

B-Plan Nr. 87
Uetterath - Nygen
52525 Heinsberg

Geohydrologisches Gutachten

Auftraggeber:	Stadt Heinsberg Tiefbauamt Apfelstraße 60 52525 Heinsberg
Ansprechpartner:	Herr Günter Wilms
Auftragnehmer:	HYDR.O. GEOLOGEN UND INGENIEURE Sigmundstraße 10-12 52070 Aachen
Bearbeiter:	Peter Mondry Chayenne Lohmann
Projekt-Nr.:	23006

Aachen, 28.04.2023



Hartwig Reisinger / von der IHK
Aachen öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger



Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen



Inhalt:	Seite
1. Veranlassung	3
2. Beschreibung des Grundstücks und geologischer/hydrogeologischer Überblick	3
3. Bauvorhaben	4
4. Untersuchungsumfang	4
5. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	6
5.1 Schichtenbeschreibung	6
5.2 Grund-/Schichtenwasser	6
5.3 Bodenschichten und -kennwerte	7
5.4 Bodenklassifizierung	8
5.5 Wasser- und Frostempfindlichkeit	8
6. Gründung	9
7. Gebäudeabdichtung	9
8. Erdbebenzone	10
9. Versickerungsfähigkeit	10
10. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	11
11. Hinweise zur Bauausführung	11
12. Zusammenfassung	12

Anlagen

- Anlage 1: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse KRB und Schlagzahldiagramme DPM
Anlage 2: Prüfbericht der chemischen Untersuchungen
Anlage 3: Protokolle der Versickerungsversuche

1. Veranlassung

Die Stadt Heinsberg beabsichtigt in Heinsberg-Uetterath, einen Bereich südlich der Straße „Nygen“ und östlich der Straße „Kirchae“ einer Wohnbebauung zuzuführen. Der Bebauungsplan 87 sieht vor, eine städtebauliche Arrondierung des Ortsteils im Bereich Kirchae / Nygen auf einer bisher unbebauten Fläche südlich des Spielplatzes Nygen herbeizuführen.

An dieser Stelle soll ein qualifizierter, aufgelockerter Wohnungsbau in Einfamilienhausbauweise als Ortsrandabrundung im Bereich der Kirchae / Nygen entwickelt werden, welcher an die vorhandene Bebauung anschließt.

HYDR.O. Geologen und Ingenieure wurden beauftragt, ein geohydrologisches Gutachten für die Gründung der vorgesehenen Bebauung zu erstellen, in welchem die grundsätzlichen Randbedingungen beschrieben werden. Ferner sollte die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes untersucht werden.

2. Beschreibung des Grundstücks und geologischer/hydrogeologischer Überblick

Grundstück

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Heinsberger Stadtteil Uetterath (Gem. Uetterath, Flur 42, Flurstücke 26, 28, 30, 31, 33, 40, 41, 127, 142, 171, 174, 175) südlich einer von Westen nach Osten verlaufenden Reihe aus mit Wohnhäusern bebauten Grundstücken. Die Straße „Nygen“ verläuft entlang der nördlichen Begrenzung der Wohnhäuser. Westlich wird das Gebiet von der Straße „Kirchae“ begrenzt, die östliche Grenze bildet die von Nordosten nach Südwesten verlaufende „Tränkstraße“. Die beiden etwa parallel zueinander verlaufenden Straßen sind im südlichen Bereich des Gebiets durch einen von Westen nach Osten führenden Fußweg miteinander verbunden.

Das B-Plangebiet umfasst eine Gesamtfläche von ca. 43.000 m². Die Geländehöhen liegen bei ca. 58,3 – 60,5 m NHN, wobei ein deutliches Gefälle von der westlichen Grenze zum Zentrum erkennbar ist. Die Fläche des Gebietes liegt derzeit überwiegend als Acker-/Wiesenfläche vor. Der Bach „Kötteler Schar“ verläuft entlang der Straße „Nygen“ nördlich des Gebietes.

Geologie / Hydrogeologie

Regionalgeologisch betrachtet befindet sich das Untersuchungsgebiet im Bereich des Senkungsgebietes der Niederrheinischen Bucht.

Als obere natürliche Schicht steht als Ablagerung aus der letzten Eiszeit Lösslehm / Lösssand in schluffig-feinsandiger Ausbildung an. Hierunter folgen sandig-kiesig ausgebildete Terrassensedimente der Jüngeren Hauptterrasse des Rheins und der Älteren Hauptterrasse der Maas.

Oberflächennah werden die natürlich gewachsenen Bodenschichten zumeist von anthropogenen Auffüllungen überlagert.

Die sandigen und kiesigen Terrassensedimente stellen einen ergiebigen Grundwasserleiter dar. Gemäß den Angaben der hydrologischen Karte sowie auf Grundlage von Wasserständen einer nahe gelegenen Grundwassermessstelle ist die freie Grundwasseroberfläche ab einer Tiefe von ca. 8,5 m u. GOK zu erwarten.

Der oberflächennah anstehende bindige Lösslehm ist als gering bis sehr gering wasserdurchlässig einzustufen. In bzw. auf dieser Schicht ist insbesondere nach starken und langanhaltenden Niederschlägen mit dem Auftreten von Schichtenwasser bzw. Staunässe zu rechnen.

3. Bauvorhaben

Die vorgesehene Bebauung wird aus Einfamilienhäusern bestehen, die mit oder ohne Keller errichtet werden sollen. Auf dem Flurstück 127 sowie auf dem östlichen Teilbereich der benachbarten Flurstücke 171 und 85 sind zudem zwei Regenrückhaltebecken geplant.

4. Untersuchungsumfang

Felduntersuchungen

Am 07.03.2023 wurden auf dem Grundstück die folgenden Geländeuntersuchungen durchgeführt:

- 8 Rammkernbohrungen \varnothing 50 mm (RKB 1 bis RKB 8) bis in Tiefen zwischen 3,0 – 5,0 m u. GOK
- 4 Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM 1, 4, 6, 8) bis in Tiefen von 5,0 m u. GOK

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden orientierend im Bereich der geplanten Bebauung positioniert. Im Anschluss an die Bohr-/Sondierarbeiten wurden die Ansatzpunkte auf ihre Lage und Höhe eingemessen.

Vom Bohrgut der Rammkernbohrungen wurden repräsentative Proben zur Durchführung von chemischen Untersuchungen entnommen.

Die Bohrprofile und die Schlagzahldiagramme der durchgeführten Untersuchungen liegen als Anlage 1 dem Gutachten bei.

Die Lage der Aufschlüsse ist der nachfolgenden Lageplanskizze zu entnehmen:



Abbildung 1: Lage der Aufschlusspunkte

Chemische Untersuchungen

Zur Ermittlung der Materialqualität von im Rahmen der Baumaßnahme anfallendem Bodenaushub wurden insgesamt drei Mischproben der oberflächennah bis ca. 0,5 m u. GOK anstehenden Ackerböden (Probenbezeichnungen: MP Acker RKB 1 – 3, MP Acker RKB 4 – 6, MP Acker RKB 7 - 8) sowie drei Mischproben des unterhalb des Ackers anstehenden natürlichen Bodens (Feinsande-Schluffe) bis in eine Tiefe von ca. 1,0 m u. GOK (Probenbezeichnungen: MP U/fS RKB 1 – 3 bis 1,0 m, MP U/fS RKB 4 – 6 bis 1,0 m, MP U/fS RKB 7 – 8 bis 1,0 m) im chemischen Labor der Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling, auf die Parameterliste nach LAGA Boden (2004) analysiert. Die drei Proben aus dem natürlichen Boden unterhalb der Ackerböden wurden zusätzlich auf die Ergänzungsparameter nach Deponieverordnung (DepV DK 0) analysiert.

Die Prüfberichte der chemischen Untersuchungen sind als Anlage 2 beigefügt.

5. Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

5.1 Schichtenbeschreibung

In allen Aufschlüssen wurden unterhalb einer ca. 5 cm dicken Grasnarbe **anthropogene Auffüllungen (Schicht 0)** in Form eines umgelagerten Oberbodens bzw. eines Ackerbodens erbohrt. Der Ackerboden stellt sich als Sand-Schluff-Gemisch in einer braunen Farbe dar und wurde in einem steifen Zustand angetroffen. In den Aufschlüssen RKB 1 und RKB 7 liegt der Boden der Schicht 0 bis in eine Tiefe von ca. 1,0 – 1,3 m u. GOK vor.

