

Wasserspeicherbecken in Sanem (Limpach)

Untersuchung des Auswaschungsrisikos lokal vorliegender Böden

Referenznr. 20232371-GC-ENGIN

	Name	Datum
Verfasst von	Chris TOONEN	02.12.2023
	Kim HEILEMANN	02.12.2023
Verifiziert von	Jacques NAU	02.12.2023

Modifikation

Index	Beschreibung	Datum



Inhaltsverzeichnis

1	Kontext und Ziel der umwelttechnischen Assistenz	3
1.1	Auftrag und Situation	3
1.2	Beschreibung des Projektgebiets	4
2	Beschreibung der Erkundungen	6
2.1	Baugrundbeschreibung	6
2.2	Analytik und Grundlagen für die Beurteilung der Analysenergebnisse	7
3	Analysenergebnisse und umwelttechnische Bewertung	8
4	Empfehlungen und Schlussbemerkung.....	9
5	Literatur	11

Liste der Abbildungen

Abbildung 1. Implantation der Bohrpunkte.....	5
Abbildung 2. Lagepläne der durchgeführten Bohrpunkte - topographische Karte (li.) und aktuelles Orthophoto (re.).	5
Abbildung 3. Profil der Kernbohrung FC1.	6
Abbildung 4. Profil der Kernbohrung FC2.	7

Liste der Tabellen

Tabelle 1. Details zu den durchgeführten Erkundungen.	4
Tabelle 2. Analysenprogramm.	8
Tabelle 3. Zusammenfassung der Analysenergebnisse.....	8

1 Kontext und Ziel der umwelttechnischen Assistenz

1.1 Auftrag und Situation

Die Firma Rollrasen van de Sluis plant die Errichtung eines Wasserspeicherbeckens auf ihrem Gelände, um das gespeicherte Regenwasser zur Bewässerung der Rollrasenflächen zu nutzen. Für das Becken soll der vor Ort ausgehobene Boden zur Modellierung der Dämme wiederverwendet werden.

Im Rahmen der geotechnischen Studie 2018 wurden 11 Baggerschürfe mit einer Tiefe von 1,4 m bis 2,6 m im Bereich der Projektfläche erstellt, um die Eigenschaften des Bodens und Ausgangsgesteins zu untersuchen (1). Ziel war es, Erkenntnisse über die Durchlässigkeit und die eventuelle Präsenz von Grundwasser zu gewinnen. Gemäß der geologischen Karte befindet sich das Gebiet auf den Falciferen-Schichten „lo1“, welche aus mergeligen Tonsteinen mit an der Basis fossilführenden Kalkbänken bestehen. Diese Tonsteine können kerogenhaltig sein und werden auch als „Bitumenschiefer“ bezeichnet. Es besteht demnach das Risiko, dass natürlich enthaltene organische Verbindungen wie Kohlenwasserstoffe ausgewaschen werden könnten.

Nachdem in vereinzelten Baggerschürfen Wasser vorgefunden wurde sowie eindeutige hydromorphe Merkmale an den Böden, wurde zur Identifizierung eines möglichen Grundwassereinflusses eine hydrogeologische Studie durchgeführt (2). Im Rahmen dieser Studie wurden 2 Kernbohrungen durchgeführt und als Piezometer ausgebaut. In der Studie wurde kein Grundwassereinfluss identifiziert, sondern das vorhandene Wasser in den Schichten der schluffigen Tone und Lehme auf infiltriertes Niederschlagswasser in den lehmig-tonigen, verwitterten Bodenschichten zurückgeführt.

Das Ingenieurbüro Géoconseils wurde von LSC Environmental Engineering im Rahmen der Umweltprüfung EIE beauftragt, die mögliche Freisetzung von löslichen Substanzen, welche geogen in den vorliegenden Böden enthalten sind, bei Kontakt mit Wasser zu ermitteln.

1.2 Beschreibung des Projektgebiets

Das Projektgebiet befindet sich an der Route de Soleuvre, am Brill in Limpach nordöstlich der Gebäude der Firma "Rollrasen van de Sluis". Es erstreckt sich über den mittleren Teil der Katasterparzelle 3009/5014, Sektion A von Sanem, Gemeinde Sanem. Aktuell wird die Fläche als Ackerland genutzt, genauer für den Anbau von Rollrasen.

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die Koordinaten der durchgeführten Bohrungen aufgeführt. Die Einmessung erfolgte mit einem Trimble GPS R2.

