



Geotechn. Büro N. u. W. Müller und Partner mbB – Bockumer Platz 5a – 47800 Krefeld

Philip Janssen
c/o 7YRDS Real Estate GmbH
Von-Monschaw-Straße 12 a
47574 Goch

per Mail: a.kaluza@7yrds.com

∅ bechtler-architekten
Dipl. Ing. Architekt
Herrn Christian Bechtler
Feldstrasse 14b
47652 Weeze
per Mail: mail@bechtler-architekten.de

Rüdiger Kroll¹

Dipl.-Geologe

Jürgen Latotzke¹

Dipl.-Ingenieur

Norbert Müller²

Dipl.-Ing., Dipl.-Geol.

¹ Partner, Mitglied der IK-Bau NRW

² Freier Mitarbeiter

Bockumer Platz 5a

47800 Krefeld

Tel.: 0 21 51 / 58 39 - 0

Fax: 0 21 51 / 58 39-39

www.geotechnik-dr-mueller.de

buero@geotechnik-dr-mueller.de

29.07.2024 RK/BM

Gutachten Nr. RK 026/24

CGA

Kurzbericht

zu den

Ergebnissen der bodenchemischen Untersuchungen

für das geplante Bauvorhaben in

47627 Kevelaer, Haagsche Poort

– Errichtung von nicht unterkellerten Doppel- und Reihenhäusern –

1. Vorgang und ausgeführte Untersuchungen

Geplant ist der Neubau von 8 Doppelhaushälften sowie 10 Reihenhäusern, die in nicht unterkellerten Bauweise um eine geplante Erschließungsstraße angeordnet werden. Für das Projekt wurde mit Datum vom 13.03.2024 unser Baugrundgutachten RK 026/24 – BGA vorgelegt.

In unserem Angebot vom 15.01.2024 waren auch bodenchemische Untersuchungen zur abfallrechtlichen Bewertung und zur Bewertung des in größeren Mengen anfallenden Oberbodens enthalten. Im Rahmen der Auftragsvergabe wurde vereinbart, die bodenchemischen Analysen später auszuführen und die Bodenproben entsprechend in unser Probenlager einzulagern.

Mit Schreiben vom 20.06.2024 wurden wir durch Herrn Kaluza gebeten, die chemischen Analysen nunmehr auszuführen. Hierbei wurde sich darauf verständigt, neben der Analyse des Oberbodens auf die Vorsorgewerte gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) auch eine abfallrechtliche Bewertung der aufgefüllten / umgelagerten Böden gemäß Ersatzbaustoffverordnung EBV auf die Materialwerte Boden / Baggergut ausführen zu lassen, da die Ergebnisse für die Ausschreibung benötigt werden.

2. Ergebnis der Analysen

Im bereits dem Baugrundgutachten beigefügte Lageplan ist die Zusammenstellung der Proben dargestellt. Aus dem Bereich der Reihenhäuser und Doppelhaushälften östlich der Erschließungsstraße (Bereich der Rammkernbohrungen RKB 1 – RKB 6 sowie RKB 15) wurde die Mischprobe MP 1 OB (für den Oberboden) sowie die Mischprobe MP 1 A (für die Auffüllungen) zusammengestellt. Analog wurde aus dem Bereich der geplanten 6 Reihenhäuser nördlich der Erschließungsstraße sowie der 4 Doppelhaushälften westlich der Erschließungsstraße, d.h. aus dem Bereich der Rammkernbohrungen RKB 7 – RKB 14 die Mischprobe MP 2 OB (für den Oberboden) und die Mischprobe MP 2 A (für die Auffüllungen) zusammengestellt.

Der **Oberboden** besteht im Bereich der ausgeführten Untersuchungen aus einem schwach schluffigen bis schluffigen Fein- bis Mittelsand mit einer meist schwach humosen Aus-

prägung. Mineralische Fremd Beimengungen (geringe Ziegelspuren) wurden nur untergeordnet festgestellt. Der Oberboden wurde in Stärken von 0,2 m – 0,4 m angetroffen.

Der TOC-Gehalt (Gesamtkohlenstoff) konnte für die beiden Oberbodenproben zu 2,5 Ma.-% bzw. 2,2 Ma.-% festgestellt werden.

Abgesehen von leicht erhöhten Schwermetallgehalten sind die Analysen unauffällig. Für die Mischprobe MP OB 2 werden allerdings die Vorsorgewerte Böden für die Bodenart Lehm / Schluff durchweg eingehalten.

Bei der Mischprobe MP OB 1 konnte ein erhöhter Bleigehalt von 101 mg/kg festgestellt werden. Hier wird der Vorsorgewert für die Bodenart Lehm / Schluff von 70 mg/kg überschritten.

Die Ergebnisse der Oberbodenanalysen sind im Prüfbericht der EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling mit der Prüfberichtsnummer AR-777-2024-048886-01 vom 05.07.2024 dokumentiert.

