HYDR.O.
GEOLOGEN UND INGENIEURE

Sigmundstraße 10-12
52070 Aachen
Tel: 0241 6090 20
Fax: 0241 6090 221

www.geoling.de
info@geoling.de

Baugrundgutachten
Gewerbegebiet III
Kall

Auftraggeber:	**Gemeinde Kall** Bahnhofstr. 9 53925 Kall
Ansprechpartner:	Ing. Büro Becker Herr Lorse
Auftragnehmer:	**HYDR.O. GEOLOGEN UND INGENIEURE** Sigmundstraße 10-12 52070 Aachen
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Peter Mondry B. Sc. Alexander Seite
Projekt-Nr.:	17001-19

Aachen, 16. August 2017

Hartwig Beisinger / von der IHK Aachen öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger
BDG Bundesverband Deutscher Gewässerschutzberater e.V.
Ingenieurkammer Bau Nordrhein-Westfalen
TÜVRheinland CERT ISO 9001

Inhalt:

Seite

1. Vorgang, Allgemeines 3

2. Beschreibung des Grundstücks 3

3. Geologischer und hydrogeologischer Rahmen 3

4. Geländeuntersuchungen 3

5. Ergebnisse der Geländeuntersuchungen 5

6. Baugrundbeurteilung / Bodenkennwerte 5

7. Gründungsempfehlung 6

8. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen 8

8.1 Einzelparameter Blei (Feststoff) 8

8.2 Einzelparameter PAK und Phenol 8

8.3 LAGA-Untersuchungen 9

9. Erdbebenzone (DIN 4149) 10

10. Hinweise zu den Erdarbeiten 10

Anlagen:

Anlage 1: Bohr- und Rammprofile

Anlage 2: Prüfberichte eurofins

1. Vorgang, Allgemeines

Die Gemeinde Kall beabsichtigt, die Erschließungsarbeiten für das neue Gewerbegebiet III auszuführen.

HYDR.O. GEOLOGEN UND INGENIEURE wurden mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt.

Gleichzeitig sollen Proben aus den einzelnen Rammkernbohrungen entnommen werden und insbesondere hinsichtlich des Bleigehalts chemisch zu untersuchen, um ggf. Schichten mit hohen Bleigehalten separieren zu können. Darüber hinaus sind 4 LAGA-Untersuchungen und 2 Beprobungen einer Asphaltdecke durchzuführen.

2. Beschreibung des Grundstücks

Das Grundstück wurde bisher landwirtschaftlich genutzt. Auf der Westseite wird das Gewerbegebiet durch die Landstraße nach Scheven begrenzt. Die Höhe der Landstraße liegt bei ca. 414 m ü. NN. Zur Mitte hin fällt das Gelände auf ca. 409 m ü. NN ab. Nach Osten hin steigt es dann auf ca. 411 m ü. NN an.

Im Gebiet der Gemeinde Kall ist grundsätzlich mit relevanten geogenen Bleibelastungen im Boden zu rechnen.

3. Geologischer und hydrogeologischer Rahmen

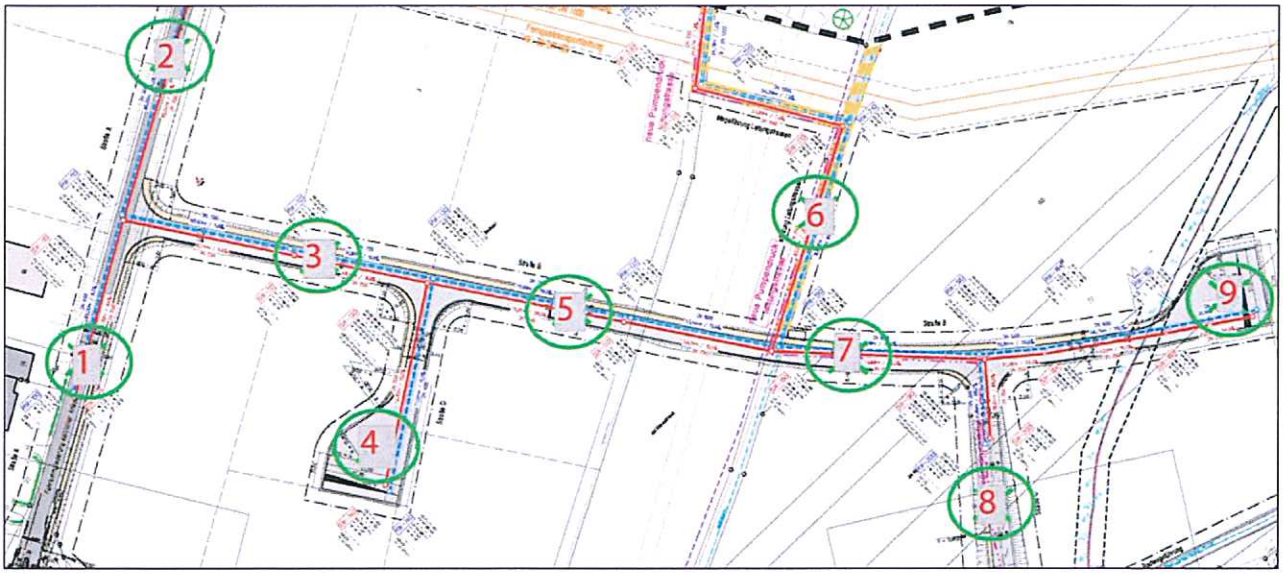
Gemäß der Hydrologischen Karte von Nordrhein-Westfalen (Blatt 5405 Mechernich, Grundriss- und Profilkarte 1:25.000) stehen im Bereich der Untersuchungsfläche unterhalb des Oberbodens der *Obere Bundsandstein* in einer Mächtigkeit > 10 m und darunter der *Mittlere Bundsandstein* an.

Grundwasserführende Schichten gibt es nicht.