Tabelle 1. Details zu den durchgeführten Erkundungen.

Bohrpunkt	Typ	X (LUREF) (m)	Y (LUREF) (m)	Z (m)	Tiefe	Projektnummer
FC1 (2023)	Kernbohrung	65067,751	67753,156	306,99	4,0 m	20232371-GC-ENGIN
FC2 (2023)		67781,137	65295,394	305,93	4,0 m	
FC1 (2019)	Kernbohrung + Piezometer	65025,921	67729,295	304,72	8,0 m	20191425-GC-GEO
FC2 (2019)		65233,994	67751,115	306,00	8,0 m	
Fouille 1	Baggerschurf	64999,518	67725,396	306,38	1,7 m	20181548-GC-GEO
Fouille 2		65012,092	67762,989	306,16	1,4 m	
Fouille 3		65024,000	67807,281	305,56	1,6 m	
Fouille 4		65141,078	67814,715	303,58	2,4 m	
Fouille 5		65222,960	67854,405	302,91	2,6 m	
Fouille 6		65381,089	67868,509	302,36	2,5 m	
Fouille 7		65370,967	67836,485	302,68	1,7 m	
Fouille 8		65311,466	67790,184	304,36	1,9 m	
Fouille 9		65266,184	67826,695	303,66	2,1 m	
Fouille 10		65205,296	67780,754	305,09	2,3 m	
Fouille 11		65075,782	67767,791	305,14	2,5 m	

Die nachfolgende Abbildung 1 zeigt Fotos der Implantationspunkte der einzelnen Bohrungen und die Abbildung 2 zeigt die Lage der einzelnen Bohrpunkte auf der topographischen Karte Luxemburgs und dem Orthophoto von 2022. Das geplante Becken ist hierbei schematisch eingezeichnet.



Abbildung 1. Implantation der Bohrpunkte.