Unterhalb der Auffüllungen folgt in allen Aufschlüssen der natürlich gewachsene Boden, der sich zunächst als bindiger **Lösslehm (Schicht 1)** in Form eines feinsandigen Schluffs darstellt. Der Lösslehm weist eine braune Färbung auf und wurde am Erkundungstag überwiegend im feuchten bis schwach klopfnassen Zustand erbohrt. Anhand der Bohrgutansprache und den Ergebnissen der mittelschweren Rammsondierungen DPM 4 und DPM 6 ist dem Lösslehm eine steife bis halbfeste Konsistenz zuzuweisen.

Unterhalb des Lösslehms folgt bis in eine Tiefe von ca. 2,3 bis 5, m u. GOK ein **Übergangsbereich (Schicht 2)** aus zunehmend sandigeren Schichten. Das Feinsand-Schluff-Gemisch weist wie auch der Lösslehm eine braune Färbung auf und wurde im erdfeuchten Zustand erbohrt. Gemäß Bohrgutansprache und den Schlagzahlen der Rammsondierungen kann dem Boden der Schicht 2 eine mitteldichte bis dichte Lagerung zugewiesen werden.

Im Liegenden des Übergangsbereiches der Schicht 2 folgen die **Terrassensande und -kiese (Schicht 3)** der Jüngerer Hauptterrasse des Rheins bzw. der Älteren Hauptterrasse der Maas. Die Terrassensande bzw. -kiese liegen ab einer Tiefe von ca. 4,20 m u. GOK bis zur Endteufe von 5,0 m u. GOK (RKB 1, RKB 3 und RKB 8) bzw. 6,6 m u. GOK (RKB 6) vor und wurden am Erkundungstag überwiegend im trockenen bis erdfeuchten Zustand angetroffen. Das Sand-Feinkies-Gemisch weist anhand der Bohrgutansprache sowie den Schlagzahlen der mittelschweren Rammsondierungen eine dichte bis sehr dichte Lagerung und damit eine sehr gute Tragfähigkeit auf.

5.2 Grund-/Schichtenwasser

Grund- oder Schichtenwasser wurde in den Bohrlöchern der Rammkernbohrungen bis zur maximalen Tiefe von 5,00 m u. GOK am Erkundungstag nicht festgestellt. Das Bohrgut wurde überwiegend als erdfeucht angesprochen.

Die zusammenhängende Grundwasseroberfläche in den gut wasserdurchlässigen Terrassenkiesen und -sanden ist erst in größerer Tiefe, ab ca. 8,5 m u. GOK zu erwarten.

5.3 Bodenschichten und -kennwerte

Die durchgeführten Bodenerkundungen zeigen folgendes Bodenprofil:

- Schicht 0: **umgelagerter Oberboden**
- Schicht 1: **Schluff/Lehm**
- Schicht 2: **Übergangsbereich, sandig**
- Schicht 3: **Terrassensand-/kies**

zu Schicht 0: Oberboden

Der umgelagerte Oberboden ist ca. 0,30 bis 1,00 m mächtig. Im Bereich der Bebauung ist der Boden vor Beginn der Erdarbeiten abzutragen, da der humose Boden zur Abtragung von Gebäudelasten nicht geeignet ist. Der Oberboden sollte für eine spätere Wiederverwendung seitlich gelagert und vor Witterungseinflüssen geschützt werden.

zu Schicht 1: Lösslehm (Schluff)

Schicht 1 besteht aus schluffigen Böden mit mindestens steifer Konsistenz.

Wichte	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion	$c' = 5-8 \text{ kN/m}^2$
Ersatzreibungswinkel	$\varphi' = 25-27,5^\circ$
Steifemodul	$E_s = 6-10 \text{ MN/m}^2$

zu Schicht 2: feinsandiger Schluff

Der Übergangsbereich zum Terrassenkies ist als feinsandiger Schluff zu bezeichnen. Er reicht bis ca. 2,00 bis 3,00 m u. GOK.

Wichte	$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion	$c' = 3-5 \text{ kN/m}^2$
Ersatzreibungswinkel	$\varphi' = 30^\circ$
Steifemodul	$E_s = 10-15 \text{ MN/m}^2$

zu Schicht 3: Terrassensand/-kies

Die Terrassensande-/kiese weisen eine sehr gute Tragfähigkeit auf.

Wichte	$\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion	$c' = 0 \text{ kN/m}^2$
Ersatzreibungswinkel	$\varphi' = 35^\circ$
Steifemodul	$E_s = 60-80 \text{ MN/m}^2$

5.4 Bodenklassifizierung

Hinsichtlich der Lösbarkeit werden die Schichten wie folgt klassifiziert:

Bodenschicht	DIN 18300₂₀₁₂ - Klasse
Schicht 0, umgelagerter Oberboden	1
Schicht 1, Lösslehm (Schluff)	3, 4
Schicht 2, sandiger Schluff	3, 4
Schicht 3, Terrassensand/-kies	3, 4

Die Böden der Schichten 0 bis 2 sind zum Wiedereinbau im Bereich der Bebauung nicht geeignet. Ggf. eignen sich die Böden für eine Geländeprofilierung außerhalb von Bauwerks-/Verkehrslasten.

5.5 Wasser- und Frostempfindlichkeit

Die bindigen und gemischtkörnigen Böden der Schichten 1 bis 2 sind als stark wasserempfindlich einzustufen, d.h. die Böden weichen bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung unter Verlust an Festigkeit auf und zählen zu den stark frostempfindlichen Böden (F3). Da die bindigen Böden sehr wasserempfindlich sind, können diese bei nicht fachgerechter Zwischenlagerung und bei starken Niederschlägen während eines Transports oder durch mechanische Beanspruchung aufweichen, so dass diese ggf. in die Bodenklasse 2 nach DIN 18300₂₀₁₂ übergehen können. Auf einen Schutz des Planums ist daher durch entsprechende Maßnahmen zu achten.

6. Gründung

Die geplante 2-geschossige Wohnbebauung soll mit oder ohne Unterkellerung ausgebildet werden.

Grundsätzlich sind im Bereich des Baufeldes zu Beginn der Erdarbeiten alle Böden mit hohen organischen bzw. humosen Bestandteilen (Wurzeln, oberbodenartige / aufgelockerte Böden) oder aufgeweichte bindige Böden zu entfernen, da diese zur Abtragung von Gebäudelasten ungeeignet sind.

Im vorliegenden Fall wird eine Gründung der Wohngebäude über lastverteilende Bodenplatten auf einer Schottertragschicht empfohlen.

Wohngebäude mit Unterkellerung werden in der Regel die Schichten 1 und 2 durchgründen. Somit wird die Bodenplatte im tragfähigen Terrassenkies (Schicht 3) liegen. Die zulässigen Sohlnormalspannungen hierfür betragen dann für typische Bauwerkslasten $\sigma_{zul.} = 300 \text{ kN/m}^2$ (**charakteristisch, DIN 1054, 2005**) bzw. $\sigma_{R,d} = 420 \text{ kN/m}^2$ bei einer Begrenzung auf 10 mm Gesamtsetzung. Als Bettungsmodul für die Bodenplatten kann $k_s = 20 \text{ MN/m}^2$ angesetzt werden.

Wohngebäude ohne Unterkellerung werden in der Regel in Schicht 1 (Lösslehm) gegründet. Unterhalb der Bodenplatte ist ein Bodenaustausch mit ca. 50 cm Schottermaterial erforderlich. Die zulässigen Sohlnormalspannungen hierfür betragen dann für typische Bauwerkslasten $\sigma_{zul.} = 200 \text{ kN/m}^2$ (**charakteristisch, DIN 1054, 2005**) bzw. $\sigma_{R,d} = 280 \text{ kN/m}^2$ bei einer Begrenzung auf 10 mm Gesamtsetzung. Als Bettungsmodul für die Bodenplatten kann $k_s = 10 \text{ MN/m}^2$ angesetzt werden. Unterhalb der aufliegenden Bodenplatte ist der Einbau eines Kies-/Schotterpolsters in einer Mächtigkeit von **mindestens 50 cm** erforderlich. Als Bodenaustauschmaterial eignet sich ein frostsicherer, kornabgestufter Schotter oder Kies (z.B. Schotter HKS oder Kies 0/45 mm). Sollte ein Berg- oder Grubenkies verwendet werden, ist darauf zu achten, dass es sich um ein kornabgestuftes Material (weitgestufter Kies) mit einem Feinanteil (Korngrößen $< 0,063 \text{ mm}$) von $< 5 \%$ handelt. Auf der Oberfläche ist ein E_{v2} -Wert von 80 MN/m^2 nachzuweisen. Der Verhältniswert E_{v2}/E_{v1} soll dabei $< 2,5$ sein.