4. Geländeuntersuchungen

Am 11.07.2017 wurden insgesamt 11 Rammkernbohrungen (RKB 1 bis RKB 11) und 4 Sondierungen mit der mittelschweren Rammsonde (DPM 3, 5, 8, 9) zur Erkundung der Untergrundverhältnisse jweils bin in 3 m Tiefe niedergebracht.

Die Lage der Sondierstellen ist in der nachfolgenden Skizze dargestellt:



Aus allen Rammkernbohrungen wurden jeweils 3 Proben im ungefähren 1-Meter-Abstand entnommen, um Schichtweise den Bleigehalt bestimmen zu können. Im Straßenbereich (RKB 1 und 2) sind die oberen Proben (1/1, 1/2 und 2/1) aus dem Tragschichtmaterial der Straße entnommen worden. Die Proben 1/1, 1/2 und 2/1 wurden zu einer Mischprobe (MP 12) zusammengestellt.

Aus den RKB 3 und 4 wurden alle Proben zur Mischprobe 34, aus den RKB 5 und 6 zur MP 56 und aus den RKB 7, 8 und 9 zur MP 789 zusammengestellt. Von diesen Mischproben wurde jeweils eine Analyse nach LAGA angefertigt.

Ferner wurden aus der Straßendecke (RKB 1 und 2) je ein Asphaltkern zur Bestimmung von PAK und Phenol entnommen.

Die Lage der Sondierungen 10 und 11 liegen nördlich außerhalb des B-Plan-Gebiets. Sie liegen im Bereich einer möglichen Ablagerungsstelle für Aushubböden mit hohem Bleigehalt. Die Proben wurden aus diesen beiden Sondierungen entnommen, um den hier vorhandenen Bleigehalt zu ermitteln und mit dem Bleigehalt der Aushubböden zu vergleichen.

5. Ergebnisse der Geländeuntersuchungen

Die Ergebnisse der Geländeuntersuchungen sind im Detail in den Bohrprofilen in Anlage 1 dokumentiert.

Die generelle Schichtenabfolge im Untersuchungsgebiet lässt sich wie folgt beschreiben:

Unter einem 50 cm bis 110 cm mächtigen Oberboden **(Homogenbereich 1)** folgt der **Obere Bundsandstein (Homogenbereich 2)**, der im oberen Bereich feinkörnig und leicht schluffig ausgebaut ist und mit zunehmender Tiefe einen höheren Tonanteil besitzt. Im liegenden geht der Obere Bundsandstein in die Verwitterungszone zum Festgestein über.

Der obere Bereich des Geländes (Homogenbereich 1) ist durch die Nutzung als Ackerboden stark überprägt. Teilweise ist er von steifer bis fester Konsistenz.

Die Schlagzahlen N_{10} der mittelschweren Rammsonde (DPH) steigen ab ca. 1,50 m Tiefe im Bereich des Oberen Bundsandsteins von 7 bis auf > 40 Schläge in 2,50 m Tiefe an. Dabei wird der Obere Bundsandstein nach unten hin steiniger (Tonsteine und Gerölllagen

Der Obere Bundsandstein hat im oberen Bereich eine mindestens halbfeste Konsistenz. Nach unten hin ist die Konsistenz fest bis sehr fest.

6. Baugrundbeurteilung / Bodenkennwerte

Homogenbereich 1:

Im Bereich der oberen 50 bis 110 cm wird der Ackerboden einzustufende Boden angetroffen. Es handelt sich um einen fein- mittelsandigen Schluff. Die oberen 30-40 cm zeigten dabei in den Sondierungen eine dunklere Einfärbung. Dieser Bereich ist demnach der durch die landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Beim Bodenabtrag sind die Bleigehalte zu berücksichtigen.

Der untere, nicht durch den Ackerbau geprägte Bereich, ist bei trockener Witterung für die Geländeprofilierung geeignet.

Homogenbereich 2:

Im Homogenbereich 2 wird der natürlich gelagerte Bundsandstein angetroffen, der im oberen Bereich schluffig und nach unten hin feinsandig ausgebaut ist. Die Konsistenz ist als fest, nach unten hin auch als sehr fest zu bezeichnen.

Auch dieser Boden ist bei trockener Witterung für die Geländeprofilierung geeignet.

Homogenbereich 2, Bundsandstein	**-1,00 bis -3,00 m**
Wichte	cal γ = 19 KN/m³
Reibungswinkel	cal φ' = 27,5°
Kohäsion	c´=20 KN/m²
Steifemodul - mit der Tiefe zunehmend	E_S = 15-50 MN/m²
Bodenklasse DIN 18300 2012	5-6
Anteil Steine u. Blöcke 63 <A<200	<10 %
Konsistenzzahl	1,0

7. Gründungsempfehlung

Planum von Straßen:

Bei trockner Witterung wird auf dem Planum ein $E_{V2} \geq 45$ MN/m² erreichbar sein. Wegen der bindigen Anteile ist ein Schutz der Oberfläche gegen Vernässung erforderlich, da der Boden sonst zum Aufweichen neigt. Er gehört zu den frostempfindlichen Böden F3. Dieser Schutz kann auch durch das Einfräsen vom Mischbinder geschehen.

Kanalbau:

Im Bereich der Rohrauflager stehen ab einer Tiefe von ca. 2,00 m tragfähige Böden mit hohen bindigen/tonigen Anteilen an. Die Kanalgrubensohle sollte daher mit einer 10 cm starken Schottertragschicht gegen Witterungseiflüsse geschützt werden. Ggf. ist eine Drainage im Kanalgraben zu verlegen, die nach der Rohrverlegung wieder entfernt oder verschlossen werden muss.

Böschungen von Kanalgräben können unter einem Winkel von 60° angelegt werden.