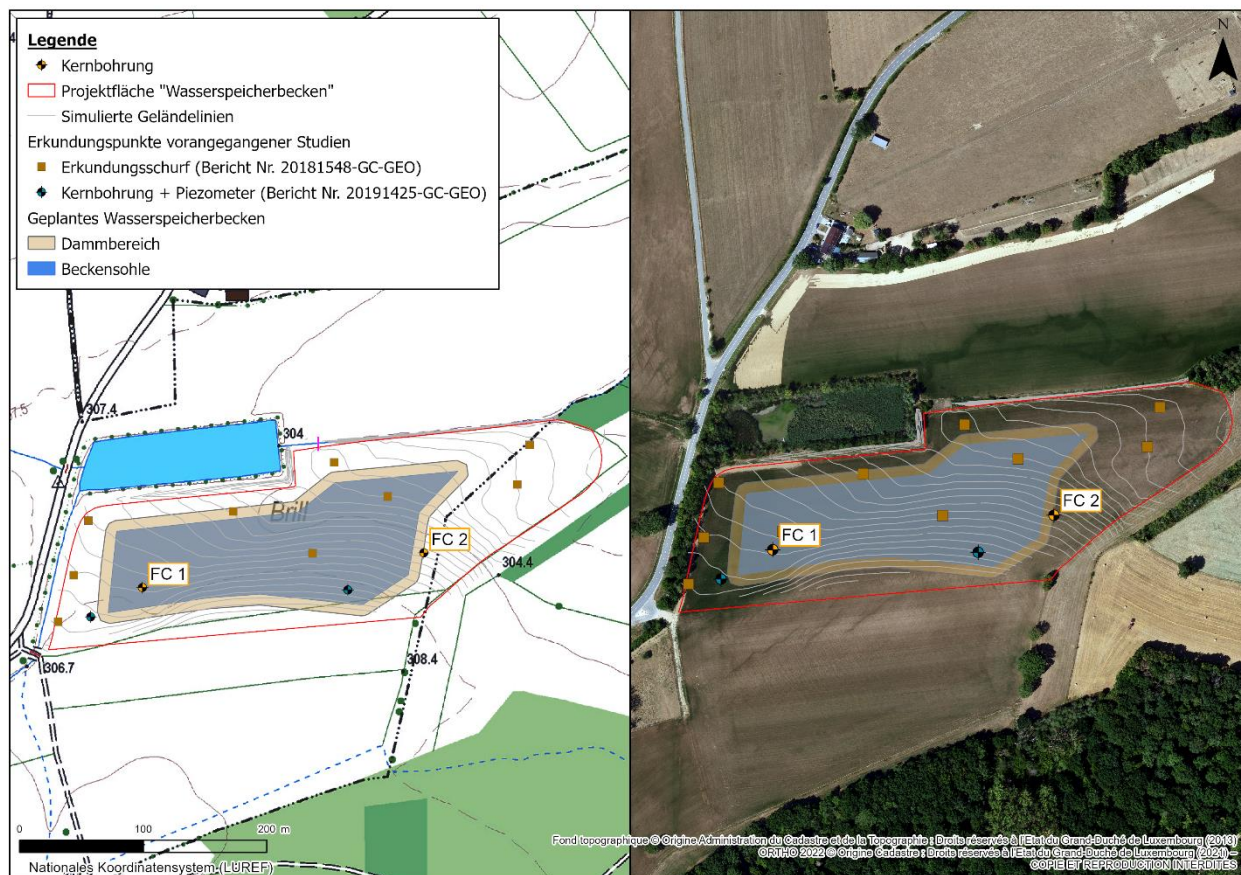


Abbildung 2. Lagepläne der durchgeführten Bohrpunkte - topographische Karte (li.) und aktuelles Orthophoto (re.).

2 Beschreibung der Erkundungen

2.1 Baugrundbeschreibung

Zur Probenentnahme wurden zwei Kernbohrungen mit einer Tiefe von 4 m im Bereich der Projektfläche realisiert. Die vorgefundenen Schichten entsprechen den identifizierten Schichten der beiden vorangegangenen Studien:

- (a) Mutterboden, humoser Oberboden, dunkelbraun, Mächtigkeit von ca. 0,3 m;
- (b) schluffige Tone, hellbraun, Mächtigkeit von ca. 2,3 m (FC1) bzw. ca. 1,6 m (FC2);
- (c) Tonstein, angewittert, mergelig, blättrig, schwach schluffig, dunkelgrau, ab einer Tiefe von 2,4 m (FC1) bzw. 1,9 m (FC2).

Die Abbildung 3 und Abbildung 4 zeigen Fotos der Bohrkerne. Es wurden für die chemischen Analysen je 2 gestörte Proben aus der Schicht der schluffigen Tone (b) und aus der Schicht des angewitterten Tonsteins (c) entnommen und zur Analyse in das Labor AGROLAB Labor GmbH versendet. Die Lagerung der Proben erfolgte in Braungläsern bzw. Kunststoffeimern mit Deckel.



Abbildung 3. Profil der Kernbohrung FC1.



Abbildung 4. Profil der Kernbohrung FC2.

2.2 Analytik und Grundlagen für die Beurteilung der Analysenergebnisse

Für die Analysen wurden zwei verschiedene Elutionsverfahren angewendet, um das Auswaschungspotenzial von geogen enthaltenen Stoffen zu untersuchen. Die Elutionsverfahren dienen beide der Abschätzung der Schadstoffkonzentration, die in dem Wasser zu erwarten ist, welches in Kontakt mit dem Boden im Becken kommt.

Die zwei Proben der Bohrung FC1 wurden mittels dem einstufigen Schüttelverfahren gemäß DIN EN 12457-4:2003-01 (statisches Verfahren) vorbereitet. Eine definierte Menge der Probe wird bei diesem Verfahren durch Einsatz eines Elutionsmittels (destilliertes Wasser) im Überkopfschüttler in eine feste und eine flüssige Komponente getrennt. In dem nach Filtration oder Zentrifugation gewonnenen Eluat werden die zu bestimmenden Konzentrationen und Parameter ermittelt.

Die zwei Proben der Bohrung FC2 wurden mittels Säulenperkolationsverfahren nach DIN 19528:2009-01 (dynamisches Verfahren) vorbereitet. Dabei wird die Probe in eine Säule gepackt und ein Perkolat durch das Durchfließen der gesättigten Feststoffprobe mit demineralisiertem Wasser gewonnen.

Die durch die Schüttel- und Säulenperkolationsversuche gewonnenen Eluate wurden für die Untersuchung der zu analysierenden Inhaltsstoffe aufgeteilt und jeweils den spezifischen Probenvorbehandlungsschritten für nachfolgende Analytik unterzogen. Das Analysenprogramm sieht folgende Parameter je Eluat vor:

Tabelle 2. Analysenprogramm.

