

Schutzgutbezogene Bodenuntersuchung für das
Bauvorhaben

*„Neubau einer Mehrzweckhalle und eines
Feuerwehrgerätehauses“*

in Troisdorf-Altenrath

Auftraggeber: Stadt Troisdorf
Stadtplanungsamt
Kölner Straße 176
53840 Troisdorf

Auftrag Nr. / Zeichen: 9038.2/rj

Datum: 13.04.2018

Inhalt

1	Zusammenfassung	4
2	Aufgabenstellung.....	5
3	Bisherige Untersuchungen	6
4	Untersuchungsprogramm	6
4.1	Probenahme	6
4.2	Chemische Analyse	7
5	Untersuchungsergebnisse	8
5.1	Organoleptische Beurteilung	8
5.2	Ergebnisse der chemischen Analytik.....	8
6	Beurteilung der Ergebnisse nach BBodSchV	10
6.1	Wirkungspfad Boden-Mensch.....	10
6.1.1	Prüfwerte	10
6.1.2	Bewertung	11
6.2	Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze	11
6.2.1	Prüfwerte	11
6.2.2	Bewertung	12
7	Schlussbemerkung	12
8	Verwendete Literatur	13

Dokumentation

Anlagen 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan (M 1:10.000)
Anlage 1.2	Detallageplan (M 1:1.000)
Anlagen 2	Chemische Untersuchungen
Anlage 2.1	Probe 9038/MP1
Anlage 2.2	Probe 9038/MP2
Anlage 2.3	Probe 9038/MP3
Anlage 2.4	Probe 9038/MP4
Anlage 2.5	Probe 9038/MP5
Anlage 2.6	Probe 9038/MP6
Anlage 2.7	Probe 9038/MP7

1 Zusammenfassung

Die Stadt Troisdorf plant im Stadtteil Altenrath den Neubau einer Mehrzweckhalle und eines Feuerwehrgerätehauses. Das Grundstück liegt im Stadtteil Altenrath westlich des Ortskerns, etwa 1.700 m östlich der Start- und Landebahn des Flughafens Köln-Bonn. Es ist Teil des im Altlastenkataster der Stadt Troisdorf erfassten Altstandortes-Nr.: 51083001-0. Dieser umfasst das gesamte ehemals militärisch genutzte Gebiet der Wahner Heide. Die Agger verläuft etwa 1.200 m südöstlich des Baufeldes (vgl. Anl. 1.1).

Das Grundstück wurde vormals als Ackerland genutzt. Zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchung lag es brach und wurde stellenweise als Weidefläche für eine Schafsherde genutzt. Es grenzt im Südwesten an die „Alte Kölner Straße“. Entlang der Grundstücksgrenze befindet sich ein Bewuchs aus Bäumen und Sträuchern. Auf dem nordöstlichen Grundstücksabschnitt existiert eine Altbebauung aus Scheunen und Wohnhäusern mit Gärten.

Westlich des Plangebietes wurden im 19. Jahrhundert die Metalle Blei, Kupfer, Zink, Nickel, Kobalt und Eisen gefördert. Die Grube „Versöhnung“ befindet sich direkt an das Untersuchungsgrundstück angrenzend im Nordwesten. Die Erzförderung wurde aufgrund ungünstiger Verhältnisse nur in relativ geringem Umfang betrieben.

Im Hinblick auf die bekannte erzbergbauliche Nutzung des Gebietes wurde unser Büro mit der Durchführung einer schutzgutbezogenen Gefährdungsabschätzung gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) beauftragt. Gegenstand der Untersuchung war der Mutterboden auf dem Grundstück sowie aus den Gärten der Anwohner der Straße „Rübkamp“. Insgesamt wurden sechs Mischproben aus dem Oberboden auf dem Untersuchungsgrundstück entnommen. Eine Mischprobe entstammt den Hausgärten in der Straße „Rübkamp“.

Alle sieben Mischproben wurden auf die Parameterliste der Klärschlammverordnung (KVO) sowie Arsen im Feststoff untersucht. Darüber hinaus wurden in den Mischproben 9038/MP 2, 9038/MP 4 und 9038/MP 7 die Schwermetalle Blei, Cadmium und Thallium im Ammoniumnitrat-aufschluss gemessen. In der Mischprobe 9038/MP 7 aus den Hausgärten erfolgte zusätzlich die Bestimmung des Gehaltes an PAK (policyklisch-aromatische Kohlenwasserstoffe).

Parallel zu der schutzgutbezogenen Altlastenuntersuchung wurde von unserem Büro eine Baugrunduntersuchung (Auftrags-Nr.: 9038.1/ta vom 06.04.2018) einschließlich einer Bewertung der bergbaulichen Situation auf dem Grundstück durchgeführt.

Für die Beprobung nach BBodSchV wurden aus den einzelnen Teilflächen (vgl. Anl. 1.2) jeweils 11 bis 14 Einzelproben entnommen und zu den Mischproben 9038/MP1 bis 9038/MP 7 zusammengefasst, die chemisch analysiert wurden.

Bei der Probenahme wurde eine Mutterbodenüberdeckung in einer Stärke zwischen 15 und überwiegend > 30 cm festgestellt. Unterlagert wird der Mutterboden durch sandigen Hochflächenlehm.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen zeigen im Wirkungspfad Boden-Mensch keine Überschreitung der Grenzwerte für die Nutzung als Kinderspielflächen gemäß BBodSchV. Der Mutterboden auf dem Untersuchungsgrundstück kann demnach entsprechend genutzt werden.

