

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik · Uellendahl 70 · 42109 Wuppertal

Prof. Dr.-Ing. Matthias Pulsfort
Dr.-Ing. Peter Waldhoff
Dr.-Ing. Thomas Happe
Dr.-Ing. Arndt Kremer
Dipl.-Ing. Gunther Müller

Uellendahl 70
42109 Wuppertal
Telefon (0202)40491-0
Telefax (0202)40491-44
E-Mail: info@igw-geotechnik.de

Ihr Zeichen

Ihr Schreiben vom

Unser Zeichen

Tag

7255/Mü/us

02.09.2016

Betr.: Erschließung und Bebauung des Grundstücks Königstr. 78 - 80
in Remscheid
hier: Stellungnahme zur orientierenden Bewertung der Altlastensituation/
vorläufige Gefährdungsabschätzung
Bezug: Ihr Auftrag vom 19.07.2016

Stellungnahme

=====

zur orientierenden Bewertung
der Altlastensituation / vorläufige Gefährdungsabschätzung
für das Grundstück Königstr. 78 - 80 in Remscheid

1. Veranlassung

Die plant den Kauf des Grundstücks Königstr.
78 - 80 in Remscheid, das bisher von der Looskinkel Metallsägen + Messer GmbH &
Co. KG zur Produktion gewerblich genutzt wurde.

Auf dem Grundstück stehen noch die Gebäude der Fabrikation mit den darin enthaltenen Maschinen und teilweise auch Produktionsrückständen. Bei einer Begehung war festzustellen, dass die Bodenplatten im Gebäude teilweise erheblich mit Öl verunreinigt sind.

...

Um festzustellen, ob der Untergrund des Grundstücks durch die Produktion verunreinigt worden ist, wurde unser Büro von _____ mit einer orientierenden Erkundung des Untergrundes und chemischen Analysen an Bodenproben aus dem Grundstück beauftragt.

2. Grundlagen

Dem vorliegenden Bericht liegen die nachfolgend aufgeführten Erkundungen und Unterlagen zugrunde:

- [U 1] Geologische Karten, Blatt Solingen und Blatt Remscheid, M 1:25.000, beide herausgegeben 1934
- [U 2] Lageplan zur Vorplanung einer möglichen Bebauung mit Darstellung des Ureländes, erstellt vom Vermessungsbüro Schenk aus Remscheid mit Datum vom 27.07.2016
- [U 3] Rammkernsondierungen Ø 36 an 10 Stellen im Bestand bis auf festen Rammwiderstand in Tiefen zwischen 0,34 und 4,2 m unter GOK, ausgeführt von unserem Büro am 27.07.2016
- [U 4] Chemische Analysen auf den Parameter KW-Index an 26 Einzelproben aus den Bodenplatten und dem anstehenden Boden sowie an 4 Bodenmischproben auf die Parameter der LAGA-Richtlinie TR 2004 im Feststoff zzgl. einer Probe im Eluat, ausgeführt im zertifizierten Labor der SEWA GmbH in Essen
- [U 5] Orientierende Bodenluftuntersuchungen mittels Photoionisationsdetektor (10,6 eV - Lampe; geeicht mit 100 ppm Isobuten und mittels entsprechendem Responsfaktor von 0,5 für Benzol und auch Trichlorethylen eingestellt) auf leicht flüchtige Spurenstoffe.

Die Lage der Untersuchungspunkte wurde in Bezug zu den Außenwänden des Bestands eingemessen und in den Lageplan in Anlage 1 eingetragen. Die Höhe der Ansatzpunkte wurde mittels Ingenieurnivellement bezogen auf einen Kanaldeckel (+321,05 m NHN) ermittelt. Die nach DIN 4023 aufgetragenen Bodenprofile der Rammkernsondierungen in Anlage 2 sind entsprechend höhengerecht dargestellt.

3. Untergrundverhältnisse

3.1 Allgemeines

Das hier betrachtete Grundstück liegt auf der nördlichen Seite der Königstraße. Die Oberfläche ist nach Südsüdwest geneigt, der Höhenunterschied beträgt rund 17 m auf 110 m Länge.

Derzeit ist das Grundstück im südlichen Viertel mit zwei Wohnhäusern bebaut, dahinter liegen über die gesamte Grundstücksbreite die Fabrikationsräume der Fa. Looskinkel. Das nördliche Grundstücksviertel liegt brach und ist mit niedrigen Sträuchern sowie Wildkräutern bewachsen.

Am nordöstlichen Rand grenzt das Grundstück an den Stadtpark, nach Westen und Osten grenzt Wohnbebauung an.