Gebäude (unterkellert):

Gebäude mit Keller liegen im tragfähigen Untergrund. Für den Vorentwurf von konventionellen Gründungen könne die folgenden Parameter angesetzt werden:

1,00 m tief einbindende Fundamente: $\sigma_{zul.}$ **= 300 KN/m²** (charakteristisch), bzw. σ_{Rd} **= 420 KN/m²**

Für eine Flächenbelastung des Gebäudefußbodens von 20 KN/m² wird der Bettungsmodul bei Einbau einer 30 cm starken Schottertragschicht mit K_s = 30 **MN/m²** angegeben.

Gebäude (ohne Keller):

Gebäude ohne Keller liegen im geringer tragfähigen Untergrund. Für den Vorentwurf von konventionellen Gründungen könne die folgenden Parameter angesetzt werden:

1,00 m tief einbindende Fundamente: $\sigma_{zul.}$ **= 200 KN/m²** (charakteristisch), bzw. σ_{Rd} **= 380 KN/m²**

Für eine Flächenbelastung des Gebäudefußbodens von 20 KN/m² wird der Bettungsmodul bei Einbau einer 30 cm starken Schottertragschicht mit K_s = **20 MN/m²** angegeben.

Die Angaben zur Gründung sind als Orientierungswerte für Vorentwürfe zu verstehen. Bei konkreten Planungen sollten genauere Untergrunderkundungen im Bereich der Gebäude durchgeführt werden.

8. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

8.1 Einzelparameter Blei (Feststoff)

Bohrtiefe [m]	Bleigehalt RKB1 [mg/Kg]	Bleigehalt RKB2 [mg/Kg]	Bleigehalt RKB3 [mg/Kg]	Bleigehalt RKB4 [mg/Kg]	Bleigehalt RKB5 [mg/Kg]	Bleigehalt RKB6 [mg/Kg]
-1	171	-	106	378	487	5410
-2	26	15	11	13	15	26
-3	3	8	9	6	6	5

Bohrtiefe [m]	Bleigehalt RKB7 [mg/Kg]	Bleigehalt RKB8 [mg/Kg]	Bleigehalt RKB9 [mg/Kg]	Bleigehalt RKB10 [mg/Kg]	Bleigehalt RKB11 [mg/Kg]
-1	1090	2120	669	153	237
-2	38	247	22	22	10
-3	10	13	11	7	9

	≤ LAGA Z0 (100)	≤ LAGA Z1 (210)	≤ LAGA Z2 (700)	> LAGA Z2

Auffälligkeiten beim Bleigehalt im Feststoff gibt es somit nur im oberen Bereich. Ab 1,00 m Tiefe werden die LAGA Z0-Werte für Blei nicht überschritten.

Des Weiteren ist festzustellen, dass bei den RKB 10 und 11 (optionale Ablagerungsfläche) nur geringe Bleigehalte vorliegen, so dass hier nur entsprechend gering belastete Böden abgelagert werden können.

8.2 Einzelparameter PAK und Phenol

			Probenbezeichnung	BK 1	BK 2
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	57,5
Phenolindex (w df.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	< 0,010	< 0,010

Bei Bohrkern 1 (RKB1) konnten keine PAK nachgewiesen werden. Bei Bohrkern 2 (RKB2) beträgt der PAK-Gehalt 57,5 mg/kg TS. Bohrkern 2 ist somit als teerhaltig einzustufen. Der Phenolindex liegt bei beiden Bohrkernen unter der Nachweisgrenze.

8.3 LAGA-Untersuchungen

Die Mischprobe MP 12 wurde aus dem Tragschichtmaterial unterhalb der Straßendeck gebildet. Die Mischprobe 34 wurde aus den RKB 3 und 4, die Mischprobe MP 56 aus den RKB 5 und 6 und die Mischprobe MP 789 aus den RKB 7, 8 und 9 zusammengestellt.

Von diesen Mischproben wurde jeweils eine Analyse nach LAGA angefertigt.

Auszug aus dem Prüfbericht mit einigen auffälligen Parametern:

Parameter	Einheit	MP 12	MP 34	MP 56	MP 789
Farbe qual.	ohne	braun	braun	braun	braun
pH-Wert [CaCl2]	ohne	8,2	7,6	7,4	7,2
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
TOC	Ma.-% TS	1,4	0,1	0,2	0,2
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	280	< 40	< 40	< 40
Summe BTEX	mg/kg TS	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Summe 10 LHKW	mg/kg TS	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	19,2	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Summe 7 PCB	mg/kg TS	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
Arsen	mg/kg TS	5,7	7,5	5,6	12,0
Blei	mg/kg TS	76	18	77	208
pH-Wert	ohne	10,4	8,3	7,6	8,6
Phenolindex (wdf.)	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Die gelb markierten Parameter halten die LAGA Z 1 bzw. Z1.2 – Werte ein.
Der orange markierte Parameter hält den LAGA Z 2 Wert ein.

Die Tragschicht unterhalb der Straßendecke ist somit nach LAGA Z 2 einzustufen.
Die Aushubböden im Bereich der Kanal- und Straßentrassen zeigen insgesamt unauffällige Befunde. **Nach Entfernen der oberen Schicht (die Schichtgrenze des mit hohen Bleigehalten belasteten Materials ist im Anschnitt gut erkennbar) ist der Aushubboden nach LAGA Z 0 einzustufen. .**

Die vollständigen Prüfberichte sind als Anlage 2 beigefügt.

9. Erdbebenzone (DIN 4149)

Das Baugrundstück liegt in Erdbebenzone 2 (Intensitätsintervall 7,0 bis < 7,5), Untergrundklasse R, Baugrundklasse A.

10. Hinweise zu den Erdarbeiten

Aus geotechnischer Sicht ist der Boden aus Homogenbereich 1 (ohne den oberen Bereich, der durch Ackerbau geprägt ist) bei trockener Witterung zur Umlagerung zwecks Profilierung des Geländes geeignet.

