

EuroParcs Biggesee Properties GmbH & Co. KG, Köln

Bebauungsplan Nr. 23/2 „Ferienpark Waldenburger Bucht“

Bericht - Oberbodenuntersuchung gemäß Bodenschutzrecht

Projekt - Nr. 2210757AL_G03

Bonn, 17.08.2022

Bearbeiter - Dipl.-Geol. Volker Mechsner

Inhaltsverzeichnis

<u>1 Auftrag</u>	<u>1</u>
<u>2 Situation</u>	<u>1</u>
<u>3 Umfang durchgeführter Untersuchungen</u>	<u>2</u>
<u>4 Untersuchungsergebnisse</u>	<u>3</u>
4.1 Topographie / Morphologie	3
4.2 Geologie / Hydrogeologie.....	3
4.3 Historische, aktuelle und geplante Nutzungen	5
4.4 Ergebnisse der durchgeführten Oberbodenuntersuchungen.....	5
4.5 Ergebnisse der Laboranalytik der Mischproben Oberboden_MP1 und Oberboden_MP2	6
<u>5 Bewertung der Untersuchungsergebnisse</u>	<u>7</u>
5.1 Bewertungsgrundlage für die bodenschutzrechtliche Bewertung.....	7
5.2 Bewertung der Ergebnisse der Oberbodenbeprobung	7
5.3 Bewertung der Ergebnisse der Laboranalytik der beprobten Oberböden - Oberboden_MP1 und Oberboden_MP2.....	8
<u>6 Schlussbemerkung</u>	<u>8</u>

1 Auftrag

Die Kühn Geoconsulting GmbH wurde von der EuroParcs Biggensee Properties GmbH & Co. KG, Köln, beauftragt, eine Oberbodenuntersuchung gemäß Bodenschutzrecht für 2 Teilflächen im Bereich des Bauabschnitts BA01 für die Entwicklung eines Ferienparks in der Waldenburger Bucht in Attendorn durchzuführen.

2 Situation

Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens für den Bauabschnitt BA01 wurde von Seiten des Kreises Olpe darauf verwiesen, dass das gesamte Areal für die Nutzung als Campingplatz modelliert wurde. Neben der Aufnahme und Umlagerung vorhandener Böden wurden zudem Böden extern angefahren. Hinsichtlich Herkunft, Menge und Zusammensetzung liegen keine Informationen vor. Von Seiten der Bodenschutzbehörde des Kreises Olpe wurden daher flächendeckende Untersuchungen des Oberbodens zur Bewertung einer potenziell vorhandenen Gefährdung der aktuellen und der zukünftigen Nutzung gefordert.

In mehreren fachlichen Diskussionsrunden und abschließend in einer Videokonferenz am 12.07.2022 wurde, mit Hinweis darauf, dass im Zuge der Umwidmung des Areals großflächige Bodenbewegungen stattfinden, folgende Vorgehensweise abgestimmt.

Untersuchungsphase 1

Oberbodenuntersuchung gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)¹ in Bereichen die nach Durchführung der Baumaßnahme (1. Bauabschnitt / BA01) unversiegelt und ohne neue Geländemodulation bestehen bleiben

Untersuchungsphase 2

Oberbodenuntersuchung gemäß BBodSchV nach Durchführung der Baumaßnahme (Errichtung von 47 eingeschossigen Ferienhäusern) in Flächen, die nicht von den Baumaßnahmen beansprucht wurden und abschließend unversiegelt bleiben

Nach Abstimmung mit allen Beteiligten, im Besonderen im direkten Austausch mit der Bodenschutzbehörde des Kreises Olpe, wurden von Seiten der Kühn Geoconsulting GmbH 2 Untersuchungsflächen zur kurzfristig umzusetzenden Oberbodenuntersuchung festgelegt.

¹ **BBodSchV:** Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV): Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes - 12. Juli 1999; BGBl. I Nr. 36 vom 16.07.1999 S. 1554

Der Umfang der erforderlichen Untersuchungen (Untersuchungsphase 1) wird nachfolgend erläutert. Zur Durchführung wurden die folgenden Unterlagen herangezogen:

- [U 1] EuroParcs Biggesee - Bauabschnitt BA01
Genehmigungsplanung BA01
Lageplan Bauabschnitt BA01
Plancode: BA01-B-A-V-LP-X-001.0-05
Maßstab: 1:500
Stand: 14.012022

- [U 2] Kreis Olpe
Lageplan - Altablagerungen 1-204 (Modellierung Waldenburger Bucht) und 1-001 (Deponie Waldenburg)
Ohne Datum und Maßstab

3 Umfang durchgeführter Untersuchungen

Am 19.07.2022 wurde im Bereich der 2 festgelegten Untersuchungsflächen (siehe Lageplan in der Anlage 1) Oberbodenproben entnommen. Die Beprobung erfolgte in Anlehnung an die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für die Bewertung des Wirkungspfad des Boden - Mensch in der Nutzungskategorie Park- und Freizeitflächen in einer Tiefe von 0 - 35 cm unter GOK.