Bei der Probe 9038/MP 2 wurde im Ammoniumnitrat-Aufschluss der Prüfwert für Blei im Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze geringfügig überschritten. Hier zeigt sich die geogene Hintergrundbelastung des Gebietes. Ein Maßnahmenswellenwert ist in der BBodSchV für Blei im AN-Aufschluss nicht vorgesehen. Eine Gefährdung für Menschen ist unter Berücksichtigung des festgestellten geringen Gesamtschadstoffinventars auszuschließen.

2 Aufgabenstellung

Auf dem derzeit weidewirtschaftlich genutzten Grundstück Gemarkung Altenrath, Flur 2, Flurstück 2048 sollen ein Feuerwehrgerätehaus mit etwa 16 Stellplätzen sowie eine Mehrzweckhalle mit 56 Parkplätzen errichtet werden. Unserem Büro standen Planunterlagen einer Vorentwurfsplanung vom Januar 2017 zur Verfügung.

Demnach ist geplant, die Mehrzweckhalle in der südlichen Hälfte des Grundstücks zu errichten. Die Stellplätze sind westlich und südlich der Halle zur „Alten Kölner Straße“ hin angeordnet. Das Feuerwehrgerätehaus soll im Süden des Grundstücks an der Straße „Heidegraben“ liegen. Die Außenanlagen um die geplanten Gebäude herum und im Norden der Planflächen soll parkähnlich gestaltet werden. Hierfür werden Fuß- und Radwege,

Grünflächen sowie eine Hundefreilaufwiese angelegt (vgl. Anlage 1.2). Weiterhin ist eine Bepflanzung mit Obstbäumen vorgesehen.

Für die geplante Nutzung ist eine schutzgutbezogene Untersuchung nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) durchzuführen. In diesem Zusammenhang ist nachzuweisen, dass von dem Mutterboden keine Gefährdung für die zukünftigen Nutzer ausgeht.

3 Bisherige Untersuchungen

Direkt angrenzend an das Untersuchungsgrundstück wurden im Westen und Norden Schachtanlagen der ehemaligen Erzförderung dokumentiert (vgl. Bild 1). Auf dem Grundstück selbst sind solche Anlagen nicht verzeichnet.

Die Bergaufsicht der ehemaligen Betriebsflächen endete vor mehr als 100 Jahren. Informationen über Untersuchungen in diesem Bereich liegen uns nicht vor.

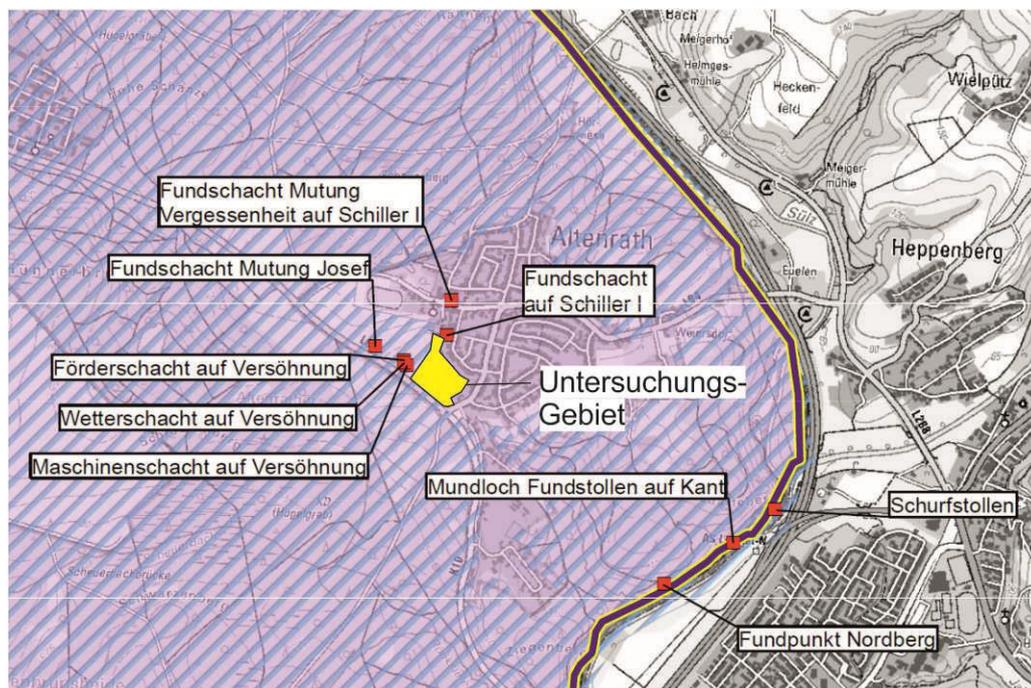


Bild 1: An das Untersuchungsgebiet angrenzende bergbauliche Anlagen (BAV-Kat. Bezirksregierung Arnsberg)

4 Untersuchungsprogramm

4.1 Probenahme

Zur Beurteilung des Gefährdungspotentials des Mutterbodens wurde das Untersuchungsgebiet in sieben Abschnitte unterteilt (vgl. Anlage 1.2). Aus

jeder Teilfläche wurde eine Mischprobe des Mutterbodens bis zu einer Tiefe von 0,30 m mittels Nmin-Bohrer entnommen (vgl. Tab. 1).

