

Dipl.-Ing. PETER JOSY

Beratender Ingenieur für Grund- und Felsbau

Geotechnische Stellungnahme

Bauvorhaben: Umbau Begegnungsstätte
„Zum Ochsen“
Am Marktplatz 3
67105 Schifferstadt

Bauherr: Stadt Schifferstadt
Am Marktplatz 2
67105 Schifferstadt

Auftrag Nr.: 24-041

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Josy
Im Lammsbauch 26
67346 Speyer

Tel.: 06232 / 62 10 55
e-mail: geotechnik@josy-ing.de



Speyer, 24. Februar 2025

A handwritten signature in blue ink, located in the bottom right corner of the page.

(N) Normen und Regelwerke

- N1: Witt, Karl Josef (Hrsg.): Grundbautaschenbuch, Band 1 bis 3 – 8. Auflage, Ernst & Sohn Verlag, Berlin, Februar 2018.
- 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 / 2024, 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“, 6. Auflage 2021, Ernst & Sohn, Verlag, Berlin

(U) Unterlagen

- U1: Vorentwurfsplanung der mz³ Architekten gemäß Mail's des Bauherren vom 24. September / 09. Oktober 2024
- U2: Projekt-Cloud gemäß Mail des Bauherren vom 09. Oktober 2024

(A) Anlagen

- A1: Lageplan mit den Aufschlusspunkten
- A2: Bohrprofile und Rammdiagramm
- A3: Prüfbericht EX-24-JN-000537-01 (EBV)



1. Veranlassung

Der ehemalige Gasthof „Zum Ochsen“ mit angrenzendem Saalbau sollen als Begegnungsstätte umgebaut werden. Dabei wird der Gasthof vollständig abgerissen und durch ein neues Eckgebäude ersetzt. Der historische Saalbau bleibt erhalten und wird durch eine neue Küche mit Lager ergänzt.



Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse und der Ausarbeitung der vorliegenden Geotechnischen Stellungnahme wird der Unterzeichner vom Bauherren beauftragt.

Hierzu werden im Grundriss des Bauvorhabens (BV) 3 Bohrsondierungen - BS - bis eine Tiefe von jeweils 6 m und eine Sondierung mit der schweren Rammsonde - DPH - bis 8 m unter Geländeoberfläche (GOF) abgeteuf. Der Ansatzpunkt der BS 2 wird aufgrund von Bohrhindernissen (vermutlich Bauwerksreste) versetzt.



Baugrunderkundungen am 19. November 2024 - BS 1 / DPH 1

Aus dem Bohrgut der BS 1 + 2 wird im Aushubbereich bis ca. 3 m unter GOF eine Bodenmischprobe hergestellt und orientierend auf die Parameter der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) analysiert.

Bei der BS 3 werden ein starker MKW-Geruch (Mineralölkohlenwasserstoffe) und mit schwarzem Öl getränkte Sande bis ca. 2,4 m unter GOF festgestellt.



Bohrprofil BS 3

Diese Bodenverunreinigung ist nicht Gegenstand dieser Stellungnahme und muss im weiteren Verfahren als Grundlage einer erforderlichen Sanierung noch untersucht werden (Ausmaß / Abmessungen / Schadstoffpotential / Analysen).

[Handwritten signature]

2. Baugrundaufbau und Grundwasser

Nach Ansprache der Bohrprofile stehen unter dem Oberboden folgende Bodenschichten an:

bis 0,80 / 1,00 m	Auffüllung, Sand, Kies (Schicht 1)
bis 6,00	Fein- / Mittelsand (Schicht 2)



Bohrprofil BS 2A

Nach den Schlagzahlen der DPH pro 10 cm Eindringtiefe sind die Auffüllungen und die Sande überwiegend mitteldicht gelagert.

Der gemessene Wasserstand in der BS 3 ist kein Grundwasser und ist auf andere Einflüsse zurückzuführen. Ansonsten wären die vorhandenen Keller überflutet.

Der Grundwasserstand lässt sich aus der Wassersättigung des Bohrgutes ab 3 m unter der GOF bei den BS 1 + 2 ableiten. Als Bemessungswasserstand wird der Ansatz einer Spiegellage von 2 m unter der GOF bei etwa 100,8 m ü. NN empfohlen.

