

Dipl.-Ing. PETER JOSY

Beratender Ingenieur für Grund- und Felsbau



Geotechnischer Bericht

Bauvorhaben: Umbau und Sanierung
Bürgermeister-Reichert-Haus
Bismarckstraße 44-48
67059 Ludwigshafen

Bauherr: Stadt Ludwigshafen am Rhein
Bereich Gebäudemanagement
Postfach 21 12 25
67059 Ludwigshafen

Auftrag Nr.: * 20-016 *

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Josy
Im Lammsbauch 26
67346 Speyer
Tel.: 06232 / 62 10 55
Fax: 06232 / 62 10 56
e-mail: geotechnik@josy-ing.de



Speyer, 04. September 2020

1

Inhaltsverzeichnis

- 1. Veranlassung
- 2. Baugrundaufbau und Grundwasser
- 3. Bodenmechanische Kennwerte
- 4. Bauausführung
 - 4.1 Gründung
 - 4.2 Leitungsgräben
- 5. Zusammenfassung

Anlagen

- Anlage 1: Lageplan der Aufschlusspunkte
- Anlage 2: Bohrprofil und Rammdiagramm
- Anlage 3: Prüfbericht Nr. AR-20-JN-002975-01 (Straßenbelag)
- Anlage 4: Prüfbericht Nr. AR-20-JN-003280-01 (Boden)
mit abfallrechtlicher Zuordnung

(N) Normen und Regelwerke

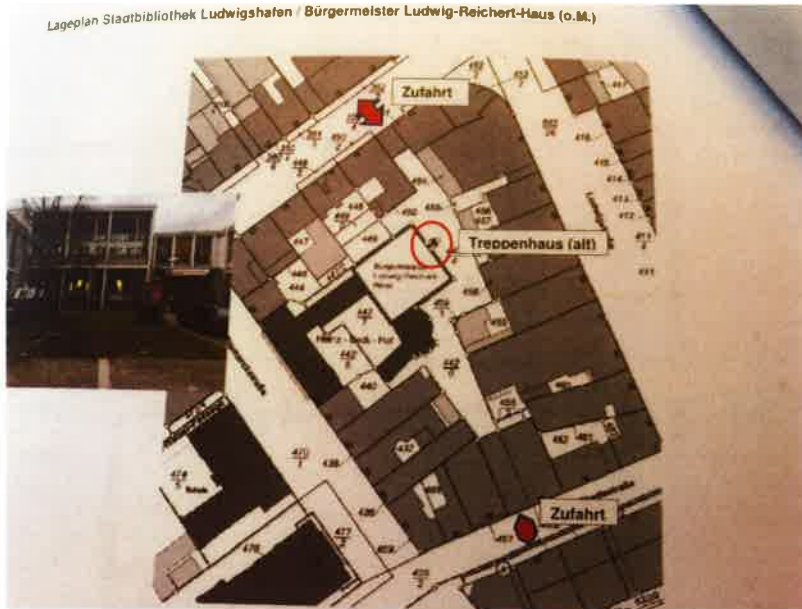
- N1: Witt, Karl Josef (Hrsg.): Grundbautaschenbuch, Band 1 bis 3 – 8. Auflage, Ernst & Sohn Verlag, Berlin, April 2017.
- N2: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB), Ausgabe 2019, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen.
- N3: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen.
- N4: Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, 2. Auflage 2015-12, Beuth Verlag GmbH, Berlin-Wien-Zürich
- N5: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, 5. Auflage 2012, Ernst & Sohn, Verlag, Berlin

(U) Unterlagen

- U1: Lageplan, Grundrisse und Ansichten des Entwurfs gemäß Mail des Bauherren vom 10. Februar 2020
- U2: Geotechnische Stellungnahme Nr. * 894 * des Unterzeichners vom 31. Januar 2014 zur Modernisierung der Stadtbibliothek Ludwigshafen

1. Veranlassung

Als Bestandteil des Umbaus und der Sanierung des Bürgermeister-Reichert-Hauses soll das bestehende Treppenhaus in Massivbauweise abgebrochen und an nahezu gleicher Stelle durch eine Treppenanlage als Stahlkonstruktion ersetzt werden.



Der Bauherr beauftragte den Unterzeichner mit der Durchführung der Baugrunderkundungen und der Ausarbeitung des vorliegenden Geotechnischen Berichtes. Die aufgeführten Unterlagen stehen zur Verfügung.