Für die Oberbodenuntersuchung wurden materialcharakterisierende Mischproben aus dem Tiefenbereich 0,00 m bis maximal 0,35 m zusammengestellt. Die Beprobung der für die Bewertung des Wirkungspfad des Boden - Mensch relevanten Oberböden erfolgte mittels Pürckhauer. Es wurden jeweils ca. 25 - 30 Einstiche je Fläche ausgeführt. Die entnommenen Einzelproben wurden zu 2 materialcharakterisierenden Oberbodenmischproben (Oberboden_MP1 und Oberboden_MP2) zusammengeführt.

Die Bodenproben wurden nach entsprechender Beschriftung unmittelbar gekühlt und dunkel aufbewahrt. Der weitere Transport und die weitere Lagerung erfolgten ebenfalls gekühlt und dunkel gemäß E DIN ISO 10381-1: 02.96.

Die Bodenproben wurden unmittelbar nach der geotechnischen Untersuchung im Probenlager der Kühn Geoconsulting GmbH erneut gesichtet. Der Transport der Bodenproben zum Labor erfolgte gekühlt und dunkel gemäß E DIN ISO 10381-1: 02.96.

Die Oberbodenmischproben - Oberboden_MP1 und Oberboden_MP2 wurden nach den Vorgaben der BBodSchV, Anhang 2, Tabelle 1.2 und Tabelle 1.4 analysiert.

4 Untersuchungsergebnisse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen und der Laboranalytik beschrieben und erläutert. Zuvor werden die Standortcharakteristika (u.a. Topographie, Geologie) und die Nutzungshistorie erläutert.

4.1 Topographie / Morphologie

Der Campingplatz EuroParcs Biggensee liegt südlich von Attendorn in der Waldenburger Bucht am Ostufer der Biggesees. Es umfasst in der Flur 7 die Flurstücke 41 (Weg) tlw., 54 tlw., 56, 58 tlw., 63, 64, 65, 70, 72, 73, 101, 102 (Weg) tlw., 104, 105, 106, 112, 130 (Straße Waldenburger Bucht) tlw., 134, 135, Gemarkung Ewig, Flur 15, Flurstücke 4 tlw., 7 tlw., 8 tlw., 9, 11 tlw., 19 tlw., 20, 21, Gemarkung Ewig, Flur 18, Flurstück 6 tlw..

Das Gelände liegt in einem Taleinschnitt, dessen Sohle etwa der Straße „Waldenburger Bucht“ entspricht. Insgesamt fällt das Gelände von Nordosten nach Südwesten hin ab. Die Talflanken fallen zur Straße „Waldenburger Bucht“ hin ab. Der östlich der Straße gelegene Campingplatz weist, inkl. Freizeitbereich, Zeltwiese und Parkplatz, Abmessungen von ca. 570 m x 210 m auf. Die Geländehöhen liegen zwischen ca. 320,0 m ü. NHN und 350 m ü. NHN. Das Gelände ist terrassiert angelegt, wobei die Böschungshöhen im Mittel ca. 2 m bis 4 m betragen. Lokal kommen auch höhere Böschungen vor.

Der in der hier vorliegenden Untersuchung erfasste erste Bauabschnitt BA01 (Fläche: ca. 66.000 m²) liegt im südlichen und zentralen Bereich des Campingplatzareals. Die Untersuchungsflächen für die Oberbodenuntersuchungen liegen im südlichen Randbereich und im zentralen Bereich des ersten Bauabschnittes.

4.2 Geologie / Hydrogeologie

Nach der geologischen Karte (GK 4813 Attendorn) wird der tiefere Untergrund aus zum Teil kalkhaltigen Tonschiefern der Odenhäuser und Wiedenester Schichten (Mitteldevon) gebildet. Die Flächen liegen im Bereich des Dünscheder Sattels, der hier, durch Reliefumkehr, ein Tal bildet. Darüber folgen Hanglehm, Hangschutt, Bachablagerungen und aufgefüllte Böden.

