	90,2	88,4	88,2
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137 (AN-LG004)	0,7	0,9	1,9
Glühverlust	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15169 (AN-LG004)	4,4	2,7	2,7
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17 (AN-LG004)	< 1,0	< 1,0	< 1,0
lipophile Stoffe	Ma.-% OS	0,02	LAGA KW/04 (AN-LG004)	0,06	< 0,02	0,06
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	70	< 40	180
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	170	< 40	340
KW-Typ	ohne		DIN EN 14039, LAGA KW 04 (AN-LG004)	PAK, SÖ	(n. n.*)	PAK, SÖ
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
iso-Propylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol	mg/kg TS	0,05	DIN 38407-F9-1 (MSD) (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX n. DepV	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Projekt: GB 16.062 - Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP 4	MP 5	EP 1
			Labornummer	017128373	017128374	017128375
			Methode			
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	2,8
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	1,4
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,70	< 0,05	1,5
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,71	< 0,05	2,6
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	14	0,06	22
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,5	< 0,05	4,0
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	32	0,12	27
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	24	0,08	20
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	17	0,06	11
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	14	0,06	9,1
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	23	0,09	12
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	7,2	< 0,05	4,0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	17	< 0,05	8,2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	13	< 0,05	6,1
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	3,2	< 0,05	1,5
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	13	< 0,05	5,5
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	181	0,47	139
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss**

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	109	14,5	5,8
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	9850	271	167
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	74,5	1,4	0,5
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	21	17	12
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	322	35	17
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	35	14	8
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	1,24	0,09	0,11
Thallium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,9	< 0,2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	18700	508	172

**Bestimmung aus dem Eluat**

pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 (AN-LG004)	8,6	11,0	9,5
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	DIN EN 27888 (AN-LG004)	184	801	104
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	50	DIN EN 15216 (AN-LG004)	92	420	< 50
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	2,8	14	< 1,0
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	25	130	7,4
Fluorid	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	0,5	< 0,2	0,2
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403-2 (AN-LG004)	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403-2 (AN-LG004)	< 0,005	< 0,005	< 0,005
DOC	mg/l	1	DIN EN 1484 (AN-LG004)	< 1	4	2
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Projekt: GB 16.062 - Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP 4	MP 5	EP 1
			Labornummer	017128373	017128374	017128375
			Methode			
Antimon	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,001	0,002	0,001
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,002	0,006	0,010
Barium	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,098	0,026	0,006
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,029	0,007	0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	0,002	0,002
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,005	0,021	< 0,005
Molybdän	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,022	0,009	0,002
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	0,001	< 0,001
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01

**Anmerkung:**

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

(n. n.\*): nicht nachweisbar

**Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen**

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

**Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A**

Labornummer: 017128369

Probenbezeichnung: MP 1.1

**Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)**

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber'
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	0,2 kg

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

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

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

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

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

**Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A**

Labornummer: 017128370

Probenbezeichnung: MP 1.2

**Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)**

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber"
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	0,3 kg

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

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

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

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

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

**Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A**
**Labornummer:** 017128371

**Probenbezeichnung:** MP 2

**Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)**

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber"
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	< 0,1 kg

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

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

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

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

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

**Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A**

Labornummer: 017128372

Probenbezeichnung: MP 3

**Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)**

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber"
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	0,5 kg

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

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

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

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

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

**Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A**

Labornummer: 017128373

Probenbezeichnung: MP 4

**Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)**

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber"
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	< 0,1 kg

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

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

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

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

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

**Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A**

Labornummer: 017128374

Probenbezeichnung: MP 5

**Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)**

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber"
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	< 0,1 kg

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

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

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

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

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

**Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A**
**Labornummer:** 017128375

**Probenbezeichnung:** EP 1

**Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)**

Probenahme erfolgte durch:	Auftraggeber"
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	nein
Separierung / Aussonderung von Stoffgruppen:	nein
Siebrückstand > 10 mm:	ja
Siebrückstand wurde auf < 10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt:	ja
Probenteilung / Homogenisierung durch:	fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe (= vorbereitete Prüfprobe, Rückstellfrist 12 Monate):	0,3 kg