Nach der Analyseergebnissen der Bodenmischprobe BS 1 + 2 wird ein leicht erhöhter PAK-Wert im Eluat von 0,241 µg/l festgestellt. Nach der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) wird dieses Material der Klasse BM-F0* zugeordnet (s. Anlage 3). Unter Berücksichtigung eines Mindestabstandes von 1,5 m zum Grundwasser ist ein Wiedereinbau außerhalb von Wasserschutzgebieten (vorliegender Fall) möglich.

A handwritten signature in blue ink, located in the bottom right corner of the page.

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 Auffüllung, Sand, Kies	Schicht 2 HB B Fein- / Mittelsand
Bodenklasse (alt)	(3)	3
Korngröße 0 - 63 mm [%]	100	100
Masseanteil Steine >63-200 mm	-	-
Verwitterung	-	-
Wichte γ [kN/m ³]	20	18
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	10	10
Scherfestigkeit φ'_k [°]	32,5	35
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	0
undrainierte Kohäsion $c'_{u,k}$ [kN/m ²]	0	0
E-Modul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	20-40	40-60
Wassergehalt	-	-
Plastizitätszahl	-	-
Konsistenz	-	-
Konsistenzzahl	-	-
Durchlässigkeit [m/s]	1×10^{-3} bis 10^{-4}	1×10^{-3} bis 10^{-5}
Lagerungsdichte	mitteldicht	mitteldicht
Organischer Anteil [%]	< 1	< 1
Abrasivität	abrasiv	abrasiv
Bodengruppe	(S, G)	S, SE, SW
Frostempfindlichkeit	F 1-2	F 1

Alle Schichten können mit Hydraulikbagger gelöst werden. Ggf. vorhandene Fremdeinlagerungen sind zu separieren und gesondert zu betrachten.

Für die lagenweise Verfüllung und Verdichtung von Arbeitsräumen und Leitungsgräben ist der beim Aushub anfallende Sand unter Berücksichtigung der Einbauweisen der EBV geeignet.

4. Bauausführung

Vor Beginn der Bauarbeiten muss die Lage von Ver- und Entsorgungsleitungen bekannt sein. Eine Beweissicherung der angrenzenden Bebauung wird empfohlen.

Das BV der Geotechnischen Kategorie GK 2 liegt nach den Angaben des Geoportals von Rheinland-Pfalz außerhalb von Wasserschutzonen in der Erdbebenzone 1 und der Untergrundklasse S.

4.1 Bauwerksgründung

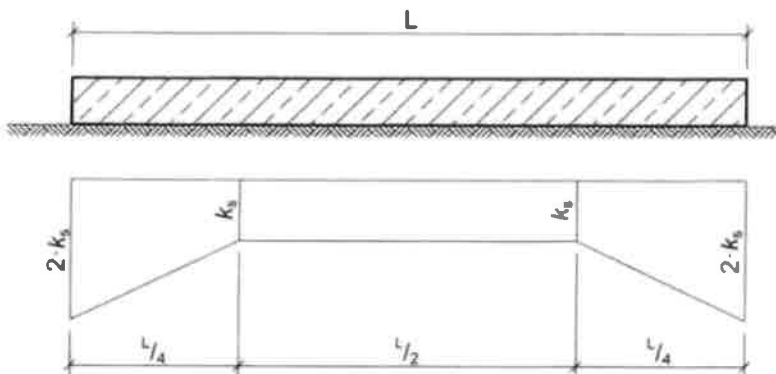
Die Bezugshöhe $\pm 0,00$ des unterkellerten Eckgebäudes entspricht nach den Schnitten der U1 der OK FFB des Erdgeschosses und liegt 0,62 m / 0,70 m über den angrenzenden Gehwegen. Ein Höhenbezug auf m ü. NN liegt nicht vor.

Das Eckgebäude wird nach den Schnitten der U1 auf einer 30 cm dicken Bodenplatte bei -3,51 m bzw. mit 5 cm Betonsauberkeitsschicht bei -3,56 m unter Bezugshöhe gegründet. Damit liegt die Gründungssohle in den mitteldicht gelagerten Sanden der Schicht 2.

Aufgrund des hier anstehenden Grundwassers ist voraussichtlich eine temporäre Absenkung in der Größenordnung von 0,5 m erforderlich. Dies ist über eine offene Wasserhaltung mit Pumpensümpfen noch möglich. Die Frage der Vorflut ist zu klären.