7. Gebäudeabdichtung

Für nicht unterkellerte Bauwerke ist nach DIN 18 533 die Wassereinwirkungsklasse W 1.1E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten) bzw. W2.1-E (mäßige Einwirkung durch drückendes Wasser (Eintauchtiefe $\leq 3 \text{ m}$)) bei unterkellerten Bauwerken maßgebend.

8. Erdbebenzone

Das Baugrundstück liegt in der Erdbebenzone 2 (Intensitätsintervall 7,0 bis < 7,5), Untergrundklasse S, Baugrundklasse C. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt in dieser Erdbebenzone 0,6 m/s².

9. Versickerungsfähigkeit

Nach Ausführung der Bohrungen wurde zur Bestimmung der Versickerungsfähigkeit des Untergrunds im Bereich der geplanten Regenrückhaltebecken in den Aufschlüssen RKB 6 (VV1) und RKB 8 (VV2) je ein Versickerungsversuch im Bohrloch nach der Methode des EARTH Manual durchgeführt. Die Versickerung wurde jeweils in den unverlehmteten Terrassensanden/-kiesen ab einer Tiefe von 4,2 m u. GOK (VV1) bzw. 5,70 m u. GOK (VV2) durchgeführt. Die detaillierte Ausführung der Versuche ist in Anlage 3 zu finden. Aus den Ergebnissen der Versickerungsversuche gehen die folgenden Durchlässigkeitsbeiwerte k_f hervor:

- $1,1 \times 10^{-5}$ m/s bei VV1 und
- $2,5 \times 10^{-5}$ m/s bei VV2

Die Grundlage zur Beurteilung der Flächen zur Versickerung von Niederschlagswasser bilden die Anforderungen und Berechnungsverfahren, die von der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) in ihren Regelwerken und Arbeitsberichten aufgeführt werden. Weiterhin wird der vom MURL herausgegebene Runderlass zur "Niederschlagswasserbeseitigung gemäß § 51a des Landeswassergesetzes (LWG NRW)" berücksichtigt.

Der Untergrund sollte nach Empfehlungen der DWA einen Durchlässigkeitsbeiwert k_f zwischen 5×10^{-6} und 1×10^{-3} m/s aufweisen. Nach dem Runderlass des MURL "kann bei Durchlässigkeitsbeiwerten $\leq 5 \times 10^{-6}$ keine Versickerung im Sinne des § 51a des Landeswassergesetzes gefordert werden. Der Abwasserbeseitigungspflichtige kann jedoch freiwillig auch bei Durchlässigkeitsbeiwerten $\leq 5 \times 10^{-6}$ m/s Versickerungsanlagen errichten, die entsprechend groß dimensioniert werden müssen".

Die ermittelten Durchlässigkeitswerte liegen somit innerhalb der empfohlenen Größenordnung. Als Rechenwert für Bemessungen wird ein **k_f -Wert von 5×10^{-5} m/sec** empfohlen.

Der oberhalb der Terrassensande und -kiese anstehende bindige Lösslehm (Schicht 1) weist erfahrungsgemäß sehr geringe Durchlässigkeiten auf und ist für eine Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet.

10. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Ackerboden

In den drei untersuchten Proben der Ackerböden (Proben „MP Acker RKB 1-3“, „MP Acker RKB 4-6“, „MP Acker RKB 7-8“) sind keine relevanten Auffälligkeiten oder erhöhte Schadstoffgehalte festzustellen. Im Vergleich mit den Vorsorgewerten der Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für die Bodenart Lehm / Schluff liegen keine Überschreitungen vor, so dass die Ackerböden ohne Einschränkungen wieder an anderer Stelle aufgebracht werden können.

Schluff/Feinsand

In den drei Proben aus dem natürlich anstehenden schluffig-feinsandig ausgebildetem Boden unterhalb der Ackerböden (Proben „MP U/fS RKB 1 – 3 bis 1,0 m“, „MP U/fS RKB 4 – 6 bis 1,0 m“, „MP U/fS RKB 7 – 8 bis 1,0 m“) sind ebenfalls keine relevanten Auffälligkeiten oder erhöhte Schadstoffgehalte festzustellen.

Im Vergleich mit den Zuordnungswerten der LAGA-Boden (TR LAGA Boden 2004) werden die LAGA Z 0-Werte für die Bodenart Lehm / Schluff eingehalten, so dass Aushub aus dem schluffig-feinsandigen Boden als Z 0-Bodenmaterial einer Verwertung zugeführt werden kann.

Im Vergleich mit den Grenzwerten der Deponieverordnung (DepV) werden die Grenzwerte der Deponieklasse DK 0 eingehalten.

11. Hinweise zur Bauausführung

Erdarbeiten

Bei den Aushubarbeiten ist darauf zu achten, dass die Aushubsohle nicht zu stark aufgelockert wird - bei den Baggararbeiten im Bereich der Sohle ist möglichst ein Löffel mit glatter Schneide einzusetzen. Ein direktes Befahren der Aushubsohle ist zu vermeiden.

Falls am Planum stark aufgeweichte Bodenschichten festgestellt werden sollten, sind diese auszuheben und durch tragfähigen, kornabgestuften Boden auszutauschen.

Die am Planum anstehenden Böden sind vor Vernässung und dynamischer Belastung zu schützen, um ein Aufweichen zu vermeiden. Durch Niederschlag aufgeweichte Böden sind durch tragfähiges Bodenmaterial auszutauschen.

Unbelastete Baugrubenböschungen sind für die Bauzeit in Anlehnung an die DIN 4124 im Schichtbereich der vorgefundenen Bodenschichten mit einem Böschungswinkel von $\beta \leq 60^\circ$ anzulegen.

12. Zusammenfassung

Im B-Plan-Gebiet Nr. 87 Utterath – Nygen steht generell ein für zwei- bis dreigeschossige Wohngebäude tragfähiger Baugrund an. Eine eventuelle Versickerung von Niederschlagswässern ist auf Grund der Tiefenlage der versickerungsfähigen Terrassenkiese grundsätzlich als Schachtversickerung möglich. Diese Versickerungsart ist jedoch nicht mehr Stand der Technik und sollte daher mit der unteren Wasserbehörde abgestimmt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass der vorliegende Bericht orientierungsweise für das gesamte Baugebiet erstellt wurde. Grundsätzlich sollte für jedes Gebäude (ggf. gruppenweise) eine Baugrunduntersuchung durchgeführt werden.



Peter Mondry



Chayenne Lohmann

Anlage 1

Bohrprofile, Schichtenverzeichnisse

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.03.2023

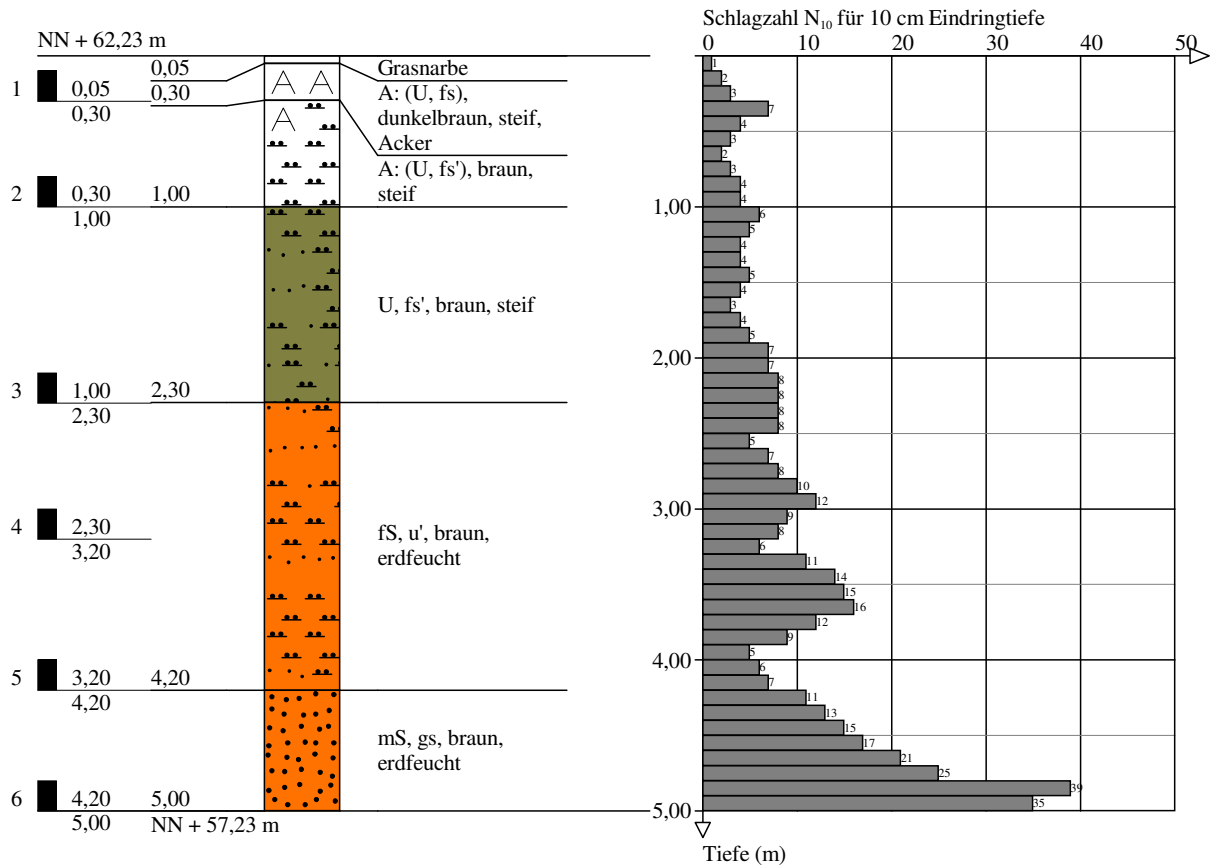
Projekt: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue

Projektnummer: 23.11644

Bohrung/Schurf: RKB 1 / DPM 1

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 1 / DPM 1



Höhenmaßstab 1:50

H.- und R.-Wert: 32 298919 / 56 56275

Schlagzahlen mit der mittelschweren Rammsonde
DPM, Ac = 15 cm², m = 30 kg, h = 0,5 m, N10 =
Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.03.2023

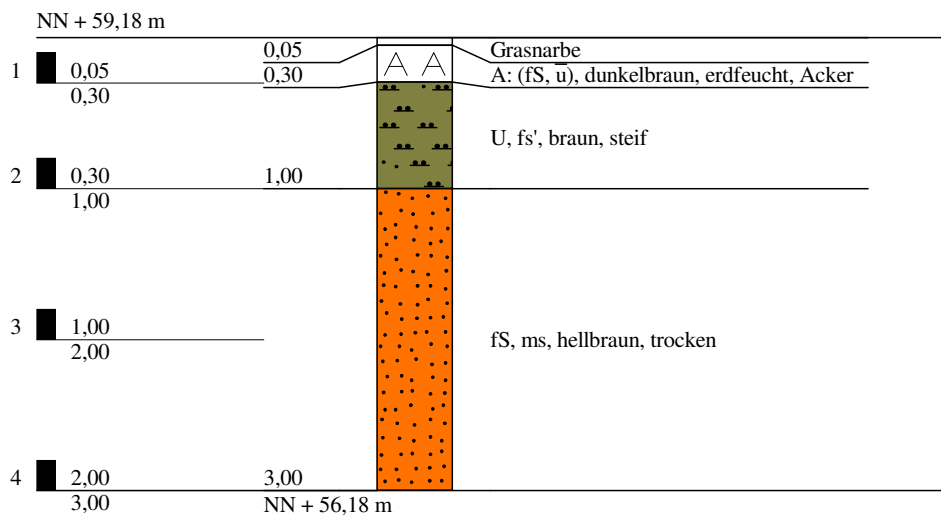
Projekt: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue

Projektnummer: 23.11644

Bohrung/Schurf: RKB 2

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 2



Höhenmaßstab 1:50

H.- und R.-Wert: 32 298914 / 56 56331

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.03.2023

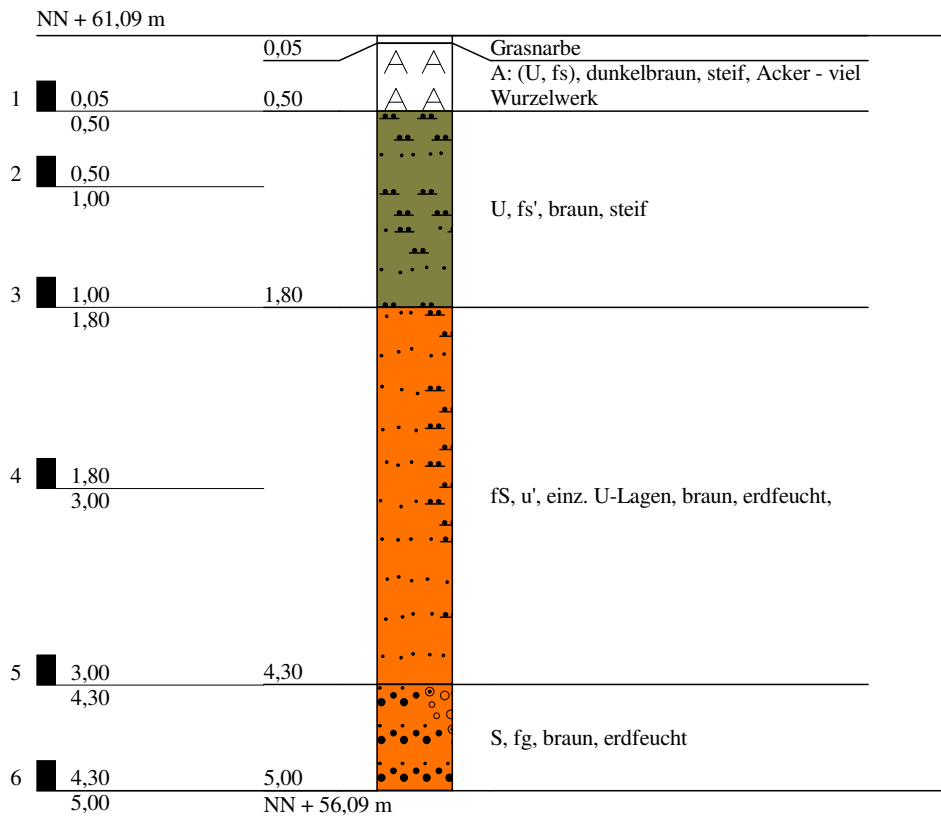
Projekt: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue

Projektnummer: 23.11644

Bohrung/Schurf: RKB 3

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 3



Höhenmaßstab 1:50

H.- und R.-Wert: 32 298941 / 56 56302

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.03.2023

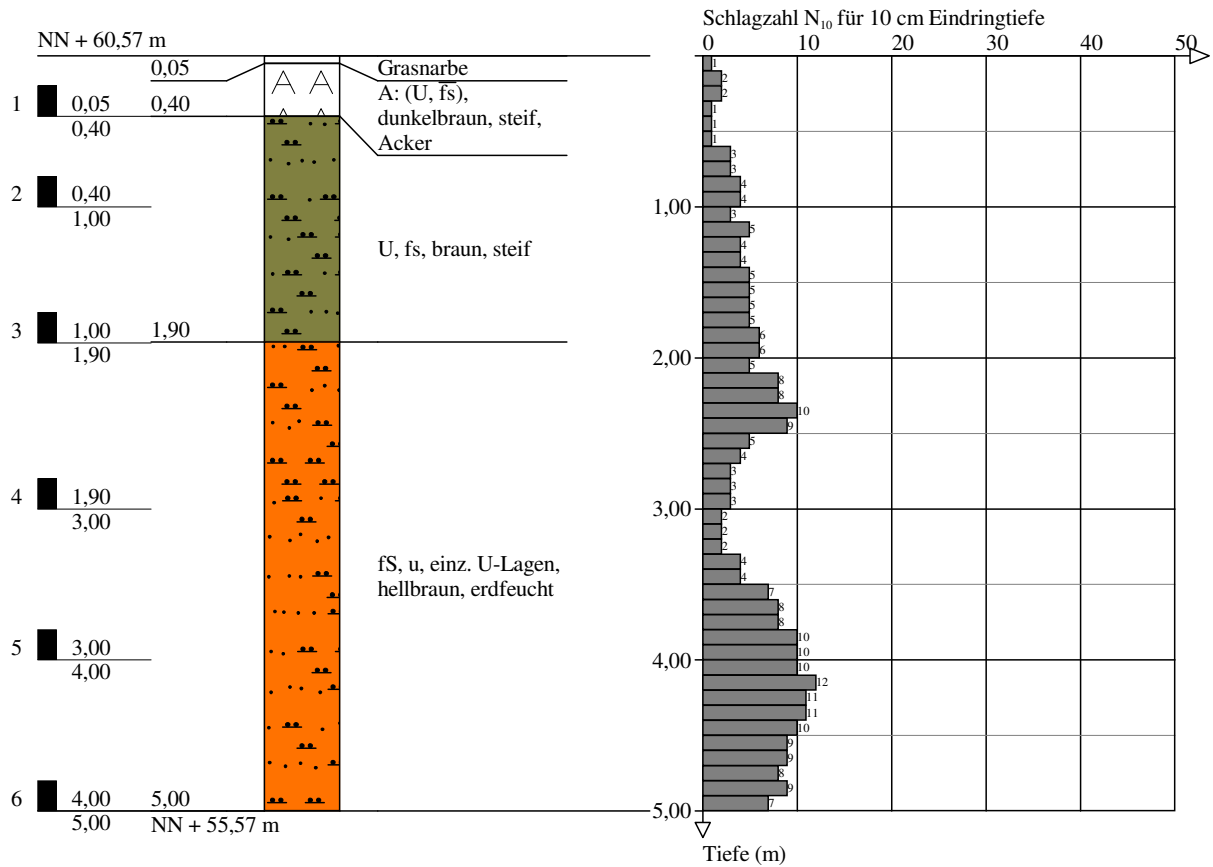
Projekt: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue

Projektnummer: 23.11644

Bohrung/Schurf: RKB 4 / DPM 4

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 4 / DPM 4



Höhenmaßstab 1:50

H.- und R.-Wert: 32 298987 / 56 56313

Schlagzahlen mit der mittelschweren Rammsonde
DPM, Ac = 15 cm², m = 30 kg, h = 0,5 m, N10 =
Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.03.2023

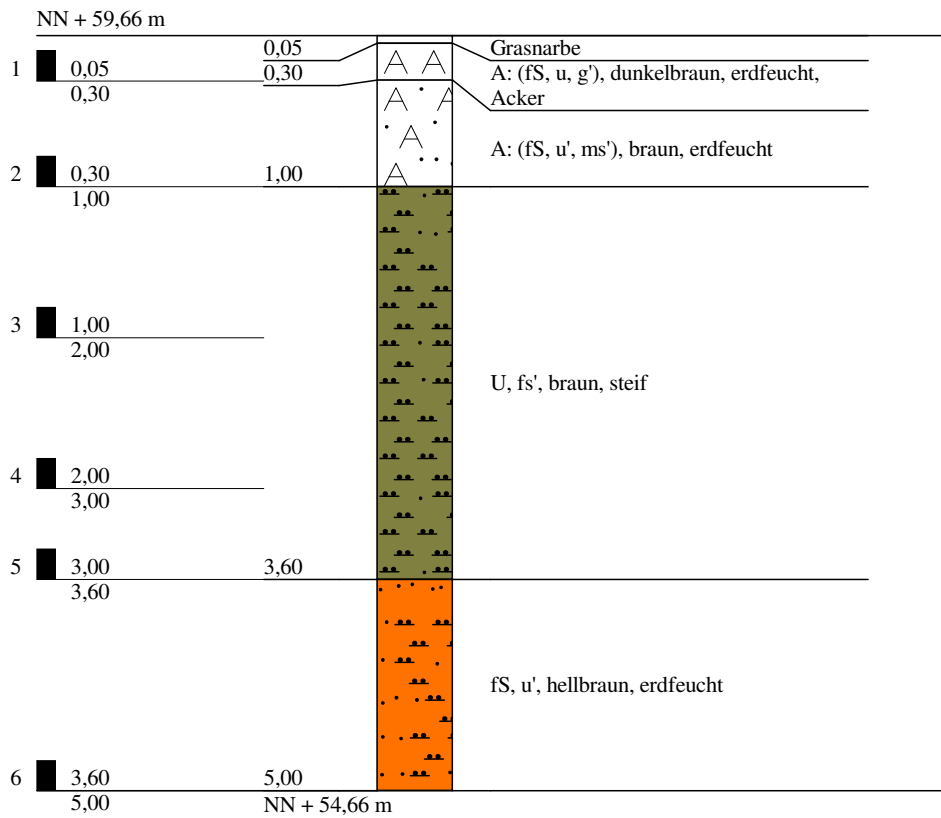
Projekt: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue

Projektnummer: 23.11644

Bohrung/Schurf: RKB 5

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 5



Höhenmaßstab 1:50

H.- und R.-Wert: 32 299029 / 56 56293

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.03.2023

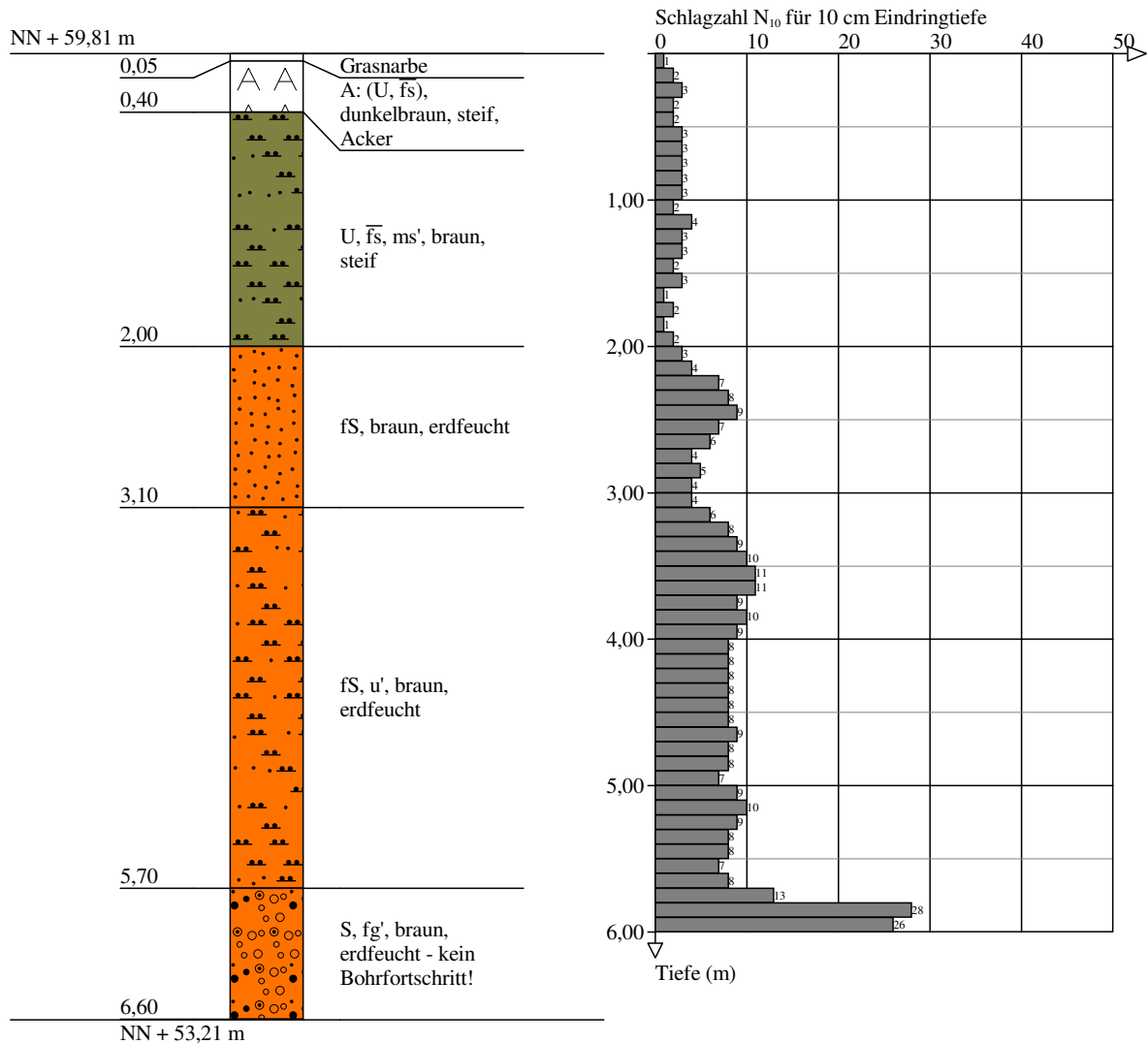
Projekt: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue

Projektnummer: 23.11644

Bohrung/Schurf: RKB 6 / DPM 6

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 6 / DPM 6



Höhenmaßstab 1:50

Schlagzahlen mit der mittelschweren Rammsonde
DPM, $A_c = 15 \text{ cm}^2$, $m = 30 \text{ kg}$, $h = 0,5 \text{ m}$, $N_{10} =$
Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe

H.- und R.-Wert: 32 299074 / 56 56293

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.03.2023

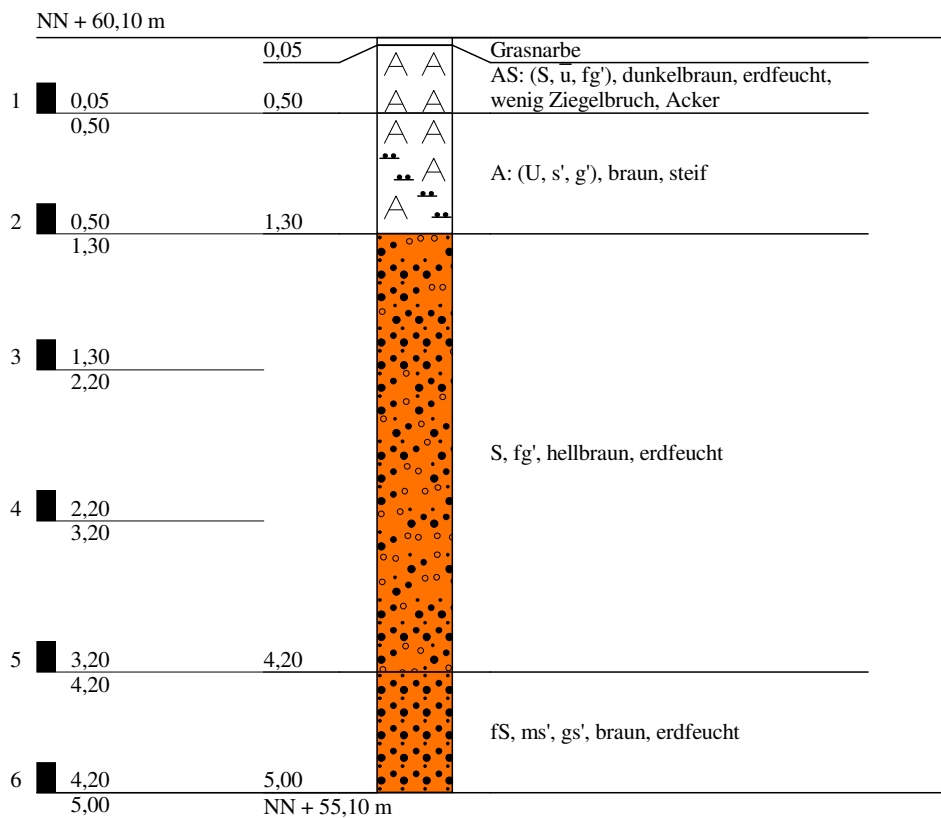
Projekt: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue

Projektnummer: 23.11644

Bohrung/Schurf: RKB 7

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 7



Höhenmaßstab 1:50

H.- und R.-Wert: 32 299142 / 56 56315

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 07.03.2023

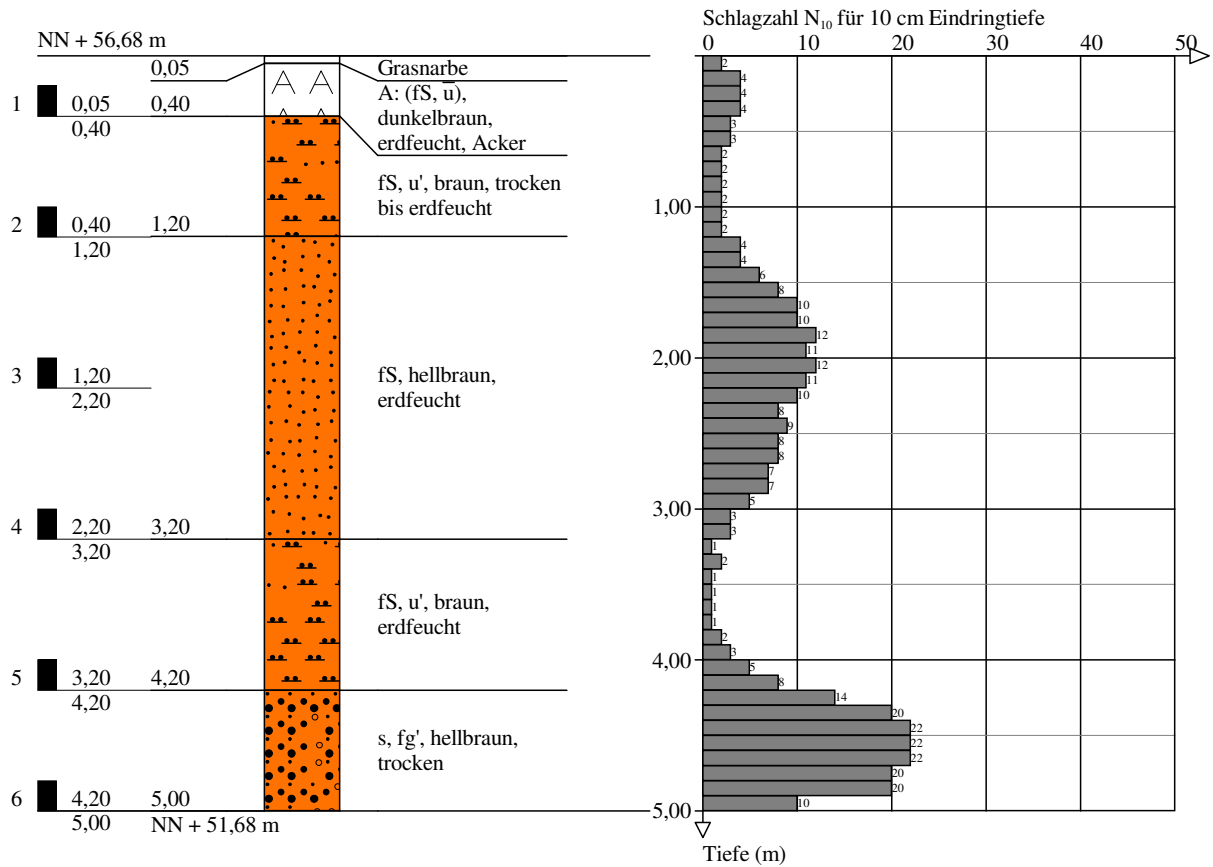
Projekt: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue

Projektnummer: 23.11644

Bohrung/Schurf: RKB 8 / DPM 8

Bearb.: Terratec GmbH
02054/873615

RKB 8 / DPM 8



Höhenmaßstab 1:50

H.- und R.-Wert: 32 299211 / 56 56381

Schlagzahlen mit der mittelschweren Rammsonde DPM, $A_c = 15 \text{ cm}^2$, $m = 30 \text{ kg}$, $h = 0,5 \text{ m}$, $N_{10} =$ Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe

		Schichtenverzeichnis				Anlage ss	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: 23.11644	
Bauvorhaben: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue							
Bohrung Nr RKB 1 / DPM 1 /Blatt 1						Datum: 07.03.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,05	a) Grasnarbe						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
0,30	a) A: (U, fs), dunkelbraun, steif, Acker				1		0,30
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A	h) i)				
1,00	a) A: (U, fs'), braun, steif				2		1,00
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A+U	h) i)				
2,30	a) U, fs', braun, steif				3		2,30
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
4,20	a) fS, u', braun, erdfeucht				4 5		3,20 4,20
	b)						
	c) ¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.						
	d)	e)					
	f)	g)	h) i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage ss	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: 23.11644	
Bauvorhaben: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue							
Bohrung Nr RKB 1 / DPM 1 /Blatt 2						Datum: 07.03.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe				
5,00	a) mS, gs, braun, erdfeucht				6		5,00
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
c) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.			d)	e)			
f)			g)	h)	i)		

		Schichtenverzeichnis				Anlage ss	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: 23.11644	
Bauvorhaben: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue							
Bohrung Nr RKB 2 /Blatt 1					Datum: 07.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,05	a) Grasnarbe						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
0,30	a) A: (fS, \bar{u}), dunkelbraun, erdfeucht, Acker				1		0,30
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A	h) i)				
1,00	a) U, fs', braun, steif				2		1,00
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
3,00	a) fS, ms, hellbraun, trocken				3 4		2,00 3,00
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)						
	d)						
e)							
f)							
g)							
h) i)							