Dasselbe gilt sinngemäß auch für den Homogenbereich 2. Der Boden aus Homogenbereich 2 besitzt einen hohen bindigen Anteil mit einer festen Konsistenz. Für den Wiedereinbau ist es erforderlich, Lagen von maximal 30 cm Dicke einzubauen, die mit einer Schaffußwalze im Wechsel mit einer Glattmantelwalze verdichtet werden. Die Art der Verdichtung (Schichtdicke, Vibration, Anzahl der Übergänge etc.) ist in Probefeldern zu ermitteln.

Bei beginnendem Regen sind die Arbeiten sofort einzustellen. Bei ungünstigen Witterungsverhältnissen kann die Zugabe von Mischbinder durch Einfräsen sinnvoll sein.

Dipl.-Ing. Peter Mondry

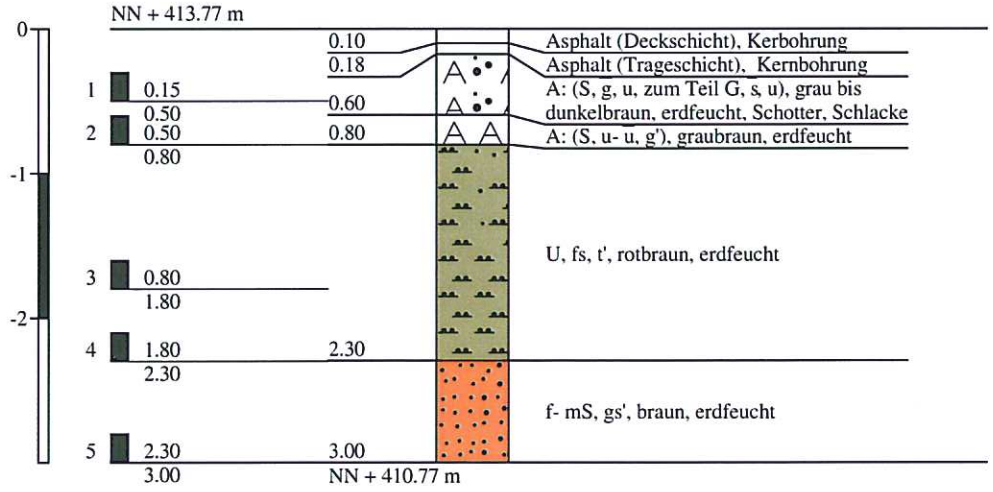
Alexander Seite

Anlage 1

Bohr- und Rammprofile

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:
	Datum: 11.07.2017
Projekt: Euskrichen, Kall - L 206	Projektnummer: 178086
Bohrung/Schurf: RKB 1	Bearb.: Terratec GmbH 02054/873615

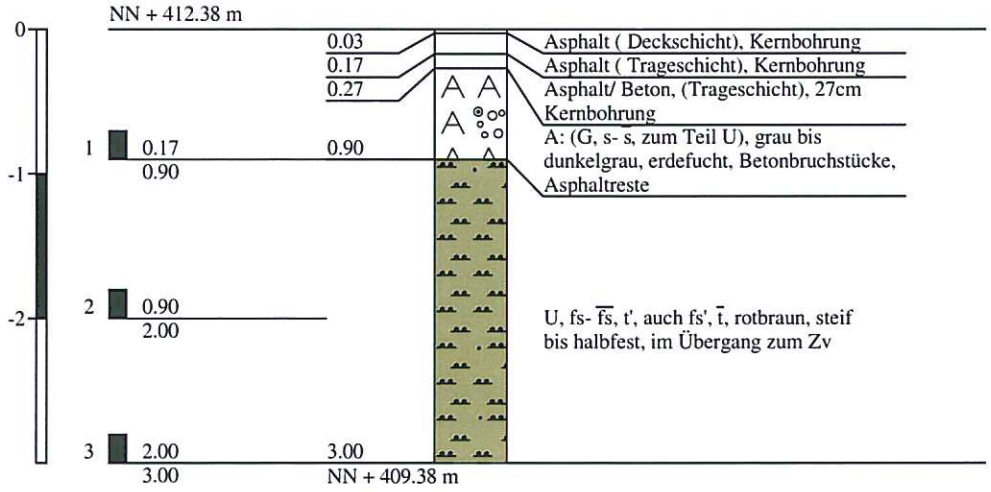
RKB 1



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:
	Datum: 11.07.2017
Projekt: Euskrichen, Kall - L 206	Projektnummer: 178086
Bohrung/Schurf: RKB 2	Bearb.: Terratec GmbH 02054/873615