Als Grundlage der weiteren Planungen sollte ein temporärer Grundwasserpegel installiert werden.

Für die Bemessung der geplanten Bodenplatte mit 30 cm Dicke wird der Ansatz eines Bettungsmoduls von 10 MN/m^3 im Feld und an den Plattenrändern ein Wert von 20 MN/m^3 gemäß nachstehendem Ansatz empfohlen.



Dörken / Dehne / Kliesch, Grundbau in Beispielen, Teil 2, 7. Auflage, 2021

Statt der linearen Erhöhung ist auch ein konstante Bettung von 20 MN/m^3 an den Plattenrändern auf $L/4$ möglich.

An den Plattenrändern ist ein Bemessungswert von $\sigma_{R,d} = 400 \text{ kN/m}^2$ zulässig. Dies entspricht einer charakteristischen Sohlspannung von 285 kN/m^2 .

Unter diesen Randbedingungen werden die Setzungen in der Größenordnung von 1 cm liegen und sich sofort nach Belastung einstellen. Langzeitsetzungen sind nicht zu erwarten.

Die Setzungsunterschiede werden die Sicherheitsgrenze von 1/500 Winkelverdrehung (Muldenlagerung) nach den Empfehlungen „Verformungen des Baugrundes für bauliche Anlagen“ der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau einhalten.

Der Keller des Eckgebäudes ist gegen eine mäßige Druckwasserbeanspruchung $\leq 3 \text{ m}$ entsprechend Wassereinwirkungsklasse W2.1-E der DIN 18533 abzudichten. Die Anforderungen an die Raumnutzungsklassen der genannten Norm sind zu beachten.

Die neue Küche mit Lager neben dem Saalbau soll aus technischen und wirtschaftlichen Gründen (DIN 4123) nicht unterkellert werden. Für die Bemessung von mind. 50 cm breiten Streifenfundamenten wird in den Sanden der Schicht 2 der Ansatz eines ein Sohlwiderstandes von $\sigma_{R,d} = 280 \text{ kN/m}^2$ empfohlen.

Unter der Bodenplatte des Anbaus ist eine mind. 30 cm dicke Tragschicht 0/32 bis 0/56 einzubauen und zu verdichten.

Eine Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit und nicht stauendes Sickerwasser entsprechend Wassereinwirkungsklasse W1.2-E der DIN 18533 ist hier ausreichend. Eine Dränage ist bei den durchlässigen Sanden der Schicht 2 nicht erforderlich.

4.2 Baugrubensicherung und Leitungsgräben

Bei den vorhandenen Platzverhältnissen ist die Baugrube des unterkellerten Eckgebäudes durch einen Verbau nach DIN 4124 entlang der angrenzenden Straßen zu sichern.

Aufgrund der örtlichen Randbedingungen und vorhandener Leitungen, ist ein verformungsarmer Verbau zu wählen, der einen sicheren Kraftschluss mit dem anstehenden Baugrund in jedem Bauzustand gewährleistet (z. B. frei eingespannte Spundbohlen).

Bei ausreichenden Platzverhältnissen kann die Baugrube nach DIN 4124 unter 45° geböscht angelegt werden. Eine Sicherung der Böschungsflächen mit geeigneten Maßnahmen wie z. B. reißfeste und UV-beständige Folien wird empfohlen.

In den Sanden gilt der Böschungswinkel von 45° auch für Leitungsgräben. Die Abstände für Verkehrslasten und die Arbeitsraumbreiten der DIN 4124 zu beachten.

Bei Arbeitsraum- und Grabenverfüllungen ist eine ausreichende Verdichtung ($D_{pr} \geq 100 \%$) sicherzustellen.

Die Standsicherheit des Baukrans ist für den geplanten Aufstellungsort nachzuweisen.

4.3 Verkehrsflächen

Die Bemessung von Verkehrsflächen ist nach RStO 2012 (N3 - „Richtlinien zur Standardisierung des Oberbaus“) mit den genannten Tragschichtdicken vorzunehmen.

Zur Kontrolle der erforderlichen Verdichtungsleistungen sind nach N2 statische Plattendruckversuche auf dem Tragschichtplanum durchzuführen. Dabei sollte je nach Belastungsklasse ein Verformungsmodul von mindestens $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bei einer Verhältniszahl $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,3$ nachgewiesen werden. Dynamische Fallplattenversuche alleine reichen nicht aus und dienen lediglich zur Orientierung.