Im Zuge einer ersten Bodenuntersuchung wurden im hier betroffenen Campingplatzbereich Auffüllungsdicken von ca. 0,35 m bis ca. 2 m ermittelt.

In den im Vorfeld (Februar 2022) durchgeführten Sondierungen wurden punktuell ab einer Tiefe von 2,49 m u. GOK bzw. 328,06 m ü. NHN vernässte Bereiche angetroffen. Bei den übrigen Sondierungen wurden lokal klopfnasse Bereiche festgestellt.

Im Rahmen der 1996er Gefährdungsabschätzung wurde im Rahmen der Erstellung Aufnahme von Schürfen feuchte bis nasse Bodenbereiche festgestellt.

Die Wasserstände (oberes Grundwasserstockwerk) sind als witterungsabhängiges Schichtwasser zu bewerten, das sich auf geringdurchlässigen Bereichen im Hanglehm, Hangschutt oder auf der Oberkante des verwitterten Felses aufstaut. Diese Schichtwasserstände können witterungsbedingt auch höher als beobachtet auftreten. Das eigentliche Grundwasser (unteres Grundwasserstockwerk) steht erst, abhängig vom Schicht- und Kluffgefüge, im Fels an (Kluftgrundwasser).

Im Zuge der Errichtung einer Grundwassermessstelle (GWMS1) im Rahmen der 1996er Gefährdungsabschätzung wurde ein Grundwasserstand von 1,43 m unter OK Sebakappe gemessen (= 298,72 m ü. NN). Auf der Grundlage eines Pumpversuches wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) von $5,5 \times 10^{-7}$ m/s (= geringe Gebirgsdurchlässigkeit) ermittelt.

Nach den Ausführungen des Ingenieurbüros Dr. Tillmanns & Partner im Rahmen einer im Jahr 1996 durchgeführten Gefährdungsabschätzung wurde, entsprechend den Befunden der im Umfeld der ehemaligen Abfalldeponie Waldenburg angelegten Schürfe, davon ausgegangen, dass vertonte grundwasserstauende Schichten vorhanden sind, die einen direkten Zutritt von Sickerwasser in das 2. Grundwasserstockwerk unterbinden.

Demnach wurde angenommen, dass das im Bereich der tonig verwitterten Festgesteine anfallende Sickerwasser vorwiegend der Morphologie folgend entlang der Festgesteinsoberkante dem durch die Auffüllungen überschütteten Siefen bzw. dem nordöstlich vorgelagerten Rammelsbocke-Tal als Vorfluter zufließt. Hinsichtlich einer möglichen hydraulischen Verbindung zwischen dem 1. und dem 2. Grundwasserstockwerk wurde gutachterseits vermutet, dass diese vorzugsweise in den Vorfluterbereichen, wo Quellaustritte und Vernässungszonen austretendes Kluftwasser anzeigen, vorhanden sein können.

Da im näheren Umfeld keine Grundwasserspiegel vorliegen (GWMS1 konnte nicht aufgefunden werden!), kann kein gesicherter Wert zum Grundwasserstand angegeben werden. Für abgesicherte Werte ist die Errichtung von Grundwassermessstellen und eine dauerhafte Überwachung der Wasserstände, z.B. über Datenlogger, notwendig.

In unmittelbarer Nähe zum Biggensee wird sich ein Grundwasserstand einstellen, der etwa dem Seespiegel entspricht. Der Wasserstand des Biggesees bei Vollstau liegt bei 307,5 m ü. NHN

und somit > 15 m unterhalb der Geländeoberkante im Untersuchungsbereich.

Aufgrund des Überlaufs der Biggetalsperre bei Überschreitung des Stauziels ist keine Hochwassergefahr durch den Biggensee gegeben. Das Untersuchungsgelände liegt außerhalb festgelegter oder geplanter Wasserschutzgebiete.

4.3 Historische, aktuelle und geplante Nutzungen

Nach den Erläuterungen in der 1996er Gefährdungsabschätzung wurde ein Teil der Campingplatzfläche und der überwiegende Teil des Freizeitbereichs und des Parkplatzes zwischen 1965 und 1975 als Müllkippe und kurzzeitig als geordnete Deponie genutzt. Für die ca. 30.000 m² umfassende Fläche der Altdeponie wurde eine Verfüllkubatur von ca. 185.000 m³ bis ca. 300.000 m³ abgeschätzt.