Zur Baugrunderkundung werden im Grundriss des Bauvorhabens 1 Bohrsondierung - BS - und 1 Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH - bis in eine Tiefe von jeweils 8 m unter Geländeoberfläche (GOF) abgeteuft.



Baugrunderkundungen am 10. März 2020

Die Anordnung der Aufschlusspunkte kann der Anlage 1 sowie dem Foto auf Seite 4 unten entnommen werden. Das nach der bodenmechanischen Ansprache ermittelte Bohrprofil und das Rammdiagramm sind in Anlage 2 dargestellt.

Sowohl vom vorhandenen Straßenbelag (0-0,03 m) als auch vom anstehenden Boden (0,03-4 m) werden orientierende Materialproben entnommen und auf ihren Teergehalt bzw. nach den Parametern der LAGA 2004 und der Deponieverordnung (DepV) analysiert.

2. Baugrundaufbau und Grundwasser

Nach Ansprache des Bohrprofils stehen ab der GOF folgende Bodenschichten an:

bis 0,03 m	Straßenbelag, Asphalt (Schicht 1)
bis 3,10 m	Auffüllung, Sand, Schutt, Beton- / Ziegelreste (Schicht 2)
bis 5,00 m	Schluff (Schicht 3)
bis 8,00 m	Kies, Sand (Schicht 4)



Bohrprofil BS 1

Aufgrund der sehr geringen Schlagzahlen der DPH pro 10 cm Eindringtiefe ist die Auffüllung (Arbeitsraumverfüllung) locker gelagert.

Die Konsistenz der anschließenden Schluffschicht wird im ‚Handversuch‘ als ‚weich‘ angesprochen.

Zur Tiefe stehen die Kiese und Sande der Schicht 4 mit mitteldichter bis dichter Lagerung an.

Zum Zeitpunkt der Erkundungen wird der Grundwasserspiegel nicht angetroffen.

Aufgrund der Nähe zum Rhein hängt der Grundwasserspiegel von dessen Wasserführung ab. Bei außerordentlichen Hochwasserereignissen kann das Grund- / Druckwasser deutlich bis ca. 3 m unter GOF ansteigen. Diese Spiegellage wird als Bemessungswasserstand empfohlen.

Für die frostfreie Gründung der Treppenanlage dürfte Grundwasser keine Rolle spielen. Lediglich bei tiefreichenden Gründungsarbeiten z. B. durch Bodenaustausch kann eine Absenkung des Grundwassers erforderlich werden. Je nach Gründungskonzept ist dies zu berücksichtigen. Im Leistungsverzeichnis sollte zumindest eine offene Wasserhaltung eingeplant werden.

Hinweis:

Im Zuge der Modernisierung der Stadtbibliothek ist in diesem Bereich der Baugrund erkundet worden (s. U2). Die Ergebnisse mit tragfähigem Untergrund ab 5,50 m sind nahezu identisch mit den aktuellen Aufschlüssen.

3. Bodenmechanische Kennwerte

Als Berechnungsgrundlage für erforderliche geotechnische Nachweise können die nachstehenden charakteristischen Kennwerte für die hier anstehenden Schichten (Homogenbereiche - HB - DIN 18300:2016-09 und 18301) zu Grunde gelegt werden:

Eigenschaften / Kennwerte	Schicht 1 HB A Straßenbelag, Asphalt	Schicht 2 HB B Auffüllung, Sand, Bauschutt	Schicht 3 HB C Schluff	Schicht 4 HB D Kies, Sand
Korngröße 0 - 63 mm [%]	-	80 (geschätzt)	100	100
Masseanteil Steine >63-200 mm	-	20 (geschätzt)	-	-
Masseanteil Steine >200-630 mm	-	-	-	-
Masseanteil Steine >630 mm	-	-	-	-
Verwitterung	-	-	-	-
Wichte γ [kN/m ³]	-	18	20	20
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	-	10	10	11
Scherfestigkeit φ'_k [°]	-	30	27,5	37,5
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	-	0	0	0
undrainierte Kohäsion $c'_{u,k}$ [kN/m ²]	-	0	15	0
E-Modul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	-	20-40	2-5	80-200
Wassergehalt	-	-	-	-
Plastizitätszahl	-	-	-	-
Konsistenz	-	-	weich	-
Konsistenzzahl	-	-	-	-
Durchlässigkeit [m/s]	-	-	1×10^{-8}	1×10^{-3}
Lagerungsdichte	-	locker	-	mitteldicht / dicht
Organischer Anteil [%]	-	< 5	< 5	< 5
Abrasivität	-	abrasiv	schwach abrasiv	abrasiv
Bodengruppe	-	-	UL, TL	G, S
Frostempfindlichkeit	-	F 1 / F 2	F 3	F 1