Als Belastungsklasse für eine reine PKW-Nutzung ist die Bk 0,3 ausreichend.

Sofern auf dem Planum die Verdichtungsanforderungen von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht erreicht werden, ist die Dicke der ungebundenen Tragschichten zu erhöhen.

Bei Verwendung von RC sind nur güteüberwachte Materialien (rollig, kornstabil, abriebfest, nicht quellfähig und frostsicher) mit aktuellen Prüfzeugnissen zulässig.

Die Verwendung von versickerungsfähigen Pflastersystemen ist bei den anstehenden Sanden grundsätzlich möglich. Dabei sind die jeweiligen Herstellerangaben zu beachten.

5. Zusammenfassung

In dieser Stellungnahme werden für die Planung und Bauausführung des BV geotechnische Angaben auf der Grundlage punktueller Aufschlüsse mitgeteilt.

Zur genauen Einmessung des Grundwasserspiegels wird die Herstellung eines temporären Pegels empfohlen.

Im Hinblick auf ggf. erforderliche Maßnahmen (Sicherungen / Unterfangungen) nach DIN 4123 sollten die Gründungstiefen angrenzender Gebäude und Anlagen bekannt sein.

Die o. g. Bodenverunreinigung ist noch zu untersuchen. Als Ergebnis ist ein Sanierungskonzept auszuarbeiten.

Alle Bauabläufe wie z. B. die Verfüllung des Bestandskellers oder die Gründung des Küchenanbaus mit Lager im Bereich der Bodenverunreinigung sind mit dem Unterzeichner abzustimmen.

Weitere Fragen und / oder Erläuterungen zur Gründung werden bei Bedarf vom Unterzeichner beantwortet.

Mit dem Erdbauunternehmer ist rechtzeitig der Umfang der Deklarationsanalysen zu klären.