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

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

\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

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

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

Parameter	Einheit	Probenbezeichnung							Zuordnungswerte nach LAGA Boden				Deponieverordnung / Vollzugshilfe NRW			
		MP 1.1	MP 1.2	MP 2	MP 3	MP 4	MP 5	EP 1	Z0	Z1 (Feststoff)		Z2	DK I	DK II	DK III	
										Z1.1 (Eluat)	Z1.2 (Eluat)					
Feststoff	Glühverlust	3,7	2,9	1,9	3,6	4,4	2,7	2,7	-	-	-	-	3 <sup>2,3,4,5</sup>	5 <sup>2,3,4,5</sup>	10 <sup>2,4,5</sup>	
	TOC	1,2	0,2	0,5	2,2	0,7	0,9	1,9	0,5 (1,0) <sup>(8)</sup>	1,5	5	1 <sup>2,3,4,5</sup>	3 <sup>2,3,4,5</sup>	6 <sup>2,4,5</sup>		
	lipophile Stoffe	< 0,02	< 0,05	< 0,02	< 0,02	0,06	< 0,02	0,06	-	-	-	0,4 <sup>5</sup>	0,8 <sup>5</sup>	4 <sup>5</sup>		
	EOX	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1 <sup>(1)</sup>	3 <sup>(1)</sup>	10	-	-	-		
	KW C10-C22	< 40	< 40	< 40	< 40	70	< 40	180	200	300	1000	-	-	-		
	KW C10-C40	81	< 40	< 40	64	170	< 40	340	400	600	2.000	4.000	8.000	-		
	∑ PAK (EPA)	0,33	(n. b.*)	0,36	4,20	181	0,47	139	3	3 (9) <sup>(2)</sup>	30	500	1.000*	-		
	Benzo(a)pyren	0,06	< 0,05	0,07	0,39	17	< 0,05	8,2	0,6	0,9	3	-	-	-		
	∑ PCB <sub>6</sub>	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,1	0,15	0,5	5 (PCB7)	10 (PCB7)	-		
	∑ BTEX	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	30	60	-		
	∑ LHKW	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	10	25	-		
	Cyanid, ges.	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	3	10	-	-	-		
	Arsen	54,2	24,0	7,9	11,6	109	14,5	5,8	15 <sup>(5)</sup>	45	150	-	-	-		
	Blei	8.750	107	38	152	9.850	271	167	140	210	700	-	-	-		
	Cadmium	41,7	1,6	0,7	3,5	74,5	1,4	0,5	1 <sup>(6)</sup>	3	10	-	-	-		
	Chrom ges.	22	28	18	25	21	17	12	120	180	600	-	-	-		
	Kupfer	41	20	16	39	322	35	17	80	120	400	-	-	-		
	Nickel	26	52	23	63	35	14	8	100	150	500	-	-	-		
	Thallium	1,37	< 0,07	< 0,07	0,74	1,24	0,09	0,11	0,7 <sup>(7)</sup>	2,1	7	-	-	-		
Quecksilber	0,5	0,7	0,3	< 0,2	0,9	< 0,2	< 0,2	1,0	1,5	5	-	-	-			
Zink	8.210	598	218	2.550	18.700	508	172	300	450	1.500	-	-	-			
Eluat	pH Wert	-	8,1	8,2	8,4	8,4	8,6	11,0	9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	5,5 - 13 <sup>8</sup>	5,5 - 13 <sup>8</sup>	4,0 - 13 <sup>8</sup>
	el. Leitf. (25°C)	[µS/cm]	192	109	146	119	184	801	104	250	250	1.500	2.000	-	-	-
	wasserlösl. Anteil	Masse-%	0,095	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,092	0,420	< 0,05	-	-	-	-	3	6	10
		mg/l	95	< 50	< 50	< 50	92	420	< 50	-	-	-	-	3.000	6.000	10.000
	Chlorid	1,2	1,0	3,8	1,6	2,8	14	< 1,0	30	30	50	100 <sup>(3)</sup>	1.500 <sup>12,13</sup>	1.500 <sup>12,13</sup>	2.500 <sup>12</sup>	
	Sulfat	21	3,9	20	4,9	25	130	7,4	20	20	50	200	2.000 <sup>12,13</sup>	2.000 <sup>12,13</sup>	5.000 <sup>12</sup>	
	Fluorid	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	< 0,2	0,2	-	-	-	-	5	15	50	
	DOC	1	< 1	2	2	< 1	4	2	-	-	-	-	50 <sup>3,9,10</sup>	80 <sup>3,9,10,11</sup>	100 <sup>9</sup>	
	Cyanid, l. freis.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	-	-	-	-	0,1	0,5	1	
	Cyanid ges.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	0,005	0,010	0,020	-	-	-	
	Phenolindex	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,020	0,020	0,040	0,100	0,2	50	100	
	Barium	0,029	0,004	0,006	0,012	0,098	0,026	0,006	-	-	-	-	5 <sup>13</sup>	10 <sup>13</sup>	30	
	Molybdän	0,004	0,005	0,005	0,003	0,022	0,009	0,002	-	-	-	-	0,3 <sup>13</sup>	1 <sup>13</sup>	3	
	Antimon	0,001	< 0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,001	-	-	-	-	0,03 <sup>13,16</sup>	0,07 <sup>13,16</sup>	0,5	
	Selen	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001	-	-	-	-	0,03 <sup>13</sup>	0,05 <sup>13</sup>	0,7	
	Arsen	0,001	< 0,001	0,003	0,004	0,002	0,006	0,010	0,014	0,014	0,020	0,060 <sup>(4)</sup>	0,2	0,2	2,5	
	Blei	0,019	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,029	0,007	0,001	0,040	0,040	0,080	0,200	0,2	1	5	
	Cadmium	0,0004	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,05	0,1	0,5	
	Chrom ges.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002	0,002	0,0125	0,0125	0,025	0,060	0,3	1	7	
	Kupfer	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,021	< 0,005	0,020	0,020	0,060	0,100	1	5	10	
Nickel	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,015	0,015	0,020	0,070	0,2	1	4		
Zink	0,02	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,150	0,150	0,200	0,600	2	5	20		
Quecksilber	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0005	< 0,0005	0,001	0,002	0,005	0,02	0,2		
Gesamteinstufung			DKI	Z2	Z0	DKI	DKI	Z2	DKI	-	-	-	-	-	-	