Es wurden Haus- und Sperrmüll, Bodenaushub, Bauschutt, Gewerbe- und Industrieabfälle, Straßenkehrschutt, Kanal- und Sinkkästenschlämme, Rest- und Feststoffe von Klärschlämmen sowie Krankenhausabfälle abgelagert. Die Industrieabfälle beinhalteten u.a. eingedickte Galvanik-, Natronlauge-, Carbid- und Abwasserschlämme, Schleifschlämme und Gemische von Walzemulsionen und Schleifstäuben.

Die Unterkante der Auffüllungen im Bereich der Altdeponie wurde sowohl in der Gefährdungsabschätzung als auch in den Untersuchungen aus dem Frühjahr 2022 nicht ermittelt. Die maximal ermittelte Auffüllungsdicke lag bei 9,6 m. Die Unterkante wurde jedoch nicht durchteuft. Nach den Ausführungen von Dr. Tillmanns & Partner wurden Dicken des Verfüllkörpers der Altdeponie von ca. 15 m abgeschätzt.

Ab 1977 wurde die Campingplatznutzung umgesetzt. Im Zuge der Anlage des Campingplatzes wurde, nach Information der Bodenschutzbehörde des Kreises Olpe, wie bereits weiter o.a. das gesamte Areal für die Nutzung als Campingplatz modelliert wurde. Neben der Aufnahme und Umlagerung vorhandener Böden wurden zudem Böden extern angefahren. Hinsichtlich Herkunft, Menge und Zusammensetzung liegen keine Informationen vor. Die gesamte Campingplatzfläche wird daher als Altablagerung 1-204 - Modellierung Waldenburger Bucht - im Altlastenkataster des Kreises Olpe geführt.

4.4 Ergebnisse der durchgeführten Oberbodenuntersuchungen

Die Beprobung der Oberböden in den 2 festgelegten Mischprobenflächen erfolgte nach den Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Wie bereits weiter o.a. erfolgten zur Oberbodenprobenahme je Mischprobenfläche ca. 25 - 30 Einstiche mit einem Pürckhauer (Ø 32 mm). Aufgrund der unterschiedlichen Dicken der gewachsenen bzw. anthropogen angelegten Oberböden konnten entsprechend auch nicht an allen Probenahmepunkten

Oberbodenproben bis in Tiefen von 0,35 m entnommen werden. Die Dicke der Oberböden variierte in den Mischprobenfeldern zwischen ca. 0,1 m und ca. 0,35 m. Bei den beprobten Oberböden handelte es sich im Wesentlichen um schluffig-kiesige Fein- und Mittelsandablagerungen mit Feinwurzeln und humosen Anteilen. Darüber hinaus wurden in beiden Mischprobenfeldern geringe Anteile an Schotter im Oberboden festgestellt. Sämtliche Oberbodenproben waren geruchlich unauffällig.

Die beprobten Mischprobenflächen sind terrassiert aufgebaut (Hanglage!). Es sind geschnittene Fahrwege und Abstellflächen (PKW / Caravan) vorhanden.

Die beprobten Flächen Mischprobenfeld 1 (ca. 800 m² - Oberboden_MP1) und Mischprobenfeld 2 (ca. 1.150 m² - Oberboden_MP2) sind in der Anlage 1 im Lageplan dargestellt.

4.5 Ergebnisse der Laboranalytik der Mischproben Oberboden_MP1 und Oberboden_MP2

Die Ergebnisse der Analytik der Oberbodenmischproben Oberboden_MP1 und Oberboden_MP2 auf die Maßnahmenwerte (Anhang 2, Tabelle 1.2) und Prüfwerte (Anhang 2, Tabelle 1.4) der BBodSchV sind in der nachfolgenden Tabelle erfasst.

Tabelle 1: Analyseergebnis gemäß BBodSchV - Oberboden_MP1 und Oberboden_MP2

Parameter	Einheit	Oberboden_MP1	Oberboden_MP2	Prüfwerte			
				Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbeflächen
Benzo(a)pyren	mg/kg	n.n.	n.n.	2	4	10	12
PCB	mg/kg	n.n.	n.n.	0,4	0,8	2	40
Arsen	mg/kg	11,5	7,8	25	50	125	140
Blei	mg/kg	84	39	200	400	1.000	2.000
Cadmium	mg/kg	0,5	0,4	10	20	50	60
Chrom _{ges.}	mg/kg	43	28	200	400	1.000	1.000
Nickel	mg/kg	61	33	54	140	350	900
Quecksilber	mg/kg	n.n.	n.n.	10	20	50	80
Cyanide	mg/kg	n.n.	n.n.	50	50	50	100
Aldrin	mg/kg	n.n.	n.n.	2	4	10	k.A.
DDT (Summe)	mg/kg	n.n.	n.n.	40	80	200	k.A.
HCH (Summe)	mg/kg	n.n.	n.n.	5	10	25	400
Hexachlorbenzol	mg/kg	n.n.	n.n.	4	8	20	200
Pentachlorphenol	mg/kg	n.n.	n.n.	50	100	250	250
Parameter	Einheit	Oberboden_MP1	Oberboden_MP2	Maßnahmenwerte			
				Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbeflächen
PCDD/F I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG	ng/kg	5	3	100	1.000	1.000	10.000