Nach der alten Klassifizierung der Bodenarten (DIN 18300, September 2012) werden die anstehenden Schichten (bis 10 % Fremdbestandteile in Schicht 2) den Bodenklassen 3 bis 5 ('Leicht bis schwer lösbare Bodenarten') zugeordnet.

Alle Schichten können mit Hydraulikbagger gelöst werden.

Bauschutt sowie sonstige Fremdeinlagerungen sind zu separieren und gesondert zu betrachten.

Der an der GOF anstehende Straßenbelag / Asphalt wird wegen der geringen Überschreitung des PAK-Gehaltes (Grenzwert 30 mg/kg – Messwert 30,1 mg/kg) nach der RuVA-StB 01-2005 (Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau) als gefährlicher Abfall (Abfallschlüssel 170301*) eingestuft.

Die aus der BS 1 entnommene Bodenprobe ist unauffällig und wird alleine aufgrund der Überschreitung des TOC-Gehaltes der LAGA-Klasse Z 1.1 zugeordnet.

Es wird darauf hingewiesen, dass rechtzeitig vor Beginn der Vergabe des Bauvorhabens entsprechende Beprobungen mit Deklarationsanalysen zu diesen orientierenden Ergebnissen einzukalkulieren sind.

Für die Verfüllung von Arbeitsräumen und / oder Leitungsgräben sollten die anfallenden Aushubmaterialien mit Fremdbestandteilen nicht verwendet werden.

4. Bauausführung

Vor Beginn der Bauarbeiten muss die Lage von Ver- und Entsorgungsleitungen bekannt sein.

Auf eine Beweissicherung des angrenzenden Baubestandes kann im vorliegenden Fall ggf. verzichtet werden. Dies hängt letztendlich vom gewählten Gründungskonzept ab.

Das BV wird nach Eurocode 7 / DIN 1054 der Geotechnischen Kategorie GK 2 zugeordnet und liegt nach der Erdbebenkarte des Landes Rheinland-Pfalz in der Erdbebenzone 1 mit Zuordnung in die Baugrundklasse C und die Untergrundklasse S (ab 20 m unter der GOF).

4.1 Gründung

Nach den Schnitten der U1 ist der Baubestand der Bibliothek ca. 6 m unter der GOF in den tragfähigen Kiesen und Sanden konventionell gegründet. Dies trifft voraussichtlich auch für die Gründung des vorhandenen Treppenturms zu.

Aufgrund der locker gelagerten Auffüllungen und der nur gering tragfähigen weichen Schluffschicht sind die Lasten der neuen Stahltreppe ebenfalls in den Kiesen und Sanden ab ca. 5 m unter der GOF abzutragen.

Hierzu gibt es grundsätzlich 2 Varianten.

Variante I:

Nach den Planungen der U1 liegt die neue Treppe neben dem bestehenden Treppenturm. Insofern könnten die Fundamente des Treppenturms im Baugrund verbleiben.

Sollte dies der Fall sein, wird aus technischen und wirtschaftlichen Überlegungen die Gründung der neuen Stahltreppe auf duktilen Gussrammpfählen empfohlen.

Die charakteristische Tragfähigkeit der Pfähle liegt bei ca. 400-500 kN. Die Länge der Pfähle wird vom Unterzeichner ab der GOF mit ca. 15 m abgeschätzt. Bei der Bauausführung ergeben sich die endgültigen Längen aus dem „Abbruchkriterium“ (= geringer Pfahlvorschub bzw. Pfahl „sitzt“).

Dabei kann in den mitteldicht bis dicht gelagerten Kiesen und Sanden ein Bruchwert der Pfahlmantelreibung von $q_{s,k} = 140 \text{ kN/m}^2$ in Ansatz gebracht werden.

Variante II:

Das vorhandene Fundament des Treppenturms muss aus verschiedenen Gründen im Schutz einer tief reichenden Baugrubensicherung abgebrochen werden.