Der Oberboden wird von **sandigem Schluff** unterlagert. Dieser enthält im oberen Abschnitt geringe humose Spuren und bereichsweise geringe mineralische Fremd beimengungen, die mit der hier erfolgten Gartenbearbeitung in Zusammenhang stehen. Für die oben beschriebenen Mischproben der Auffüllungen / umgelagerten Böden wurde das Bodenmaterial bis etwa 1,0 m unter Gelände beprobt.

Auch die Analysen der Auffüllungen / des umgelagerten Bodens auf die Materialwerte Boden / Baggergut zeigen erhöhte Schwermetallgehalte. Ansonsten sind die Analysen unauffällig.

Bei der Mischprobe MP 1 A konnte im Eluat ein erhöhter Zinkgehalt von 410 µg/l festgestellt werden. Hier erfolgt eine Einstufung in die Materialklasse BM-F2. Die Ergebnisse der Analyse der MP 1 A sind im Prüfbericht AR-777-2024-00147806-01 vom 01.07.2024 dokumentiert.

Bei Mischprobe MP 2 A wurde im Feststoff ein erhöhter Kupfergehalt von 200 mg/kg gemessen. Auf Grundlage des Kupfergehaltes muß hier eine Einstufung in die Materialklasse BM-F3 erfolgen. Auch bei dieser Analyse wurde ein erhöhter Zinkgehalt im Eluat von 320 µg/l festgestellt. Zur Mischprobe MP 2 A gehört der Prüfbericht AR-777-2024-00147807-01 der EUROFINS Umwelt West GmbH, Wesseling vom 02.07.2024.

3. Weitere Hinweise

Eine Wiederverwertung des Oberbodens ist aus gutachterlicher Sicht im Bereich des Bauvorhabens möglich. Wegen des erhöhten Bleigehaltes bei der Mischprobe MP OB 1 wird empfohlen, den hier anstehenden Oberboden nur im Bereich von unsensiblen Flächen (Begleitgrün an Straßen, Vorgärten etc.) zu verwenden.

Oberbodenmaterial, das vor Ort zurückgehalten wird, um in Wohngärten wiederverwertet zu werden, sollte sicherheitshalber zusätzlich entsprechend BBodSchV auf den Wirkungspfad Boden – Mensch untersucht werden, da hier davon auszugehen ist, daß die Wohngärten auch als Kinderspielflächen genutzt werden.

Die im aufgefüllten / umgelagerten bindigen Boden festgestellten erhöhten Schwermetallgehalte sind möglicherweise auf eine Düngung in der Vergangenheit zurückzuführen. Die beim Aushub anfallenden Materialien müssen einer fachgerechten Entsorgung bzw. Wiederverwertung zugeführt werden. Je nach Einbauweise ist eine Wiederverwertung der Materialien auf Grundlage der Ersatzbaustoffverordnung EBV durchweg möglich.

Zu beachten ist allerdings die verminderte bodenmechanische Eignung der bindigen Böden.

Treten zu den Angaben weitere Fragen auf bzw. werden durch Planungsänderungen Aussagen dieses Gutachtens betroffen, so bitten wir um Benachrichtigung, um ergänzend Stellung nehmen zu können.



Rüdiger Kroll



Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

Geotechnisches Büro Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner mbB
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2024-048886-01
Ihre Auftragsreferenz	RK 026/24 CGA
Bestellbeschreibung	Kevelaer, Haagsche Poort
Auftragsnummer	777-2024-048886
Anzahl Proben	2
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	16.02.2024
Probeneingang	24.06.2024
Prüfzeitraum	24.06.2024 - 05.07.2024

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. Die Ergebnisse gelten dann für die Probe wie erhalten. Dieser Prüfbericht 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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Olaf Carstens
Prüfleitung
+49 2236 897 186

Digital signiert, 05.07.2024
Sebastian Baling

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1 OB (RKB 1-6+15)	MP 2 OB (RKB 7-14)
			BG	Einheit	16.02.2024	
					777-2024-00151529	777-2024-00151530

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	95,2	97,2
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	4,8	2,8

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss
--	----	--	--	--	-----------------	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	78,9	80,4
--------------	----	--	-----	-------	------	------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

pH in CaCl ₂	L8	DIN EN 15933: 2012-11			5,5	6,1
-------------------------	----	-----------------------	--	--	-----	-----

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	6,0	5,8
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	101	50
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,5	0,4
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	23	17
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	23	23
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	13	13
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,10	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	104	106

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN.L8: Ver.A; FG.F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	2,5	2,4
-----	----	--	-----	----------	-----	-----

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	2,5	2,2
-----	----	-----------------------	-----	----------	-----	-----

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1 OB (RKB 1-6+15)	MP 2 OB (RKB 7-14)
			BG	Einheit	16.02.2024	
					777-2024-00151529	777-2024-00151530
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)						
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	0,205	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	0,205	(n.b.) ¹⁾