Nach den Analyseergebnissen wird ersichtlich, dass, mit Ausnahme einer geringfügig erhöhten Konzentration für den Parameter Nickel in der Mischprobe Oberboden_MP1 keine Überschreitungen der Prüfwerte und Maßnahmenschwellenwerte für die sensibelste Nutzungskategorie „Kinderspielflächen“ festgestellt wurden. Die in der Mischprobe Oberboden_MP1 festgestellte Nickelkonzentration lag bei 61 mg/kg und damit im Konzentrationsbereich der Nutzungskategorie „Wohngebiete“ und eindeutig im Konzentrationsbereich der aktuellen und auch zukünftigen Nutzungsart „Park- und Freizeitanlagen“.

5 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Die vorliegende Bewertung bezieht sich auf den Geländezustand zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen. Grundsätzlich können zusätzliche lokale Bereiche mit Schadstoffbelastungen vorhanden sein, die auch durch andere Untersuchungsstrategien (z.B. engeres Untersuchungsrastrer) nicht zwingend erfasst würden, da auch dieses Untersuchungsrastrer naturgemäß Erfassungslücken aufweist.

Zunächst werden die Bewertungsgrundlagen kurz zusammenfassend dargestellt. Anschließend werden die Ergebnisse der durchgeführten abfallbezogenen Untersuchung bewertet.

5.1 Bewertungsgrundlage für die bodenschutzrechtliche Bewertung

Die Bewertung der durchgeführten Oberbodenuntersuchungen erfolgte unter Berücksichtigung der Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlasten-Verordnung. Die Untersuchungsergebnisse werden wirkungspfadbezogen hinsichtlich einer potenziellen Gefährdung der aktuellen und der geplanten Nutzung unter Berücksichtigung der Nutzungskategorie „Park- und Freizeitanlagen“ bewertet.

5.2 Bewertung der Ergebnisse der Oberbodenbeprobung

In Abstimmung mit den Fachbehörden des Kreises Olpe erfolgte für 2 ausgehaltene Flächen im Bereich EuroParcs Biggensee - geplanter Bauabschnitt BA01 - eine Oberbodenbeprobung gemäß BBodSchV zur Bewertung einer potenziellen Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch vor dem Hintergrund der Nutzung der Fläche als Standort für eine Park- und Freizeitanlage. Der mittels Pürckhauer gewonnene Oberboden (ca. 25 - 30 Einstiche je Fläche) aus Tiefenlagen bis maximal 0,35 m setzte sich vorwiegend aus schluffig-kiesigen Fein- und Mittelsandablagerungen mit Feinwurzeln und humosen Anteilen zusammen. Darüber hinaus wurden in beiden Mischprobenfeldern geringe Anteile an Schotter im Oberboden festgestellt. Sämtliche Oberbodenproben waren geruchlich unauffällig.

Die Beprobungstiefe variierte zwischen maximal 0,35 m und ca. 0,1 m, in Abhängigkeit von der Lage im Gelände (Grünfläche, Böschung, Bereiche mit Schotteranteilen).

Der Oberboden ist als anthropogen angelegte Oberbodenneubildung zu bewerten.

5.3 Bewertung der Ergebnisse der Laboranalytik der beprobten Oberböden - Oberboden_MP1 und Oberboden_MP2

Die bodenschutzrechtliche Bewertung der ermittelten Konzentrationen erfolgte auf der Grundlage der Konzentrationsvorgaben der Prüfwerte und Maßnahmenwerte aus der Bundes-Bodenschutz- und Altlasten-Verordnung unter Berücksichtigung der Nutzungskategorie „Park- und Freizeitanlagen“. Mit Ausnahme einer geringfügig erhöhten Nickelkonzentration in der Mischprobe Oberboden_MP1, die mit 61 mg/kg nur geringfügig über dem Prüfwert der sensibelsten Nutzungskategorie „Kinderspielflächen“ von 54 mg/kg lag, lagen allen anderen ermittelten Konzentrationen im Bereich dieser höchstsensiblen Nutzungskategorie. Gleiches gilt für die Maßnahmenwerte der Parameter Dioxine und Furane. Die Prüf- und Maßnahmenwerte für eine Zuordnung zur Nutzungskategorie „Park- und Freizeitanlagen“ werden durchweg sicher eingehalten. Für die Untersuchungsflächen wird in Bezug auf die aktuelle und zukünftige Nutzung des Geländes als Standort für einen Camping- und Freizeitpark keine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch gesehen.