In diesem Fall könnte die Baugrube für einen Bodenaustausch mit Magerbeton unter der neuen Treppenanlage vergrößert werden.

In den tragfähigen Kiesen und Sanden ist der Ansatz eine charakteristische Sohlspannung von 300 kN/m² zulässig.

Für eine abschließende Entscheidung zur Gründung sind noch verschiedene Randbedingungen zu klären.

4.2 Leitungsräben

Bei ausreichenden Platzverhältnissen können Leitungsräben nach DIN 4124 unter 45° geböscht angelegt werden.

Dieser Böschungswinkel ist zu vermindern, wenn besondere Einflüsse - wie z. B. Oberflächenwasser oder zur Baugrube hin fallende Schichtungen - vorliegen. Die Regelabstände für Verkehrslasten und die Arbeitsraumbreiten der genannten Norm sind zu beachten.

Sofern Leitungen aufgrund der örtlichen Randbedingungen in einem verbauten Graben entsprechend DIN 4124 verlegt werden müssen, ist ein verformungsarmer Verbau zu wählen, der einen sicheren Kraftschluss mit dem anstehenden Untergrund in jedem Bauzustand gewährleistet (z. B. Verbauwände und / oder Kanaldielen).

Für die jeweiligen Bauzustände sind die statischen Nachweise der Sicherungen rechtzeitig vor der Bauausführung vorzulegen. Im Regelfall reicht der Ansatz des aktiven Erddrucks mit den angegebenen bodenmechanischen Kennwerten aus.

Entlang von Fahrwegen und Leitungstrassen mit erhöhten Anforderungen an die zulässigen Verformungen des Verbaus ist der erhöhte aktive Erddruck anzusetzen.

Bei Arbeitsraum- und Grabenverfüllungen ist eine ausreichende Verdichtung ($D_{pr} \geq 97 \%$) sicherzustellen und z. B. durch Sondierungen nachzuweisen.

5. Zusammenfassung

In diesem Bericht werden für die Planung und Bauausführung des BV geotechnische Angaben mitgeteilt. Die o. g. Normen und Regelwerke sind mit den hier aufgeführten Querverweisen bei der Planung und Bauausführung zu beachten.

Im Zuge der weiteren Bearbeitung sind für eine abschließende Gründungsempfehlung noch verschiedene Randbedingungen zu klären.

Die Erd- und Gründungsarbeiten sind nach DIN 4020 geotechnisch zu überwachen und abzunehmen.