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


Josy

Anlage 1

24-041

Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“
67105 Schifferstadt

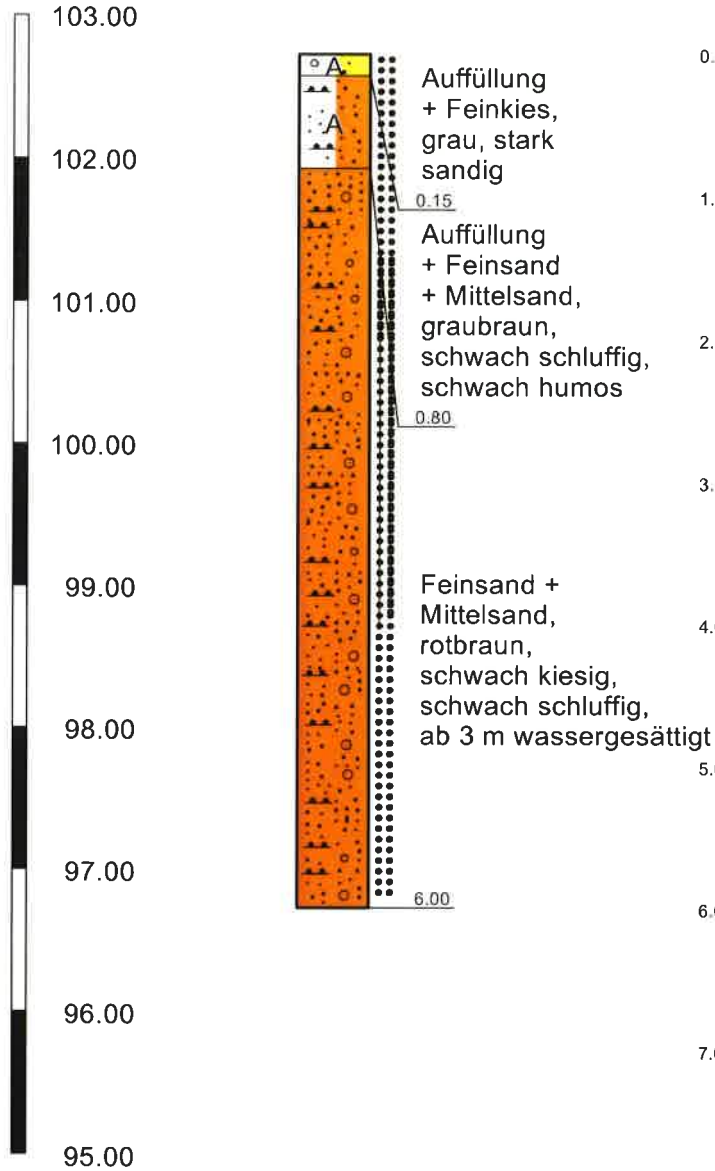
Anlage 2

24-041

Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“
67105 Schifferstadt

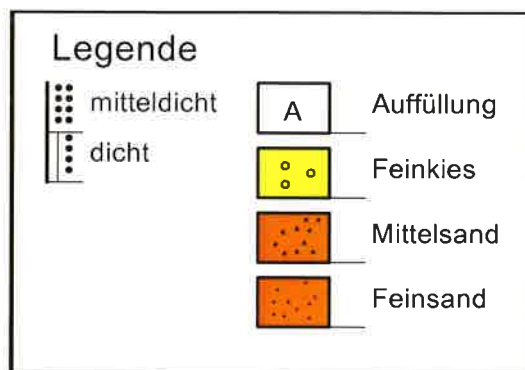
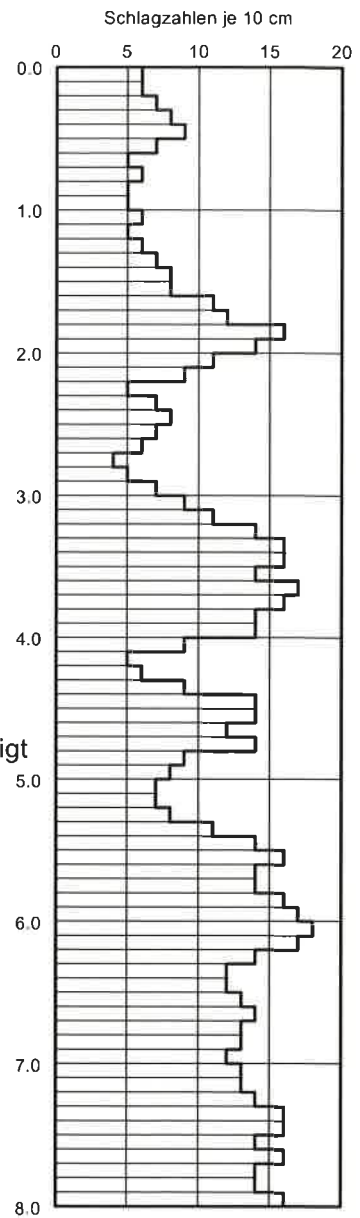
BS 1