Parameter
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK 1-16)
Schwermetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink)
Kobalt (Co)
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (HCt)
Molybdän (Mo)
Sulfat (SO ₄)

3 Analysenergebnisse und umwelttechnische Bewertung

Die Analysenergebnisse werden orientierend mit den Grenzwerten des Alex Merkblatt 02 verglichen (3). Der orientierende Prüfwert „oPW“ dient dabei zur Bewertung, ob Konzentrationen im Wasser nachgewiesen werden, die als eine Kontamination gewertet werden können. Der obere Einleitwert „oEL“ dient der Bewertung von Wässern bezüglich ihrer Eignung zur Einleitung in Oberflächengewässer bzw. das Grundwasser.

Tabelle 3. Zusammenfassung der Analysenergebnisse.

Parameter	Proben				Orientierender Grenzwert	
	FC1.1	FC1.2	FC2.1	FC2.2	oPW	oEL
	Schüttelversuch		Säulenversuch			
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (HCt) [mg/l]	0,11	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	0,1
PAK 1-16 (EPA) [ug/l]	0,029	n.b.	n.b.	0,11	0,5	1
PAK 11-16 [ug/l]	<0,010	n.b.	n.b.	<0,010	0,2	0,2
Arsen (As) [mg/l]	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,04	0,05
Blei (Pb) [mg/l]	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,04	0,05
Cadmium (Cd) [mg/l]	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,005	0,005
Chrom (Cr) [mg/l]	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	0,05
Kupfer (Cu) [mg/l]	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,1	0,1
Nickel (Ni) [mg/l]	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,04	0,05
Quecksilber (Hg) [mg/l]	<0,00003	<0,00003	<0,00003	<0,00003	0,0005	0,001
Zink (Zn) [mg/l]	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,3	0,1
Cobalt (Co) [mg/l]	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,05	0,05
Molybdän (Mo) [mg/l]	<0,01	0,05	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Sulfat (SO ₄) [mg/l]	35	120	19	110	240	240

Die Ergebnisse der Analysen wiesen Spuren von PAK1-16 in der oberen Schicht nach Schüttelverfahren (Probe FC1.1.) auf und in der unteren Schicht bei der Probe FC2.2 nach Säulenperkolation, welche aber unterhalb der orientierenden Grenzwerte „oPW“ und „oEL“ liegen. Die Laborbefunde der Agrolab Labor GmbH können den Anhängen 20232371-GC-ENVIRO-001 und -002 entnommen werden.

Es ist zu beachten, dass es sich bei den vorliegenden Ergebnissen nur um eine Abschätzung des tatsächlichen Auswaschungspotentials handelt, da die Analysen unter Laborbedingungen an gestörten Proben stattfanden und die Bedingungen im Feld nicht exakt simuliert werden können. Einflüsse auf das Ausmaß und den Mechanismus der Freisetzung von Stoffen im Feld haben chemische Faktoren wie Löslichkeit/Polarität, pH-Wert, Redox-Reaktionen, der Gehalt an gelöstem organischem Kohlenstoff, physikalische Faktoren wie Porosität, Porengeometrie, hydraulische Leitfähigkeit und Kontaktzeit sowie interne chemisch-physikalische Reaktionen und biologische Aktivität.

Verglichen mit den Bedingungen im Feld findet der Säulenperkulationsversuch unter gesättigten Bedingungen statt und an einer gestörten Probe. Gemäß aktuellen Erkenntnissen zu den Elutionsverfahren weist das Perkulationsverfahren eine bessere Reproduzierbarkeit als das Schüttelverfahren auf und ist näher an den Bedingungen im Feld. Die Probenmenge war größer als die der Proben für den Schüttelversuch. Die Kontaktzeit beschränkt sich auf die festgelegte Kontaktzeit des Versuchs, wohingegen in dem geplanten Becken variable Kontaktzeiten über längere Zeiträume zwischen dem Wasser und dem Boden bestehen werden. Präferenzielle Fließwege und der Austrag von Stoffen über die Luft sind nicht beachtet.

4 Empfehlungen und Schlussbemerkung

Die Auswertung und Empfehlungen wurden auf der Grundlage einer Geländebeschreibung an isolierten Punkten mithilfe von zwei Kernbohrungen und der Ergebnisse der vorangegangenen Studien erstellt. Es können im Rahmen der Erdarbeiten Abweichungen von der beschriebenen Situation festgestellt werden.