- (1): Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.  
(2): Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.  
(3): Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l  
(4): Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 0,12 mg/l  
(5): Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.  
(6): Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.  
(7): Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenart Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.  
(8): Bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%  
(n.b.\*) nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

EUROFINS Umwelt West GmbH · Ndl. Aachen · Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen

**Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. Düllmann GmbH**  
**Neuenhofstr. 112**  
**52078 Aachen**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01731563**  
**Prüfberichtsnummer: Nr. 99628001**

**Projektnummer: Nr. 99628**  
**Projektbezeichnung: GB 16.062 - Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf**  
**Probenumfang: 3 Proben**  
**Probenart: Boden**  
**Probeneingang: 19.06.2017**  
**Prüfzeitraum: 19.06.2017 - 23.06.2017**

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

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

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

Aachen, den 23.06.2017



Dipl.-Biol. G. Heimbüchel  
Prüfleiter  
Tel.: 0241 / 9 46 86-21



Projekt: GB 16.062 - Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP 2	MP 4	MP 5
			Labornummer	017128376	017128377	017128378
			Methode			

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Anteil < 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464 (AN-LG004)	89,1	94,9	63,9
Anteil > 2mm	% TS	0,1	DIN ISO 11464 (AN-LG004)	10,9	5,1	36,1
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	83,7	89,3	87,6

**Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2mm)**

Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	0,07	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	1,4	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	1,4	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,2	29	0,09
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,05	5,4	< 0,05
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,3	63	0,2
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,2	49	0,1
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,1	34	0,07
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,1	29	0,06
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,2	48	0,1
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,07	12	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,2	34	0,07
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,1	30	0,06
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,07	7,7	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,1	30	0,06
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	1,64	374	0,81
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 10382 / DIN 38414-S20 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 10382 / DIN 38414-S20 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 10382 / DIN 38414-S20 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 10382 / DIN 38414-S20 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 10382 / DIN 38414-S20 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 10382 / DIN 38414-S20 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 10382 / DIN 38414-S20 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Aldrin	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 10382 (MSD) (AN-LG004)	< 0,2	< 0,2	< 0,2
2,4'-DDT	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 10382 (MSD) (AN-LG004)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
4,4'-DDT	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 10382 (MSD) (AN-LG004)	< 0,1	< 0,1	< 0,1
DDT (2,4'-DDT +4,4'-DDT)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Hexachlorbenzol (HCB)	mg/kg TS	0,4	DIN ISO 10382 (MSD) (AN-LG004)	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Hexachlorcyclohexan, alpha	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 10382 (MSD) (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Hexachlorcyclohexan, beta	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 10382 (MSD) (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Hexachlorcyclohexan, gamma	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 10382 (MSD) (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Hexachlorcyclohexan, delta	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 10382 (MSD) (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Pentachlorphenol	mg/kg TS	0,05	analog DIN EN 12673 (FR-JE02 /f)	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Projekt: GB 16.062 - Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP 2	MP 4	MP 5
			Labornummer	017128376	017128377	017128378
			Methode			