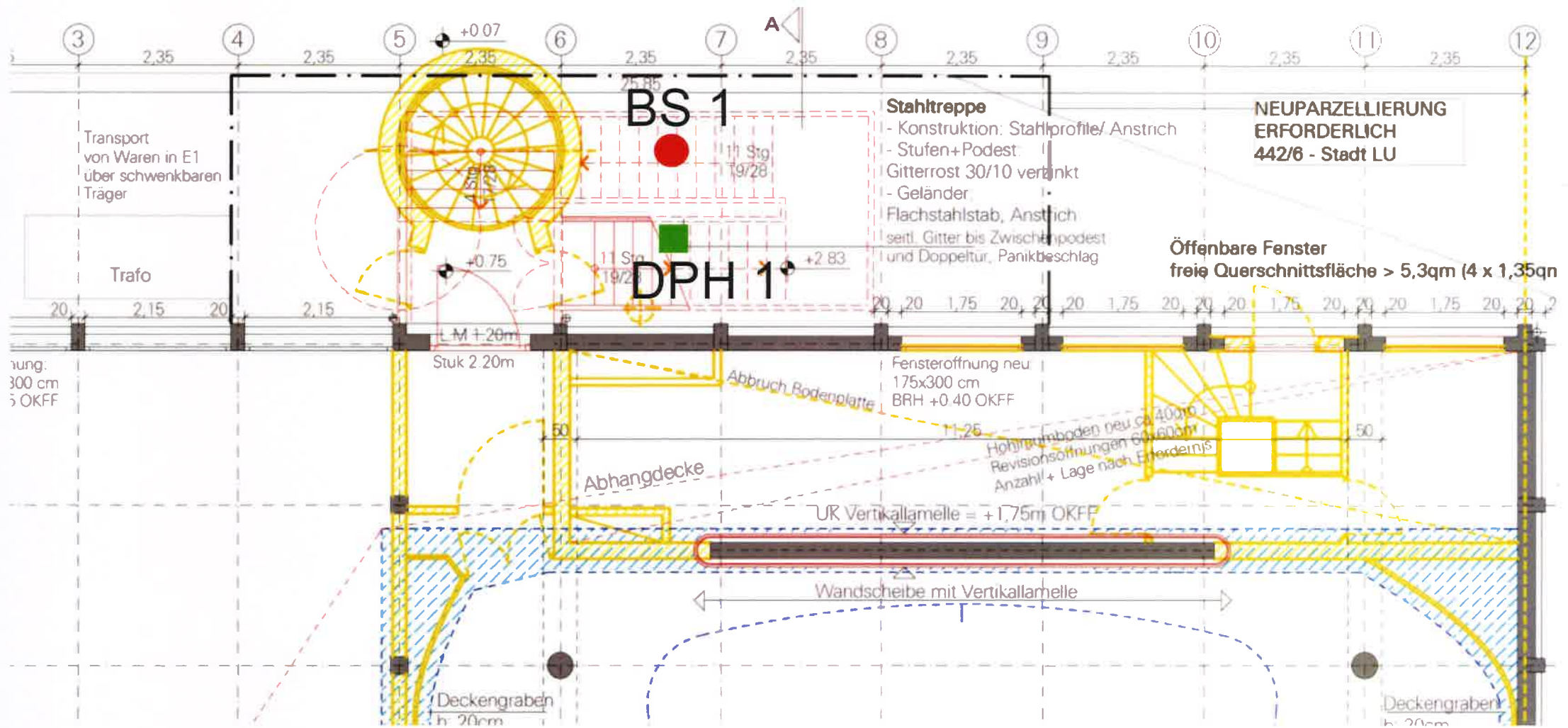
Josy

Dipl.-Ing. Peter Josy

Beratender Ingenieur
für Grund- und Felsbau

Anlage 1

* 20-016 *



Dipl.-Ing. Peter Josy

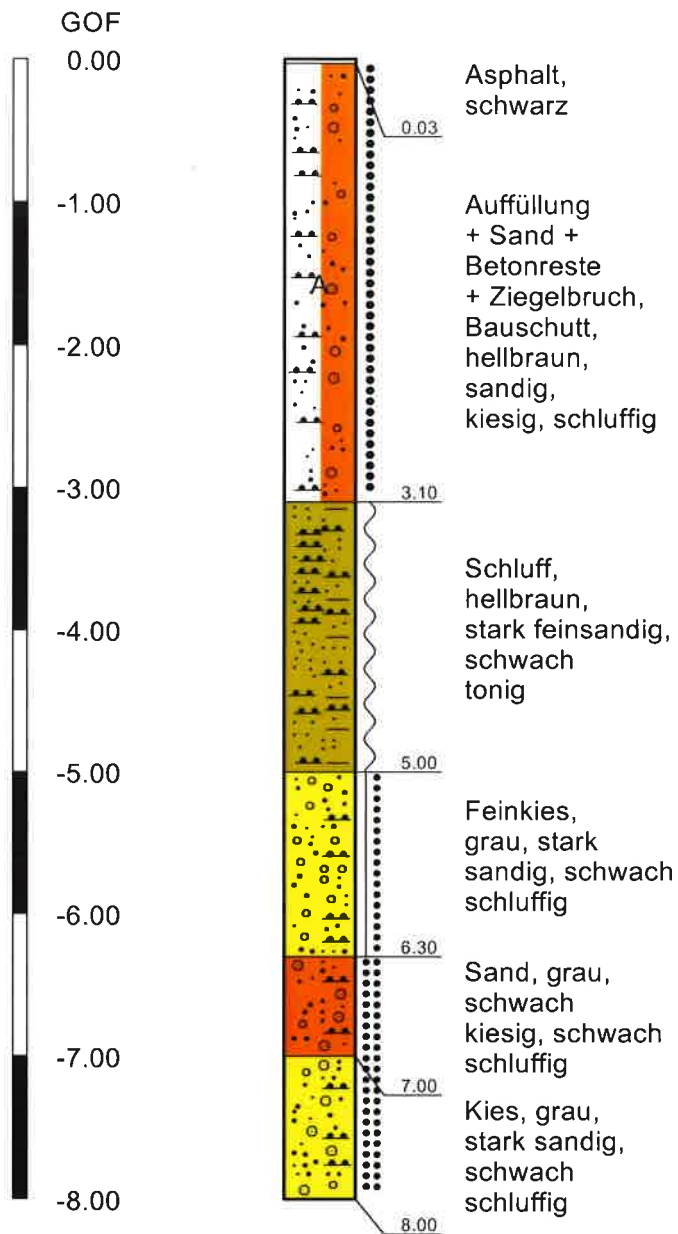
Beratender Ingenieur
für Grund- und Felsbau