6 Schlussbemerkung

Nimmt man die Ergebnisse der aktuell in 2 Teilflächen innerhalb des Bauabschnitts BA01 durchgeführten Oberbodenuntersuchung als Basis für die weitere Herangehensweise hinsichtlich der Neugestaltung des Campingplatzareals, so zeigt sich, zum einen, dass der aufgefüllte Boden im Wesentlichen keine Fremdanteile aufweist. Mit Ausnahme der Beimengung von Natursteinschottern, die im Zusammenhang mit den geschotterten Wege- und Standflächen stehen, wurden keine weiteren Fremdanteile in den überwiegend sandigen Böden festgestellt.

Zum anderen wurde ersichtlich, dass der festgestellte Belastungsgrad der Oberböden als sehr gering einzustufen ist. Die Konzentrationsvorgaben für die hochsensible Nutzungskategorie „Kinderspielflächen“ werden, mit Ausnahme einer geringfügig erhöhten Nickelkonzentration, eingehalten.

Sollten sich demnach in den anderen Entwicklungsflächen vergleichbare Bodenverhältnisse feststellen lassen, wird auch für diese keine Einschränkung/Gefährdung für die aktuelle und

die geplante Nutzung gesehen. Mit den Fachbehörden des Kreises Olpe wurden vereinbart, Oberbodenuntersuchungen zur abschließenden Bewertung einer möglichen Gefährdung über den Wirkungspfad Boden - Mensch nach Abschluss der Baumaßnahmen durchzuführen.

Bonn, den 17. August 2022

Kühn Geoconsulting GmbH



.....
Dipl.-Ing. Jörg Kimich
Geschäftsführender Gesellschafter



.....
Dipl.-Geol. Volker Mechsner
Abteilungsleiter - Umwelt / Altlasten

Anlage Lageplan
Analyseberichte

Ø EuroParcs Biggensee Properties GmbH & Co. KG, Köln, mbH über Herrn Tom Wientgen, Valentyn Architekten Planungsgesellschaft mbH, Siegburger Straße 149-151, 50679 Köln

ANLAGE 1

LAGEPLAN



Option Waldabstand auf Erweiterungsfläche BA05. Kann auch als Ausgleichsfläche Natur- und Artenschutz verwendet werden

Option BA05 - ca. 30 bis 35 Units
18 x 50 m² Villa
5 x 60 m² Villa
12 x 75 m² L-Villa

Option BA06 - ca. 12 bis 14 Units
12 x 50 m² Villa

Option Waldabstand auf Erweiterungsfläche BA06. Kann auch als Ausgleichsfläche Natur- und Artenschutz verwendet werden

BA02 neuer Campingbereich
70 Units
12 X Campingmobil
43 x Wohnwagen
15 x Zelt

Zu klärender Waldabstand Entfall von ca. 13 Units
7 x 60 m² Villa
6 x 75 m² L-Villa

BA04 - 78 Units
13 x 36 m² Treehouse
44 x 60 m² Villa
11 x 70 m² Villa
10 x 75 m² L-Villa

BA03 - 106 Units
3 X Schlaftonne mit 10 m²
69 x Typ 2 mit 50 m²
18 x Typ 3 mit 60 m²
16 x Typ 4 mit 80 m²

Mischprobenfeld 1 (ca. 800 m²)
Beprobung des Oberbodens in Anlehnung an BBodSchV
Mischprobe: Oberboden_MP 1

Bauabschnitt BA01
47 Units
13 x Typ 2 mit 50 m²
18 x Typ 3 mit 60 m²
10 x Typ 4 mit 80 m²
4 x Typ 2a mit 50 m² (Grundriss gespiegelt)

Optionaler Bereich für Aufstellung eines vorhandenen und 13 neuer Camping-Zelte im Rahmen der vorliegenden Baugenehmigung. Campingplatz oder 13 - 15 Tiny Houses oder Baumhäuser nach Änderung B-Plan in separatem Genehmigungsverfahren. Bei Einbringung ELV und Wasser nach Angabe Tiefbauer anzuordnen. Bauplanung und Verkehrssicherung in Absprache mit Natur- und Artenschutz zu klären. Flächengestaltung über Treppen mit Branderschutzelementen zu klären