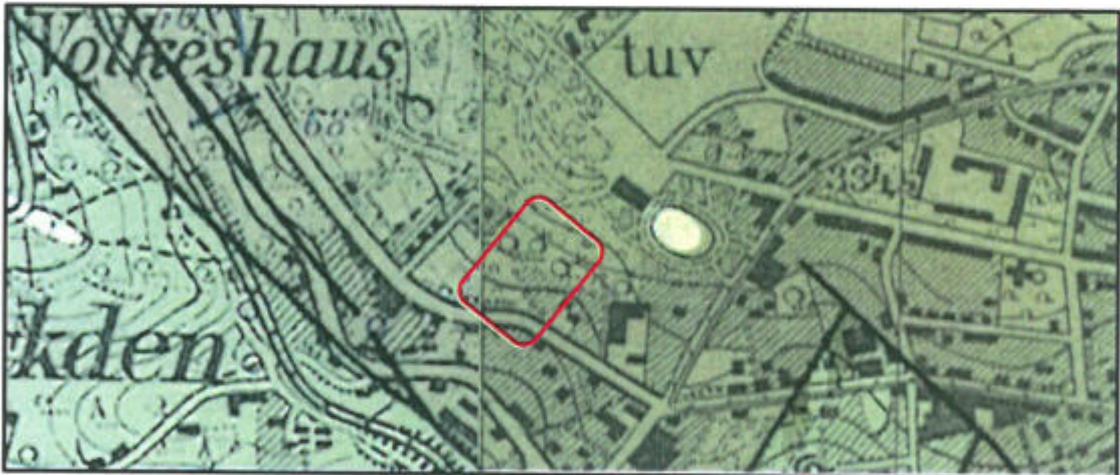


Abb. 1: Auszug aus [U 1], unmaßstäblich;

Nach Angabe der Geologischen Karten [U 1] stehen im Untergrund des Grundstücks die sog. Verse-Schichten aus grau-blauem Schiefer mit konglomeratischen Grauwacken und Konglomeraten an (s. Abb. 1). Über dem Grundgebirge liegt ein mehr oder weniger steiniger Lehm, der als Verwitterungsprodukt des Felsens natürlich entstanden oder als Hangschutt natürlich umgelagert wurde.

3.2 Ergebnis der Untergrunderkundung

Für die altlastorientierte Untergrunderkundung wurden das Bestandsgebäude und die gewerblich genutzte Außenfläche besichtigt. Anschließend wurde an insgesamt 10 Stellen, an denen die Bodenplatte starke Ölverunreinigungen aufwies bzw. wo Produktionsrückstände zu vermuten waren, die Bodenplatte bzw. die Oberflächenbefestigung geöffnet und der darunter anstehende Boden mittels Kleinbohrungen mit der Rammkernsonde erkundet.

Die Ansatzstellen der Untergrunderkundung können dem Lageplan in Anlage 1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Erkundung sind in Anlage 2 als Bodenprofile nach DIN 4023 dargestellt.

Das Ergebnis der Erkundung zeigt zunächst, dass die Bodenplatte innerhalb des Gebäudes unterschiedliche Stärken aufweist und auch aus unterschiedlichen Materialien (Ziegel, Beton, Estrich) besteht. An den Ansatzpunkten der Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 2 **im südwestlichen Keller** hatte die Bodenplatte aus Beton eine Stärke von $d = 0,17$ bis $0,2$ m. Darunter stand ein angeschüttetes sandiges Steingemenge als Tragschicht bis ca. $0,9$ bzw. $1,4$ m unter GOK an. Die Anschüttung liegt auf dem verwitterten Fels, der ebenfalls als sandiges Steingemenge angesprochen und ab $1,8$ bzw. $1,9$ m unter GOK noch ca. 10 cm tief als Schluff- und Sandstein erbohrt wurde.

Im **Erdgeschoss des südwestlichen Gebäudebereichs** wurden die Rammkernsondierungen RKS 3, RKS 4 und RKS 5 bis auf festen Rammwiderstand abgeteuft. Auch hier wurden unter der Bodenplatte angeschüttete Böden als Tragschicht bzw. Bodenauftrag zur Geländemodellierung erkundet. Die Anschüttungen setzen sich im Wesentlichen aus gut verdichtbarem Steingemenge mit unterschiedlich hohen Anteilen an Sand und Lehm zusammen. In den nördlichen Rammkernsondierungen RKS 4 und RKS 5 beträgt die Mächtigkeit der Anschüttungen rund $1,5$ m, in der Rammkernsondierung RKS 3 rund $2,6$ m.

Unter der Anschüttung steht sofort der verwitterte Fels zunächst als sandiges Steingemenge und in den Endteufen als Schluff- bzw. Sandstein erbohrt wurde. Lediglich in der Rammkernsondierung RKS 3 ist zwischen der Tragschicht und dem Steingemenge noch eine ca. 0,6 m hohe Schicht aus steinigem Verwitterungslehm vorhanden.

Auffällige Bodenschichten wurden in diesem Bereich unmittelbar unter der Bodenplatte angetroffen. Diese setzen sich aus Böden mit mehr oder weniger hohen Schlackenanteilen bzw. auch reinen Schlackenschichten von insgesamt ca. 0,3 m Dicke zusammensetzen.

Im **nördlichen Gebäudeteil** wurden die Rammkernsondierungen RKS 6, RKS 7 und RKS 8 angesetzt. Offensichtlich hat in diesem Bereich ein Bodenabtrag bis auf den Fels stattgefunden, auf dem die Rammkernsondierungen bereits in geringer Tiefe zwischen 0,56 und 1,0 m wegen des hohen Rammwiderstands abgebrochen werden mussten. Die angeschütteten Böden unter der Bodenplatte setzen sich im Wesentlichen aus Steingemenge zusammen, in dem aber auch Schlacken und vereinzelt Ziegelstücke enthalten sind.

In der **östlichen Freifläche** wurde die Rammkernsondierung RKS 9 bis auf festen Rammwiderstand abgeteuft. Hier wurde unter einer Estrich- und Betonschicht von $d = 0,13$ m ebenfalls angeschütteter Boden bis max. 1,1 m unter GOK erbohrt. Dieser setzt sich aus einem schwach verlehmtten, sandigen Steingemenge bzw. auch einem reinen Steingemenge sowie Kiessand zusammen.

Die Rammkernsondierung RKS 10 in der **südöstlichen Ecke des Bestands** zeigt unter der 0,13 m dicken Betondecke eine Anschüttung aus verlehmttem Steingemenge bis 0,6 m Tiefe und darunter eine Anschüttung aus schwach verlehmttem Sand bis 0,9 m Tiefe. Ab 0,9 m Tiefe wurde der gewachsene Boden als sandiger Schluff und ab 1,3 m Tiefe der verwitterte Fels als schwach verlehmttes Steingemenge angetroffen.

Grundwasser war in keiner Sondierung festzustellen. Allerdings waren vereinzelt Stauwasserhorizonte unmittelbar unter der Bodenplatte (RKS 2, RKS 3) vorhanden.

4. Chemische Anlaysen

4.1 Probenzusammenstellung

Mit der vorliegenden chemischen Untersuchung sollte überprüft werden, ob mineralische Kohlenwasserstoffe aus der ehemaligen Fabrikation in den Untergrund gelangt sind. Dazu wurde in allen Bohrlöchern die Bodenluft mittels Photoionisationsdetektor überprüft, und es wurden Einzelproben aus dem Bohrgut der Oberflächenbefestigung sowie der unmittelbar unter der Bodenplatte anstehenden Böden auf den Parameter Kohlenwasserstoffindex untersucht, wobei die Untersuchung an Einzelproben aus der Oberflächenbefestigung jeweils über den gesamten Querschnitt erfolgte. Die chemische Untersuchung der Baustoff- und Bodenproben erfolgte im zertifizierten Labor der SEWA GmbH in Essen.

Um auch andere Schadstoffgehalte ausschließen zu können, wurden anschließend einzelne Bodenproben zu Bodenmischproben zusammengefügt und wegen der nur geringen Menge an Probenmaterial auf die Parameter der LAGA-Richtlinie TR 2004 im Feststoff untersucht.

4.2 Bodenluft

Die am 29.07.2016 mittels Messsonde (1,2 m bzw. 0,4 m Länge) und dem tragbaren Gaswarngerät der Fa. GFG (G460 Microtector II) vor Ort ermittelten Summengehalte [Angabe in ppm] für die PID-Messungen (u.a. werden BTEX, LHKW, Alkohole, etc. mit einem Ionisierungspotential von < 10,6 eV erfasst) bzw. Volumen-Prozentgehalte für die Untersuchungsparameter CO₂ und O₂ sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt worden.

Tabelle 1: Darstellung der Bodenluft-Messergebnisse

RKS	1	2	3	4	5	Umgebungsluft
Bohrloch-Ø [mm]	50/40	50/40	50/40	50/40	50/40	--
Bohrlochtiefe [m]	1,95	1,95	4,2	2,25	2,6	--
PID [ppm]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00
CO ₂ [Vol. %]	0,87	0,49	0,73	1,88	0,58	0,04
O ₂ [Vol. %]	20,5	19,2	20,0	18,4	18,4	20,9

RKS	6	7	8	9	10	Umgebungsluft
Bohrloch-Ø [mm]	50/40	50/40	50/40	50/40	50/40	--
Bohrlochtiefe [m]	1,0	0,56	0,8	1,1	1,4	--
PID [ppm]	0,0	0,8	0,0	0,2	0,0	0,00
CO ₂ [Vol. %]	0,12	0,48	1,56	0,11	0,11	0,04
O ₂ [Vol. %]	20,9	20,1	19,1	20,9	20,9	20,9

Für die PID-Messung sind ca. 5 – 10 l Bodenluftvolumen mit einem konstanten Volumenstrom von ca. 0,5 l/min bis zur CO₂-Konstanz über das tragbare Multi-Messgerät der Fa. GFG geleitet worden.

Bei der vor Ort durchgeführten Bodenluft-Untersuchung wurden keine auffälligen PID - Summengehalte bezüglich einer größeren Bodenbelastung durch leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (hier insbesondere durch BTEX und/oder LHKW) nachgewiesen.

Zur Gewährleistung, dass tatsächlich die Bodenluft überprüft wurde, wurde parallel zur PID-Messung eine CO₂ - Messungen zur Beobachtung des CO₂-Anstiegs in der Bodenluft gegenüber der Umgebungsluft durchgeführt.

4.3 Oberflächenbefestigung

Von der Oberflächenbefestigung wurden Einzelproben der jeweiligen Ansatzstelle über die gesamte Querschnittshöhe auf den Parameter Kohlenwasserstoffindex untersucht. Das Ergebnis der chemischen Untersuchung kann den Anlagen 3.6 - 3.8 entnommen werden.

Mit Ausnahme der Ansatzstellen RKS 6 (< 50 mg/kg) und RKS 7 (82 mg/kg) lagen die festgestellten Kohlenwasserstoffgehalte durchweg über 1.000 mg/kg, in der Spitze bei 6.000 mg/kg. Nach der LAGA-Richtlinie M 20 für Recyclingbau-

stoffe/ nicht aufbereiteten Bauschutt liegen diese Gehalte über dem Zuordnungswert Z 2, so dass der Beton/Estrich der Oberflächenbefestigung nicht verwertbar ist und auf einer Deponie entsorgt werden muss.

Inwieweit hier während des Abbruchs noch Differenzierungen z.B. durch Abfräsen der oberen Zentimeter der Oberflächenbefestigung möglich sind, kann nur durch Detailuntersuchungen bei der Schadstoffkartierung der Gebäudesubstanz zum kontrollierten Rückbau festgestellt werden.

4.4 Tragschichten unter der Oberflächenbefestigung

Die untersuchten Einzelproben sind neben den Bodenprofilen in Anlage 2 eingetragen, das Ergebnis der Untersuchung auf den Kohlenwasserstoffindex kann denn Anlagen 3.8 - 3.11 entnommen werden.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, dass die festgestellten Verunreinigungen auf und in der Oberflächenbefestigung nicht in den Untergrund eingedrungen sind. Der Gehalt der mineralölichen Kohlenwasserstoffe lag mit einer Ausnahme durchweg unter der verfahrensbedingten Nachweisgrenze von 50 mg/kg. Lediglich an der Ansatzstelle der Rammkernsondierung RKS 4 war ein geringer KW-Gehalt mit 89 mg/kg festzustellen. Dieser liegt aber auch noch unter dem Zuordnungswert Z 0 der LAGA-Richtlinie TR 2004, so dass der Boden auch in diesem Bereich noch als „sauber“ bewertet werden kann.

4.5 Abfallrechtliche Bewertung der Tragschichten

Für eine orientierende abfallrechtliche Bewertung der Tragschichten wurden die Einzelproben der Untersuchung auf den KW-Index zu 4 Bodenmischproben zusammengestellt und auf die Parameter der LAGA-Richtlinie TR 2004 untersucht.

Weil nicht genügend Probenmaterial vorhanden war, konnten die Mischproben MP 1, MP 2 und MP 4 lediglich im Feststoff untersucht werden, die Mischprobe MP 3 dagegen auch im Eluat.

Die Mischproben wurden wie folgt zusammengestellt:

MP 1 aus RKS 1 von 0,20 - 0,90 m
aus RKS 2 von 0,35 - 1,00 m

MP 2 aus RKS 3 von 0,50 - 1,00 m
aus RKS 4 von 0,20 - 0,50 m
aus RKS 5 von 0,20 - 0,50 m

MP 3 aus RKS 6 von 0,15 - 0,40 m
aus RKS 7 von 0,05 - 0,34 m
aus RKS 7a von 0,06 - 0,25 m
aus RKS 8 von 0,20 - 0,60 m

MP 4 aus RKS 9 von 0,13 - 0,30 m
aus RKS 10 von 0,13 - 0,60 m

Das Ergebnis der chemischen Analysen in den Anlagen 3.2 - 3.5 zeigt im Feststoff einen geringfügig erhöhten Arsengehalt in der Mischprobe MP 1 von 30 mg/kg und geringfügig erhöhte Gehalte des Summenparameters polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK n. US-EPA) von 4,0 bzw. 4,3 mg/kg in den Mischproben MP 3 und MP 4. Diese Schadstoffgehalte bedingen eine Einstufung der Tragschichten in die Zuordnungsklasse Z 1.

Maßgebend ist vorliegend aber der Chloridgehalt im Eluat der Bodenmischprobe MP 3 mit 110 mg/l. Dieser Gehalt überschreitet den Zuordnungswert Z 2, so dass der Boden - vorbehaltlich ergänzender chemischer Untersuchungen - formal in die Deponieklasse DK I eingestuft werden müsste.

In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass in der Mischprobe MP 3 Spuren der Summenparameter LHKW und BTEX ermittelt wurden. Diese liegen zwar noch unter den Zuordnungswerten Z 0, sie zeigen aber, dass Produktionsrückstände unter der Bodenplatte nicht vollständig ausgeschlossen werden können.

5 Zusammenfassung

Nach den vorliegenden Ergebnissen der chemischen Untersuchung sind die Bodenplatten im Gebäude stark mit mineralölischen Kohlenwasserstoffen belastet, so dass diese entsorgt werden müssen. Vorbehaltlich ergänzender chemischer Untersuchungen und einer noch durchzuführenden Schadstoffkartierung der Gebäudesubstanz wären diese Materialien in die Deponieklasse DK I einzustufen.

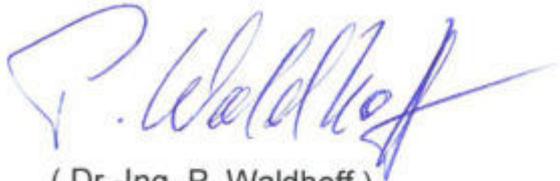
In den darunter anstehenden Tragschichten konnten lediglich vereinzelt Spuren der Produktionsstoffe LHKW, BTEX in der Mischprobe MP 3 und mineralölische Kohlenwasserstoffe in der Einzelprobe RKS 4 festgestellt werden, die auch im Hinblick auf die Entsorgung keine besonderen Maßnahmen bedingen.

Nach dem Ergebnis der vorliegenden Untersuchungen ist somit eine Belastung des Untergrundes aus den „kritischen“ Produktionsstoffen nicht zu erwarten. Allerdings muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass das Ergebnis der Untersuchung konkret nur auf die Ansatzstellen der Untergrunderkundung bezogen werden können. Ein sogenanntes „Fassrisiko“, d.h. Verunreinigungen zwischen den Untersuchungspunkten kann nicht vollkommen ausgeschlossen werden.

Im Hinblick auf eine abfallrechtliche Bewertung der Tragschichten unter den Bodenplatte ist nach den vorliegenden Untersuchungen der Parameter Chlorid im Eluat maßgebend, der in der Mischprobe MP 3 mit 110 mg/l festgestellt wurde und der formal eine Einstufung der angeschütteten Böden in die Deponieklasse DK I - vorbehaltlich ergänzender Analysen - bedingen würde.

Eine tatsächliche abfallrechtliche Einstufung der Anschüttung unter der Bodenplatte ist allerdings erst nach dem Abbruch der aufgehenden Gebäude an einer repräsentativen Mischprobe aus der Tragschicht möglich. Für die Kalkulation möglicher Entsor-

gungskosten sollte davon ausgegangen werden, dass diese in einer Schichtdicke von im Mittel 1,0 m unter der gesamten bebauten Fläche ansteht und diese auf eine Deponie der Deponieklasse DK I entsorgt werden muss.



(Dr.-Ing. P. Waldhoff)
-Geschäftsführer -



(Dipl.-Ing. G. Müller)
- Sachbearbeiter -

Anlagen: - Lageplan
- Bodenprofile
- Ergebnis chemischer Analysen



RKS Rammkernsondierung

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Wuppertal mbH
 Pulsföhr, Waldhoff und Partner
 Ullendah 10 · 42109 Wuppertal · Telefon (0202) 49491-0



REMSCHIED

Königstraße 78/80

Lageplan

Maßstab

1 : 500

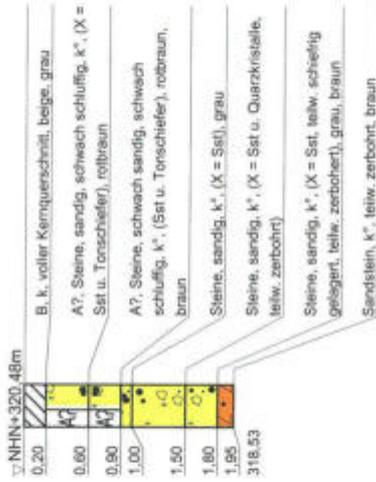
Wuppertal, den

04.08.2016

RKS 1

NHN+m

321,00



RKS 2

NHN+320,48m

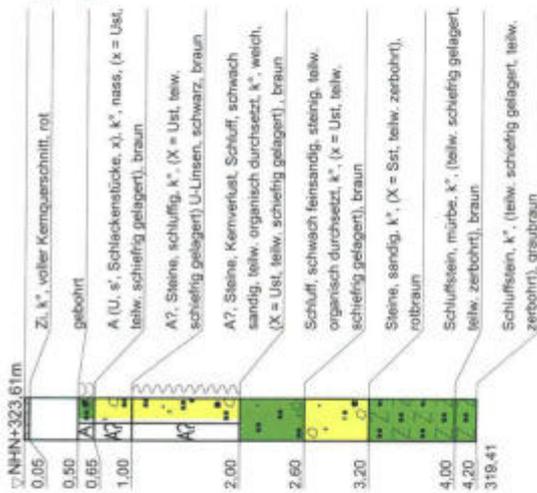
0,17
 0,25
 0,35
 0,50
 1,00
 1,40
 1,90
 1,95
 318,53



RKS 3

NHN+m

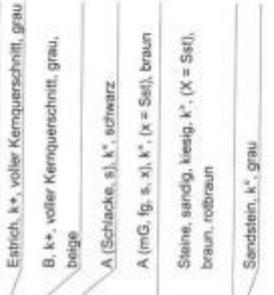
324,00



RKS 4

NHN+323,61m

0,05
 0,20
 0,50
 1,50
 2,20
 2,25
 321,36



RKS 5

NHN+323,61m

0,05
 0,20
 0,50
 1,40
 2,50
 2,60
 321,01



IGW
 Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Wuppertal mbH
 Pulstfort, Waidhoff und Partner
 Lützenfeld 70 · 42109 Wuppertal · Telefon (0202) 60491-0

REMSCHEID

Königstraße 78/80

Bodenprofile

Maßstab 1 : 50

Wuppertal, den 04.08.2016

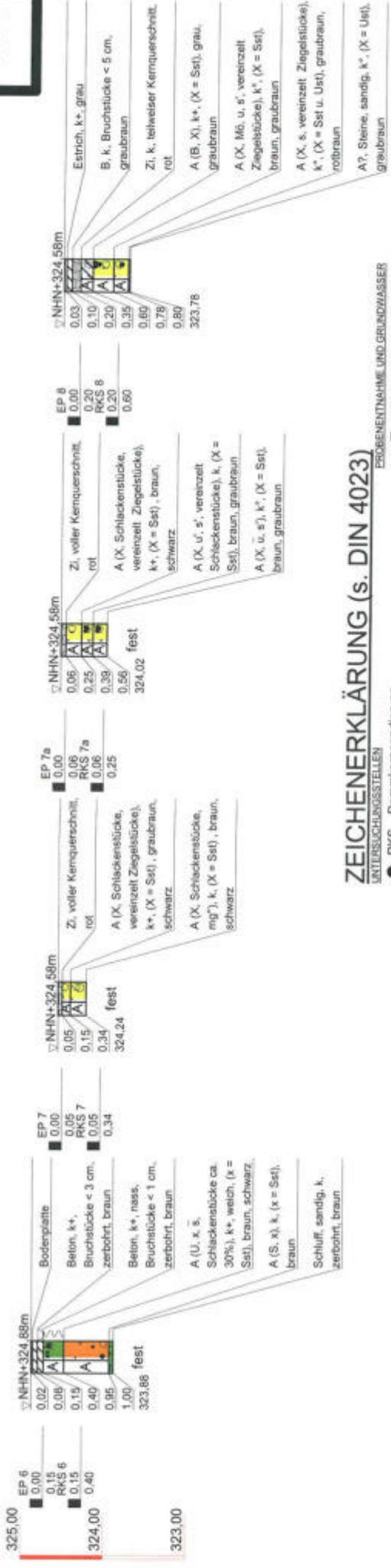
RKS 8

RKS 7a

RKS 7

RKS 6

NHN+m



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

ERDBENENNUNG UND GRUNDWASSER

● RKS Rammkernsondierung ■ Bodenprobe

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

A	A?	B	G	g	Mö	S	s	U	u	X	x	Zi
A	A?	B	G	g	Mö	S	s	U	u	X	x	Zi

BODENARTEN

- Auffüllung
- Auffüllung?
- Beton
- Kies
- Mörtel
- Sand
- Schluff
- Steine
- Ziegel

KORNGRÖßENBEREICH

- f fein
- m mittel
- g grob

KALKGEHALT

- k* kalkfrei
- k kalkhaltig
- k+ stark kalkhaltig

KONSISTENZ

- wch weich
- schwisch

NEBENANTEILE

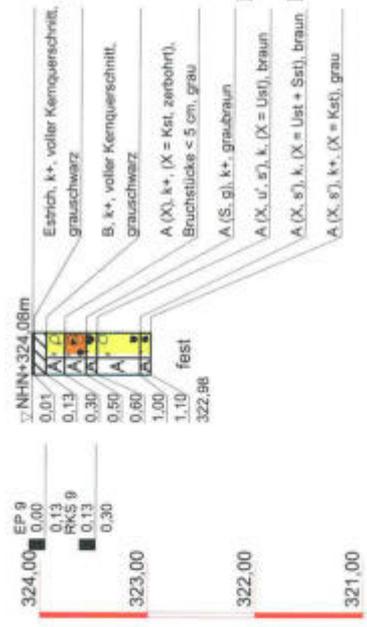
- schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
- sehr schwach; * sehr stark

FEUCHTIGKEIT

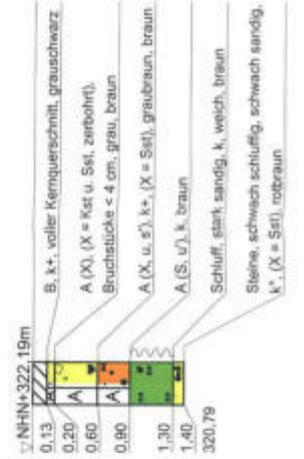
- f f
- gnass

RKS 9

NHN+m



RKS 10



Ingenieurgesellschaft für Geotechnik Wuppertal mbH
Pulsfort, Waldhoff und Partner
Leibnizstr. 70 · 42109 Wuppertal · Telefon: (0202) 6461-0

REMSCHEID
Königstraße 78/80

Bodenprofile

Maßstab 1 : 50

Wuppertal, den 04.08.2016



Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen
Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU56125
Berichtsdatum: 19.08.2016

Projekt: Königstrasse, Remscheid

Auftraggeber: IGW Ingenieurgesellschaft für
Geotechnik GmbH
Uellendahl 70
42109 Wuppertal

Auftrag: 12.08.2016
Probeneingang: 12.08.2016
Untersuchungszeitraum: 12.08.2016 — 19.08.2016
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 26 Feststoffproben

Andreas Görner
Laborleitung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
56125 - 1	MP 3				
56125 - 2	MP 1				
56125 - 3	MP 2				
56125 - 4	MP 4				
		56125 - 1	56125 - 2	56125 - 3	56125 - 4

• Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle					
Arsen	mg/kg	10	30	14	6,6
Blei	mg/kg	72	10	43	52
Cadmium	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Chrom	mg/kg	41	11	26	15
Kupfer	mg/kg	44	35	37	14
Nickel	mg/kg	26	13	20	7,6
Quecksilber	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Zink	mg/kg	57	19	73	52

• Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

Metalle					
Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Projekt Königstasse, Remscheid
 Untersuchungsbericht LAB551/25 vom 19.08.2014

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
56125 - 1	MP 3				
56125 - 2	MP 1				
56125 - 3	MP 2				
56125 - 4	MP 4				

● Untersuchungen im Feststoff

		56125 - 1	56125 - 2	56125 - 3	56125 - 4
TOC	%	5,2	0,063	0,52	1,2
EOX	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Cyanid (ges.)	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
KW-Index	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C10-C22	mg/kg	<50	<50	<50	<50
C22-C40	mg/kg	<50	<50	<50	<50

LHKW

Dichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Trichlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Trichlorethen	mg/kg	0,11	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Chlorbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Summe LHKW	mg/kg	0,11	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

BTEX

Benzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Toluol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
m/p-Xylol	mg/kg	0,051	<0,025	<0,025	<0,025
o-Xylol	mg/kg	0,030	<0,025	<0,025	<0,025
Summe BTEX	mg/kg	0,081	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Projekt: Klingenhalle, Remscheid
Untersuchungsbericht LA850125 vom 13.08.2016

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
		56125 - 1	56125 - 2	56125 - 3	56125 - 4
56125 - 1	MP 3				
56125 - 2	MP 1				
56125 - 3	MP 2				
56125 - 4	MP 4				
PAK nach US EPA					
Naphthalin	mg/kg	0,011	<0,010	<0,010	0,010
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,010
Phenanthren	mg/kg	0,031	0,035	0,042	0,098
Anthracen	mg/kg	<0,010	0,013	<0,010	0,028
Fluoranthren	mg/kg	1,5	0,14	0,11	0,72
Pyren	mg/kg	1,1	0,11	0,094	0,86
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,33	0,10	0,074	0,45
Chrysen	mg/kg	0,49	0,12	0,093	0,63
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,30	0,14	0,12	0,67
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,083	0,061	0,044	0,33
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	0,019	<0,010	<0,010	0,052
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,033	0,032	0,038	0,25
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	0,053	0,033	0,047	0,24
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	4,0	0,78	0,66	4,3
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	0,39	0,21	0,21	1,2
PCB nach DIN					
PCB 28	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 52	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 101	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 138	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 153	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
PCB 180	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar
Summe PCB n. AltÖlV	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Projekt: Kläranlage, Ronsdorf
Untersuchungsbericht: LAB0125 von 19.08.2016

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
56125 - 1	MP 3				
56125 - 2	MP 1				
56125 - 3	MP 2				
56125 - 4	MP 4				
		56125 - 1	56125 - 2	56125 - 3	56125 - 4

• Untersuchungen im Eluat

pH-Wert	ohne	8,19
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	550
Chlorid	mg/l	110
Sulfat	mg/l	49
Cyanid (ges.)	mg/l	<0,0050
Phenolindex (w.f.)	mg/l	<0,0050
Metalle		
Arsen	mg/l	<0,010
Blei	mg/l	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050
Kupfer	mg/l	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00020
Zink	mg/l	0,013

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Projekt: Königshaus, Remscheid
Untersuchungsbericht: LAB04123 vom 19.08.2015

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
56125 - 5	EP 1				
56125 - 6	EP 2				
56125 - 7	EP 3				
56125 - 8	EP 4				
		56125 - 5	56125 - 6	56125 - 7	56125 - 8
● Untersuchungen im Feststoff					
KW-Index	mg/kg	1300	2400	2800	1400

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Projekt Kohlenasse - Ranscheid
 Untersuchungsbericht: LAB56125 vom 10.08.2016

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
56125 - 9	EP 5				
56125 - 10	EP 6				
56125 - 11	EP 7				
56125 - 12	EP 7a				
		56125 - 9	56125 - 10	56125 - 11	56125 - 12
● Untersuchungen im Feststoff					
KW-Index	mg/kg	1300	<50	82	6000

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Projekt Königsee - Bereich 02
Untersuchungsbericht LAB/MI 25 vom 19.08.2016

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
56125 - 13	EP 8				
56125 - 14	EP 9				
56125 - 15	EP 10				
56125 - 16	RKS 1				
		56125 - 13	56125 - 14	56125 - 15	56125 - 16

● Untersuchungen im Feststoff

KW-Index	mg/kg	2900	420	1100	<50
----------	-------	------	-----	------	-----

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Friedr. Königstraße · Remscheid
Untersuchungsbericht: LA856125 vom 13.08.2019

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
56125 - 17	RKS 2				
56125 - 18	RKS 3				
56125 - 19	RKS 4				
56125 - 20	RKS 5				
		56125 - 17	56125 - 18	56125 - 19	56125 - 20

● Untersuchungen im Feststoff

KW-Index	mg/kg	<50	<50	89	<50
----------	-------	-----	-----	----	-----

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Prüfer: Ralf Grosse, Ralf Schrad
 Untersuchungsbericht: LAB56125 vom 19.06.2019

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme			
56125 - 21	RKS 6				
56125 - 22	RKS 7				
56125 - 23	RKS 7a				
56125 - 24	RKS 8				
		56125 - 21	56125 - 22	56125 - 23	56125 - 24
<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchungen im Feststoff 					
KW-Index	mg/kg	<50	<50	<50	<50

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Projekt Kongresshalle, Ranscheid
 Untersuchungsprotokoll: LAB56125 vom 19.08.2016

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme	
56125 - 25	RKS 9		
56125 - 26	RKS 10		
		56125 - 25	56125 - 26
● Untersuchungen im Feststoff			
KW-Index	mg/kg	<50	<50

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Frank Könighaus, Remscheid
Untersuchungsbericht: LAB56125 vom 13.08.2016

Untersuchungsmethoden



• Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Aufschluß	DIN EN 13657
Arsen	DIN EN ISO 11885
Blei	DIN EN ISO 11885
Cadmium	DIN EN ISO 11885
Chrom	DIN EN ISO 11885
Kupfer	DIN EN ISO 11885
Nickel	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	DIN EN ISO 12846
Zink	DIN EN ISO 11885

• Untersuchungen im Salpetersäureaufschluß

Aufschluß	VDI 3796-1
Thallium	VDI 3796-1

• Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	E DIN ISO 11262
EDX	DIN 38414 S17
KW-Index	DIN EN 14039
TOC	DIN ISO 10694
LHKW	DIN ISO 22155
BTEX	DIN ISO 22155
PAK nach US EPA	DIN ISO 18287
PCB nach DIN	DIN EN 15308

• Untersuchungen im Eluat

Chlorid	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid (ges.)	DIN 38405 D7
DEV S4 Eluat	DIN EN 12457
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888
Phenolindex (w.L.)	DIN EN ISO 14402 H37
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1
pH-Wert	DIN EN ISO 10523
Arsen	DIN EN ISO 11885
Blei	DIN EN ISO 11885
Cadmium	DIN EN ISO 11885
Chrom	DIN EN ISO 11885
Kupfer	DIN EN ISO 11885
Nickel	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	DIN EN ISO 12846
Zink	DIN EN ISO 11885