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)**

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	15,8	144	20,4
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	129	11500	612
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	2,0	45,8	4,1
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	35	21	20
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	32	35	19
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN 1483 (AN-LG004)	0,12	1,22	0,16

**Anmerkung:**

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

**Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen**

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

f: Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

**Auswertung Prüfwerte BBodSchV**

		MP 2	MP 4	MP 5	Kinderspielflächen		Wohngebiete		Park- und Freizeitanlagen		Industrie- & Gewerbe- grundstück		Ackerbau, Nutzgarten <sup>3)</sup>		Ackerbau <sup>4)</sup>	Grünland	
					Prüfwerte	Maßnahme	Prüfwerte	Maßnahme	Prüfwerte	Maßnahme	Prüfwerte	Maßnahme	Prüfwerte	Maßnahme	Prüfwerte	Maßnahme	
<b>anorg. Schadstoffe</b>																	
Arsen	mg/kg TM	15,8	144	20,4	25	-	50	-	125	-	140	-	200 <sup>5)</sup>	-	0,4	-	50
Blei		129	11500	612	200	-	400	-	1000	-	2000	-	0,1	-	-	-	1200
Cadmium		2,0	45,8	4,1	10 <sup>2)</sup>	-	20 <sup>2)</sup>	-	50	-	60	-	-	0,04/0,1 <sup>6)</sup>	-	-	20
Cyanide		< 0,5	< 0,5	< 0,5	50	-	50	-	50	-	100	-	-	-	-	-	-
Chrom		35	21	20	200	-	400	-	1000	-	1000	-	-	-	-	-	-
Nickel		32	35	19	70	-	140	-	350	-	900	-	-	-	1,5	-	1900
Quecksilber		0,12	1,22	0,16	10	-	20	-	50	-	80	-	5	-	-	-	2
Thallium					-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	-	-	-	15
Kupfer					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1300 <sup>7)</sup>	-
Zink					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
<b>org. Schadstoffe</b>																	
Aldrin	mg/kg TM	< 0,2	< 0,2	< 0,2	2	-	4	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)pyren		0,2	34	0,07	2	-	4	-	10	-	12	-	-	-	-	-	-
DDT		(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	40	-	80	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexachlorbenzol		< 0,4	< 0,4	< 0,4	4	-	8	-	20	-	200	-	-	-	-	-	-
Hexachlorcyclohexan		< 0,5	< 0,5	< 0,5	5	-	10	-	25	-	400	-	-	-	-	-	-
Pentachlorphenol		< 0,05	< 0,05	< 0,05	50	-	100	-	250	-	250	-	-	-	-	-	-
PCB <sub>6</sub>		(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	0,4	-	0,8	-	2	-	40	-	-	-	-	-	0,2
Dioxine/Furane (PCDD/F)	ng/kg TM					100		1000		1000		10000					
<sup>2)</sup> in Haus- & Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg anzuwenden <sup>3)</sup> im Hinblick auf Pflanzenqualität <sup>4)</sup> im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigungen bei Kulturpflanzen <sup>5)</sup> bei zeitweise reduzierenden Verhältnissen gilt 50 mg/kg <sup>6)</sup> auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Anbau stark Cd anreichernder Gemüsearten gilt 0,04, ansonsten 0,1 mg/kg <sup>7)</sup> bei Grünlandnutzung durch Schafe gilt 200 mg/kg																	

EUROFINS Umwelt West GmbH · Ndl. Aachen · Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen

**Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. Düllmann GmbH**  
**Neuenhofstr. 112**  
**52078 Aachen**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01732308**  
**Prüfberichtsnummer: Nr. 99628003**

**Projektnummer: Nr. 99628**  
**Projektbezeichnung: Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf**  
**Probenumfang: 1 Probe**  
**Probenart: Grundwasser**  
**Probenahmezeitraum: 21.06.2017**  
**Probenehmer: Auftraggeber**  
**Probeneingang: 21.06.2017**  
**Prüfzeitraum: 21.06.2017 - 27.06.2017**

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

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

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

Aachen, den 28.06.2017



Dipl.-Biol. G. Heimbüchel  
Prüfleiter  
Tel.: 0241 / 9 46 86-21



Projekt: Auf Trimpersfeld, AC-Eilendorf

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	GWM 1
			Probenahmedatum	21.06.2017
			Labornummer	017131285
Parameter	Einheit	BG	Methode	
Färbung (qualitativ)	ohne		DIN EN ISO 7887 (AN-LG004)	farblos
pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523 (AN-LG004)	8,2
Trübung qual.	ohne		qualitativ (AN-LG004)	ohne
Geruch	ohne		DEV B1/2 (AN-LG004)	ohne
Temperatur bei pH-Wert Messung	°C		DIN 38404-C4 (AN-LG004)	26,5
Geruch angesäuert	ohne		DEV B1/2 (AN-LG004)	ohne
Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	mmol/l	0,1	DIN 38409-H7 (AN-LG004)	2,4
Temperatur bei Säurekapazität bis pH 4,3	°C		DIN 38404-C4 (AN-LG004)	26,5
Säurekapazität pH 4,3 nach Carbonatzugabe	mmol/l	0,1	DIN 38404 C10-M4 (AN-LG004)	2,3
Säurekapazität pH 8,2	mmol/l	0,1	DIN 38409-H7 (AN-LG004)	< 0,1
Temperatur bei Säurekapazität bis pH 8,2	°C		DIN 38404-C4 (AN-LG004)	26,5
Hydrogencarbonat	mmol/l	0,1	DEV D8 (AN-LG004)	2,4
Kalkaggressives Kohlendioxid	mg/l	5	DIN 38404 C10-M4 (AN-LG004)	< 5
Hydrogencarbonathärte	mg CaO/l	3	DEV D8 (AN-LG004)	66
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	8,0
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	2,2
Sulfid, leicht freisetzbar	mg/l	0,04	DIN 38405-D27 (FR-JE02 /f)	< 0,04
Ammonium	mg/l	0,06	DIN ISO 15923-1 (AN-LG004)	< 0,06
Ammonium-Stickstoff	mg/l	0,05	DIN ISO 15923-1 (AN-LG004)	< 0,05
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/l	2	DIN EN ISO 8467 (FR-JE02 /f)	< 2
Calcium, gelöst	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	21,7
Magnesium, gelöst	mg/l	0,02	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	6,57
Nichtcarbonathärte	mg CaO/l		DEV D8 (AN-LG004)	-20
Gesamthärte	mg CaO/l	0,1	berechnet (AN-LG004)	45,5
Gesamthärte	mmol/l	0,002	berechnet (AN-LG004)	0,812

**Anmerkung:**

Erklärung zu Messstandorten und Akkreditierungen

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling)

analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach

DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von EUROFINS Umwelt Ost GmbH

(Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach

DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

f: Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

**BV: Neubebauung des Grundstückes Auf Trimpersfeld  
Projekt-Nr. 17.062**

**Tabellarische Zusammenstellung Bohrkern Schwarzdecke**

Proben- bezeichnung	Länge [cm]	Bezeichnung
KRB 1 KB	1,5-2,0	Deckschicht
	6,0-7,0	Tragschicht
KRB 1 KB 1	2,0	Deckschicht
	8,0	Tragschicht
KRB 2 KB	5,0-6,0	Tragschicht
KRB 2 KB 2	1,5	Deckschicht
	5,0	Tragschicht
KRB 5 KB	1,5-2,0	Deckschicht
	6,0-6,5	Tragschicht
KRB 5 KB 5	2,0	Deckschicht
	5,0	Tragschicht
KRB 8 KB	3,0	Trag-/Deckschicht (neue)
	5,0	Tragschicht (alte)
KRB 8 KB 8	4,0	Deckschicht
	5,0	Tragschicht
KRB 13 KB	6,0	Trag-/Deckschicht
	3,5-5,0	asphaltgebundene Tragschicht
KRB 13 KB 13	6,0	Trag-/Deckschicht
	4,0	asphaltgebundene Tragschicht
KRB 17 KB	5,0-5,5	Trag-/Deckschicht
	2,0	Binderschicht
	6,0	Tragschicht
KRB 17 KB 17	6,0	Trag-/Deckschicht
KRB 21 KB	3,5-4,0	Deckschicht
	6,0	Tragschicht
KRB 21 KB 21	1,5-2,0	Deckschicht
	2,0-2,5	Binderschicht
	7,0	Tragschicht

Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC - Eilendorf  
Probenummer: KRB 1 KB  
Entnahmetiefe: -  
Entnahmedatum: 23.05.17



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC-Eitendorf  
Probenummer: KRB 1 KB 1  
Entnahmetiefe: 0-0,21m  
Entnahmedatum: 23.05.2017



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC - Eilendorf  
Probenummer: KRB 2 KB  
Entnahmetiefe: -  
Entnahmedatum: 23.05.17



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC- Eikendorf  
Probenummer: KRB 2 KB2  
Entnahmetiefe: 0 - 0,13m  
Entnahmedatum: 23.05.2017



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC-Eikendorf  
Probenummer: KRB5 KB  
Entnahmetiefe: -  
Entnahmedatum: 23.05.17



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC-Eilendorf  
Probenummer: KRB 5 KB 5  
Entnahmetiefe: 0-0,2m  
Entnahmedatum: 23.05.17



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC-Eilendorf  
Probenummer: KRB 8 KB  
Entnahmetiefe: -  
Entnahmedatum: 23.05.17



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC-Eilendorf  
Probenummer: KRB 8 KB 8  
Entnahmetiefe: 0-0,21m  
Entnahmedatum: 23.05.17



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC-Eilendorf  
Probenummer: KRB 13 KB  
Entnahmetiefe: -  
Entnahmedatum: 23.05.17



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC-Eilendorf  
Probenummer: KRB 13 KB 13  
Entnahmetiefe: -  
Entnahmedatum: 23.05.17



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC-Eilendorf  
Probenummer: KRB 17 KB  
Entnahmetiefe: -  
Entnahmedatum: 23.05.17



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC - Eilendorf  
Probenummer: KRB 17 KB 17  
Entnahmetiefe: -  
Entnahmedatum: 23.05.17



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC-Eilendorf  
Probenummer: KRB 21 KB  
Entnahmetiefe: -  
Entnahmedatum: 23.05.17



Projektnummer: 17.062  
Projektbezeichnung: AC - Eilendorf  
Probenummer: KRB 21 KB 21  
Entnahmetiefe: -  
Entnahmedatum: 23.05.17



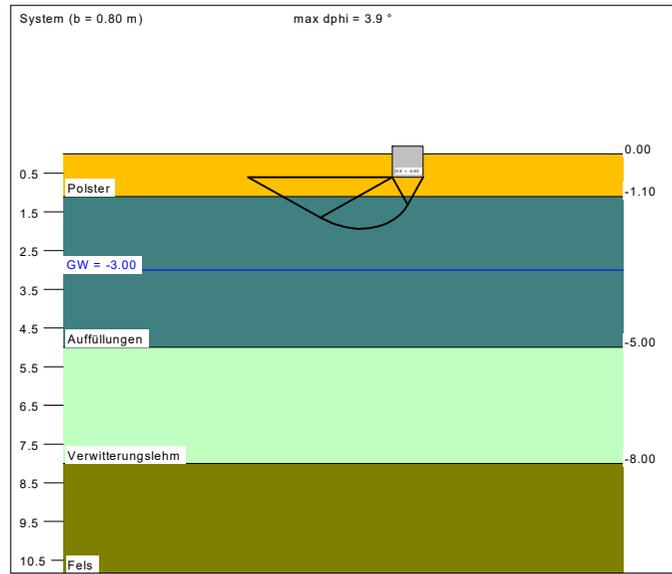
# Neubebauung des Grundstückes Auf Trimpersfeld Streifenfundament auf Polsterschicht