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1 OB (RKB 1-6+15)	MP 2 OB (RKB 7-14)
			BG	Einheit	16.02.2024	
					777-2024-00151529	777-2024-00151530

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1 OB (RKB 1-6+15)	MP 2 OB (RKB 7-14)
PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweisbar < 0,01	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nachweisbar < 0,01	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe PCB (7)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾	(n.b.) ¹⁾

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00151529	Boden	MP 1 OB (RKB 1-6+15)		24.06.2024
2	777-2024-00151530	Boden	MP 2 OB (RKB 7-14)		24.06.2024

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAKKS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAKKS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen
zu Ergebnissen:
¹⁾ nicht berechenbar

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

Geotechnisches Büro Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner mbB
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2024-00147806-01
Ihre Auftragsreferenz	RK 026/24 CGA Kevelaer, Haagsche Poort
Bestellbeschreibung	72411270
Auftragsnummer	777-2024-047646
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	16.02.2024
Probeneingang	24.06.2024
Prüfzeitraum	24.06.2024 - 01.07.2024

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. Die Ergebnisse gelten dann für die Probe wie erhalten. Dieser Prüfbericht 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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Olaf Carstens
Prüfleitung
+49 2236 897 186

Digital signiert, 01.07.2024
Matthias Holpp



			Probenreferenz		MP1 Auffüllung (RKB1 -6+15)
			Probenahmedatum		16.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00147806

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	99,4
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	0,6

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss
---	----	---	--	--	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	86,0
--------------	----	--	-----	-------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,7
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	37
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	17
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	17
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	11
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	0,13
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	54

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,8
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP1 Auffüllung (RKB1-6+15)
			BG	Einheit	16.02.2024
					777-2024-00147806

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ²⁾

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP1 Auffüllung (RKB1 -6+15)
			BG	Einheit	16.02.2024
					777-2024-00147806

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ²⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ²⁾

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			6,8
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,4
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	81

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	16
--	----	--	----	-----	----

Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	< 3,0 ¹⁾
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	---------------------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,021
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,006
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,029

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP1 Auffüllung (RKB1 -6+15)
			BG	Einheit	16.02.2024
					777-2024-00147806

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,41

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	Wert
Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nachweisbar < 0,03
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,10
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,13
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,17
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,020
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,03
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,04
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP1 Auffüllung (RKB1 -6+15)
			BG	Einheit	16.02.2024
					777-2024-00147806

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

Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,531
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,531
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,94
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,36
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	1,30
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	1,30

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0015
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0015

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00147806	Boden	MP1 Auffüllung (RKB1-6+15)	724026519	24.06.2024

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAKKS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAKKS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen**zu Ergebnissen:**

- 1) Die Bestimmungsgrenze musste laborseitig erhöht werden.
- 2) nicht berechenbar

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

Geotechnisches Büro Norbert Müller, Wolfram Müller und Partner mbB
Bockumer Platz 5a
47800 Krefeld
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-00147807-01**
Ihre Auftragsreferenz **RK 026/24 CGA Kevelaer, Haagsche Poort**
Bestellbeschreibung **72411270**
Auftragsnummer **777-2024-047646**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Boden**
Probenahmezeitraum **16.02.2024**
Probeneingang **24.06.2024**
Prüfzeitraum **24.06.2024 - 02.07.2024**

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. Die Ergebnisse gelten dann für die Probe wie erhalten. Dieser Prüfbericht 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.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Olaf Carstens
Prüfleitung
+49 2236 897 186

Digital signiert, 02.07.2024
Matthias Holpp

			Probenreferenz		MP2 Auffüllung (RKB 7-14)
			Probenahmedatum		16.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00147807

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	81,0
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	19,0

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss
---	----	---	--	--	-----------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	85,9
--------------	----	--	-----	-------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,7
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	27
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	15
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	200
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	12
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	56

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,6
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar

			Probenreferenz		MP2 Auffüllung (RKB 7-14)
			Probenahmedatum		16.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00147807

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP2 Auffüllung (RKB 7-14)
			BG	Einheit	16.02.2024
					777-2024-00147807

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,1
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,6
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	207

Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

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

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	9,2
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	-----

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,040

			Probenreferenz		MP2 Auffüllung (RKB 7-14)
			Probenahmedatum		16.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00147807

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

Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,32

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweisbar < 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,03
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,06
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,17
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,020
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,05
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,04
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar

			Probenreferenz		MP2 Auffüllung (RKB 7-14)
			Probenahmedatum		16.02.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00147807

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

Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,408
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,383
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,03
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,03
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,051
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,076

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0005

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00147807	Boden	MP2 Auffüllung (RKB 7-14)	724026520	24.06.2024

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/as/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

Kommentare und Bewertungen**zu Ergebnissen:**

1) nicht berechenbar