Mischprobenfeld 2 (ca. 1.150 m²)
Beprobung des Oberbodens in Anlehnung an BBodSchV
Mischprobe: Oberboden_MP 2

Zeichenerklärung

D			
C			
B			
A			
INDEX	Art der Änderung	Datum	Name

Projekt / Bauvorhaben:
Bebauungsplan Nr. 23/2 „Ferienpark Waldenburger Bucht“
Waldenburger Bucht 11
57439 Attendorn
Auftraggeber / Bauherr:
EuroParcs Biggesee Properties GmbH & Co. KG
Waldenburger Bucht 11
57439 Attendorn
Planverfasser:
KÜHN Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39
D-53127 Bonn
Tel.: +49 228 98972-0
Fax.: +49 228 98972-11
www.geoconsulting.de
Logo: **KÜHN Geoconsulting GmbH**
Planbenennung:
Lageplan Bauabschnitt BA01
Gutachten / Planungsstand:
Oberbodenuntersuchung in Anlehnung an BBodSchV G03
Anmerkungen:
Alle Maße und Höhenangaben sind vor Baubeginn verantwortlich zu überprüfen. Alle Höhen nach Baunivellement, kein Vermesseraufmaß.
Plan erstellt nach Vorlagen von:

Bearbeitung:	V. Mechsner	Planname:	2210757_AL_G03_A1	Datum:	08.08.2022
Zeichnung:	J. Kubsch	Plangröße:	870 x 590	Anlage:	1
Projekt-Nr.:	2210757	Maßstab:	1 : 1000		

ANLAGE 2

ANALYSEBERICHTE

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

Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2022-010936-01
Ihre Auftragsreferenz	2210757 - EuroParcs Biggensee Attendorf
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2022-010936
Anzahl Proben	2
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	19.07.2022
Probeneingang	20.07.2022
Prüfzeitraum	21.07.2022 - 17.08.2022

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 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.

Tizian Bajon
Prüfleitung
+49 2236 897205

Digital signiert, 17.08.2022

Tizian Bajon

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		Oberbo- den_MP 1	Oberbo- den_MP 2
			BG	Einheit	19.07.2022	19.07.2022
					777-2022- 00037613	777-2022- 00037614

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	60,6 ± 5,5	68,2 ± 6,1
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	39,4 ± 3,5	31,8 ± 2,9

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	91,2 ± 8,2	94,7 ± 8,5
--------------	----	-----------------------	-----	-------	---------------	---------------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	L8	DIN ISO 17380: 2011	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	---------------------	-----	----------	-------	-------

Elemente aus Königwasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2: (AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	11,5 ± 2,3	7,8 ± 1,6
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2: (AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2,0	mg/kg TS	84 ± 17	39 ± 8
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2: (AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	0,5 ± 0,1	0,4 ± 0,1
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2: (AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1,0	mg/kg TS	43 ± 9	28 ± 6
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2: (AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1,0	mg/kg TS	61 ± 12	33 ± 7
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08 ± 0,03	< 0,05
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05 ± 0,02	< 0,05
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06 ± 0,02	0,05 ± 0,02
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		Oberbo- den_MP 1	Oberbo- den_MP 2
			BG	Einheit	19.07.2022	19.07.2022
					777-2022- 00037613	777-2022- 00037614

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,19 ± 0,06	0,05 ± 0,02
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,19 ± 0,06	0,05 ± 0,02

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	L8	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾	(n.b.) ³⁾
PCB 118	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	L8	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾	(n.b.) ³⁾

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Pentachlorphenol (PCP) ¹⁾	F5	DIN ISO 14154: 2005-12	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
--------------------------------------	----	------------------------	------	----------	--------	--------

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Aldrin	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
DDT, o,p'-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
DDT, p,p'-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
DDT (Summe)	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾	(n.b.) ³⁾
HCH, alpha-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
HCH, beta-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
HCH, gamma- (Lindan)	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
HCH, delta-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
HCH, epsilon-	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	L8	berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ³⁾	(n.b.) ³⁾
Hexachlorbenzol (HCB)	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1

Dioxine und Furane aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

2,3,7,8-TetraCDD ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	< 1	-
--------------------------------	--	------------------------	-----	----------	-----	---

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		Oberbo-	Oberbo-
			BG	Einheit	den_MP 1	den_MP 2
					19.07.2022	19.07.2022
					777-2022-00037613	777-2022-00037614

Dioxine und Furane aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

1,2,3,7,8-PentaCDD ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	< 1	-
1,2,3,4,7,8-HexaCDD ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	< 1	-
1,2,3,6,7,8-HexaCDD ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	< 1	-
1,2,3,7,8,9-HexaCDD ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	< 1	-
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	5,0	ng/kg TS	20	-
OctaCDD ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	10,0	ng/kg TS	90	-
2,3,7,8-TetraCDF ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	2	-
1,2,3,7,8-PentaCDF ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	2	-
2,3,4,7,8-PentaCDF ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	2	-
1,2,3,4,7,8-HexaCDF ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	4	-
1,2,3,6,7,8-HexaCDF ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	3	-
1,2,3,7,8,9-HexaCDF ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	< 1	-
2,3,4,6,7,8-HexaCDF ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	2	-
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	3,0	ng/kg TS	21	-
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	3,0	ng/kg TS	< 3	-
OctaCDF ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	10,0	ng/kg TS	41	-
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10		ng/kg TS	3	-
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	3,0	ng/kg TS	5	-
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10		ng/kg TS	2	-
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG ²⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	3,0	ng/kg TS	5	-

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2022-00037613	Boden	Oberboden_MP 1		20.07.2022
2	777-2022-00037614	Boden	Oberboden_MP 2		20.07.2022

Akkreditierung

- 1) Die Analyse erfolgte in Fremdvergabe bei Eurofins Umwelt Ost GmbH, Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Deutschland
- 2) Die Analyse erfolgte in Fremdvergabe bei Zentrum für Dioxinanalytik (ZfD) GmbH, Bayreuth, Deutschland

Akkr.-Code	Erläuterung
F5	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14081-01-00
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14078-01-00

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.

Kommentare und Bewertungen**zu Ergebnissen:**

- 3) nicht berechenbar

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

Kühn Geoconsulting GmbH
Auf der Kaiserfuhr 39
53127 Bonn
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	AR-777-2022-012860-01
Ihre Auftragsreferenz	2210757-Europarcs Biggensee, Attendorf
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	777-2022-012860
Anzahl Proben	1
Probenart	Boden
Probenahmezeitraum	19.07.2022
Probeneingang	10.08.2022
Prüfzeitraum	11.08.2022 - 17.08.2022

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 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.

Tizian Bajon
Prüfleitung
+49 2236 897205

Digital signiert, 17.08.2022

Tizian Bajon

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		Oberboden_MP2
			BG	Einheit	19.07.2022
					777-2022-00043432

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	68,1 ± 6,1
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	31,9 ± 2,9

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	92,8 ± 8,4
--------------	----	-----------------------	-----	-------	---------------

Dioxine und Furane aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

2,3,7,8-TetraCDD ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	< 1
1,2,3,7,8-PentaCDD ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	< 1
1,2,3,4,7,8-HexaCDD ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	< 1
1,2,3,6,7,8-HexaCDD ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	< 1
1,2,3,7,8,9-HexaCDD ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	< 1
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	5,0	ng/kg TS	12
OctaCDD ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	10,0	ng/kg TS	67
2,3,7,8-TetraCDF ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	1
1,2,3,7,8-PentaCDF ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	1
2,3,4,7,8-PentaCDF ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	1
1,2,3,4,7,8-HexaCDF ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	1
1,2,3,6,7,8-HexaCDF ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	1
1,2,3,7,8,9-HexaCDF ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	< 1
2,3,4,6,7,8-HexaCDF ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	1,0	ng/kg TS	2
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	3,0	ng/kg TS	12
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	3,0	ng/kg TS	< 3
OctaCDF ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	10,0	ng/kg TS	18
I-TEQ (NATO/CCMS) exkl. BG ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10		ng/kg TS	1
I-TEQ (NATO/CCMS) inkl. BG ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	3,0	ng/kg TS	3
WHO(2005)-PCDD/F TEQ exkl. BG ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10		ng/kg TS	1
WHO(2005)-PCDD/F TEQ inkl. BG ¹⁾		DIN 38414-S24: 2000-10	3,0	ng/kg TS	4

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2022-00043432	Boden	Oberboden_MP2		10.08.2022

Akkreditierung

1) Die Analyse erfolgte in Fremdvergabe bei Zentrum für Dioxinanalytik (ZfD) GmbH, Bayreuth, Deutschland

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00

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.