Der Abschnitt MP1 befand sich im Bereich einer heutigen Schafswiese im Norden des Grundstücks, südlich des Fundschachtes *Schiller I*. Die zwei Teilflächen MP 2 und 3 liegen östlich angrenzend an die ehemalige Grube *Versöhnung*. Die drei Mischproben 9038/MP 4 bis 9038/MP 6 wurden den, die geplanten Neubauten umgebenden Teilflächen entnommen. Die Fläche MP 7 deckte die Hausgärten der Anwohner der Straße Rübkamp ab.

4.2 Chemische Analyse

Die Mischproben wurde auf die Parameterliste auf Schwermetalle und Arsen im Feststoff und in ausgewählten Proben auch im Ammoniumnitrat aufschluss untersucht (vgl. Proben 9038/MP 2, 9038/MP 4 und 9038/MP 7). Darüber hinaus wurde in der Mischprobe 9038/MP 7 aus den Hausgärten der Gehalt an polycyclisch-aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) analysiert. Der Untersuchungsumfang der einzelnen Proben ist in Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1: Chemisches Untersuchungsprogramm von Bodenproben

Proben-Nr.	Tiefe [m]	Proben-art	Untersuchung im	Parameter BBodSchV
9038/MP1	0,00 – 0,30	Boden	Feststoff	Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink
9038/MP2	0,00 – 0,30	Boden	Feststoff	Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink
			Ammoniumnitrat	Blei, Cadmium, Thallium
9038/MP3	0,00 – 0,30	Boden	Feststoff	Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink
9038/MP4	0,00 – 0,30	Boden	Feststoff	Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink
			Ammoniumnitrat	Blei, Cadmium, Thallium
9038/MP5	0,00 – 0,30	Boden	Feststoff	Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink
9038/MP6	0,00 – 0,30	Boden	Feststoff	Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink
9038/MP7	0,00 – 0,30	Boden	Feststoff	Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, PAK
			Ammoniumnitrat	Blei, Cadmium, Thallium

Die Proben wurden für die chemische Analyse an das zertifizierte Labor *Agrolab Agrar und Umwelt GmbH*, Kiel weitergeleitet.

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 *Organoleptische Beurteilung*

Bei der organoleptischen Untersuchung findet eine Prüfung des Probenmaterials auf Zusammensetzung, Färbung, Geruch und Besonderheiten statt.

Bei dem Mutterboden handelt es sich um einen schluffigen Sand mit organischen Anteilen in Form von Wurzeln und oberirdischen Pflanzenteilen sowie Humus. Vereinzelt wurde eine Mutterbodenmächtigkeit von weniger als 30 cm angetroffen. In diesen Fällen wird der Mutterboden durch sandigen Hochflächenlehm unterlagert. In der Regel beträgt die Mächtigkeit des humosen Oberbodens 40 bis 50 cm.

Der Mutterboden ist braun bis dunkelbraun gefärbt und zeigt weder in seiner Zusammensetzung noch im Geruch einen Hinweis auf eine Schadstoffbeeinflussung.

5.2 *Ergebnisse der chemischen Analytik*

Die Prüfberichte der chemischen Analytik sind im Anlagenteil als Anlagen 2 beigefügt. Die Gehalte der Proben 9038/MP 1, 9038/MP3, 9038/MP5 und 9038/MP7 sind für die Bewertung nach BBodSchV im Feststoff in Tabelle 2 in der Originalsubstanz aufgeführt.

In der Tabelle 3 werden die Analyseergebnisse der Proben 9038/MP 2, 9038/MP 4 und 9038/MP 7 einschließlich der Untersuchungen der Ammoniumnitrat-Extraktion (WP Bo-Nutzpflanze) und der PAK-Analyse aufgelistet.

**Tabelle 2: Analyseergebnisse der Schwermetalluntersuchungen
(Königswasser-Aufschluss)**

Parameter	Einheit	Probe 9038/MP1	Probe 9038/MP3	Probe 9038/MP5	Probe 9038/MP6
Trockenmasse	%	70,3	76,6	75,7	76,8
Arsen	mg/kg	16	14	14	17
Blei	mg/kg	100	130	80	130
Cadmium	mg/kg	0,54	0,61	0,58	0,50

Parameter	Einheit	Probe 9038/MP1	Probe 9038/MP3	Probe 9038/MP5	Probe 9038/MP6
Chrom ges.	mg/kg	15	9,4	26	19
Kupfer	mg/kg	21	18	31	28
Nickel	mg/kg	25	12	18	19
Quecksilber	mg/kg	0,14	0,12	0,13	0,11
Zink	mg/kg	82,3	92	83,8	121

* = unterhalb der Nachweisgrenze, (pe) = die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden; (P) Prüfwert für Kinderspielflächen überschritten, (N) = Prüfwert für Nutzpflanzen überschritten n.b. = nicht quantifizierbar, - = nicht analysiert

**Tabelle 3: Analyseergebnisse der Schwermetalluntersuchungen
(Königswasser- und Ammoniumnitrat NH₄NO₃-Aufschluss) sowie
der PAK-Untersuchung**

Parameter	Einheit	Probe 9038/MP2	Probe 9038/MP4	Probe 9038/MP7
Trockenmasse	%	84,1	80,9	78,9
Arsen	mg/kg	17	14	15
Blei	mg/kg	140	68	65
Cadmium	mg/kg	0,37	0,45	0,56
Chrom ges.	mg/kg	9,9	15	14
Kupfer	mg/kg	20	12	18
Nickel	mg/kg	12	20	19
Quecksilber	mg/kg	0,11	0,091	0,11
Zink	mg/kg	73,3	70,8	96,6
Blei/NH ₄ NO ₃	mg/kg	0,40 (N)	0,033	0,021
Cadmium/ NH ₄ NO ₃	mg/kg	0,025	0,014	< 0,013
Thallium/ NH ₄ NO ₃	mg/kg	< 0,070	< 0,070	< 0,070
PAK (EPA)	mg/kg	-	-	2,0
Benzo(a)pyren	mg/kg	-	-	0,19

* = unterhalb der Nachweisgrenze, (pe) = die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden; (P) Prüfwert für Kinderspielflächen überschritten, (N) = Prüfwert für Nutzpflanzen überschritten n.b. = nicht quantifizierbar, - = nicht analysiert

6 Beurteilung der Ergebnisse nach BBodSchV

Die Bewertung erfolgt nach den Vorgaben der Tabelle 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV 1999). Hier werden wirkungspfadabhängige Maßnahmen-, Prüf- und Vorsorgewerte angegeben, wobei drei Wirkungspfade zu unterscheiden sind:

1. Boden-Mensch (direkter Kontakt)
2. Boden-Nutzpflanze
3. Boden-Grundwasser

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind der Wirkungspfad Boden-Mensch und der Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze. Wirkungspfad Boden-Mensch

6.1 Wirkungspfad Boden-Mensch

Beim Wirkungspfad *Boden-Mensch* wird bei den Maßnahmen- und Prüfwerten eine weitergehende nutzungsabhängige Differenzierung getroffen:

- a) Kinderspielflächen,
- b) Wohngebiete,
- c) Park- und Freizeitanlagen,
- d) Industrie- und Gewerbegrundstücke.

6.1.1 Prüfwerte

Die nutzungsorientierenden Prüfwerte der BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch sind für die relevanten Parameter in der Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4: Prüfwerte nach BBodSchV (1999) in [mg/kg Trockenmasse]

Parameter	Prüfwerte			
	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrundstücke
Benzo(a)pyren	2	4	10	12
PCB	0,4	0,8	2	40
Arsen	25	50	125	140
Blei	200	400	1.000	2.000

Fortsetzung Tabelle 4:

Parameter	Prüfwerte			
	Kinderspiel- flächen	Wohn- gebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrund- stücke
Cadmium	10	20	50	60
Cyanide	50	50	50	100
Chrom	200	400	1.000	1.000
Nickel	70	140	350	900
Quecksilber	10	20	50	80

6.1.2 Bewertung

Keine der untersuchten Proben weist Überschreitungen der Prüfwerte für Kinderspielflächen des Wirkungspfades Boden-Mensch der BBodSchV auf. Der Oberboden auf dem Untersuchungsgelände ist für diese sensibelste Nutzung geeignet.

6.2 Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze

Dieser Wirkungspfad findet Anwendung bei ackerbaulich genutzten Flächen und Nutzgärten sowie weidewirtschaftlich genutztem Grünland.

6.2.1 Prüfwerte

Der Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze der BBodSchV berücksichtigt die Pflanzenverfügbarkeit verschiedener Parameter. Die gültigen Prüfwerte werden in der folgenden Tabelle 5 aufgeführt. Dabei gelten für die Metalle unterschiedliche Prüf- und Maßnahmenwerte in Abhängigkeit von dem Aufschlussverfahren.

Tabelle 5: Prüf- und Maßnahmenwerte WP: Boden-Nutzpflanze

Parameter	Feststoffe (mg/kg TM)			
	Methode		Prüfwert Ackerbau/Nutzgarten	Maßnahmenwert Grünland
Arsen	AN	KW	0,4 ⁵⁾ / 200 (KW) ⁴⁾	50
Blei	AN	KW	0,1	1.200
Cadmium	AN	KW	0,04/0,1	20
Kupfer	AN	KW	1	1.300 ⁶⁾
Quecksilber	KW		5	2

Fortsetzung Tabelle: 5

Parameter	Feststoffe (mg/kg TM)			
	Methode		Prüfwert Ackerbau/Nutzgarten	Maßnahmenwert Grünland
Nickel	AN	KW	1,5	1900
Thallium	AN	KW	0,1	15
PCB ₆				0,2
Benzo(a)-pyren			1	

Aufschluss: AN = Ammoniumnitrat NH₄NO₃; KW = Königswasser; ⁴⁾ Bei Böden mit zeitweise reduzierenden Verhältnissen gilt ein Prüfwert von 50 mg/kg; ⁵⁾ Im Hinblick auf die Wachstumsbeeinträchtigung; ⁶⁾ Bei Grünlandnutzung durch Schafe gilt ein Maßnahmenwert von 200 mg/kg TM;

6.2.2 Bewertung

In der Probe 9038/MP 2 wurde der Prüfwert für Blei im Ammoniumnitrat-Aufschluss für Ackerbau-Flächen/Nutzgärten überschritten. Hinsichtlich der historisch belegten Bleierz-Gewinnung in der nahe gelegenen Grube *Versöhnung* ist der erhöhte Bleigehalt als geogene Hintergrundbelastung zu betrachten. Ein Maßnahmenswellenwert für Blei ist in der BBodSchV im Ammoniumnitrataufschluss nicht vorgesehen.

Weitere Überschreitungen der Prüf- und Maßnahmenswellenwerte des Wirkungspfades Boden-Nutzpflanze traten in den untersuchten Parametern nicht auf.

Aufgrund der durchgeführten Boden-Untersuchungen ist auf dem Baugrundstück und den Hausgärten aus der vergangenen erzbergbaulichen Nutzung des Gebietes keine Gefährdung für zukünftige Nutzer zu befürchten.

7 Schlussbemerkung

Die durchgeführten Probenahmen stellen punktförmige Bodenaufschlüsse dar, die nur Angaben über die Beschaffenheit des Bodens an den jeweiligen Untersuchungsstellen geben. Hieraus wird die Belastungssituation der Gesamtfläche interpoliert. Abweichende Bodenverhältnisse zwischen den Untersuchungspunkten sind daher möglich.

8 Verwendete Literatur

BUNDES-BODENSCHUTZGESETZ, BBODSCHG (1998): Bundesgesetzblatt I vom 25.März 1998, S. 501.

BUNDES-BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG, BBODSCHV (1999): Bundesgesetzblatt Nr. 36 vom 16.7.1999, S. 1554.

BEWERTUNGSGRUNDLAGEN FÜR SCHADSTOFFE IN ALTLASTEN - INFORMATIONSBLETT FÜR DEN VOLLZUG (2008): Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft (LABO).

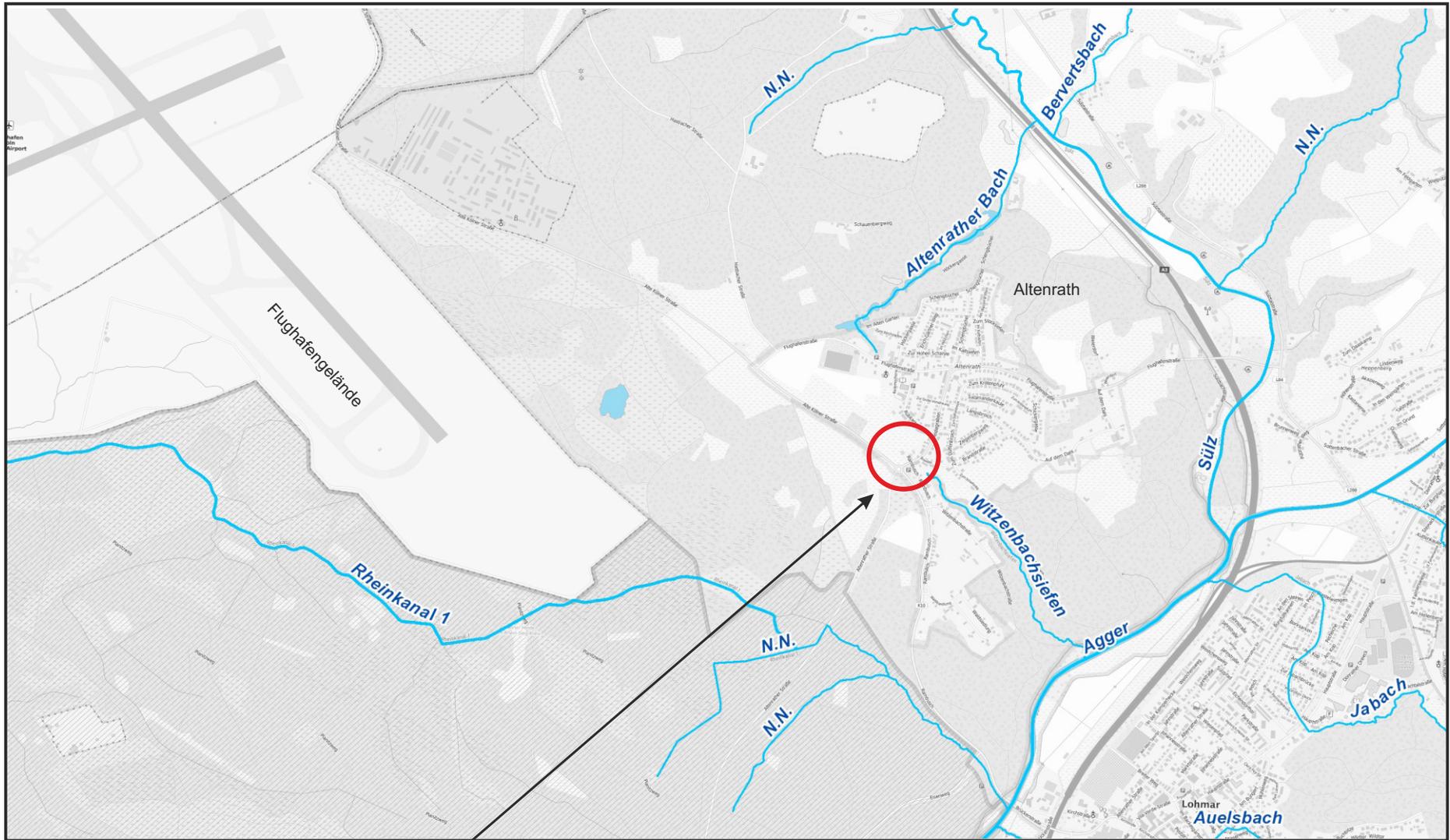
Merkblätter Nr. 44: Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden gemäß §12 Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung; Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Essen, 2004.



Dipl.-Geol. R. Jendrusch

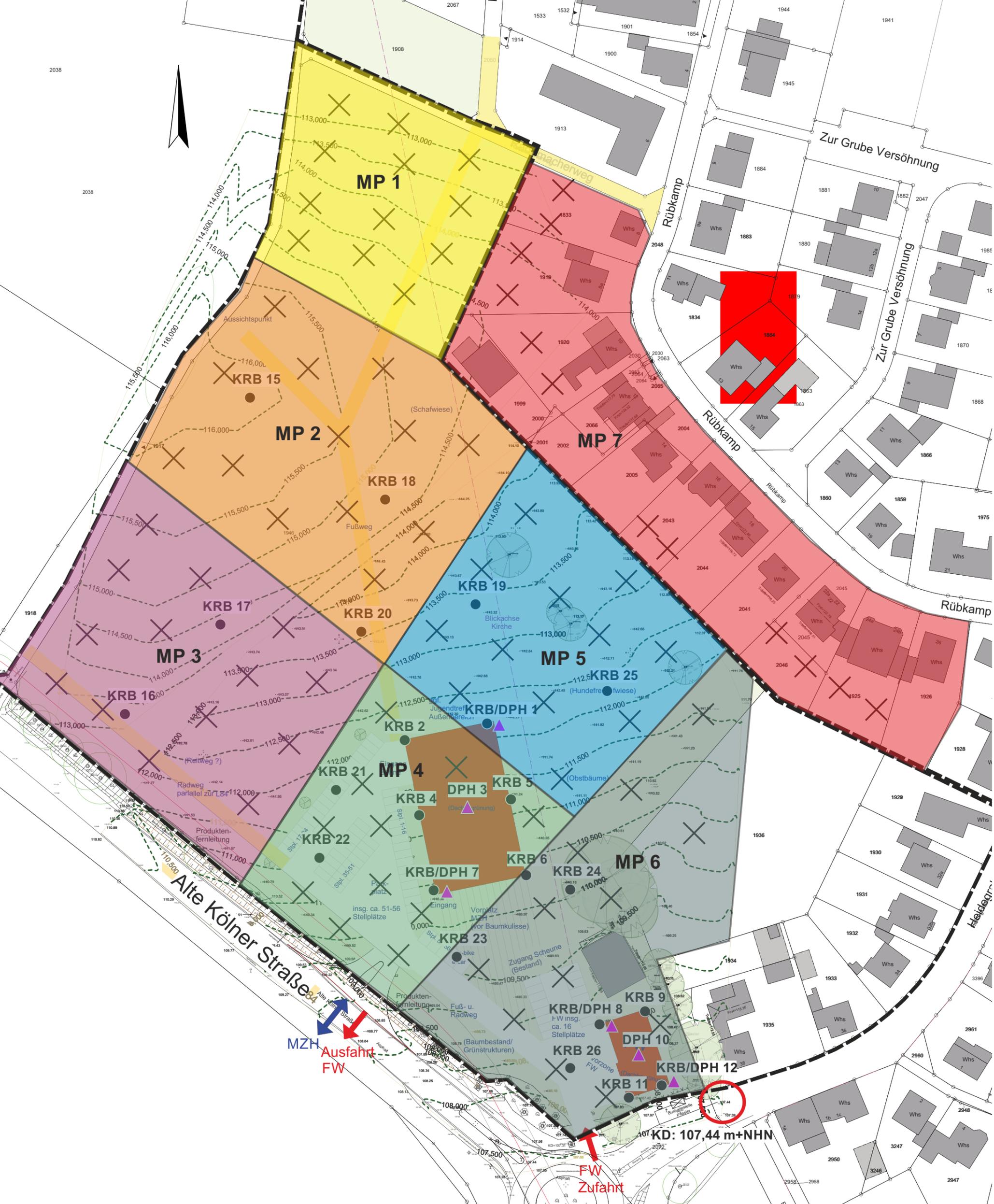


Dr. A. Leischner-Fischer-Appelt



Lage des Bauvorhabens

Geotechnisches Büro DR. LEISCHNER GmbH Gartenstr. 123, 53229 Bonn, Tel.: 0228/470689		Anlage Nr. 1.1	
		Auftrag Nr. 9038	
Objekt: BV Bebauungsplan A 196 Blatt 1 in 53842 Troisdorf-Altenrath		Maßstab: 1:25.000	
		gez. jl	Datum 06.03.2018
Übersichtslageplan			



✕ Probenahmepunkt nach Bundes-Bodenschutz-Verordnung

Kurzzeichen und Signaturen siehe Anlage 2

Geotechnisches Büro DR. LEISCHNER GmbH Gartenstr. 123, 53229 Bonn, Tel.: 0228/470689		Anlage Nr. 1.2	
Objekt: BV Bebauungsplan A196 Blatt 1 in 53842 Troisdorf-Altenrath		Auftrag Nr. 9038	
Detaillageplan Probefelder BBodSchV		Maßstab: 1:1.000	Datum 10.04.2018
		gez. rj	

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Anlage 2.1

GEOTECHNISCHES BÜRO DR. LEISCHNER GMBH
GARTENSTR. 123
53229 BONN

Datum 21.03.2018
Kundennr. 216100

PRÜFBERICHT 1890053 - 409881

Auftrag **1890053 Projekt: 9038/rj BV Bebauungsplan A 196, Troisdorf-Altenrath**
 Analysennr. **409881**
 Probeneingang **15.03.2018**
 Probenahme **13.03.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **9038/MP1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction				keine Angabe
Trockensubstanz	%	° 70,3	0,1	DIN ISO 11465
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	16	1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/kg	100	5	DIN ISO 22036
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,54	0,06	DIN ISO 22036
Chrom (Cr)	mg/kg	15	3	DIN ISO 22036
Kupfer (Cu)	mg/kg	21	2	DIN ISO 22036
Nickel (Ni)	mg/kg	25	5	DIN ISO 22036
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,14	0,02	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg	82,3	3	DIN ISO 22036

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 15.03.2018

Ende der Prüfungen: 20.03.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Melanie Hagenah, Tel. 0431/22138-516
Kundenbetreuung Altlasten

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Anlage 2.2

GEOTECHNISCHES BÜRO DR. LEISCHNER GMBH
GARTENSTR. 123
53229 BONN

Datum 21.03.2018
Kundennr. 216100

PRÜFBERICHT 1890053 - 409882

Auftrag **1890053 Projekt: 9038/rj BV Bebauungsplan A 196, Troisdorf-Altenrath**
 Analysennr. **409882**
 Probeneingang **15.03.2018**
 Probenahme **13.03.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **9038/MP2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Trockensubstanz	%	° 84,1	0,1	keine Angabe DIN ISO 11465
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	17	1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/kg	140	5	DIN ISO 22036
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,37	0,06	DIN ISO 22036
Chrom (Cr)	mg/kg	9,9	3	DIN ISO 22036
Kupfer (Cu)	mg/kg	20	2	DIN ISO 22036
Nickel (Ni)	mg/kg	12	5	DIN ISO 22036
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,11	0,02	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg	73,3	3	DIN ISO 22036

Ammoniumnitrat-Extrakt

Analyse in der Gesamtfraction	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Ammoniumnitrat-Extraktion			0	keine Angabe
Blei/NH4NO3 (Pb)	mg/kg	0,40	0,013	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium/NH4NO3 (Cd)	mg/kg	0,025	0,013	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Thallium/NH4NO3 (Tl)	mg/kg	<0,070	0,07	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 15.03.2018

Ende der Prüfungen: 20.03.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Anlage 2.2

Datum 21.03.2018

Kundennr. 216100

PRÜFBERICHT 1890053 - 409882

Kunden-Probenbezeichnung **9038/MP2**



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Melanie Hagenah, Tel. 0431/22138-516
Kundenbetreuung Altlasten

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Anlage 2.3

GEOTECHNISCHES BÜRO DR. LEISCHNER GMBH
GARTENSTR. 123
53229 BONN

Datum 21.03.2018
Kundennr. 216100

PRÜFBERICHT 1890053 - 409883

Auftrag **1890053 Projekt: 9038/rj BV Bebauungsplan A 196, Troisdorf-Altenrath**
 Analysennr. **409883**
 Probeneingang **15.03.2018**
 Probenahme **13.03.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **9038/MP3**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction				keine Angabe
Trockensubstanz	%	° 76,6	0,1	DIN ISO 11465
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	14	1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/kg	130	5	DIN ISO 22036
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,61	0,06	DIN ISO 22036
Chrom (Cr)	mg/kg	9,4	3	DIN ISO 22036
Kupfer (Cu)	mg/kg	18	2	DIN ISO 22036
Nickel (Ni)	mg/kg	12	5	DIN ISO 22036
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,12	0,02	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg	92,0	3	DIN ISO 22036

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 15.03.2018

Ende der Prüfungen: 20.03.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i. S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Melanie Hagenah, Tel. 0431/22138-516
Kundenbetreuung Altlasten

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Anlage 2.4

GEOTECHNISCHES BÜRO DR. LEISCHNER GMBH
GARTENSTR. 123
53229 BONN

Datum 21.03.2018
Kundennr. 216100

PRÜFBERICHT 1890053 - 409884

Auftrag **1890053 Projekt: 9038/rj BV Bebauungsplan A 196, Troisdorf-Altenrath**
 Analysennr. **409884**
 Probeneingang **15.03.2018**
 Probenahme **13.03.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **9038/MP4**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Trockensubstanz	%	° 80,9	0,1	keine Angabe DIN ISO 11465
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	14	1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/kg	68	5	DIN ISO 22036
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,45	0,06	DIN ISO 22036
Chrom (Cr)	mg/kg	15	3	DIN ISO 22036
Kupfer (Cu)	mg/kg	12	2	DIN ISO 22036
Nickel (Ni)	mg/kg	20	5	DIN ISO 22036
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,091	0,02	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg	70,8	3	DIN ISO 22036

Ammoniumnitrat-Extrakt

Analyse in der Gesamtfraction	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Ammoniumnitrat-Extraktion			0	keine Angabe
Blei/NH4NO3 (Pb)	mg/kg	0,033	0,013	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium/NH4NO3 (Cd)	mg/kg	0,014	0,013	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Thallium/NH4NO3 (Tl)	mg/kg	<0,070	0,07	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 15.03.2018

Ende der Prüfungen: 20.03.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Anlage 2.4

Datum 21.03.2018

Kundennr. 216100

PRÜFBERICHT 1890053 - 409884

Kunden-Probenbezeichnung 9038/MP4



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Melanie Hagenah, Tel. 0431/22138-516
Kundenbetreuung Altlasten

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Anlage 2.5

GEOTECHNISCHES BÜRO DR. LEISCHNER GMBH
GARTENSTR. 123
53229 BONN

Datum 21.03.2018
Kundennr. 216100

PRÜFBERICHT 1890053 - 409885

Auftrag **1890053 Projekt: 9038/rj BV Bebauungsplan A 196, Troisdorf-Altenrath**
 Analysennr. **409885**
 Probeneingang **15.03.2018**
 Probenahme **13.03.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **9038/MP5**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction				keine Angabe
Trockensubstanz	%	° 75,7	0,1	DIN ISO 11465
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	14	1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/kg	80	5	DIN ISO 22036
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,58	0,06	DIN ISO 22036
Chrom (Cr)	mg/kg	26	3	DIN ISO 22036
Kupfer (Cu)	mg/kg	31	2	DIN ISO 22036
Nickel (Ni)	mg/kg	18	5	DIN ISO 22036
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,13	0,02	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg	83,8	3	DIN ISO 22036

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 15.03.2018

Ende der Prüfungen: 20.03.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i. S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Melanie Hagenah, Tel. 0431/22138-516
Kundenbetreuung Altlasten

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Anlage 2.6

GEOTECHNISCHES BÜRO DR. LEISCHNER GMBH
GARTENSTR. 123
53229 BONN

Datum 21.03.2018
Kundennr. 216100

PRÜFBERICHT 1890053 - 409886

Auftrag **1890053 Projekt: 9038/rj BV Bebauungsplan A 196, Troisdorf-Altenrath**
 Analysennr. **409886**
 Probeneingang **15.03.2018**
 Probenahme **13.03.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **9038/MP6**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Trockensubstanz	%	° 76,8	0,1	DIN ISO 11465
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	17	1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/kg	130	5	DIN ISO 22036
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,50	0,06	DIN ISO 22036
Chrom (Cr)	mg/kg	19	3	DIN ISO 22036
Kupfer (Cu)	mg/kg	28	2	DIN ISO 22036
Nickel (Ni)	mg/kg	19	5	DIN ISO 22036
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,11	0,02	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg	121	3	DIN ISO 22036

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 15.03.2018

Ende der Prüfungen: 20.03.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i. S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



AGROLAB Umwelt Kiel Frau Melanie Hagenah, Tel. 0431/22138-516
Kundenbetreuung Altlasten

AGROLAB Umwelt Kiel Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Anlage 2.7

GEOTECHNISCHES BÜRO DR. LEISCHNER GMBH
GARTENSTR. 123
53229 BONN

Datum 21.03.2018
Kundennr. 216100

PRÜFBERICHT 1890053 - 409887

Auftrag **1890053 Projekt: 9038/rj BV Bebauungsplan A 196, Troisdorf-Altenrath**
 Analysennr. **409887**
 Probeneingang **15.03.2018**
 Probenahme **13.03.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **9038/MP7**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			keine Angabe
Trockensubstanz	% ° 78,9	0,1	DIN ISO 11465
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg 15	1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/kg 65	5	DIN ISO 22036
Cadmium (Cd)	mg/kg 0,56	0,06	DIN ISO 22036
Chrom (Cr)	mg/kg 14	3	DIN ISO 22036
Kupfer (Cu)	mg/kg 18	2	DIN ISO 22036
Nickel (Ni)	mg/kg 19	5	DIN ISO 22036
Quecksilber (Hg)	mg/kg 0,11	0,02	DIN EN 1483
Zink (Zn)	mg/kg 96,6	3	DIN ISO 22036
Naphthalin	mg/kg <0,050	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg <0,10	0,1	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg <0,050	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg <0,050	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg 0,21	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg <0,050	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Fluoranthren	mg/kg 0,43	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg 0,28	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg 0,21	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg 0,17	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg 0,17	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg 0,067	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg 0,19	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg <0,050	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylen	mg/kg 0,10	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg 0,13	0,05	DIN ISO 18287 (Verfahren A)
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg 2,0^{xj}		DIN ISO 18287 (Verfahren A)

Ammoniumnitrat-Extrakt

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Ammoniumnitrat-Extraktion		0	keine Angabe
Blei/NH4NO3 (Pb)	mg/kg 0,021	0,013	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium/NH4NO3 (Cd)	mg/kg <0,013	0,013	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Thallium/NH4NO3 (Tl)	mg/kg <0,070	0,07	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Anlage 2.7

Datum 21.03.2018

Kundennr. 216100

PRÜFBERICHT 1890053 - 409887

Kunden-Probenbezeichnung **9038/MP7**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 15.03.2018

Ende der Prüfungen: 20.03.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Melanie Hagenah, Tel. 0431/22138-516
Kundenbetreuung Altlasten

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Seite 2 von 2