Die einzelnen Schichten (humoser Oberboden, schluffige Tone und Lehme, Tonstein bzw. „Bitumenschiefer“) sind beim Ausbau sortenrein zu trennen und separiert auf Haufwerken zu lagern. Wie bereits auch in den geotechnischen und hydrogeologischen Vorstudien empfohlen, sollte die Schicht des Tonsteins bzw. Bitumenschiefers wenn möglich durch die Baggerarbeiten nicht berührt werden. Da die Planung aber teilweise einen Aushub bis in die Tonsteinschicht vorsieht, soll dieser Aushub in dem Damm um das Becken eingepackt werden und mit einer schützenden Schicht der Tone und Lehme überdeckt werden. Zudem soll im gesamten Bereich des Beckens eine ca. 20 cm dicke Schutzschicht bestehend aus den vor Ort vorhandenen Tonen und Lehmen erstellt werden. Die Lagerung des Tonsteins muss bis zum Wiedereinbau geschützt unter Folien stattfinden. Ein Kontakt mit Sauerstoff oder Wasser ist zu vermeiden, da die enthaltenen Pyrite sonst zu Gips kristallisieren können, was zum Aufquellen des Materials führt.

Auf Basis der Analysenergebnisse scheint das Auswaschungsrisiko geogener Schadstoffe aus den untersuchten Böden gering. Die nachgewiesenen Konzentrationen liegen weit unterhalb der orientierenden Grenzwerte „oEL“ und „oPW“. Es konnten lediglich Spuren der Parameter PAK1-16, Kohlenwasserstoff und Sulfat nachgewiesen werden. Es ist jedoch zu beachten, dass die tatsächlichen Feldbedingungen nicht im Labor simuliert werden können und das tatsächliche Löslichkeitsverhalten von vielen Faktoren abhängt (s. Kapitel 3). Hinzu kommt außerdem der Verdünnungsfaktor durch die variable Wassermenge im Becken. Durch den dauerhaften Kontakt der oberen Bodenschicht des Beckens mit dem Wasser ist zudem eine langfristige Verarmung an den enthaltenen geogenen Stoffen durch Auswaschung zu erwarten bzw. ein stetiger chemischer Austausch zwischen Wasser und Boden.

Zur Kontrolle der Wasserqualität sind regelmäßige chemische Untersuchungen nach Erstellung und Inbetriebnahme des Wasserspeicherbeckens empfohlen, da vor allem nach längerer Kontaktzeit des Wassers mit den Bodenschichten die tatsächliche Auswaschung besser zu schätzen wäre.

Contern, den 02.12.2023



Jacques NAU

Directeur de département | Environnement



Kim HEILEMANN

Directrice de projet | Environnement

5 Literatur

1. **Géoconseils S.A.** *Bassin réserve d'irrigation à Limpach - Etude géologique et géotechnique.* 20/11/2023. 20181548-GC-GEO.
2. —. *Bassin réserve d'irrigation à Limpach - Etude hydrogéologique.* 19/11/2019. 20191425-GC-GEO.
3. **Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz.** *ALEX-Merkblatt 02 - Orientierungswerte für die abfall- und wasserwirtschaftliche Beurteilung.* Mainz : s.n., 2019.
4. **Ministère d'Etat, Service central de législation.** *Règlement grand-ducal du 19 juin 2020 relatif à la prévention et à la gestion des matériaux et de déchets routiers.* Luxembourg : Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg Mémorial A N°518, 2020.
5. **Ministère d'Etat, Service central de législation.** *Règlement grand-ducal du 25 janvier 2017 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 24 février 2003 concernant la mise en décharge des déchets.* Luxembourg : Journal officiel du Grand-Duché de Luxembourg Mémorial A N°191, 2017.

<p align="center"> ANLAGENVERZEICHNIS Bericht 20232371-GC-ENGIN Regenrückhaltebecken in Sanem Untersuchung des Auswaschungsrisikos lokal vorliegender Böden </p>

N° des Plans oder Dokuments		Titel	Maßstab
N° Projekt	N° Anlage		
20232371-GC-ENGIN-	001	Laborbefund der Agrolablabor GmbH: einstufiges Schüttelverfahren nach DIN EN 12457-4:2003-01	-
20232371-GC-ENGIN-	002	Laborbefund der Agrolablabor GmbH: Säulenperkulationsverfahren nach DIN 19528:2009-01	-