m ü. NN 102,73 m ü. NN



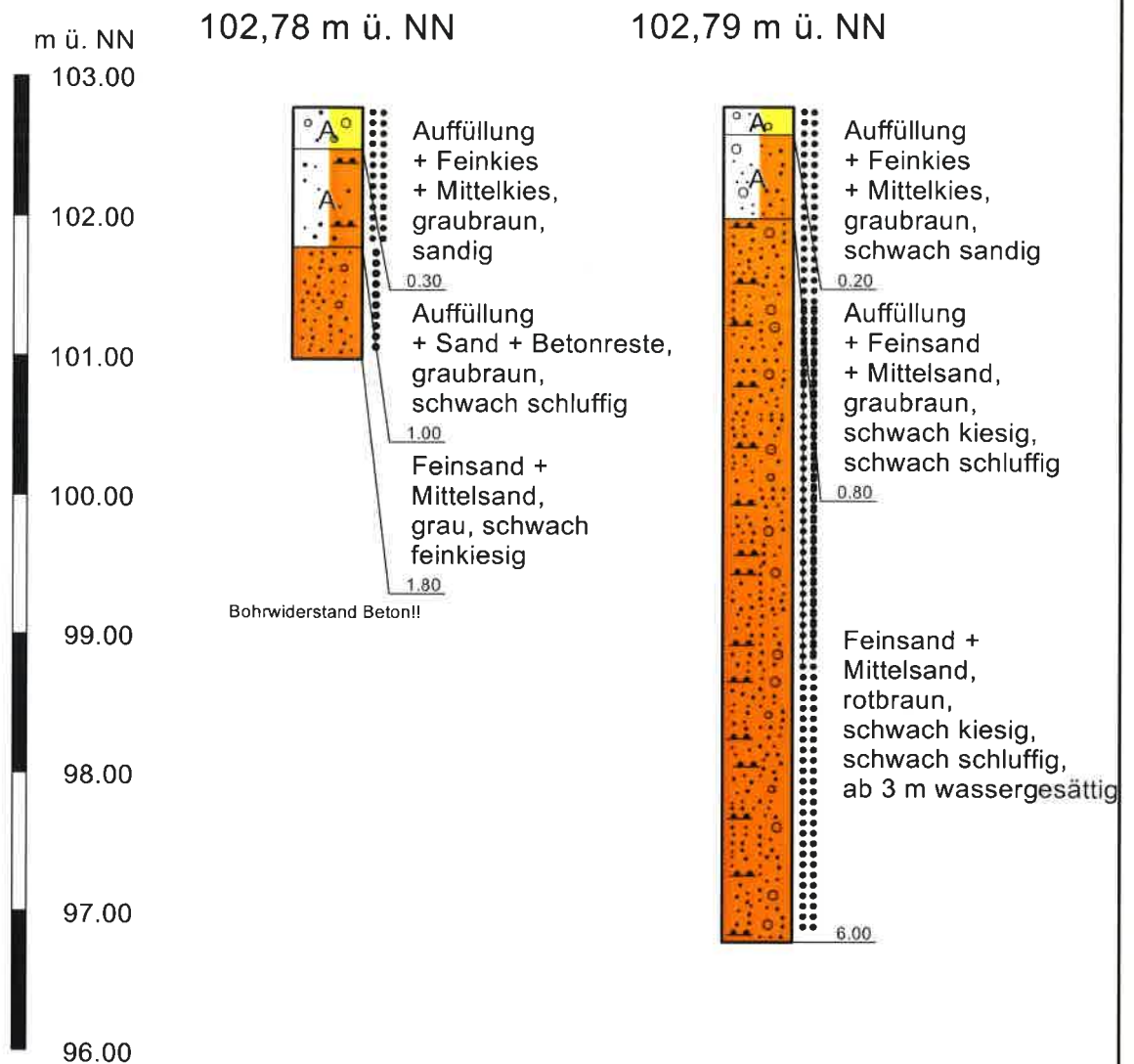
DPH 1

102,73 m ü. NN



BS 2

BS 2A



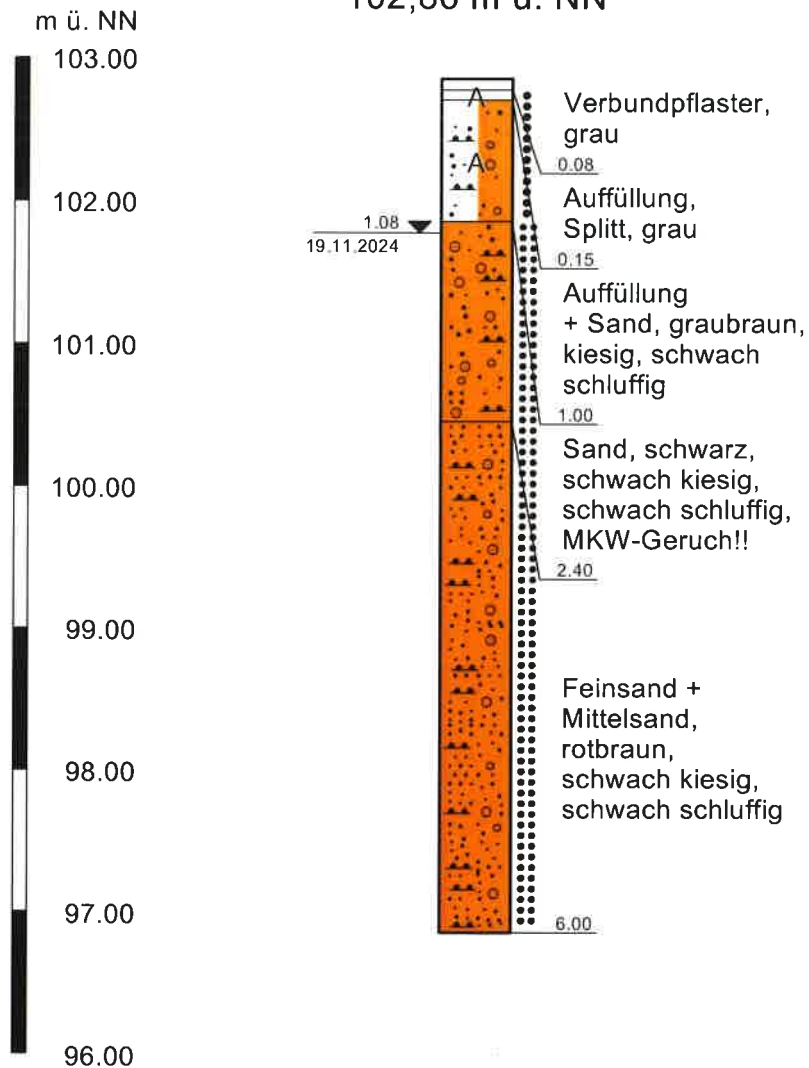
Legende

- locker bis sehr locker
- mitteldicht
- dicht

- A Auffüllung
- Feinkies
- Mittelsand
- Feinsand
- Sand

BS 3

102,86 m ü. NN



Legende

locker bis sehr locker
 mitteldicht

Auffüllung
 Mittelsand
 Feinsand
 Sand

Anlage 3

24-041

Umbau Begegnungsstätte „Zum Ochsen“
67105 Schifferstadt

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

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

Titel: Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-24-JN-012638-01 (52412236)
Prüfberichtsnummer: EX-24-JN-000537-01

Auftragsbezeichnung: zum Ochsen Schifferstadt

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 19.11.2024
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 20.11.2024
Prüfzeitraum: 20.11.2024 - 03.12.2024

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.

Eva Kramer
Prüfleitung

+49 15170237055

Digital signiert, 05.12.2024
Dr. Eva Kramer
Prüfleitung

				Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP BS 1-2
												Probenahmedatum/ -zeit		19.11.2024
												Probennummer		524040476
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	
Probenvorbereitung Feststoffe														
Fraktion < 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07									0,1	%	99,2
Fraktion > 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07									0,1	%	0,8
Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)														
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	AN/f	L8	L8: DIN EN 13657:2003-01; F5: DIN EN ISO 54321:2021-4											unter Rückfluss
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz														
Trockenmasse	AN/f	L8	L8: DIN EN 14346:2007-03A; F5: DIN EN 15934:2012-11A									0,1	Ma.-%	93,3
Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)														
Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS	1,4
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS	3
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,4	1	1,5	1 ³⁾	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS	5
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS	2
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS	3
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS	0,11
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS	7
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)														
TOC	AN/f	L8	DIN EN 15936: 2012-11	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	5	5	5	5	0,1	Ma.-% TS	0,3