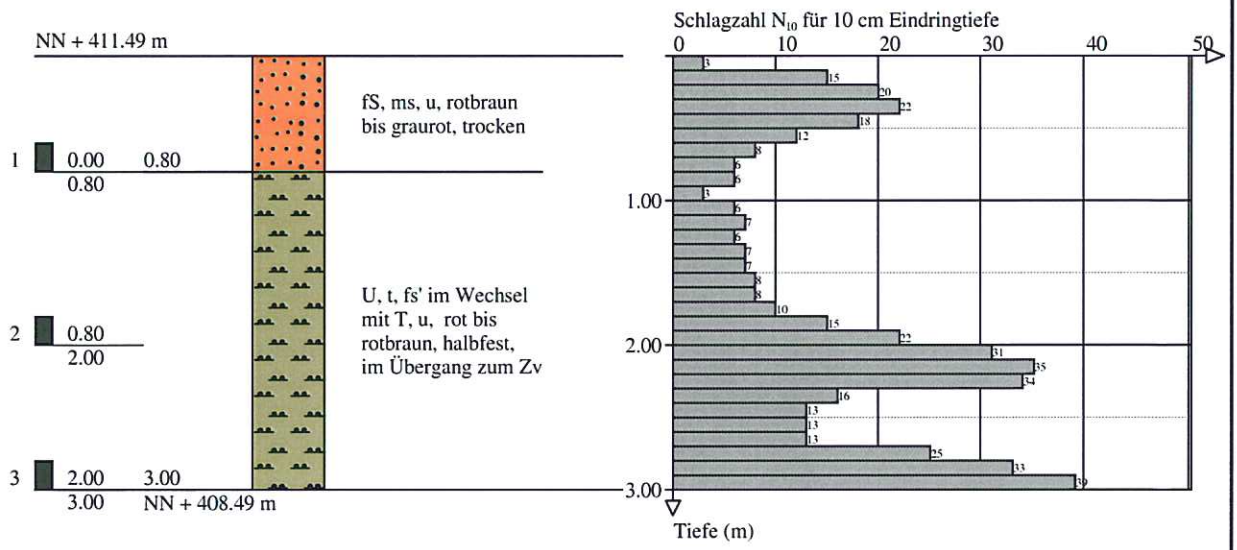
RKB 2



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:
	Datum: 11.07.2017
Projekt: Euskrichen, Kall - L 206	Projektnummer: 178086
Bohrung/Schurf: RKB/DPM 3	Bearb.: Terratec GmbH 02054/873615

RKB/DPM 3

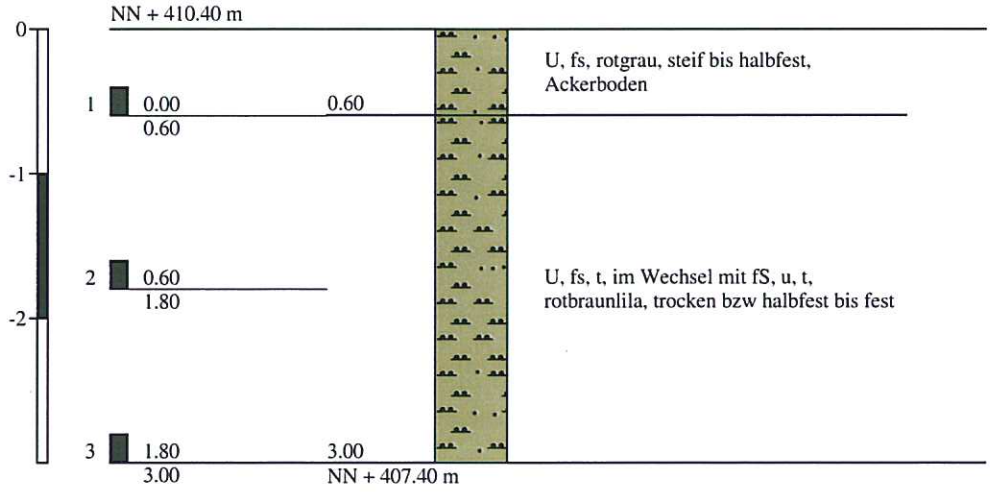


Höhenmaßstab 1:50

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: 11.07.2017
Projekt: Euskrichen, Kall - L 206	Projektnummer: 178086
Bohrung/Schurf: RKB 4	Bearb.: Terratec GmbH 02054/873615

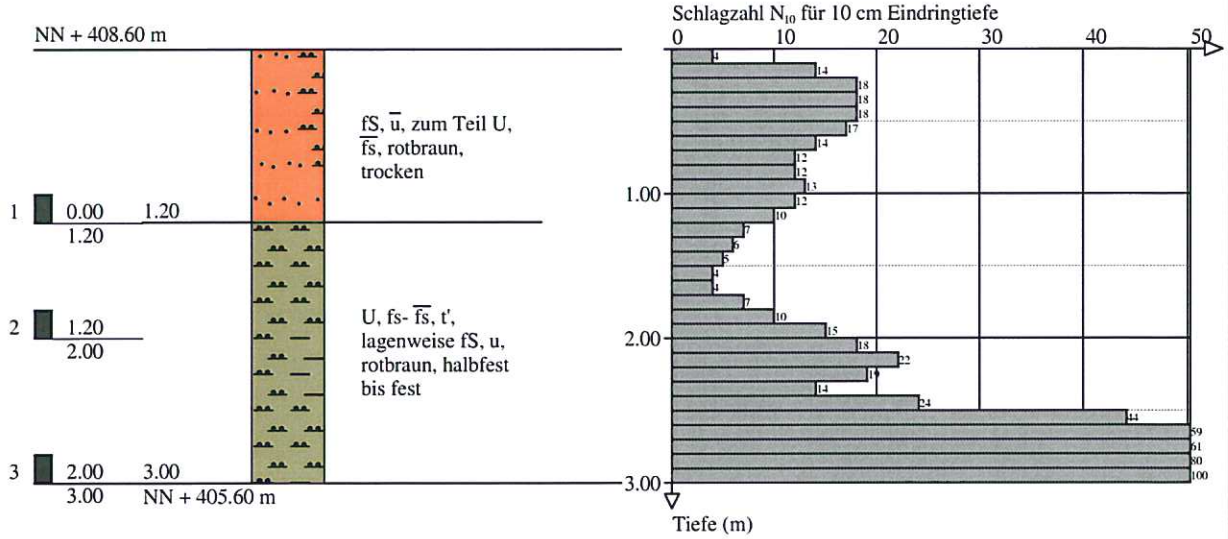
RKB 4



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:
	Datum: 11.07.2017
Projekt: Euskrichen, Kall - L 206	Projektnummer: 178086
Bohrung/Schurf: RKB/DPM 5	Bearb.: Terratec GmbH 02054/873615