Anhang 20232371-GC-ENGINE-001

**Laborbefund der Agrolablabor GmbH: einstufiges Schüttelverfahren nach
DIN EN 12457-4:2003-01**

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

Geoconseils S.A.
Kim Heilemann
4-6 Rue Albert Simon
5315 Contern
LUXEMBURG

Datum 17.11.2023
Kundenr. 27019407

PRÜFBERICHT

Auftrag **2313784 20232371-GC-ENGIN Bodenuntersuchung Eluat - Wasserbecken Sanem (CP: Kim Heilemann)**
Analysennr. **221672**
Probeneingang **23.10.2023**
Probenahme **19.10.2023 15:49**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **FC1.1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	0,77	0,02	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	77,7	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A

Eluat

Eluaterstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
DOC	mg/l		<10,0	10	DIN EN 1484 : 2019-04
Temperatur Eluat	°C		21,3	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			8,6	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		161	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO ₄)	mg/l		35	5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	mg/l		<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l		<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l		<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l		<0,001	0,0014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kobalt (Co)	mg/l		<0,002	0,002	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l		<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l		<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l		<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l		<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l		<0,03	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l		0,11	0,1	DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07
Naphthalin	µg/l		<0,050	0,05	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l		0,017	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l		0,012	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 17.11.2023
Kundennr. 27019407

PRÜFBERICHT

Auftrag **2313784 20232371-GC-ENGIN Bodenuntersuchung Eluat - Wasserbecken Sanem (CP: Kim Heilemann)**
Analysennr. **221672**
Kunden-Probenbezeichnung **FC1.1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(a)pyren</i>	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	µg/l	<0,0020	0,002	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	µg/l	<0,0020	0,002	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK-Summe (nach EPA)	µg/l	0,029 ^{x)}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 23.10.2023

Ende der Prüfungen: 15.11.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

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

Geoconseils S.A.
Kim Heilemann
4-6 Rue Albert Simon
5315 Contern
LUXEMBURG

Datum 17.11.2023
Kundenr. 27019407

PRÜFBERICHT

Auftrag **2313784 20232371-GC-ENGIN Bodenuntersuchung Eluat - Wasserbecken Sanem (CP: Kim Heilemann)**
Analysennr. **221673**
Probeneingang **23.10.2023**
Probenahme **19.10.2023 15:49**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **FC1.2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	0,69	0,02	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	88,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A

Eluat

Eluaterstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
DOC	mg/l		<10,0	10	DIN EN 1484 : 2019-04
Temperatur Eluat	°C		21,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			8,1	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		396	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO ₄)	mg/l		120	5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	mg/l		<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l		<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l		<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l		<0,001	0,0014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kobalt (Co)	mg/l		<0,002	0,002	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l		<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l		0,05	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l		0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l		<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l		<0,03	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l		<0,10	0,1	DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07
Naphthalin	µg/l		<0,050	0,05	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 17.11.2023
Kundennr. 27019407

PRÜFBERICHT

Auftrag **2313784 20232371-GC-ENGIN Bodenuntersuchung Eluat - Wasserbecken Sanem (CP: Kim Heilemann)**
Analysennr. **221673**
Kunden-Probenbezeichnung **FC1.2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(a)pyren</i>	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	µg/l	<0,0020	0,002	DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	µg/l	<0,0020	0,002	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK-Summe (nach EPA)	µg/l	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 23.10.2023
Ende der Prüfungen: 16.11.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

M. Göllner

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Anhang 20232371-GC-ENGIN-002

**Laborbefund der Agrolablabor GmbH: Säulenperkulationsverfahren nach
DIN 19528:2009-01**

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

Geoconseils S.A.
Kim Heilemann
4-6 Rue Albert Simon
5315 Contern
LUXEMBURG

Datum 24.11.2023
Kundennr. 27019407

PRÜFBERICHT

Auftrag 2313775 20232371-GC-ENGIN Bodenuntersuchung Perkolation -
Wasserbecken Sanem (CP: Kim Heilemann)
Analysennr. 221661
Probeneingang 23.10.2023
Probenahme 19.10.2023 14:02
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung FC2.1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	74,3	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
-----------------	---	---	------	-----	-------------------------------------