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage ss	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: 23.11644	
Bauvorhaben: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue							
Bohrung Nr RKB 3 /Blatt 1						Datum: 07.03.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe				
0,05	a) Grasnarbe						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
0,50	a) A: (U, fs), dunkelbraun, steif, Acker - viel Wurzelwerk				1		0,50
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A	h) i)				
1,80	a) U, fs', braun, steif				2 3		1,00 1,80
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
4,30	a) fS, u', einz. U-Lagen, braun, erdfeucht,				4 5		3,00 4,30
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
5,00	a) S, fg, braun, erdfeucht				6		5,00
	b)						
	c)	d)	e)				
	1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.						
	f)	g)	h) i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage ss	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: 23.11644	
Bauvorhaben: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue							
Bohrung Nr RKB 4 / DPM 4 /Blatt 1					Datum: 07.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,05	a) Grasnarbe						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
0,40	a) A: (U, f _s), dunkelbraun, steif, Acker				1		0,40
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A	h) i)				
1,90	a) U, f _s , braun, steif				2 3		1,00 1,90
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
5,00	a) f _S , u, einz. U-Lagen, hellbraun, erdfeucht				4 5 6		3,00 4,00 5,00
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)						
	d)						
e)							
f)							
g)							
h) i)							

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage ss	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: 23.11644	
Bauvorhaben: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue							
Bohrung Nr RKB 5 /Blatt 1					Datum: 07.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe				
0,05	a) Grasnarbe						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,30	a) A: (fS, u, g'), dunkelbraun, erdfeucht, Acker				1		0,30
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A	h)				
1,00	a) A: (fS, u', ms'), braun, erdfeucht				2		1,00
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A+fS	h)				
3,60	a) U, fs', braun, steif				3 4 5		2,00 3,00 3,60
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
5,00	a) fS, u', hellbraun, erdfeucht				6		5,00
	b)						
	c)	d)	e)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.							
f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage ss	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: 23.11644	
Bauvorhaben: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue							
Bohrung Nr RKB 6 / DPM 6 /Blatt 1					Datum: 07.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe				
0,05	a) Grasnarbe						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,40	a) A: (U, f \bar{s}), dunkelbraun, steif, Acker						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A	h)				
2,00	a) U, f \bar{s} , ms', braun, steif						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
3,10	a) fS, braun, erdfeucht						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
5,70	a) fS, u', braun, erdfeucht						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage ss	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: 23.11644	
Bauvorhaben: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue							
Bohrung Nr RKB 6 / DPM 6 /Blatt 2						Datum: 07.03.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe				
6,60	a) S, fg', braun, erdfeucht - kein Bohrfortschritt!						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
c) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.			d)	e)			
f)			g)	h)	i)		

		Schichtenverzeichnis				Anlage ss	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: 23.11644	
Bauvorhaben: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue							
Bohrung Nr RKB 7 /Blatt 1					Datum: 07.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe i) Kalk- gehalt				
0,05	a) Grasnarbe						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
0,50	a) AS: (S, \bar{u} , fg'), dunkelbraun, erdfeucht, wenig Ziegelbruch, Acker				1		0,50
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A	h) i)				
1,30	a) A: (U, s', g'), braun, steif				2		1,30
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A+U	h) i)				
4,20	a) S, fg', hellbraun, erdfeucht				3 4 5		2,20 3,20 4,20
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
5,00	a) fS, ms', gs', braun, erdfeucht				6		5,00
	b)						
	c) ¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.						
	d)	e)					
	f)	g)	h) i)				

		Schichtenverzeichnis				Anlage ss	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.: 23.11644	
Bauvorhaben: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue							
Bohrung Nr RKB 8 / DPM 8 /Blatt 1					Datum: 07.03.2023		
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,05	a) Grasnarbe						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
0,40	a) A: (fS, \bar{u}), dunkelbraun, erdfeucht, Acker				1		0,40
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g) A	h)				
1,20	a) fS, u', braun, trocken bis erdfeucht				2		1,20
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
3,20	a) fS, hellbraun, erdfeucht				3 4		2,20 3,20
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
4,20	a) fS, u', braun, erdfeucht				5		4,20
	b)						
	c) ¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.						
	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)			

		Schichtenverzeichnis				Anlage ss		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 23.11644		
Bauvorhaben: Heinsberg-Uetterath, Kirchaue								
Bohrung Nr RKB 8 / DPM 8 /Blatt 2						Datum: 07.03.2023		
1	2			3	4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe					i) Kalk- gehalt
5,00	a) s, fg', hellbraun, trocken				6		5,00	
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
c)			d)			e)		
f)			g)			h)		i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Anlage 2

Analysenprotokolle

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 Aachen

**HYDR.O. Geologen und Ingenieure Hartwig
Reisinger und Timm Reisinger GbR
Sigmundstr. 10-12
52070 Aachen**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02306728

Prüfberichtsnummer: AR-23-JA-001683-01

Auftragsbezeichnung: 23006 Baugrunduntersuchungen Heinsberg, Uetterath

Anzahl Proben: 3

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 07.03.2023

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 15.03.2023

Prüfzeitraum: 15.03.2023 - 31.03.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-JA-001683-01.xml

Sebastian Baling
Niederlassungsleitung

+49 2419468623

Digital signiert, 06.04.2023
Kerstin Roscher
Prüfleitung



Probenbezeichnung	MP Acker RKB 1 - 3	MP Acker RKB 4 - 6	MP Acker RKB 7 - 8
Probenahmedatum/ -zeit	07.03.2023	07.03.2023	07.03.2023
Probennummer	023024317	023024318	023024319

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	1,0	0,8	0,7
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X	X	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	80,9	82,2	87,0
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	6,9	7,6	5,8
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	25	27	23
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,5	0,5	0,5
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	29	29	19
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	16	12	13
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	14	15	13
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	88	66	69

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,8	1,6	1,2
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP Acker RKB 1 - 3	MP Acker RKB 4 - 6	MP Acker RKB 7 - 8
Probenahmedatum/ -zeit	07.03.2023	07.03.2023	07.03.2023
Probennummer	023024317	023024318	023024319

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fuoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	0,12
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,06	0,08
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,08
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,06
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	0,08
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,22	0,42
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,22	0,42

Probenbezeichnung	MP Acker RKB 1 - 3	MP Acker RKB 4 - 6	MP Acker RKB 7 - 8
Probenahmedatum/ -zeit	07.03.2023	07.03.2023	07.03.2023
Probennummer	023024317	023024318	023024319

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,7	6,8	7,8
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,8	20,2	21,7
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	21	29	48

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	1,1
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,003	0,003
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,007	0,006
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,010	0,008	0,005
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,002	0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,02	0,02	0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	AN	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
---------------------------------	----	----	------------------------------------	------	------	--------	--------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 Aachen

**HYDR.O. Geologen und Ingenieure Hartwig
Reisinger und Timm Reisinger GbR
Sigmundstr. 10-12
52070 Aachen**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02306728

Prüfberichtsnummer: AR-23-JA-001957-01

Auftragsbezeichnung: 23006 Baugrunduntersuchungen Heinsberg, Uetterath

Anzahl Proben: 3

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 07.03.2023

Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangdatum: 15.03.2023

Prüfzeitraum: 15.03.2023 - 17.04.2023

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-23-JA-001957-01.xml

Sebastian Baling
Niederlassungsleitung

+49 2419468623

Digital signiert, 25.04.2023

Sebastian Baling
Niederlassungsleitung



Probenbezeichnung	MP U/FS RKB 1 - 3 bis 1,0 m	MP U/FS RKB 4 - 6 bis 1,0 m	MP U/FS RKB 7 - 8 bis 1,0 m
Probenahmedatum/ -zeit	07.03.2023	07.03.2023	07.03.2023
Probennummer	023024320	023024321	023024322

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	AN					siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	1,1	1,1	0,9
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	600	560	387
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X	X	X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	83,7	85,1	88,6
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	7,0	6,3	3,9
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	11	13	9
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	18	20	14
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	11	10	7
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	17	15	9
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	40	38	24

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	AN	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	2,6	2,2	1,2
TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,3	0,5	0,2
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	AN	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Probenbezeichnung	MP U/FS RKB 1 - 3 bis 1,0 m	MP U/FS RKB 4 - 6 bis 1,0 m	MP U/FS RKB 7 - 8 bis 1,0 m
Probenahmedatum/ -zeit	07.03.2023	07.03.2023	07.03.2023
Probennummer	023024320	023024321	023024322

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP U/FS RKB 1 - 3 bis 1,0 m	MP U/FS RKB 4 - 6 bis 1,0 m	MP U/FS RKB 7 - 8 bis 1,0 m
Probenahmedatum/ -zeit	07.03.2023	07.03.2023	07.03.2023
Probennummer	023024320	023024321	023024322

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,50 ²⁾
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,10 ²⁾
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,10 ²⁾
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,10 ²⁾
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,10 ²⁾
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,10 ²⁾
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,10 ²⁾
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,10 ²⁾
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,2	8,1	7,9
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,1	21,6	20,6
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	14	12	28
Wasserlöslicher Anteil	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150	< 150