RKB/DPM 5

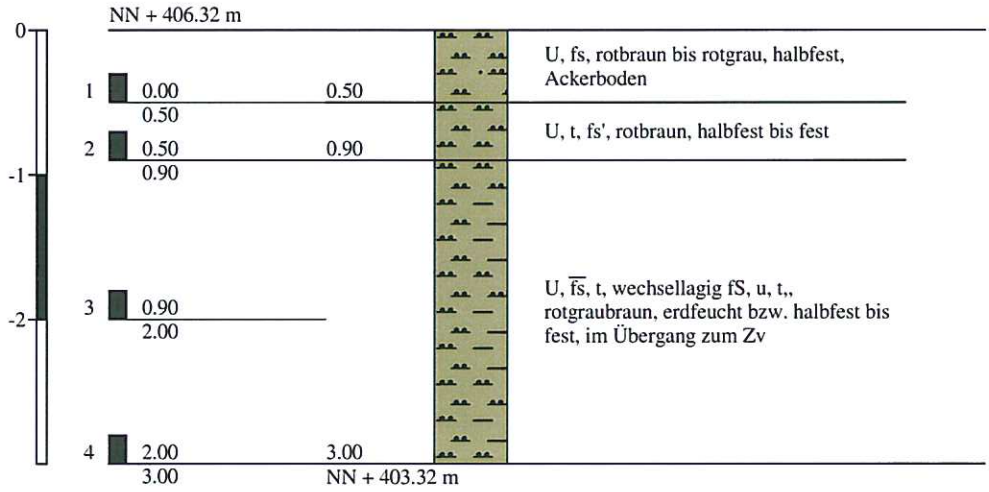


Höhenmaßstab 1:50

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: 11.07.2017
Projekt: Euskrichen, Kall - L 206	Projektnummer: 178086
Bohrung/Schurf: RKB 6	Bearb.: Terratec GmbH 02054/873615

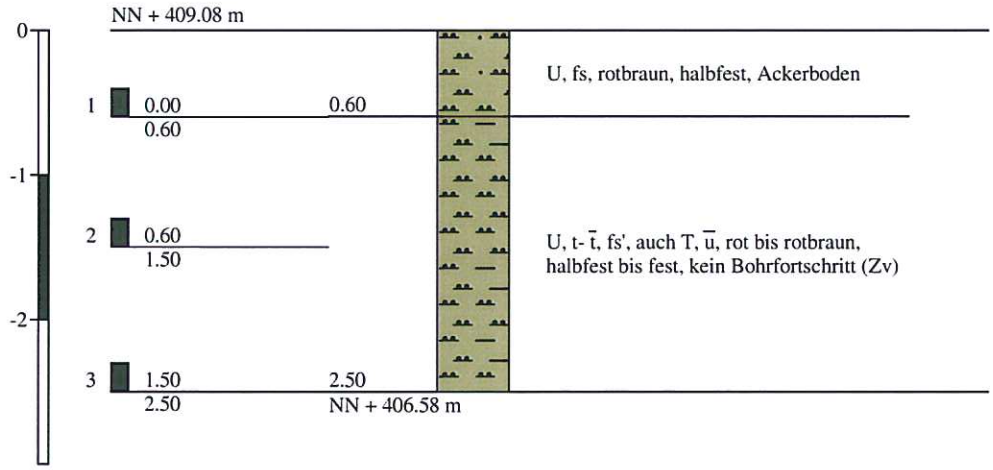
RKB 6



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:
	Datum: 11.07.2017
Projekt: Euskrichen, Kall - L 206	Projektnummer: 178086
Bohrung/Schurf: RKB 7	Bearb.: Terratec GmbH 02054/873615

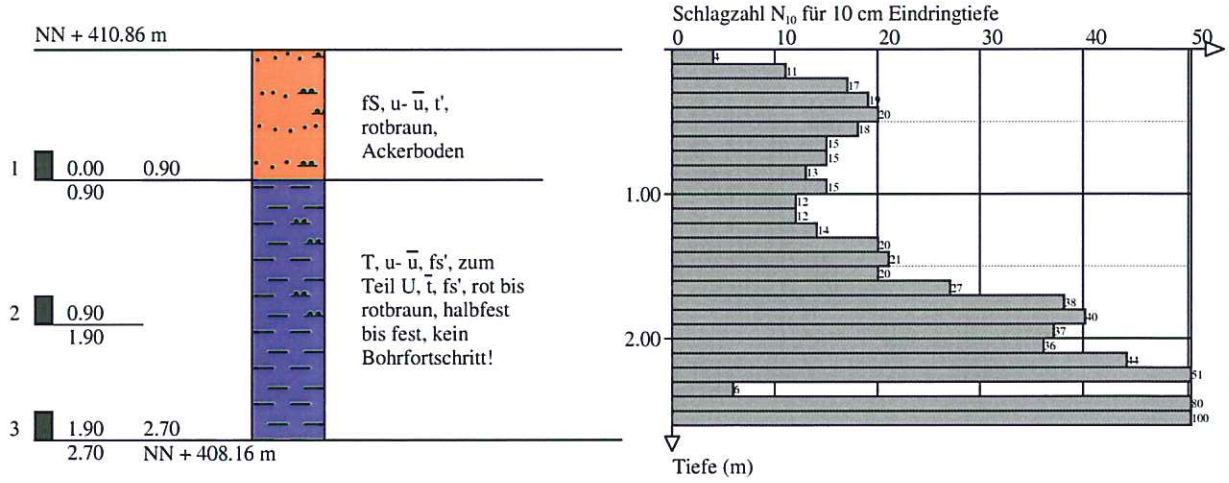
RKB 7



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:
	Datum: 11.07.2017
Projekt: Euskrichen, Kall - L 206	Projektnummer: 178086
Bohrung/Schurf: RKB/DPM 8	Bearb.: Terratec GmbH 02054/873615

RKB/DPM 8

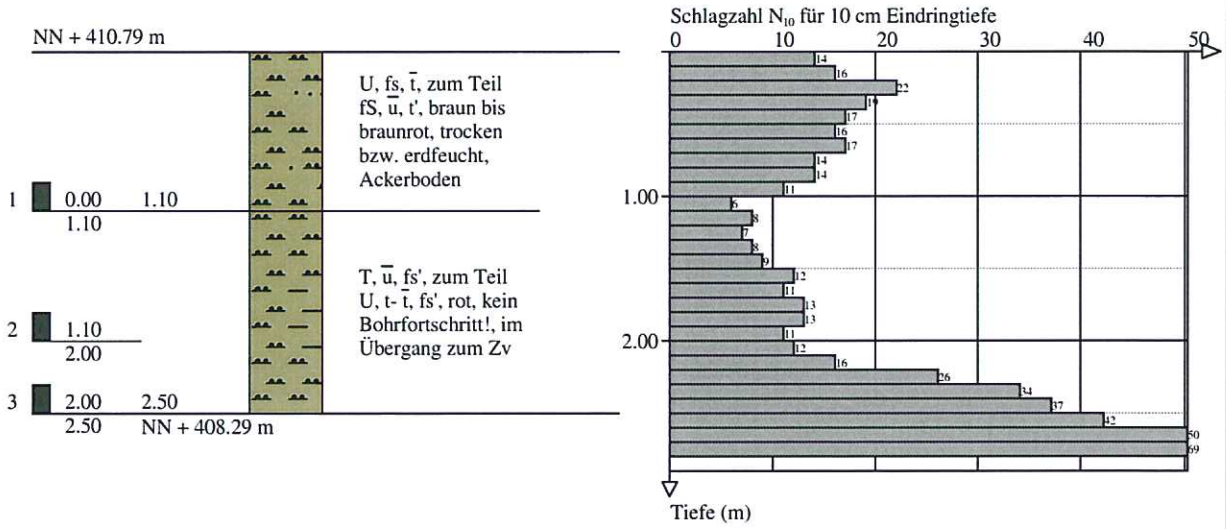


Höhenmaßstab 1:50

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: 11.07.2017
Projekt: Euskrichen, Kall - L 206	Projektnummer: 178086
Bohrung/Schurf: RKB/DPM 9	Bearb.: Terratec GmbH 02054/873615

RKB/DPM 9

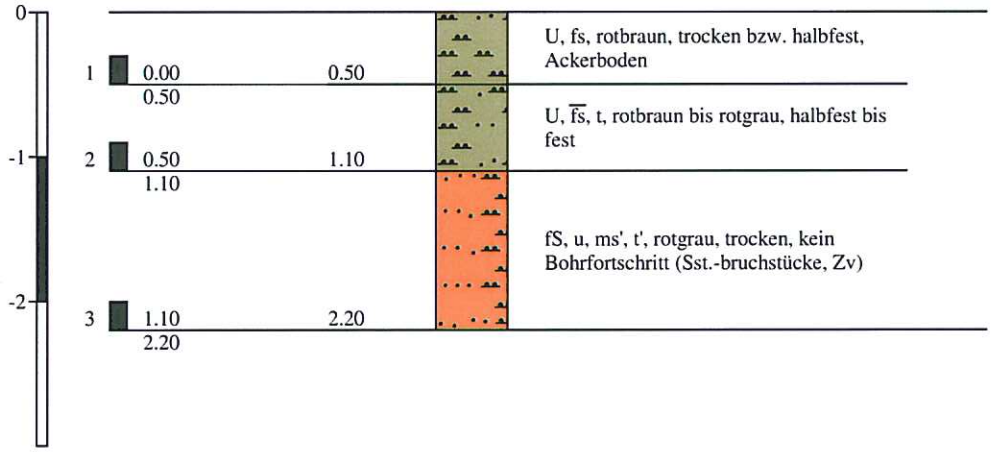


Höhenmaßstab 1:50

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: 11.07.2017
Projekt: Euskrichen, Kall - L 206	Projektnummer: 178086
Bohrung/Schurf: RKB 10	Bearb.: Terratec GmbH 02054/873615

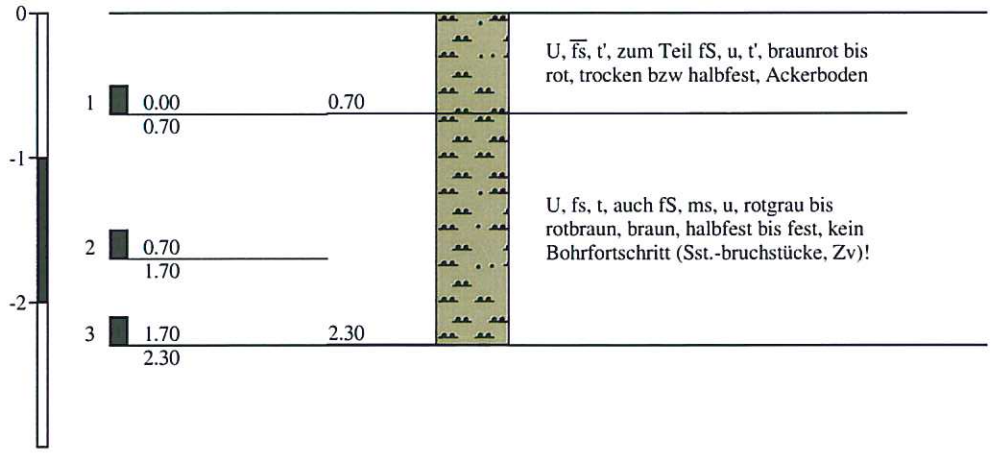
RKB 10



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023	Anlage:
	Datum: 11.07.2017
Projekt: Euskrichen, Kall - L 206	Projektnummer: 178086
Bohrung/Schurf: RKB 11	Bearb.: Terratec GmbH 02054/873615

RKB 11



Höhenmaßstab 1:50

Anlage 2

Prüfberichte eurofins

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

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

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 01737638**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 100057003N1**
Projektnummer:	**Nr. 100057**
Projektbezeichnung:	**L206 Kall**
Probenumfang:	**4 Proben**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**18.07.2017**
Prüfzeitraum:	**18.07.2017 - 14.08.2017**

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.
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.