EOX	AN/f	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	3 ⁶⁾	3 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10 ⁶⁾	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01				300	300	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01				600	600	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40

				Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP BS 1-2
												Probenahmedatum/ -zeit		19.11.2024
												Probennummer		524040476
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)														
Naphthalin	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Fluoren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Phenanthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Fluoranthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Chrysen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3						0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylene	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	AN/f		berechnet	3	3	3	6	6	6	9	30		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	AN/f		berechnet										mg/kg TS	(n. b.) ²⁾

				Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP BS 1-2
												Probenahmedatum/ -zeit		19.11.2024
												Probennummer		524040476
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)														
PCB 28	AN/f	LB	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 52	AN/f	LB	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 101	AN/f	LB	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 153	AN/f	LB	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 138	AN/f	LB	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
PCB 180	AN/f	LB	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet										mg/kg TS	(n. b.) ²⁾
PCB 118	AN/f	LB	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾
Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12														
Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	AN/f	LB										10	FNU	< 10
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12														
pH-Wert	AN/f	LB	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04					7)	7)	7)	7)			8,2
Temperatur pH-Wert	AN/f	LB	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	21,5
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LB	DIN EN 27888 (C8): 1993-11				8)	8)	8)	8)	8)	5	µS/cm	136
Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12														
Sulfat (SO ₄)	AN/f	LB	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250 ⁹⁾	250 ⁹⁾	250 ⁹⁾	250 ⁹⁾	250 ⁹⁾	450	450	1000	1,0	mg/l	8,1