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	35.0	0.0	65.0	0.00	Polster
	19.0	10.0	30.0	3.0	6.0	0.00	Auffüllungen
	20.0	10.0	27.5	6.0	8.0	0.00	Verwitterungslehm
	24.0	14.0	40.0	80.0	280.0	0.00	Fels

**Berechnungsgrundlagen:**  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

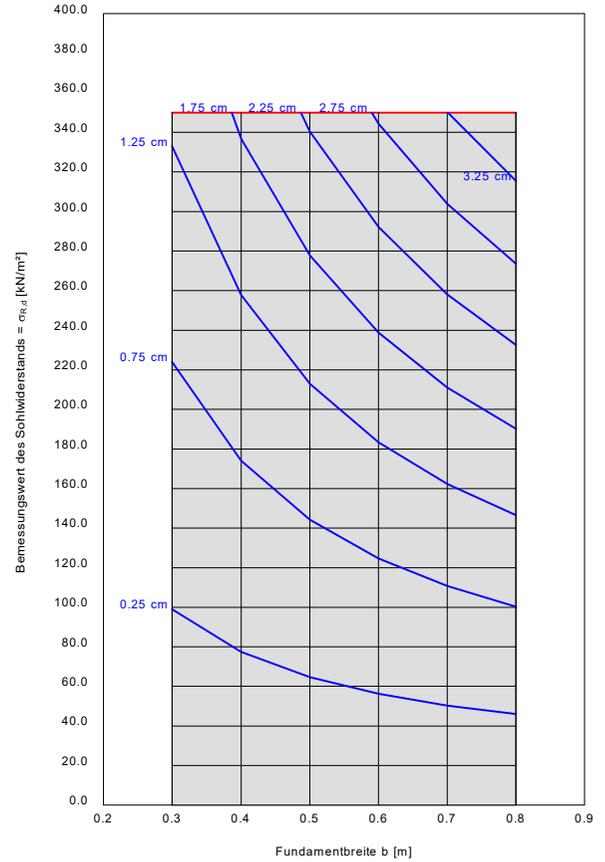
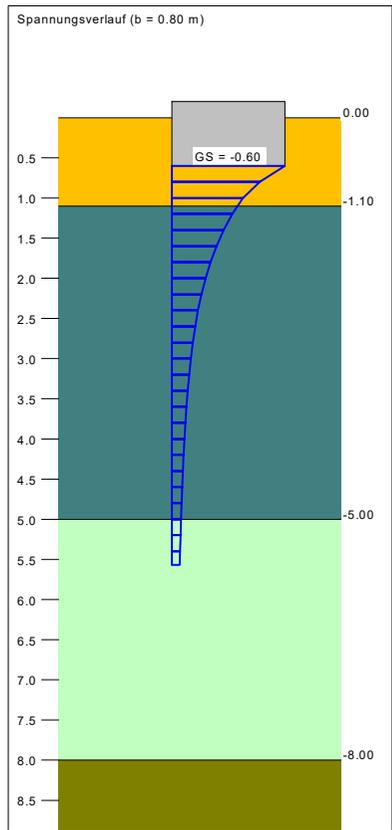
$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 0.00 m  
 Gründungssohle = -0.60 m  
 Grundwasser = -3.00 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohlldruck  
 — Setzungen