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

Aachen, den 14.08.2017

Dipl.-Geol. R. Schulz
Prüfleiter
Tel.: 0241 / 9468 623

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14078-01-00

Projekt: L206 Kall

			Probenbezeichnung	MP 12	MP 34	MP 56	MP 789
			Labornummer	017152703	017152704	017152705	017152706
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Methode**				
Bestimmung aus der Originalsubstanz							
Farbe qual.	ohne		DIN EN ISO 14688-1 (AN-LG004)	braun	braun	braun	braun
Aussehen	ohne		DIN EN ISO 14688-1 (AN-LG004)	Boden ohne Fremdbestandteile	Boden ohne Fremdbestandteile	Boden ohne Fremdbestandteile	Boden ohne Fremdbestandteile
Geruch	ohne		DIN EN ISO 14688-1 (AN-LG004)	leicht erdig	ohne	leicht erdig	leicht erdig
HCl-Test	ohne		BOKU. KAANL. 3/1982 (AN-LG004)	positiv	negativ	negativ	negativ
pH-Wert [CaCl2]	ohne		DIN ISO 10390 (AN-LG004)	8,2	7,6	7,4	7,2
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	91,1	89,2	89,7	89,8
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 17380 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 13137 (AN-LG004)	1,4	0,1	0,2	0,2
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17 (AN-LG004)	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
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)	280	< 40	< 40	< 40
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.*)
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
1,1-Dichlorethen	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
Summe 10 LHKW	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)
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)	0,23	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,22	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,6	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,38	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	4,3	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,9	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,6	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,4	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	2,0	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,62	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	1,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,79	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,21	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	0,85	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	19,2	(n. b.*)	(n. b.*)	(n. b.*)

Projekt: L206 Kall

			Probenbezeichnung	MP 12	MP 34	MP 56	MP 789
			Labornummer	017152703	017152704	017152705	017152706
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Methode**				
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 138	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 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)	5,7	7,5	5,6	12,0
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	76	18	77	208
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	30	29	32	36
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	34	2	4	8
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	34	22	22	25
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (AN-LG004)	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,10
Thallium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	61	28	39	50
Bestimmung aus dem Eluat							
pH-Wert	ohne		DIN 38404-C5 (AN-LG004)	10,4	8,3	7,6	8,6
Temperatur bei pH-Wert Messung	°C		DIN 38404-C4 (AN-LG004)	18,5	19,2	24,7	19,0
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	DIN EN 27888 (AN-LG004)	216	76,9	27,0	107
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	13	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (AN-LG004)	33	1,5	2,1	2,9
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403 (AN-LG004)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	0,007	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	< 0,001	0,005	< 0,001
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
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
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

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

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

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 01737634**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 100057002**
Projektnummer:	**Nr. 100057**
Projektbezeichnung:	**L206 Kall**
Probenumfang:	**34 Proben**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**18.07.2017**
Prüfzeitraum:	**18.07.2017 - 25.07.2017**

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 25.07.2017

Dr. Claudia Zell
Prüfleiterin
Tel.: 0241 / 946 86 22

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14078-01-00

Prüfbericht zu Auftrag 01737634

eurofins Umwelt

Projekt: L206 Kall

			Probenbezeichnung	1/2	1/3	1/4	1/5	2/2	2/3	3/1
			Labornummer	017152652	017152653	017152654	017152655	017152656	017152657	017152658
Parameter	Einheit	BG	Methode							
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	89,8	84,8	87,0	90,2	85,5	91,3	92,9
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	17	171	26	3	15	8	106

			Probenbezeichnung	3/2	3/3	4/1	4/2	4/3	5/1	5/2
			Labornummer	017152659	017152660	017152661	017152662	017152663	017152664	017152665
Parameter	Einheit	BG	Methode							
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	86,6	91,0	92,4	88,9	89,1	92,9	88,6
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	11	9	378	13	6	487	15

			Probenbezeichnung	5/3	6/1	6/2	6/3	6/4	7/1	7/2
			Labornummer	017152666	017152667	017152668	017152669	017152670	017152671	017152672
Parameter	Einheit	BG	Methode							
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	87,1	91,5	90,7	88,1	87,7	91,3	89,7
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	6	5410	89	26	5	1090	38

			Probenbezeichnung	7/3	8/1	8/2	8/3	9/1	9/2	9/3
			Labornummer	017152673	017152674	017152675	017152676	017152677	017152678	017152679
Parameter	Einheit	BG	Methode							
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	90,6	90,5	86,5	87,6	92,5	86,6	91,1
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	10	2120	247	13	669	22	11

			Probenbezeichnung	10/1	10/2	10/3	11/1	11/2	11/3
			Labornummer	017152680	017152681	017152682	017152683	017152684	017152685
Parameter	Einheit	BG	Methode						
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	89,8	91,1	91,5	92,5	89,1	92,1
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (AN-LG004)	153	22	7	237	10	9

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.

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

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

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 01737642**
Prüfberichtsnummer:	**Nr. 100057001**
Projektnummer:	**Nr. 100057**
Projektbezeichnung:	**L206 Kall**
Probenumfang:	**2 Proben**
Probenart:	**Straßenbelag**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingang:	**18.07.2017**
Prüfzeitraum:	**18.07.2017 - 25.07.2017**

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 25.07.2017

Dr. Claudia Zell
Prüfleiterin
Tel.: 0241 / 946 86 22

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14078-01-00

Projekt: L206 Kall

			Probenbezeichnung	BK 1	BK 2
			Labornummer	017152707	017152708
Parameter	**Einheit**	**BG**	**Methode**		
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	DIN EN 14346 (AN-LG004)	98,5	99,5
Naphthalin	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	0,5
Fluoren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	< 0,5
Phenanthren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	6,5
Anthracen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	1,0
Fluoranthen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	13
Pyren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	9,5
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	5,6
Chrysen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	4,8
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	6,5
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	1,7
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	3,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	2,2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	0,6
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 18287 (AN-LG004)	< 0,5	2,1
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	57,5
Summe PAK (15), ohne Naphthali	mg/kg TS		berechnet (AN-LG004)	(n. b.*)	57,5
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (AN-LG004)	< 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.