Eluat

Säulenversuch Schnelltest DIN 19528		°			DIN 19528 : 2009-01
Fraktion < 32 mm	%	°	91,8	0	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	8,2	0	Berechnung
DOC	mg/l		<10,0	10	DIN EN 1484 : 2019-04
Temperatur Eluat	°C		21,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			8,5	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		128	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO ₄)	mg/l		19	5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	mg/l		<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l		<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l		<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l		<0,001	0,0014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kobalt (Co)	mg/l		<0,002	0,002	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l		<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l		<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l		<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l		<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l		<0,03	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) *)	mg/l		<0,10	0,1	DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07 (H 53) mod.
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l		<0,10	0,1	DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07
Naphthalin	µg/l		<0,050	0,05	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE -in Beantragung; folgt-Dr. Torsten Zurmühl

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14047-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 24.11.2023

Kundennr. 27019407

PRÜFBERICHT

Auftrag **2313775 20232371-GC-ENGIN Bodenuntersuchung Perkolation - Wasserbecken Sanem (CP: Kim Heilemann)**

Analysennr. **221661**

Kunden-Probenbezeichnung **FC2.1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0020	0,002	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0020	0,002	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK-Summe (nach EPA)	µg/l	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 1484 : 2019-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 2 molarer Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 23.10.2023

Ende der Prüfungen: 22.11.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE -in Beauftragung: folgt-Dr. Torsten Zurmühl

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14047-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 24.11.2023
Kundennr. 27019407

PRÜFBERICHT

Auftrag **2313775 20232371-GC-ENGIN Bodenuntersuchung Perkolation -**
Wasserbecken Sanem (CP: Kim Heilemann)
Analysennr. **221661**
Kunden-Probenbezeichnung **FC2.1**

M. Göllner

AGROLAB Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

Geoconseils S.A.
Kim Heilemann
4-6 Rue Albert Simon
5315 Contern
LUXEMBURG

Datum 24.11.2023
Kundenr. 27019407

PRÜFBERICHT

Auftrag 2313775 20232371-GC-ENGIN Bodenuntersuchung Perkolation -
Wasserbecken Sanem (CP: Kim Heilemann)
Analysenr. 221662
Probeneingang 23.10.2023
Probenahme 19.10.2023 14:02
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung FC2.2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	77,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A

Eluat

Säulenversuch Schnelltest DIN 19528		°			DIN 19528 : 2009-01
Fraktion < 32 mm	%	°	90,1	0	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	9,9	0	Berechnung
DOC	mg/l		<10,0	10	DIN EN 1484 : 2019-04
Temperatur Eluat	°C		21,7	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			8,0	2	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		237	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO ₄)	mg/l		110	5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	mg/l		<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l		<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l		<0,0003	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l		<0,001	0,0014	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kobalt (Co)	mg/l		<0,002	0,002	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l		<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l		<0,01	0,01	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l		<0,007	0,007	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l		<0,00003	0,00003	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l		<0,03	0,03	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/l		<0,10	0,1	DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07 (H 53) mod.
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/l		<0,10	0,1	DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07
Naphthalin	µg/l		<0,050	0,05	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l		0,018	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l		<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l		0,040	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l		0,027	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l		0,015	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE -in Beantragung; folgt-Dr. Torsten Zurmühl

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny



Seite 1 von 3

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14047-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 24.11.2023

Kundennr. 27019407

PRÜFBERICHT

Auftrag

2313775 20232371-GC-ENGIN Bodenuntersuchung Perkolation -
Wasserbecken Sanem (CP: Kim Heilemann)

Analysennr.

221662

Kunden-Probenbezeichnung

FC2.2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Chrysen	µg/l	0,011	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	<0,010	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0020	0,002	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0020	0,002	DIN 38407-39 : 2011-09
PAK-Summe (nach EPA)	µg/l	0,11 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07 wurde das erstelle Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 1484 : 2019-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 2 molarer Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 23.10.2023

Ende der Prüfungen: 06.11.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE -in Beauftragung: folgt-Dr. Torsten Zurmühl

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14047-01-00

AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 24.11.2023
Kundennr. 27019407

PRÜFBERICHT

Auftrag **2313775 20232371-GC-ENGIN Bodenuntersuchung Perkolation -**
Wasserbecken Sanem (CP: Kim Heilemann)
Analysennr. **221662**
Kunden-Probenbezeichnung **FC2.2**

M. Göllner

AGROLAB Umwelt Frau Melina Göllner, Tel. 0431/22138-582

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Kiel
HRB 26025
USt-IdNr./VAT-ID No.:
DE -in Beantragung; folgt-
Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Stephanie Nagorny
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 3

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14047-01-00