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	Vergleichswerte					BG	Einheit	
							BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3			

Probenbezeichnung

MP BS 1-2

Probenahmedatum/ -zeit

19.11.2024

Probennummer

524040476

Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	AN/f	LB	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				8 ¹⁰⁾	12	20	85	100	1	µg/l	7
Blei (Pb)	AN/f	LB	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				23 ¹⁰⁾	35	90	250	470	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	AN/f	LB	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				2 ¹⁰⁾	3	3	10	15	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	AN/f	LB	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				10 ¹⁰⁾	15	150	290	530	1	µg/l	< 1
Kupfer (Cu)	AN/f	LB	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹⁰⁾	30	110	170	320	1	µg/l	2
Nickel (Ni)	AN/f	LB	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹⁰⁾	30	30	150	280	1	µg/l	2
Quecksilber (Hg)	AN/f	LB	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08				0,1 ¹⁰⁾					0,1	µg/l	< 0,1
Thallium (Tl)	AN/f	LB	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				0,2 ¹⁰⁾					0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	LB	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				100 ¹⁰⁾	150	160	840	1600	10	µg/l	< 10

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,05	µg/l	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,03	µg/l	< 0,03
Acenaphthen	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,03
Fluoren	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,03
Phenanthren	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,05
Anthracen	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	0,010
Fluoranthren	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,06
Pyren	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,04
Benzo[a]anthracen	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP BS 1-2
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit		19.11.2024
												Probennummer		524040476
												BG	Einheit	
Chrysen	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[b]fluoranthen	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthen	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	AN/f		berechnet										µg/l	0,266
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	AN/f		berechnet				0,2 ¹⁾	0,3	1,5	3,8	20		µg/l	0,241
1-Methylnaphthalin	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,03
2-Methylnaphthalin	AN/f	LB	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,04
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	AN/f		berechnet										µg/l	0,061
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	AN/f		berechnet				2 ¹⁾						µg/l	0,086

												Probenbezeichnung		MP BS 1-2
												Probenahmedatum/ -zeit		19.11.2024
				Vergleichswerte								Probennummer		524040476
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	
PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12														
PCB 28	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
PCB 52	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
PCB 101	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
PCB 153	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
PCB 138	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
PCB 180	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet										µg/l	(n. b.) ²⁾
PCB 118	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet				0,01 ¹¹⁾	0,02 ¹²⁾	0,02 ¹²⁾	0,02 ¹²⁾	0,04 ¹²⁾		µg/l	(n. b.) ²⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht nachweisbar

²⁾ nicht berechenbar

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

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021).

EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) - Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut & Tabelle 4: Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut, Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an

Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

- ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁴⁾ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei der Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen sowie die Vorgaben des § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- ⁵⁾ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- ⁶⁾ Der Grenzwert gilt nur für Untersuchungen zusätzlicher Stoffwerte für bestimmte Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für unbearbeiteten Bauschutt gemäß Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).
- ⁷⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-F0*/BG-F0* bis BM-F2/BG-F2 ist 6,5 - 9,5. Für BM-F3/BG-F3 ist der Orientierungswert 5,5-12,0.
- ⁸⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 10% ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-0*/BG-0* und BM-F0*/BG-F0* ist 350 µS/cm, bei BM-F1/BG-F1 BM-F2/BG-F2 500 µS/cm und BM-F3/BG-F3 2000 µS/cm.
- ⁹⁾ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

- ¹⁰⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten. Bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$ gelten abweichend folgende Werte:
- Arsen: 13 $\mu\text{g/l}$
Blei: 43 $\mu\text{g/l}$
Cadmium: 4 $\mu\text{g/l}$
Chrom, gesamt: 19 $\mu\text{g/l}$
Kupfer: 41 $\mu\text{g/l}$
Nickel: 31 $\mu\text{g/l}$
Thallium: 0,3 $\mu\text{g/l}$
Zink: 210 $\mu\text{g/l}$
- ¹¹⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 (PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline) und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.
- ¹²⁾ Der Grenzwert ist nur gültig für Untersuchungen auf zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für nicht aufbereiteten Bauschutt nach Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in EX-24-JN-000537-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP BS 1-2

Probennummer: 524040476

Test	Parameter	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
[EBV] Summe 15 PAK (prem) [2:1 Schütteleuat] $\mu\text{g/l}$	Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021				X				