Anlage 2

* 20-016 *

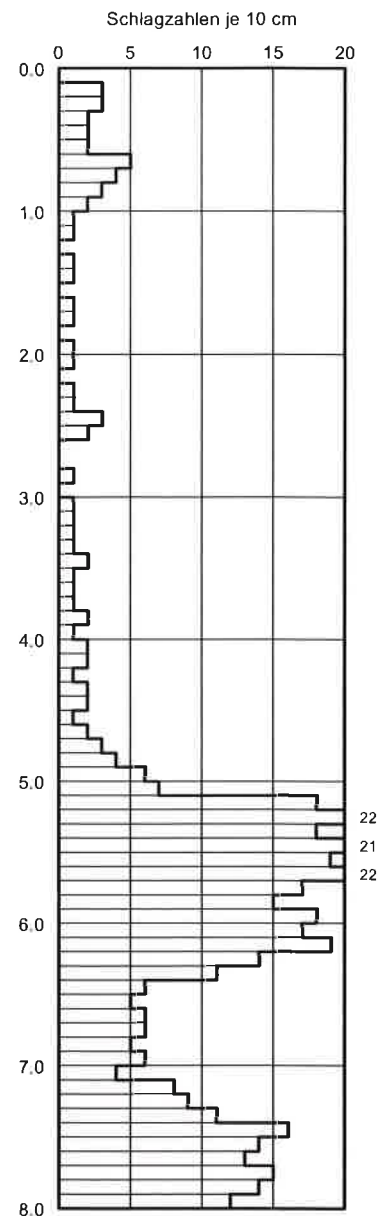
BS 1

0,00



DPH 1

0,00



Legende

	weich		Auffüllung
	locker bis sehr locker		Feinkies
	mitteldicht		Sand
	dicht		Schluff

Anlage 2

Dipl.-Ing. Peter Josy

Beratender Ingenieur
für Grund- und Felsbau

Anlage 3

* 20-016 *

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

**Peter Josy Beratender Ingenieur für Grund-
und Felsbau
Im Lammsbauch 26
67346 Speyer**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02011896
Prüfberichtsnummer: AR-20-JN-002975-01

Auftragsbezeichnung: BGM.-Reichert-Haus LU

Anzahl Proben: 1
Probenart: Straßenbelag
Probenahmedatum: 04.03.2020
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 11.03.2020
Prüfzeitraum: 11.03.2020 - 16.03.2020

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 enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

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

Sebastian Mempel
stellvertr. Niederlassungsleiter
Tel. +49 6232 8767721

Digital signiert, 16.03.2020
Sebastian Mempel
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		Asphalt 0,0-0,03 m
				Probenahmedatum/ -zeit		04.03.2020
				Probennummer		020047342
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	7,9
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	0,9
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	8,5
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	5,5
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	2,1
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,9
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,6
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	0,9
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	0,8
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	30,1

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

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

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Abfallrechtliche Zuordnung nach LAGA

Projekt: Prüfbericht zum Auftrag 02011894

Prüfbericht-Nr.: AR-20-JN-003280-01

Auftragsbezeichnung: BGM.- Reichert-Haus, LU

Probebezeichnung: BS 1 (0,03-4 m)

Probeeingangsdatum: 11.03.2020

Analysebefund Feststoff:

Parameter	Einheit	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0*	Z 1.1/1.2	Z 2	Ergebnis	Z-Wert	DK 0	DK I	DK II	DK III	DK-Werte
Trockenmasse	Ma.-%	-	-	-	-	-	-	82,6	-	-	-	-	-	-
Cyanide ges.	mg/kg TS	-	-	1	10	30	100	< 0,5	Z 0	150	250	500	-	DK 0
Arsen (As)	mg/kg TS	10	15	20	15/20	45	150	5,7	Z 0	250	500	1.000	-	DK 0
Blei (Pb)	mg/kg TS	40	70	70	40	210	700	17	Z 0	2.000	3.000	6.000	-	DK 0
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,4	1	1	1	3	10	< 0,2	Z 0	60	100	200	-	DK 0
Chrom (Cr)	mg/kg TS	30	60	60	120	180	600	22	Z 0	2.000	4.000	8.000	-	DK 0
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	20	40	40	80	120	400	12	Z 0	3.000	6.000	12.000	-	DK 0
Nickel (Ni)	mg/kg TS	15	50	50	100	150	500	22	Z 0	1.000	2.000	4.000	-	DK0
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,1	0,5	0,5	1	1,5	5	< 0,07	Z 0	80	150	300	-	DK 0
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,4	0,7	0,7	0,7	2,1	7	< 0,2	Z 0	20	50	100	-	DK 0
Zink (Zn)	mg/kg TS	60	150	150	300	450	1500	41	Z 0	5.000	10.000	20.000	-	DK 0
Glühverlust (550°C)	Ma.-% TS	-	-	-	-	-	-	2,6	-	-	-	-	-	-
TOC	Ma.-% TS	0,5 ²⁾	0,5 ²⁾	0,5 ²⁾	0,5 ²⁾	1,5	5	0,7	Z 1.1	1	1*	3*	6*	DK 0
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1	3	10	< 1,0	Z 0	50	100	200	-	DK 0
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Ma.-% OS	-	-	-	-	-	-	< 0,02	-	-	-	-	-	-
C10-C22	mg/kg TS	-	-	-	200	300	1.000	< 40	Z 0	-	-	-	-	-
C10-C40	mg/kg TS	100	100	100	400	600	2.000	< 40	Z 0	500	2.000	4.000 10.000)*	-	DK 0
Summe BTEX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	1	(n.b.) ¹⁾	Z 0	6	25	50	-	DK 0
Summe LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1	1	(n.b.) ¹⁾	Z 0	10	10	10	-	DK 0
Summe PAK ohne Naphthalin exkl. BG	mg/kg TS	3	3	3	3	3	30	0,17	Z 0	30	400 (200)*	800 (400)*	-	DK 0
Summe PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	(n.b.) ¹⁾	Z 0	1 (5)	5 (25)	10 (50)	-	DK 0

Analysebefund Eluat:

Parameter	Einheit	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Ergebnis	Z-Werte	DK 0	DK I	DK II	DK III	DK-Werte
pH- Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	8,2	Z 0	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4,0-13	DK 0
Temperatur pH-Wert	°C	-	-	-	-	-	-	19,3	-	-	-	-	-	-
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	250	250	1500	2000	103	Z 0	-	-	-	-	-
Wasserlöslicher Anteil	Ma.-%	-	-	-	-	-	-	< 0,15	-	-	-	-	-	-
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	-	-	-	-	-	-	< 150	-	-	-	-	-	-
Fluorid	mg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,2	Z 0	≤ 1	≤ 5	≤ 15	≤ 50	DK 0
Chlorid (Cl)	mg/l	30	30	30	30	50	100	< 1,0	Z 0	80	1.500*	1.500*	2.500	DK 0
Sulfat (SO4)	mg/l	20	20	20	20	50	200	2,7	Z 0	100*	2.000*	2.000*	5.000	DK 0
Cyanid ges.	mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02	< 0,005	Z 0	-	-	-	-	-
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,005	-	≤ 0,01	≤ 0,1	≤ 0,5	≤ 1	DK 0
Antimon (Sb)	mg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,001	-	≤ 0,006	≤ 0,03	≤ 0,07	≤ 0,5	DK 0
Arsen (As)	mg/l	0,014	0,014	0,014	0,014	0,02	0,06	0,001	Z 0	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 2,5	DK 0
Barium (Ba)	mg/l	-	-	-	-	-	-	0,011	-	≤ 2	≤ 5	≤ 10	≤ 30	DK 0
Blei (Pb)	mg/l	0,04	0,04	0,04	0,04	0,08	0,2	< 0,001	Z 0	≤ 0,05	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	DK 0
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015	0,003	0,006	< 0,0003	Z 0	≤ 0,004	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,5	DK 0
Chrom (Cr)	mg/l	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125	0,025	0,06	< 0,001	Z 0	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7	DK 0
Kupfer (Cu)	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06	0,1	< 0,005	Z 0	≤ 0,2	≤ 1	≤ 5	≤ 10	DK 0
Molybdän (Mo)	mg/l	-	-	-	-	-	-	0,002	-	≤ 0,05	≤ 0,3	≤ 1	≤ 7	DK 0
Nickel (Ni)	mg/l	0,015	0,015	0,015	0,015	0,02	0,07	< 0,001	Z 0	≤ 0,04	≤ 0,2	≤ 1	≤ 4	DK 0
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0005	< 0,0005	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002	< 0,0002	Z 0	≤ 0,001	≤ 0,005	≤ 0,02	≤ 0,2	DK 0
Selen (Se)	mg/l	-	-	-	-	-	-	< 0,001	-	≤ 0,01	≤ 0,03	≤ 0,05	≤ 0,7	DK 0
Zink (Zn)	mg/l	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,6	< 0,01	Z 0	≤ 0,4	≤ 2	≤ 5	≤ 20	DK 0
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	-	-	-	-	-	-	3,0	-	≤ 50	≤ 50	≤ 80	≤ 100	DK 0
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	mg/l	0,02	0,2	< 0,02	0,02	0,04	0,1	< 0,010	Z 0	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 50	≤ 100	DK 0

Abfallrechtliche Einstufung / Bewertung

Z 1.1

DK 0

< BG = unter der Bestimmungsgrenze

¹⁾ Der angegebene Wert gilt für MKW C₁₀- C₂₂

²⁾ Bei einem C:N Verhältnis > 25 gilt 1%

n.b. = nicht berechenbar, da alle Werte < BG

Bei MKW C₁₀- C₂₂ gilt ein doppelt so hoher Grenzwert

* Einzelfallentscheidung

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

**Peter Josy Beratender Ingenieur für Grund-
und Felsbau
Im Lammsbauch 26
67346 Speyer**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02011894

Prüfberichtsnummer: AR-20-JN-003280-01

Auftragsbezeichnung: BGM.-Reichert-Haus LU

Anzahl Proben: 1

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 04.03.2020

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 11.03.2020

Prüfzeitraum: 11.03.2020 - 25.03.2020

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 enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

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

Sebastian Mempel
stellvertr. Niederlassungsleiter
Tel. +49 6232 8767721

Digital signiert, 25.03.2020
Sebastian Mempel
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		Boden- mischprobe 0,03-4 m
				Probenahmedatum/ -zeit		04.03.2020
				Probennummer		020047339
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
Probenvorbereitung Feststoffe						
Probenbegleitprotokoll	AN/f					siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	8,2
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			Ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	AN/f	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	82,6
Anionen aus der Originalsubstanz						
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]						
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	5,7
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	17
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	22
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	12
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	22
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	41
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
Glühverlust	AN/f	LG004	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	2,6
TOC	AN/f	LG004	DIN EN 13137 (S30): 2001-12	0,1	Ma.-% TS	0,7
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	AN/f	LG004	LAGA KW/04: 2009-12	0,02	Ma.-% OS	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40

Probenbezeichnung	Boden- mischprobe 0,03-4 m
Probenahmedatum/ -zeit	04.03.2020
Probennummer	020047339

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz						
Benzol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Styrol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN/f	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		Boden- mischprobe 0,03-4 m
				Probenahmedatum/ -zeit		04.03.2020
				Probennummer		020047339
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Anthracen	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Pyren	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,17
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/I	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,17
PCB aus der Originalsubstanz						
PCB 28	AN/I	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN/I	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN/I	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN/I	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN/I	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN/I	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/I	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN/I	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/I	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
pH-Wert	AN/I	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			8,2
Temperatur pH-Wert	AN/I	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	19,3
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/I	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	103
Wasserlöslicher Anteil	AN/I	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN/I	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150

				Probenbezeichnung		Boden- mischprobe 0,03-4 m
				Probenahmedatum/ -zeit		04.03.2020
				Probennummer		020047339
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

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

Fluorid	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2
Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,7
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403: 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

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

Antimon (Sb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,001
Barium (Ba)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,011
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,002
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN/f	LG004	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	3,0
Phenolindex, wasserdampflich	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 020047339
Probenbeschreibung Bodenmischprobe 0,03-4 m

Probenvorbereitung

Probenehmer
 Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:

Auftraggeber
 Nein

Fremdstoffe (Menge):

0,0 g

Fremdstoffe (Art):

nein

Siebrückstand > 10mm:

Ja

Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.

Probenteilung / Homogenisierung durch:

Fraktionierendes Teilen

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

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

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

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