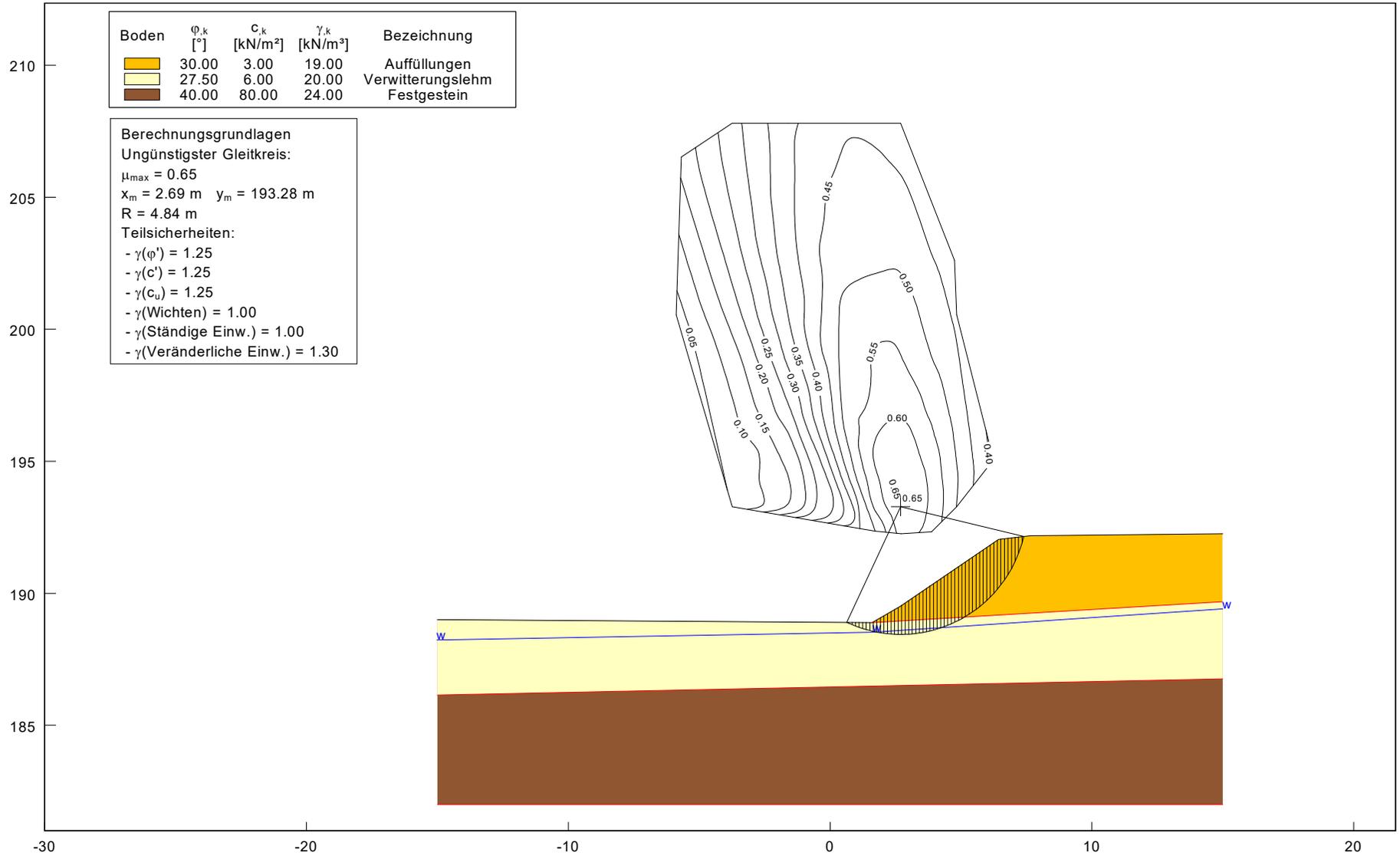
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$k_b$ [MN/m <sup>3</sup> ]
10.00	0.30	350.0	105.0	245.6	1.33	33.9	0.71	19.98	12.00	18.4
10.00	0.40	350.0	140.0	245.6	1.84	32.8	1.33	19.85	12.00	13.4
10.00	0.50	350.0	175.0	245.6	2.33	32.3	1.65	19.73	12.00	10.5
10.00	0.60	350.0	210.0	245.6	2.80	32.0	1.86	19.64	12.00	8.8
10.00	0.70	350.0	245.0	245.6	3.25	31.7	2.01	19.57	12.00	7.6
10.00	0.80	350.0	280.0	245.6	3.66	31.5	2.13	19.51	12.00	6.7

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Geotechnisches Büro Prof. Dr.-Ing. H. Düllmann GmbH  
 Neuenhofstr. 112  
 52078 Aachen  
 Tel.: 0241 / 92839-0

Projekt-Nr.:  
 17.062  
 Anlage  
 7



Neubebauung des Grundstückes Auf Trimpersfeld, Aachen-Eilendorf  
 Westliche Geländeböschung Bereich Gebäude 120e