Probenbezeichnung	MP U/FS RKB 1 - 3 bis 1,0 m	MP U/FS RKB 4 - 6 bis 1,0 m	MP U/FS RKB 7 - 8 bis 1,0 m
Probenahmedatum/ -zeit	07.03.2023	07.03.2023	07.03.2023
Probennummer	023024320	023024321	023024322

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Fluorid	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2	0,4	0,4
Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Antimon (Sb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,002	0,002
Barium (Ba)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,057	0,046	0,042
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	0,004	0,004
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,002	0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001	0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1,0	mg/l	4,4	5,2	4,1
Phenolindex, wasserdampflich	AN	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

1) nicht berechenbar

2) Die Bestimmungsgrenze musste aufgrund von Matrixeffekten erhöht werden.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 023024320
Probenbeschreibung MP U/fS RKB 1 - 3 bis 1,0 m

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
Fremdstoffe (Art): nein
Siebrückstand > 10mm: ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe: 600 g

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

Nr.	DK0	DKI, 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 (C10 - C40)	< 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, Königswasser-aufschluss	< 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

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- *) 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

Probennummer 023024321
Probenbeschreibung MP U/fS RKB 4 - 6 bis 1,0 m

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
Fremdstoffe (Art): nein
Siebrückstand > 10mm: ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe: 560 g

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

Nr.	DK0	DKI, 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 (C10 - C40)	< 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, Königswasser-aufschluss	< 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

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- *) 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

Probennummer 023024322
Probenbeschreibung MP U/fS RKB 7 - 8 bis 1,0 m

Probenvorbereitung

Probenehmer keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor: Nein
Fremdstoffe (Menge): 0,0 g
Fremdstoffe (Anteil): < 0,1 %
Fremdstoffe (Art): nein
Siebrückstand > 10mm: ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.
Probenteilung / Homogenisierung durch: Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe: 387 g

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

Nr.	DK0	DKI, 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 (C10 - C40)	< 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, Königswasser-aufschluss	< 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

Die Ergebnisse beziehen sich auf das sortenreine Prüfprobenmaterial nach Entfernung der Fremdmaterialien gemäß DIN 19747:2009-07.

- *) 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

Anlage 3

Protokolle Versickerungsversuche

- **Umweltgeotechnik**
- **Hydrogeologie**
- **Baugrunderkundung**
- **Brunnenbau**



Terratec GmbH, Heiligenhauser Straße 77, 45219 Essen

HYDR.O.
Geologen und Ingenieure
Sigmundstr. 10-12
52070 Aachen

Terratec GmbH
Heiligenhauser Str. 77
45219 Essen
Telefon : 02054 / 873615
info@terratec-nrw.de

Ort	Datum	Unsere Zeichen
Essen,	den 07.03.2023	Pö Projekt-Nr: 23.11644

Proj.: Felduntersuchungen in **Heinsberg-Utterath**, Kirchaue

Auswertung Versickerungsversuch 1 / RKB 6

Versuchsdurchführung: Bohrlochtestverfahren im offenen, ausgebauten Bohrloch¹ (zur Fixierung der offenen Bohrlochwandung wurde ein Filterrohr eingebaut!).

Versuchstiefe: 5,70 bis 6,60m unter Geländeoberfläche (GOF).

Hydrogeologische Vorgaben: in der Tiefenlage der Versuchsdurchführung steht schwach feinkiesiger Sand an.

Bohrlochtestverfahren im offenen, ausgebauten Bohrloch: Für diesen Versuch lag eine ausgebaute Rammkernbohrung (RKB - Ø 40 mm) bis in 6,60m Tiefe vor. Die Versickerungsstrecke (h) erstreckt sich vom konstant gehaltenen Versuchswasserspiegel in 5,70m unter GOF bis in 6,60m Tiefe, somit ist **h = 0,90m**.

H ist der Abstand des Versuchswasserspiegels zum Grundwasserspiegel bzw. bis zum nächsten wasserstauenden Horizont. Bis zur Endteufe in 6,60m wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen weder freies Grundwasser noch eine stauende Schicht angetroffen, daher **H >= 0,90m**.

Nach Wassersättigung versickerten in 117sec 500ml Wasser. Hieraus ergibt sich **Q zu 4,3 x 10⁻⁶ m³/s**.

Messgrößen und Berechnung des K-Wertes:

In Abhängigkeit von h zu H gelten verschiedene Formeln. Hier gilt $3h \geq H \geq h$ ($2,7 \geq 0,9 \geq 0,9$), somit folgende Formel:
Durchlässigkeitskoeffizient $K = 0,265 \times (Q/h^2) \times (\ln(h/r)) / (0,1667 + H/3h)$ m/s mit:

$$Q = \text{Wasserdurchfluss} = \text{m}^3/\text{s} = 4,3 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$r = \text{Radius RKB} = 0,02\text{m}$$

$$h = 0,9\text{m (Versickerungsstrecke)}$$

$$H \geq 0,9\text{m}$$

$$K = 0,265 \times (4,3 \times 10^{-6}/0,9^2) \times (\ln(0,9/0,02)) / (0,1667 + 0,9/3 \times 0,9) \quad \text{m/s}$$

$$\underline{\underline{K = 1,1 \times 10^{-5} \text{ (m/s)}}}$$

¹ nach U.S. Bureau of Reclamation (EARTH MANUAL 1974); beschrieben in „BDG-Schriftenreihe Heft 15: Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht“

- **Umweltgeotechnik**
- **Hydrogeologie**
- **Baugrunderkundung**
- **Brunnenbau**



Terratec GmbH, Heiligenhauser Straße 77, 45219 Essen

HYDR.O.
Geologen und Ingenieure
Sigmundstr. 10-12
52070 Aachen

Terratec GmbH
Heiligenhauser Str. 77
45219 Essen
Telefon : 02054 / 873615
info@terratec-nrw.de

Ort	Datum	Unsere Zeichen
Essen,	den 07.03.2023	Pö Projekt-Nr: 23.11644

Proj.: Felduntersuchungen in **Heinsberg-Utterath**, Kirchaue

Auswertung Versickerungsversuch 2 / RKB 8

Versuchsdurchführung: Bohrlochtestverfahren im offenen, ausgebauten Bohrloch¹ (zur Fixierung der offenen Bohrlochwandung wurde ein Filterrohr eingebaut!).

Versuchstiefe: 4,20 bis 5,00m unter Geländeoberfläche (GOF).

Hydrogeologische Vorgaben: in der Tiefenlage der Versuchsdurchführung steht schwach feinkiesiger Sand an.

Bohrlochtestverfahren im offenen, ausgebauten Bohrloch: Für diesen Versuch lag eine ausgebaute Rammkernbohrung (RKB - Ø 40 mm) bis in 5,00m Tiefe vor. Die Versickerungsstrecke (h) erstreckt sich vom konstant gehaltenen Versuchswasserspiegel in 4,20m unter GOF bis in 5,00m Tiefe, somit ist **h = 0,80m**.

H ist der Abstand des Versuchswasserspiegels zum Grundwasserspiegel bzw. bis zum nächsten wasserstauenden Horizont. Bis zur Endteufe in 5,00m wurde zum Zeitpunkt der Untersuchungen weder freies Grundwasser noch eine stauende Schicht angetroffen, daher **H >= 0,80m**.

Nach Wassersättigung versickerten in 62sec 500ml Wasser. Hieraus ergibt sich **Q zu 8,1 x 10⁻⁶ m³/s**.

Messgrößen und Berechnung des K-Wertes:

In Abhängigkeit von h zu H gelten verschiedene Formeln. Hier gilt $3h \geq H \geq h$ ($2,4 \geq 0,8 \geq 0,8$), somit folgende Formel:
Durchlässigkeitskoeffizient $K = 0,265 \times (Q/h^2) \times (\ln(h/r)) / (0,1667 + H/3h)$ m/s mit:

$$Q = \text{Wasserdurchfluss} = \text{m}^3/\text{s} = 8,1 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$r = \text{Radius RKB} = 0,02\text{m}$$

$$h = 0,8\text{m (Versickerungsstrecke)}$$

$$H \geq 0,8\text{m}$$

$$K = 0,265 \times (8,1 \times 10^{-6}/0,8^2) \times (\ln(0,8/0,02)) / (0,1667 + 0,8/3 \times 0,8) \quad \text{m/s}$$

$$\underline{\underline{K = 2,5 \times 10^{-5} \text{ (m/s)}}}$$

¹ nach U.S. Bureau of Reclamation (EARTH MANUAL 1974); beschrieben in „BDG-Schriftenreihe Heft 15: Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht“