



**PIEWAK &
PARTNER GmbH**
INGENIEURBÜRO FÜR
HYDROGEOLOGIE
UND UMWELTSCHUTZ

Piewak & Partner GmbH • Jean-Paul-Straße 30 • 95444 Bayreuth

Jean - Paul - Straße 30
95444 Bayreuth
Telefon (0921) 50 70 36 - 0
Telefax (0921) 50 70 36 - 10
E-Mail: info@piewak.de
<http://www.piewak.de>

Geschäftsführer
Dipl.-Geologe Manfred Piewak
Dipl.-Geologe Ralf Wiegand
HRB Bayreuth 1792

Sachverständige und
Untersuchungsstelle
gem. § 18 BBodSchG

**Pegnitz, KSB,
Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20,
Gmkg. Pegnitz
- Dokumentation der
Sanierungsarbeiten -**

Auftraggeber:
KSB SE & Co. KGaA
Bahnhofsplatz 1
91257 Pegnitz

über

BEN Umwelt GmbH
Jean-Paul-Straße 26A
95444 Bayreuth

Erkundung • Beratung • Planung • Gutachten

Grundwassererschließung • Trinkwassersanierung • Bohrungen • Tiefbrunnen • Grundwassermessstellen • Grundwassermodellierung
Wasserschutzgebiete • Altlasten • Deponiestandorte • Schadenanalysen • Schadensfallmanagement • Baugrund- und Bodenuntersuchung
Bodenmechanik • Gründungsberatung • Lagerstättenerschließung • Rohstoffsicherung • Geothermie • Strahlenschutz



Projekt: Pegnitz, KSB, Flur-Nr. 1244/9, Gmkg. Pegnitz,
Dokumentation der Sanierungsarbeiten

Landkreis: Bayreuth

Auftraggeber: KSB SE & Co. KGaA über BEN Umwelt GmbH

Projektnummer: 22101

Bearbeiter: Lucas Reusen, M. Sc. Geoumwelttechnik

Ort/Datum: Bayreuth, 20.02.2023



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
2	Verwendete Unterlagen	2
3	Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	3
4	Altlastenrelevante Verhältnisse und Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen ...	3
5	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	4
6	Durchgeführte Maßnahmen	5
6.1	Aushub und weitere Erkundung	5
6.2	Erkundung und Entfernung des alten Entwässerungskanals	6
6.3	Probenahme	7
6.4	Chemische Untersuchungen	9
6.5	Entsorgung des Aushubmaterials	9
7	Ergebnisse	10
7.1	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	10
7.1.1	Bewertungsgrundlagen	10
7.1.2	Boden-Feststoff	11
7.1.3	Wasser	13
7.2	Schadensbild während der Sanierung	13
8	Bewertung des Sanierungserfolgs	14
9	Weitere Maßnahmen	15



Anlagen

- Anlage 1 Übersichtslageplan des Untersuchungsgebietes, Maßstab 1 : 25.000
- Anlage 2 Geologische Karte, Maßstab 1 : 25.000
- Anlage 3 Luftbild mit Kennzeichnung der Aufschlüsse und der Verunreinigung,
Maßstab 1 : 500
- Anlage 4 Schichtenprofile der Schürfe
- Anlage 5 Probenahmeprotokolle der Wand- und Sohlproben
- Anlage 6 Prüfberichte der chemischen Untersuchungen
- Anlage 7 Vergleich der Analytikergebnisse mit den Prüf- und Hilfswerten
nach Merkblatt 3.8/1
- Anlage 8 Fotodokumentation
- Anlage 9 Luftbild mit Kennzeichnung der vorhandenen und Vorschläge für zukünftige
Messstellen

1 Veranlassung

Die KSB SE & Co. KGaA hat auf dem Gelände am Bahnhofsparkplatz in Pegnitz (Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20) alte Garagen und Kranbahnen abbrechen lassen, um in Zukunft einen Teil des Grundstücks an die Stadt Pegnitz zu übergeben. Dabei soll die Amag-Hilpert-Straße in diesem Bereich weiter Richtung Westen verlagert werden. Der Bereich, auf dem zur Zeit die Straße verläuft soll im Zuge dessen an die KSB übergeben werden. Auf dem Gelände sind anthropogene Auffüllungen vorhanden, für die Hinweise auf erhöhte Schadstoffgehalte vorlagen.

Aus diesem Grund wurde die Piewak & Partner GmbH von der BEN Umwelt GmbH als Generalunternehmer der KSB beauftragt, auf dem Gelände Bodenuntersuchungen durchzuführen. Ziel der Untersuchungen war eine auf dem Bodenschutzrecht basierende Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer.

Dabei wurden im Rahmen der Erkundung Baggerschürfe angelegt und horizontspezifische Bodenproben entnommen. Außerdem wurden auch Bodenproben aus den bestehenden Aushubgruben entnommen. Bei den Bodenproben eines Schurfs wurden sehr hohe Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) festgestellt. Die erhöhten Gehalte waren dabei sowohl in der Auffüllung als auch im gewachsenen Boden nachweisbar. Gleichzeitig waren im Bereich der Verunreinigung Schichtwasserzutritte vorhanden, weshalb ein Schadstoffübergang für MKW in das Wasser zu befürchten war. Eine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden-Gewässer war daher anzunehmen. Es bestand eine Sanierungsrelevanz.

Da die Verunreinigung lokal begrenzt und in etwa 3 m Tiefe nicht mehr nachweisbar war, wurde entschieden, dass verunreinigte Bodenmaterial durch einen Aushub zu entfernen und die Aushubgrube im Anschluss wieder aufzufüllen.

Der vorliegende Bericht stellt eine zusammenfassende Abschlussdokumentation der Sanierungsarbeiten dar.



2 Verwendete Unterlagen

- [U1] Geologische Karte von Bayern Blatt 6235 Pegnitz, Maßstab 1:25.000, inkl. Erläuterungen
- [U2] Topografische Karte von Bayern Blatt 6235 Pegnitz, Maßstab 1:25.000
- [U3] BayernAtlas, Bayerisches Staatsministerium für Heimat und Finanzen,
URL: <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>
- [U4] Merkblatt 3.8/1 (Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerveränderungen - Wirkungspfad Boden-Gewässer) des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, 31.10.2001
- [U5] Merkblatt 3.8/4 (Probenahme von Boden und Bodenluft bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer) des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, 15.11.2017
- [U6] Das Bundes-Bodenschutzgesetz mit Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Hipp/Rech, Turian, 1. Auflage, München, Berlin, Rehm-Verlagsgruppe, 2000
- [U7] KSB Werk AMAG in Pegnitz, Neubau Gießerei 5 bis 8 und W1; bodenmechanische Baugrunduntersuchung und gutachterliche Stellungnahme zur Gründung, Franken-Consult Gesellschaft für Ingenieurwesen mbH, 08.06.1976
- [U8] Pegnitz, KSB, Auffüllung Kranbahn, Bodenuntersuchungen, Piewak & Partner GmbH, 27.04.2022
- [U9] Pegnitz, KSB, Flur-Nr. 1244/9, Gmkg. Pegnitz, Sanierungskonzept, 13.05.2022

3 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet befindet sich an der Amag-Hilpert-Straße im Gewerbegebiet Pegnitz-Ost der Stadt Pegnitz. Es umfasst die Flurstücke 1244/9 und 1244/20, Gemarkung Pegnitz. Das Gelände ist etwa 200 m lang und erstreckt sich dabei in Nord-Süd-Richtung. Im Westen wird das Gelände von der Bahnlinie sowie vom Bahnhofsparkplatz begrenzt. Im Osten wird das Gelände von der Amag-Hilpert-Straße begrenzt. Das Werksgelände der KSB befindet sich unmittelbar auf der anderen Straßenseite. Das Gelände ist relativ eben und liegt etwa auf einer topografischen Höhe von 424 m ü. NN.

4 Altlastenrelevante Verhältnisse und Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen

Auf dem Gelände sind flächendeckend anthropogene, sandige Auffüllungen (zum Teil Gießereisande) vorhanden, die auch Fremddanteile, wie Ziegel- und Schlackestücke enthalten. Die Auffüllungen sind etwa einen Meter mächtig. Sie weisen zum Teil erhöhte Gehalte an Schwermetallen sowie MKW und PAK auf. Unter den Auffüllungen folgt der gewachsene Boden, welcher überwiegend aus Ton und Schluff besteht.

Im Rahmen der nach [U8] durchgeführten Untersuchungen wurden in dem am 10.03.2022 auf dem Gelände angelegten Schurf 2 sehr hohe MKW-Gehalte von 14.000 bis 17.000 mg/kg nachgewiesen. Die hohen Gehalte wurden dabei sowohl in den Auffüllungen als auch im gewachsenen Boden nachgewiesen. Andere Aufschlüsse und Bodenproben konnten diese hohen Gehalte jedoch nicht bestätigen. Es war daher im Vorfeld der Sanierung von einem lokalen und engräumig begrenzten Altschaden auszugehen. Der Schaden war in die Tiefe abgrenzbar, da ab etwa 3,0 m Tiefe keine MKW-Verunreinigungen mehr nachgewiesen werden konnten. Aufgrund dessen wurde ein Aushub des verunreinigten Erdreichs als sinnvollste Lösung angesehen.

5 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Nordwesten der Nördlichen Frankenalb. Die Frankenalb umfasst im Wesentlichen die jurassischen Schichtenfolgen (Lias, Dogger und Malm).

Nach der Geologischen Karte Blatt 6235 Pottenstein, Maßstab 1 : 25.000 stehen innerhalb des Blattgebietes die Schichten vom Rhät (Oberer Keuper) bis zum Bronner Plattendolomit (Malm zeta) lückenlos an. Die Gebirgsbildung dauerte etwa bis zum Beginn der Oberkreide an. Während des Tertiärs haben sich zum Teil mächtige lehmige Albüberdeckungen abgelagert.

Im Untersuchungsgebiet stehen laut der geologischen Karte Gesteine des Dogger-beta (Eisensandstein) an. Der Eisensandstein nimmt am Rand der Fränkischen Alb insgesamt eine große Fläche ein. An der Basis wird der Eisensandstein vom Opalinuston (Dogger-alpha) unterlagert. Der Eisensandstein besteht überwiegend aus Sandsteinen. Tone und Eisenerzflöze sind jedoch in beträchtlichem Umfang zwischengeschaltet. Die Sandsteine sind überwiegend feinkörnig und grau oder gelb bis braun gefärbt. Teilweise gehen sie in Sand-Ton-Wechsellagen über. Die Tone bilden somit verbreitete Zwischenlagen. Die Tone sind im Blattgebiet überwiegend dunkel bis schwarz. Nach oben hin werden sie auch grau oder graubraun. Die zwischengeschalteten Eisenerzflöze sind Gemenge von Eisenooliten mit Quarzkörnern, die durch ein oxidisches Bindemittel verkittet sind. Sie setzen über einem großflächig ausgebildeten Liegendton an.

Der Doggersandstein/Eisensandstein ist grundwasserführend. Er stellt den im Untersuchungsgebiet relevanten Grundwasserleiter dar. Der unterlagernde Opalinuston bildet dabei die Grundwassersohlschicht. Er fungiert aufgrund der abdichtenden Eigenschaften als Grundwasserstauer und Quellhorizont. Insgesamt stellt der Eisensandstein einen gut durchlässigen Kluft-/Porengrundwasserleiter dar.

Die Pegnitz stellt den nächstgelegenen Vorfluter dar. Dieser fließt etwa 100 m westlich des Untersuchungsgebietes auf einer Höhe von 421 m ü. NN. Bohrungen, die im Jahr 1976 auf dem Gelände der KSB abgeteuft wurden, zeigten ebenfalls Wasserstände bei etwa 421 m ü. NN. Bei einer Geländehöhe von etwa 424 m ü. NN ist somit nur von einem geringen Grundwasserflurabstand von etwa 3 m auszugehen.

Die Pegnitz mündet bei Fürth mit der Rednitz zusammen in die Regnitz. Von dort aus erfolgt die Entwässerung weiter über den Main und den Rhein in die Nordsee.

6 Durchgeführte Maßnahmen

6.1 Aushub und weitere Erkundung

Der Aushub des verunreinigten Bodens begann am 12.07.2022 und wurde durch die Firma Vogel Abbruch GmbH unter gutachterlicher Betreuung der Piewak & Partner GmbH ausgeführt. Die Aushubgrube wies am Ende des Tages etwa eine Größe von 8*10 m auf. Die Tiefe der Grube belief sich auf etwa 1,5 m.

Während der Aushubarbeiten wurde auch ein altes Kanalrohr angetroffen. Es wies einen Durchmesser DN500 auf. Die Rohroberkante lag bei etwa 1,3 m Tiefe. Aus dem Kanal traten geringe Mengen eines ölhaltigen Wassers aus. Gleichzeitig war im Kanal ein oranges bis schwarzes Sediment ersichtlich, welches ebenfalls MKW-Gerüche aufwies. Generell war der Kanal stark mit Sediment zugesetzt und wurde augenscheinlich schon seit Jahren oder Jahrzehnten nicht mehr benutzt.

Noch am selben Tag wurde einige Meter westlich der Aushubgrube ein neuer Baggerschurf angelegt. In diesem Schurf 4 waren ab 1,4 m Tiefe erneut deutliche MKW-Verunreinigungen erkennbar, welche jedoch ab etwa 2,0 m Tiefe mit einem Schichtwechsel wieder endeten. Zur weiteren Abgrenzung wurden daher nördlich und südlich des Schurfes 4 noch zwei weitere Schürfe 5 und 6 angelegt. In diesen waren aber keine Auffälligkeiten erkennbar. Die Schichtprofile der Schürfe wurden im Gelände nach EN ISO 14688 aufgenommen und nach DIN 4023 zeichnerisch dargestellt. Die Schichtprofile sind als Anlage 4 beigelegt.

Zur weiteren Sanierung wurde die Aushubgrube am 21.07. in westliche und südliche Richtung um einige Meter bis zum Schurf 4 erweitert. Außerdem wurde sie um etwa einen halben Meter vertieft.

Am 10.11.2022 fand nach einigen Wochen Stillstandszeit eine letzte Erweiterung der Aushubgrube statt, bei der die Grube in die Tiefe noch einmal um mehrere Dezimeter vergrößert wurde.

Die Lage der Aushubgrube und der Aufschlüsse sind auf dem Detailplan in Anlage 3 ersichtlich. Eine Fotodokumentation der Arbeiten ist in der Anlage 8 ersichtlich.

6.2 Erkundung und Entfernung des alten Entwässerungskanals

Zur Erkundung des weiteren Verlaufs des angetroffenen alten Kanals wurden am 03.08.2022 zunächst zwei weitere Schürfe nördlich und südlich der Aushubgrube in der vermuteten Flucht des Kanals angelegt. Ein Schurf wurde am nördlichen Rand des Grundstücks angelegt. Der Kanal wurde mit dem Schurf jedoch nicht angetroffen. Das Erdreich war an dieser Stelle organoleptisch unauffällig. Der andere Schurf wurde am südlichen Rand des Geländes angelegt. Hier wurde der Kanal angetroffen. Er wurde oberflächlich aufgebrochen, um das enthaltene Wasser und Sediment zu begutachten. Der Kanal war an dieser Stelle trocken und das Sediment wies keine Auffälligkeiten auf. Der Kanal endet wenige Meter weiter südlich unter der Versiegelung abrupt, da dort ein noch genutzter Kanal quert.

Um den Kanal in nördliche Richtung weiterzuverfolgen, wurde dieser von der Baugrube aus oberflächlich mit einem Bagger freigelegt und so ein Graben geschaffen. Während der Freilegung wurde er an drei Stellen durchbrochen. Der Kanal war etwa zur Hälfte mit geruchlich auffälligem Material zugesetzt. Außerdem war ölhaltiges Wasser enthalten. An einer Stelle weiter nördlich war der Kanal beschädigt. In einem regelmäßigen Abstand von etwa 6 bis 10 Minuten kam es an dieser Stelle für etwa 30 Sekunden zu einem „heraussprudeln“ von frischem Wasser, wobei das Wasser im Anschluss immer wieder leicht in die offene Stelle zurückfloss. Da auf diesem Abschnitt des Kanals unmittelbar daneben und parallel eine Wasserleitung eines Brunnens der KSB verläuft, wurde ein Zusammenhang vermutet. Daher wurde ein nahegelegener Kontrollschacht der Brunnenleitung geöffnet. Hier konnte je nach Pumpenbetrieb des Brunnens immer wieder ein kurzer Wasseraufstau im Schacht beobachtet werden, und zwar immer dann, wenn an der offenen Stelle am Kanal das beschriebene „Sprudeln“ stattfand. Die anfallenden Wassermengen konnten innerhalb der Leitung somit offensichtlich nicht ausreichend schnell abfließen, wodurch das Wasser über eine undichte Verbindung in den alten Kanal gedrückt wird. Die Leitung wurde daher von der KSB instandgesetzt und die undichten Stellen verschlossen. Da die Instandsetzung einige Zeit in Anspruch nahm, fanden bis Anfang November keine weiteren Sanierungsmaßnahmen statt. Diese wurden dann am 03.11.2022 wieder aufgenommen und dauerten bis zum 28.11.2022 an. In diesem Zeitraum wurde der verunreinigte Kanal sowie das umgebene verunreinigte Erdreich von der Firma Vogel unter gutachterlicher Betreuung der Piewak & Partner GmbH entfernt. In südliche Richtung konnte der Kanal nicht gänzlich entfernt werden, da er für wenige Meter unter der versiegelten Fläche weiter verläuft, bevor er abrupt endet. Dieses kurze Teilstück wurde daher von der Firma König GmbH, Speichersdorf einbetoniert. In nördliche Richtung verläuft der Kanal ebenfalls unter der versiegelten Fläche weiter. Daher wurde der Kanal annähernd bis zur Grenze der beginnenden Flächenversiegelung entfernt.

Ab diesem Punkt wurde ebenfalls eine Betonplombe in und um den Kanal gesetzt. Außerdem wurde während der Aushubarbeiten festgestellt, dass vom Kanal aus insgesamt drei Abzweigungen existieren, die nach Osten unterhalb der Amag-Hilpert-Straße auf das Firmengelände der KSB zulaufen. Überall waren in den Kanälen noch auffälliges oranges bis schwarzes Sediment vorhanden. Daher wurden auch diese Abzweigungen mittels Betonplomben verschlossen. Dies stellt sicher, dass über die alten Kanäle und Abzweigungen nun kein verunreinigtes Sediment mehr in die sanierte Fläche verfrachtet wird. Die Abzweigungen waren allesamt nicht wasserführend und ebenfalls nicht mehr in Betrieb.

Alle örtlichen Gegebenheiten sind auf dem Detailplan in Anlage 3 ersichtlich.

6.3 Probenahme

Während der Sanierungsarbeiten wurden von der Piewak & Partner GmbH fortlaufend Bodenproben aus den Wänden und der Sohle der Baugrube entnommen. Die Proben wurden dabei jeweils als Mischproben bestehend aus mindestens 4 Einzelproben entnommen, die sich jeweils gleichmäßig über die Flächen verteilten. Außerdem wurden auch Bodenproben aus dem Schurf 4 entnommen. Dabei erfolgte die Probenahme schichtspezifisch. Das innerhalb des alten Kanals angetroffene orange bis schwarze Sediment „Hotspot“ wurde ebenfalls beprobt.

Die Bodenproben wurden in 0,5l-Braungläser mit luftdicht schließenden Schraubdeckeln gefüllt. Zur Analytik von leichtflüchtigen Stoffen wurden Einzelproben in methanolüberschichtete Probengläser gefüllt und luftdicht verschlossen.

Eine tabellarische Auflistung aller entnommenen Bodenproben ist in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt. Die Probenahmeprotokolle der Bodenproben sind in der Anlage 5 beigelegt. Die Örtlichkeiten der entnommenen Bodenproben können außerdem dem Detailplan in Anlage 3 entnommen werden.



Datum	Probe	Probenahmestelle	Tiefe [m u. GOK]
12.07.2022	WP Nord	Nördliche Wand der Aushubgrube	0,0 – 1,5
	WP Ost	Östliche Wand der Aushubgrube	0,0 – 1,5
	WP Süd	Südliche Wand der Aushubgrube	0,0 – 1,5
	WP West	Westliche Wand der Aushubgrube	0,0 – 1,5
	SP West	Sohle der Aushubgrube (westlicher Bereich)	1,5
	SP Mitte	Sohle der Aushubgrube (zentraler Bereich)	1,5
	SP Ost	Sohle der Aushubgrube (östlicher Bereich)	1,5
	Hotspot	Sediment im Kanal	
	P Sch 4a	Schurf 4	1,4 – 2,0
	P Sch 4b	Schurf 4	2,0 – 3,0
21.07.2022	WP Nord 2	Nördliche Wand der erweiterten Aushubgrube	0,0 – 1,5
	WP Süd 2	Südliche Wand der erweiterten Aushubgrube	0,0 – 1,5
	WP West 2	Westliche Wand der erweiterten Aushubgrube	0,0 – 1,5
	SP 1	Sohle der erweiterten Aushubgrube (zentraler Bereich)	1,5
	SP 2	Sohle der erweiterten Aushubgrube (westlicher Bereich)	2,0
	SP 3	Sohle der erweiterten Aushubgrube (zentraler Bereich)	2,0
03.11.2022	SP Kanal- graben 1	Sohle des Kanalgrabens südlich der Aushubgrube	2,0
10.11.2022	SP 4	Sohle der erweiterten Aushubgrube (zentraler Bereich)	2,5
15.11.2022	SP Kanal- graben 2	Sohle des Kanalgrabens nördlich der Aushubgrube	2,5
	WP Kanal- graben West 1	Westliche Wand des Kanalgrabens nördlich der Aushubgrube	1,5 – 2,5
	WP Kanal- graben Ost 1	Östliche Wand des Kanalgrabens nördlich der Aushubgrube	1,5 – 2,5
24.11.2022	SP Kanal- graben 3	Sohle des Kanalgrabens nördlich der Aushubgrube	2,5
	WP Kanal- graben West 2	Westliche Wand des Kanalgrabens nördlich der Aushubgrube	1,5 – 2,5
	WP Kanal- graben Ost 2	Östliche Wand des Kanalgrabens nördlich der Aushubgrube	1,5 – 2,5
28.11.2022	WP Kanal- graben West 3	Westliche Wand des Kanalgrabens nördlich der Aushubgrube	1,5 – 2,5
	WP Kanal- graben Ost 3	Östliche Wand des Kanalgrabens nördlich der Aushubgrube	1,5 – 2,5

Tabelle 1: Auflistung der entnommenen Bodenproben während der Sanierung

Neben den Bodenproben wurden zusätzlich auch Wasserproben entnommen. Zunächst wurde am 21.07. in die Grube zulaufendes „Schichtwasser“ beprobt. Am 03.08. wurde außerdem von dem im Kanal stehenden Wasser die Probe „Kanalwasser“ entnommen. Am 15.11. wurde außerdem eine weitere Probe „Schichtwasser“ aus der Aushubgrube entnommen,

nachdem sich auf der vermeidlich sauberen Sohle über das Wochenende wieder Wasser angesammelt hatte. Das Wasser stand dabei auf einer Tiefe von etwa 2,5 bis 3,0 m an, weshalb nicht auszuschließen ist, dass es sich hierbei bereits um Grundwasser handelt.

Alle Proben wurden immer am selben Tag stoßsicher und gekühlt an das akkreditierte Prüflabor SGS Institut Fresenius übermittelt.

6.4 Chemische Untersuchungen

Die Bodenproben wurden entsprechend BBodSchV aufbereitet und in der Fraktion < 2 mm im akkreditierten Prüflabor SGS Institut Fresenius GmbH untersucht. Die Proben wurden dabei auf den Parameter MKW (Mineralölkohlenwasserstoffe) untersucht. Einige Bodenproben wurden darüber hinaus auch auf LHKW (leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe) untersucht. Die Probe Hotspot aus dem Kanal wurde des Weiteren auch auf PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) sowie Arsen und Schwermetalle untersucht. Die drei entnommenen Wasserproben wurden ebenfalls auf den Parameter MKW untersucht.

Die Prüfberichte der chemischen Untersuchungen sind in der Anlage 6 beigelegt.

6.5 Entsorgung des Aushubmaterials

Die ausgehobenen Erdmassen wurden auf asphaltierten Lagerflächen nördlich der Sanierungsfläche bereitgestellt und im Rahmen einer Abfalldokumentation durch die Firma BEN Umwelt GmbH beprobt. Während der Zwischenlagerung wurden die Materialien von unten und oben mit einer Folie abgedeckt.

Nach der endgültigen Klärung des Entsorgungsweges wurden die Aushubmaterialien durch die Firma Vogel und die Deponie Heinersgrund entsorgt.

Gemäß den Lieferscheinen wurden insgesamt 1.202 t verunreinigtes Erdreich entsorgt.

7 Ergebnisse

7.1 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

7.1.1 Bewertungsgrundlagen

Bewertungsgrundlage für den **Pfad Boden-Gewässer** ist die BBodSchV in Verbindung mit dem Merkblatt 3.8/1 des ehem. Bayerischen LfW ([U4], [U6]).

Konkrete Anhaltspunkte, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen, liegen demnach i. d. R. vor, wenn eine Überschreitung von Prüfwerten gegeben oder zu erwarten ist, bzw. ein hinreichender Verdacht aufgrund sonstiger Feststellungen besteht.

Festschubstanz

Hilfswert 1 (HW1): Überschreiten anorganische und hydrophile organische Stoffe den Hilfswert 1, so sind Elutionsuntersuchungen zur Emissionsabschätzung durchzuführen. Bei lipophilen organischen Stoffen besteht der hinreichende Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung, wenn die Sickerwasserprognose auch eine Überschreitung der Stufe-1-Werte im Sickerwasser am Ort der Beurteilung ergibt. Weitere Maßnahmen sind dann erforderlich.

Hilfswert 2 (HW2): Der Hilfswert 2 dient bei anorganischen Stoffen als Kriterium für weitergehende Elutionsuntersuchungen. Bei lipophilen organischen Stoffen dient er als Entscheidungshilfe für technische Bodensanierungsmaßnahmen.

Eluat/Sickerwasser

Unterschreiten die Stoffkonzentrationen am Ort der Beurteilung die Prüfwerte, ist der Gefahrenverdacht ausgeräumt. Bei Überschreiten der Prüfwerte ist der Gefahrenverdacht erhärtet und der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast mit hinreichender Wahrscheinlichkeit bestätigt.

7.1.2 Boden-Feststoff

In den Feststoffproben aus dem Schurf 4, der Hotspotprobe aus dem Kanal sowie den Wand- und Sohlproben wurden Hilfswertüberschreitungen festgestellt. Eine tabellarische Bewertung der Schadstoffgehalte nach dem Merkblatt 3.8/1 ist der Anlage 7 zu entnehmen. Die Prüfberichte der chemischen Untersuchungen sind in der Anlage 6 beigelegt.

Die nachfolgende Tabelle 2 fasst die erhöhten Schadstoffgehalte mit den Hilfswertüberschreitungen zusammen.

Datum	Probe	Tiefe [m u. GOK]	> Hilfswert 1	> Hilfswert 2
12.07.2022	WP Nord	0,0 – 1,5	MKW	
	WP Ost	0,0 – 1,5	MKW	
	WP Süd	0,0 – 1,5		
	WP West	0,0 – 1,5	MKW	
	SP West	1,5		MKW
	SP Mitte	1,5	LHKW	MKW
	SP Ost	1,5	MKW	
	Hotspot		Kupfer, Zink	MKW, Arsen, Blei
	P Sch 4a	1,4 – 2,0		MKW
	P Sch 4b	2,0 – 3,0		
21.07.2022	WP Nord 2	0,0 – 1,5	MKW	
	WP Süd 2	0,0 – 1,5	MKW	
	WP West 2	0,0 – 1,5	MKW	
	SP 1	1,5		MKW
	SP 2	2,0		
	SP 3	2,0	MKW	
03.11.2022	SP Kanalgraben 1	2,0		
10.11.2022	SP 4	2,5		
15.11.2022	SP Kanalgraben 2	2,5		
	WP Kanalgraben West 1	1,5 – 2,5	MKW	
	WP Kanalgraben Ost 1	1,5 – 2,5		
24.11.2022	SP Kanalgraben 3	2,5		
	WP Kanalgraben West 2	1,5 – 2,5		
	WP Kanalgraben Ost 2	1,5 – 2,5		
28.11.2022	WP Kanalgraben West 3	1,5 – 2,5		
	WP Kanalgraben Ost 3	1,5 – 2,5		

Tabelle 2: Auflistung der entnommenen Bodenproben mit Hilfswertüberschreitungen gemäß Merkblatt 3.8/1

Die Probe Hotspot, die am 12.07. aus dem Kanalsediment entnommen wurde, wies MKW-Konzentrationen von 2.200 mg/kg auf. Damit wird der Hilfswert 2 des Merkblattes 3.8/1 etwa um das Doppelte überschritten. Die Schwermetallgehalte waren ebenfalls erhöht. Für Arsen und Blei wurden Überschreitungen der jeweiligen Hilfswerte 2 nachgewiesen. Für Kupfer und Zink wurden darüber hinaus noch Hilfswert-1-Überschreitungen festgestellt. Die hohen Schwermetallgehalte sind vermutlich auf Gießereisande zurückzuführen. Bezüglich PAK und LHKW wurden keine Hilfswertüberschreitungen festgestellt.

In den vier Wandproben der Aushubgrube vom 12.07. wurden MKW-Gehalte zwischen 38 und 680 mg/kg gemessen. In den Sohlproben, welche bei etwa 1,5 m Tiefe entnommen wurden, lagen die Gehalte zwischen 410 und 24.000 mg/kg.

Während der Erweiterung der Grube am 21.07. in westliche Richtung und in die Tiefe wurden erneut Proben entnommen. Die in den Wandproben gemessenen MKW-Gehalte lagen zwischen 180 und 700 mg/kg. Bei den drei zusätzlichen Sohlproben stammt die SP 1 noch aus einer Tiefe von 1,5 m. Hier lagen die MKW-Gehalte weiterhin bei 11.000 mg/kg. Die SP 2 und SP 3 wurden dann nach Tieferführung bei etwa 2,0 m entnommen. In der SP 2 lag der Wert bei unter 100 mg/kg für MKW. Die SP 3 wurde an derselben Stelle entnommen, wie die SP 1 jedoch etwa einen halben Meter tiefer. Im Gegensatz dazu betrugen die MKW-Gehalte aber nur noch 680 mg/kg. Am 10.11.2022 wurde aus diesem Bereich einen weiteren halben Meter tiefer die Sohlprobe SP 4 entnommen. Hier lagen die Gehalte von MKW bei 20 mg/kg, also deutlich unter dem Hilfswert 1.

Die aus dem Kanalgraben südlich der Aushubgrube entnommene Sohlprobe SP Kanalgraben 1 wies keine erhöhten MKW-Gehalte auf. Sie lagen unter der Nachweisgrenze. Auch in den Sohlproben nördlich der Aushubgrube konnte kein MKW nachgewiesen werden. In den Mischproben aus den Wänden des nördlichen Kanalgrabens waren die MKW-Gehalte bis auf eine Ausnahme ebenfalls nicht auffällig. Lediglich in der Probe WP Kanalgraben West 1 konnten noch MKW-Gehalte von 230 mg/kg nachgewiesen werden. Die Gehalte sind damit zwar noch leicht erhöht, sie können im Vergleich zu den Messwerten aus dem Schadenszentrum jedoch als gering eingestuft werden. Damit zeigen die Proben, dass die Verunreinigung in die Tiefe nahezu vollständig entfernt wurde. In laterale Richtungen verbleiben jedoch noch Restbelastungen, die in Wertebereichen zwischen dem Hilfswert 1 und dem Hilfswert 2 schwanken. Überschreitungen des Hilfswertes 2 wurden nicht mehr nachgewiesen.

7.1.3 Wasser

Die Probe Schichtwasser vom 21.07.2022 wies MKW-Konzentrationen von 120.000 µg/l auf, was einer 120-fachen Überschreitung des Stufe-2-Wertes nach dem Merkblatt 3.8/1 entspricht. In der Probe Kanalwasser betrugen die MKW-Konzentrationen 19.000 µg/l, was einer 19-fachen Überschreitung des Stufe-2-Wertes entspricht. In der Probe Schichtwasser vom 15.11.2022 wurden MKW-Konzentrationen von 4.000 µg/l ermittelt, womit der Stufe-2-Wert immer noch um das Vierfache überschritten wird. Dennoch zeigen die Konzentrationen über den Sanierungszeitraum einen deutlich abnehmenden Trend. Aufgrund der Tiefe ist nicht auszuschließen, dass es sich bei der Probe vom 15.11. bereits um Grundwasser handelt.

7.2 Schadensbild während der Sanierung

Während der Sanierung hat sich gezeigt, dass das Ausmaß der MKW-Verunreinigung deutlich größer ist als ursprünglich angenommen. Die erstellte Aushubgrube wies am Ende eine Größe von etwa 12 * 16 m und eine Tiefe von etwa 2,5 bis 3,0 m auf. Der südlich der Aushubgrube angelegte Kanalgraben wies eine Größe von etwa 3 * 30 m auf und der nördliche Kanalgraben eine Größe von etwa 3 * 50 m.

Am Ende verbleiben kleine Restbelastungen von einigen Hundert mg/kg. Im Vergleich zu den ursprünglich gemessenen MKW-Gehalten von 10.000 bis 24.000 mg/kg können diese jedoch als gering eingestuft werden.

Bezüglich des Kanals kann festgehalten werden, dass es am Schacht eine undichte Stelle gab, an der das geförderte Brunnenwasser in den alten Kanal überläuft und dann letztendlich durch den Kanal fließt. Das Kanalgefälle verläuft von Nord nach Süd und damit vom Schacht auf die Aushubgrube zu. Während des Strömens hat das Wasser vermutlich Schadstoffe aufgenommen und diese über undichte Stellen in den Untergrund verteilt. Dabei ist jedoch davon auszugehen, dass der Schadstoffeintrag aber nicht einzig und allein über die Kanäle erfolgt ist, sondern der Untergrund aufgrund der jahrzehntelangen Vornutzung schon belastet war. Es ist auch Schadstoffeinträgen über die Oberfläche auszugehen. Dies zeigen auch die in Anlage 6 beigefügten MKW-Chromatogramme. Sie lassen darauf schließen, dass es sich bei den nachgewiesenen MKW um Altöle handelt. Die für frische MKW typischen Peaks der n-alkane sind bereits nicht mehr erkennbar, was auf stattgefundene Abbauprozesse hindeutet.

Das aus der Leitung zutretende Wasser dürfte eine weitere Ausbreitung der MKW-Verunreinigungen aber begünstigt haben. Generell stand während der Aushubarbeiten immer wieder Oberflächen- und Schichtwasser an, welches für die Aushubarbeiten abgepumpt

werden musste. Schätzungsweise wurden etwa 30 IBC-Behälter mit verunreinigtem Wasser abgepumpt. Ab einer Aushubtiefe von etwa 3,0 m ist auch davon auszugehen, dass bereits Grundwasser angetroffen wurde.

Das Sediment in und um den Kanal war sehr stark mit MKW verunreinigt, weshalb er auf dem Flurstück 1244/9 so weit wie möglich entfernt wurde. Die Entfernung erfolgte nach Norden und Süden so weit bis versiegelte Flächen anschließen. An die nördlichen und südlichen Enden sowie an den nach Osten verlaufenden Abzweigungen des Kanals zur KSB hin wurden jeweils Betonplomben gesetzt, um einen erneuten Schadstoffeintrag auf das Flurstück 1244/9 zu verhindern. Innerhalb des Kanals und unmittelbar drumherum war der Boden jedoch weiterhin bezüglich MKW auffällig. Daher ist davon auszugehen, dass sich die Verunreinigungen zumindest entlang der Kanalstränge auch unter den versiegelten Flächen weiter hinausziehen. Wie weit diese Verunreinigungen verlaufen, kann jedoch zur Zeit noch nicht abgeschätzt werden.

Innerhalb des erstellten Kanalgrabens und der Aushubgrube wurde die Verunreinigung zu einem erheblichen Teil entfernt. Dennoch musste am 15.11.2022 festgestellt werden, dass sich auf der vermeidlich sauberen Sohle wieder Wasser angesammelt hatte. Die Gehalte in der daraus entnommenen Wasserprobe lagen bei 4.000 µg/l und somit immer noch über dem Stufe-2-Wert. Somit liegt weiterhin eine erhebliche Gewässerverunreinigung vor.

8 Bewertung des Sanierungserfolgs

Gemäß den Lieferscheinen der Firma Vogel wurden insgesamt 1.202 t Material entfernt. Nach den Angaben der Firma BEN Umwelt GmbH weisen die entnommenen Deklarationsproben MKW-Gehalte zwischen 480 und 6.800 mg/kg auf. Dabei liegt der Mittelwert der ersten Charge bei rund 5.400 mg/kg. Diese erste Charge aus dem Schadenszentrum, welche im Juli 2022 entsorgt wurde, wies ein Gewicht von etwa 287 t auf. Bei einem mittleren MKW-Gehalt von 5.400 mg/kg ergeben sich so rund 1500 kg MKW, die durch den Aushub entfernt wurden. Die zweite Charge stammt hauptsächlich aus den Kanalgräben. Diese wurde im Januar 2023 entsorgt. Gemäß den Wiegescheinen wies diese Charge ein Gesamtgewicht von rund 915 t auf. Der mittlere MKW-Gehalt lag bei rund 1.100 mg/kg. Damit wurden mit der zweiten Charge rund 1.000 kg MKW entfernt. Alles in allem wurden somit bislang rund 2.500 kg MKW entfernt. Bei einer mittleren Öldichte von etwa 0,85 kg/l ergibt sich ein Volumen von rund 2.900 l MKW, die nur durch die Aushubmaßnahme entfernt wurde.

Die gesamte Menge an MKW, die entfernt wurde, dürfte aber noch deutlich höher liegen, da während der Aushubarbeiten fortlaufend mit MKW belastetes Wasser aus der Grube abge-

pumpt und in IBC-Behälter gefüllt wurde. Daher ist davon auszugehen, dass die tatsächliche Menge bei über 3.000 l liegt.

Die Sohlproben aus der endgültigen Aushubgrube und des Kanalgrabens weisen einen mittleren MKW-Gehalt von unter 10 mg/kg auf. Die Wandproben weisen einen mittleren MKW-Gehalt von etwa 200 mg/kg auf. Diese können im Vergleich zu den vorher gemessenen MKW-Gehalten von über 10.000 bis 25.000 als sehr gering eingestuft werden. Anhand der Gehalte ist somit davon auszugehen, dass ein erheblicher Teil der MKW-Verunreinigung entfernt wurde.

Auch die während der Sanierungsarbeiten entnommenen Wasserproben zeigen eine sichtbare Verbesserung an. Zu Beginn der Aushubarbeiten betrugen die MKW-Konzentrationen in der Schichtwasserprobe noch 120.000 µg/l, während die Konzentrationen am 15.11.2022 nur noch bei 4.000 µg/l lagen. Dabei ist jedoch nicht auszuschließen, dass es sich hierbei bereits um Grundwasser handelt. Dennoch sind weiterhin Überschreitungen des Stufe-2-Wertes vorhanden, weshalb weitere Maßnahmen erforderlich sind.

9 Weitere Maßnahmen

Mit den ausgeführten Sanierungsmaßnahmen wurden die Verunreinigungen zu einem Großteil entfernt. Allerdings zeigen die Ergebnisse der Wasseruntersuchungen, dass weiterhin eine erhebliche Gewässerverunreinigung vorliegt. Aufgrund einer bekannten LHKW-Verunreinigung im Anstrom der MKW-Verunreinigung sind auf dem Flurstück 1244/9 ohnehin in Zukunft noch Grundwassermessstellen geplant. Nach den uns vorhandenen Unterlagen sind aktuell zwei Messstellen mit jeweils zwei Filterstrecken im Quartär und im Jura geplant. Daher sollten die neuen Messstellen im Zuge dessen auch zur Überwachung der MKW-Verunreinigung im Wasser genutzt werden. Die genauen Ansatzpunkte der Messstellen sind daher entsprechend zu planen. In der Anlage 9 sind die zur Zeit vorhandenen Messstellen sowie Vorschläge zur Lage der zukünftigen Messstellen eingezeichnet. Wenn die Messstellen bei dieser Lage nicht geeignet sind sowohl den MKW-Schaden als auch den Abstrom des LHKW-Schadens zu erfassen, sind unter Umständen aber mehr als zwei Messstellen erforderlich. Der Zeitpunkt der Errichtung ist dabei jedoch noch von anderen Bauvorhaben abhängig. Bis 2024 ist geplant, die Amag-Hilpert-Straße innerhalb des Untersuchungsgebietes weiter in Richtung Bahnhof umzuverlegen. Das Teilstück der jetzigen Straße würde dabei in den Besitz der KSB übergehen. Im Zuge dessen werden somit die Flächenversiegelungen auf der Amag-Hilpert-Straße und auf dem nördlich der Sanierungsfläche gelegenen Parkplatz der KSB entfernt. Im Zuge dessen sollten dann weitere Untergrunderkundungen entlang des alten Kanals in nördliche Richtung (unterhalb des jetzigen Parkplatzes)



sowie der Kanalabzweigungen in östliche Richtungen (unterhalb der jetzigen Straße) durchgeführt werden. Nach jetzigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass der Boden entlang des alten Kanals in nördliche Richtung sowie entlang der Abzweigungen in östliche Richtung lokal noch verunreinigt ist. Es ist unter anderem von einem Schadstoffeintrag über die Kanalleitungen in der Vergangenheit auszugehen. Weiterhin empfehlen wir daher eine allgemeine Überprüfung der Kanalleitungen auf den Grundstücken der KSB auszuführen.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind nachfolgend noch einmal stichpunktartig zusammengefasst:

- Überprüfung und ggfs. Befahrung der Entwässerungsleitungen und -kanäle auf den Grundstücken der KSB
- Überprüfung einer Ausdehnung der MKW-Verunreinigung in nördliche und östliche Richtung entlang der noch vorhandenen Kanäle zu gegebener Zeit
- Errichtung von Grundwassermessstellen auf dem Flurstück 1244/9 unter Berücksichtigung der LHKW-Verunreinigung zu gegebener Zeit

Da es sich um einen Altschaden handelt, ist kein unmittelbarer Handlungsbedarf gegeben. Die Maßnahmen können daher als pragmatischste Lösung im Zuge der weiteren Baumaßnahmen umgesetzt werden. Weil dabei auch eine Veränderung der jetzigen Infrastruktur (Umlegung der Straße, ggfs, Flurneuordnung) geplant ist, sind die Stadt Pegnitz sowie das staatliche Bauamt in die weiteren Planungen miteinzubinden.

Abhängig von den Ergebnissen dieser geplanten, weiteren Maßnahmen sind auch noch weitere Maßnahmen darüber hinaus nicht auszuschließen.

Die weiteren Maßnahmen sind mit den Fachbehörden abzustimmen.

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Bayreuth, 20.02.2023

Bearbeiter

Lucas Reusen
M. Sc. Geoumwelttechnik

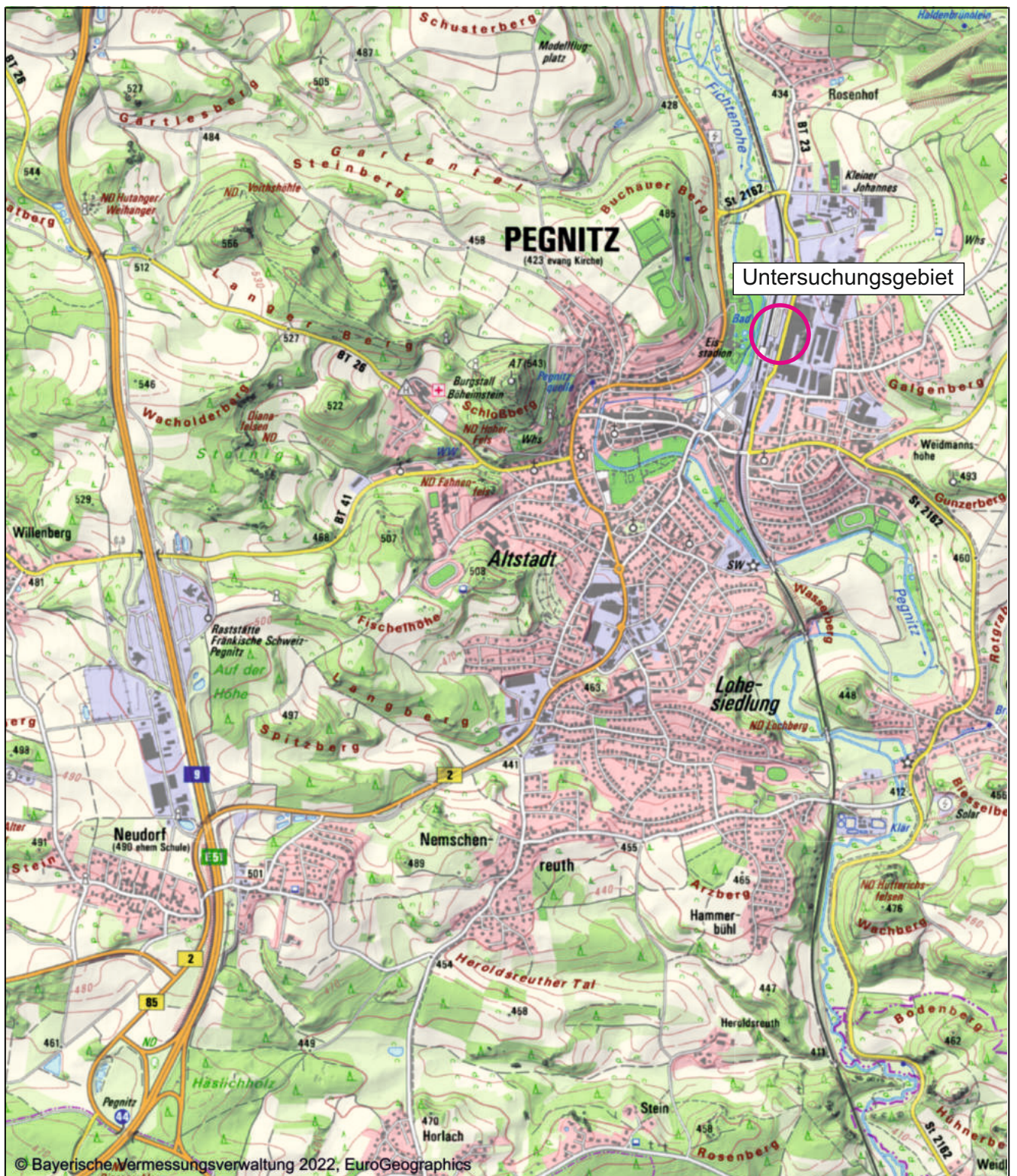
Geschäftsführer

Ralf Wiegand
Diplom-Geologe
Sachverständiger nach §18 BBodSchG



Anlage 1

Übersichtslageplan des Untersuchungsgebietes, Maßstab 1 : 25.000



**Pegnitz, KSB,
Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20,
Sanierung der MKW-Verunreinigung**

Anlage: 1

Projekt-Nr.: 22101

Maßstab
1 : 25.000

Übersichtslageplan

Kartengrundlage: BayernAtlas 2022

Tag	Name
10.03.2022	LR

Bayreuth, den 22.03.2022



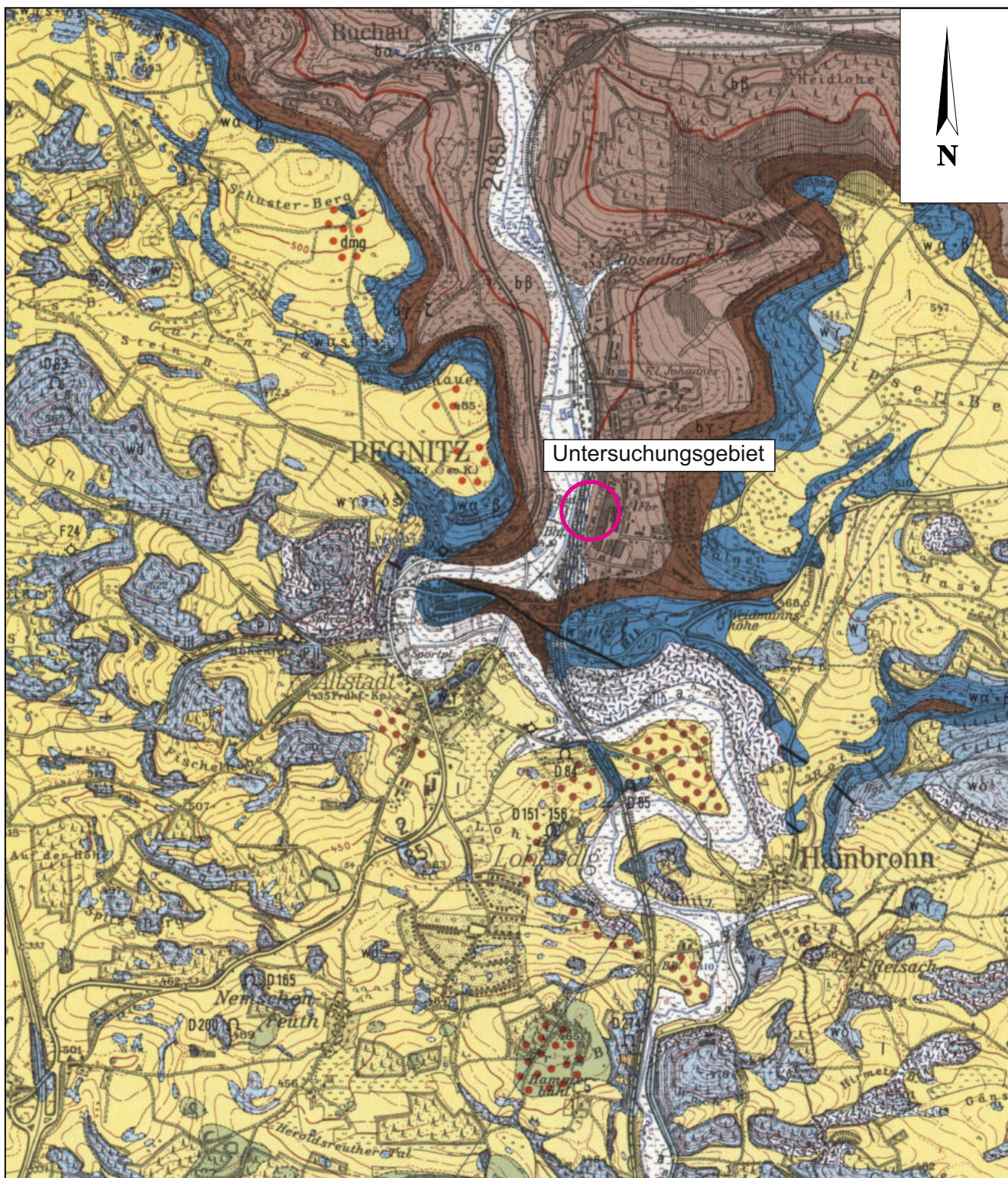
Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth
info@piewak.de - www.piewak.de

L. Piewak
(Unterschrift)

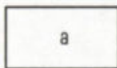


Anlage 2

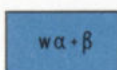
Geologische Karte, Maßstab 1 : 25.000



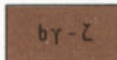
Talboden



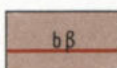
Malm - Alpha und - Beta
(Schichtfazies)
(Unterer Mergelkalk und Werkkalk)
in den Profilen: Malm - Alpha
und - Beta allgemein



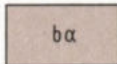
Dogger - Gamma bis - Zeta
(Eisenoolithkalk und Omatenton)



Dogger - Beta
mit Hauptflözhorizont
(Eisensandstein)



Dogger - Alpha
(Opalinuston)



**Pegnitz, KSB,
Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20,
Sanierung der MKW-Verunreinigung**

Anlage: 2

Projekt-Nr.: 22101

Maßstab
1 : 25.000

Geologische Karte

Kartengrundlage: Geologische Karte von Bayern,
Maßstab 1 : 25.000, Blatt 6235 Pegnitz

	Tag	Name
gez.	10.03.2022	LR
gepr.		
geänd.		

Bayreuth, den 22.03.2022



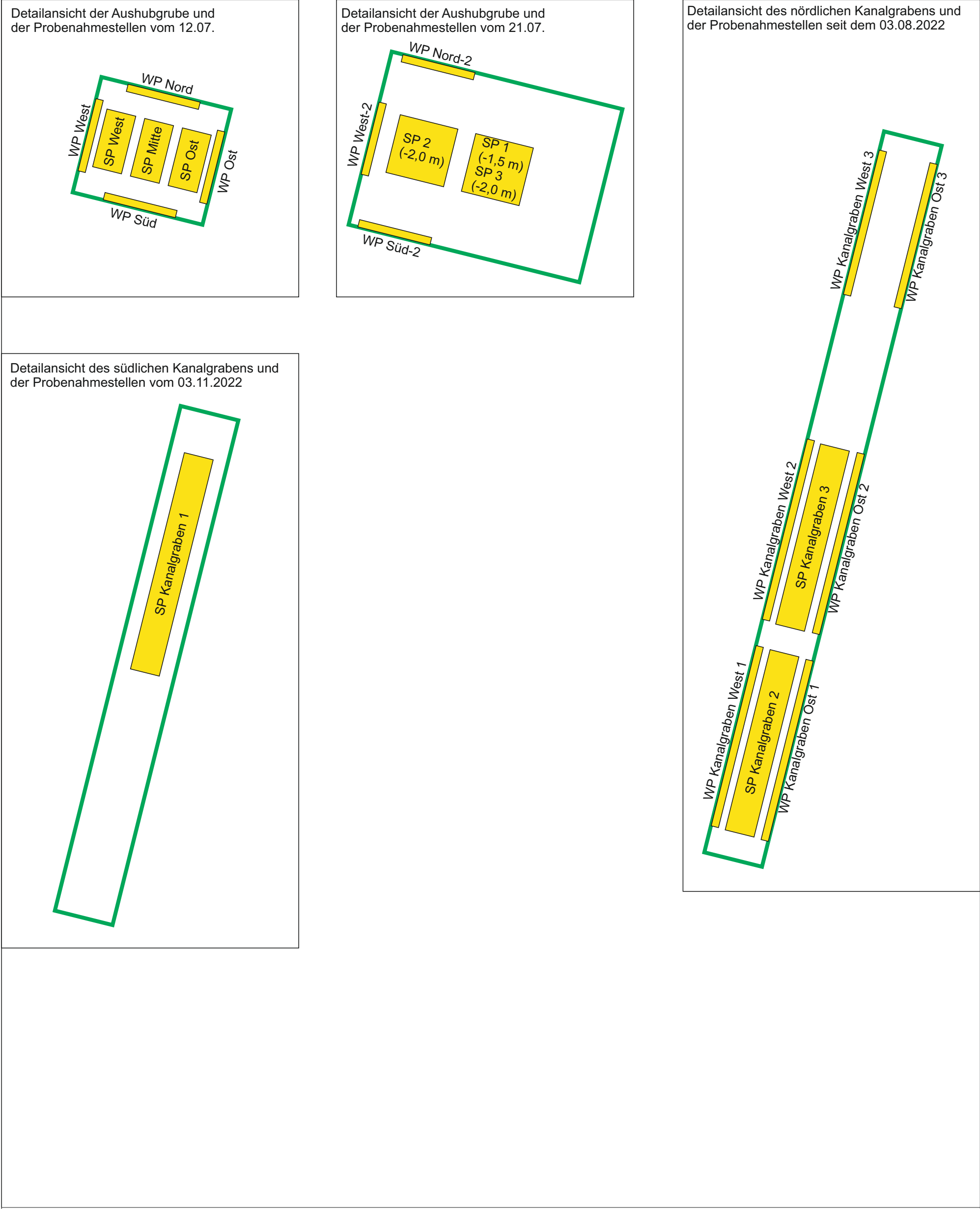
Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz
Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth
info@piewak.de - www.piewak.de

L. Piewak
.....
(Unterschrift)



Anlage 3

Luftbild mit Kennzeichnung der Aufschlusspunkte und der Verunreinigung, Maßstab 1 : 500



Pegnitz, KSB, Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20 Sanierung der MKW-Verunreinigung		Anlage: 3		
		Projekt-Nr.: 22101		
Maßstab 1 : 250	Detailskizze der Probenahmepunkte Kartengrundlage: BayernAtlas 2022	gez. gepr. geänd.	Tag 10.03.2022	Name LR
 Piewak & Partner GmbH Ingenieurbüro für Hydrogeologie und Umweltschutz Jean-Paul-Straße 30 - 95444 Bayreuth info@piewak.de - www.piewak.de		Bayreuth, den 11.05.2022  (Unterschrift)		



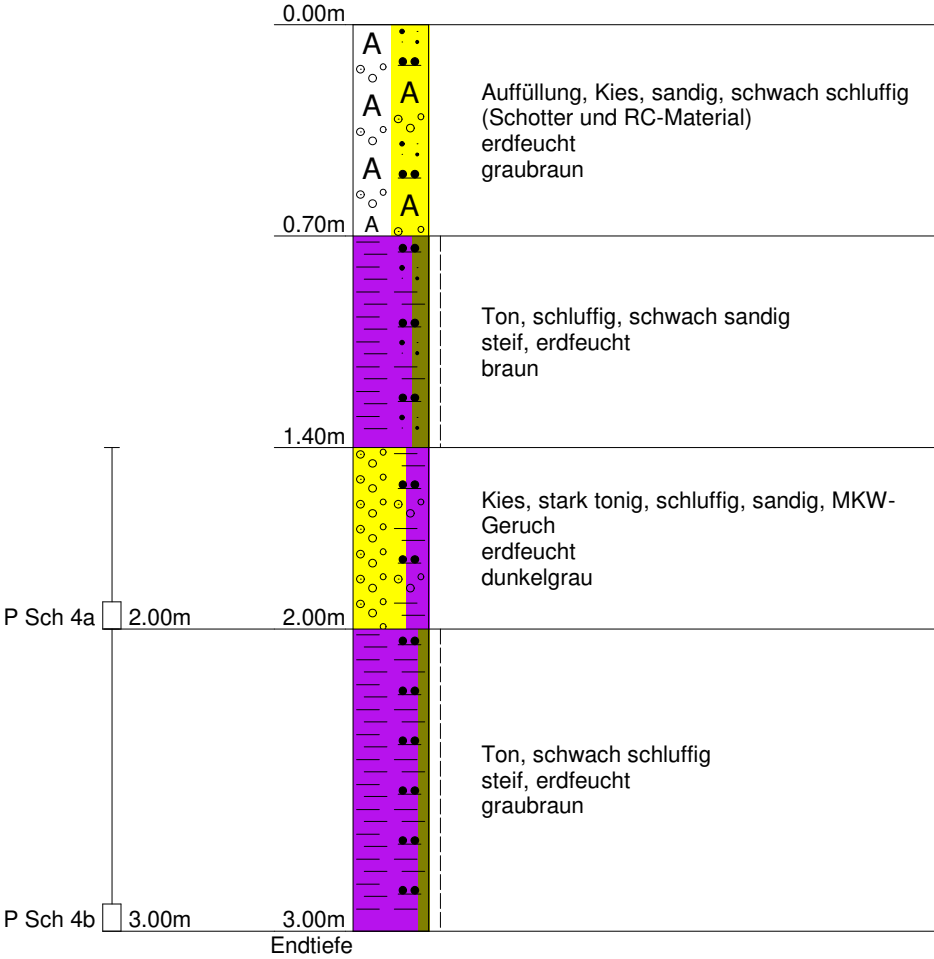
Anlage 4

Schichtenprofile der Schürfe

Piewak & Partner GmbH	Projekt: KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn
INGENIEURBÜRO F. HYDROGEOLOGIE	Projektnr.: 22101
UND UMWELTSCHUTZ	Datum: 12.07.2022
BAYREUTH	Maßstab: 1: 25
	Anlage: 4

Schurf 4

Ansatzpunkt:GOK

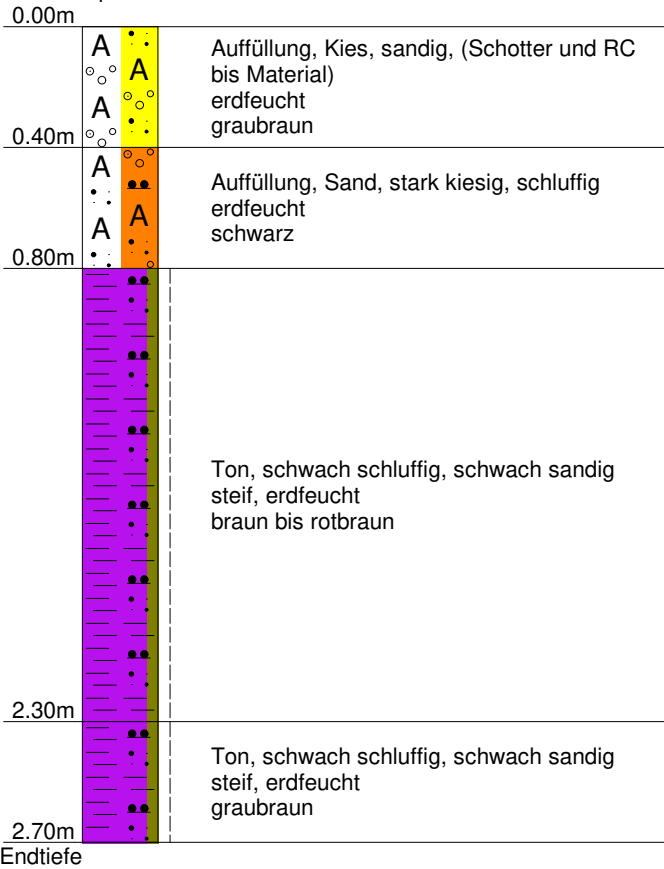


ab 0,7 m wenig Schichtwasserzutritt

Piewak & Partner GmbH	Projekt: KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn
INGENIEURBÜRO F. HYDROGEOLOGIE	Projektnr.: 22101
UND UMWELTSCHUTZ	Datum: 12.07.2022
BAYREUTH	Maßstab: 1: 25
	Anlage: 4

Schurf 5

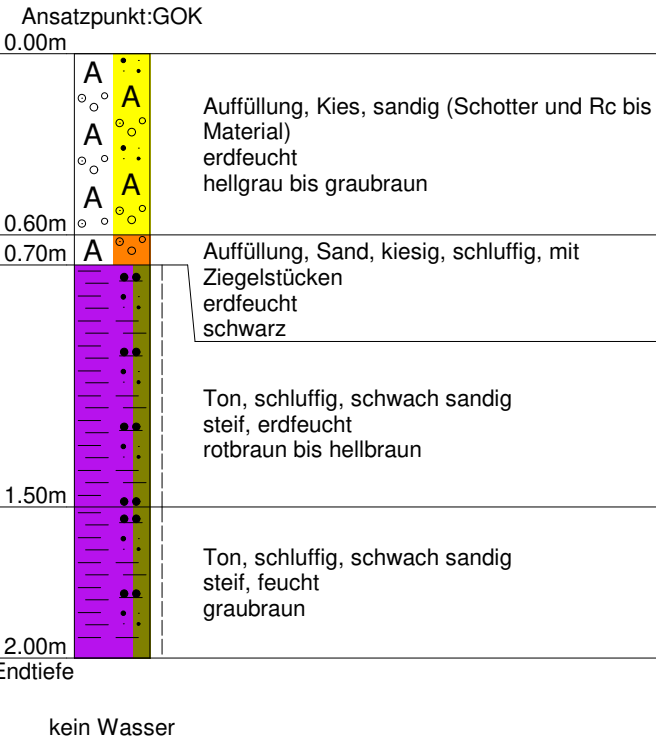
Ansatzpunkt:GOK



kein Wasser

Piewak & Partner GmbH	Projekt: KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn
INGENIEURBÜRO F. HYDROGEOLOGIE	Projektnr.: 22101
UND UMWELTSCHUTZ	Datum: 12.07.2022
BAYREUTH	Maßstab: 1: 25
	Anlage: 4

Schurf 6





Anlage 5

Probenahmeprotokolle der Wand- und Sohlproben



Feldprotokoll für Bodenprobenahmen

Anlage 5

Projekt-Nr.: 22101
Projektbezeichnung: Pegnitz, KSB

Datum / Uhrzeit:	12.07.2022						
Durchführender:	L. Reusen						
Wetter / Temperatur:	trocken, 25°C						
Probenummer:	WP Süd	WP Ost	WP West	WP Nord	SP West	SP Mitte	SP Ost
Ort der Probenahme:	südl. Wand der Baugrube	öst. Wand der Baugrube	westl. Wand der Baugrube	nörtl. Wand der Baugrube	westl. Bereich der Baugrubensohle	zentr. Bereich der Baugrubensohle	östl. Bereich der Baugrubensohle
Koordinaten:	32U 0683571 5515031	32U 0683574 5515034	32U 0683562 5515029	32U 0683572 5515036	32U 0683566 5515029	32U 0683570 5515029	32U 0683572 5515030
Probenahmemenge:	0,5 L	0,5 L	0,5 L	0,5 L	0,5 L	0,5 L	0,5 L
Probebehälter:	Braunglas	Braunglas	Braunglas	Braunglas	Braunglas	Braunglas	Braunglas
Einzel- Mischprobe (E/M):	MP (10 EP)	MP (10 EP)	MP (10 EP)	MP (10 EP)	MP (4 EP)	MP (4 EP)	MP (4 EP)
Entnahmegesetz:	Schaufel	Schaufel	Schaufel	Schaufel	Schaufel	Schaufel	Schaufel
Bodenart nach DIN 18196:	T,u,s,g	T,u,s,g	T,u,s,g	T,u,s,g	T,u',s'	T,u',s,g'	T,u',s'
Probenahmetiefe in [m]:	0,0 - 1,5 m	0,0 - 1,5 m	0,0 - 1,5 m	0,0 - 1,5 m	1,5 m	1,5 m	1,5 m
Farbe:	dunkelbraun, graubraun, rotbraun	dunkelbraun, graubraun, rotbraun	dunkelbraun, graubraun, rotbraun	dunkelbraun, graubraun, rotbraun	rotbraun	dunkelgrau	dunkelgrau, dunkelbraun
Geruch:	o.B.	o.B.	o.B.	o.B.	MKW	MKW	o.B.
Feuchtigkeit, Konsistenz:	erdfeucht, steif	erdfeucht, steif	erdfeucht, steif	erdfeucht, steif	feucht, weich	nass, weich	feucht, weich
Organol. Auffälligkeiten:					MKW-Geruch	MKW-Geruch	
Besonderheiten:							
Unterschrift Probennehmer:							



Feldprotokoll für Bodenprobenahmen

Anlage 5

Projekt-Nr.: 22101
Projektbezeichnung: Pegnitz, KSB

Datum / Uhrzeit:	21.07.2022					
Durchführender:	L. Reusen					
Wetter / Temperatur:	ca. 1h Regen, dann sonnig, 26 °C					
Probenummer:	WP Nord-2	WP West-2	WP Süd-2	SP 1	SP 2	SP 3
Ort der Probenahme:	nördl. Wand der Baugrube	westl. Wand der Baugrube	südl. Wand der Baugrube	westl. Bereich der Baugrubensohle	zentr. Bereich der Baugrubensohle	westl. Bereich der Baugrubensohle
Koordinaten:	32U 0683560 5515037	32U 0683558 5515035	32U 0683557 5515032	32U 0683566 5515032	32U 0683561 5515031	32U 0683566 5515032
Probenahmemenge:	0,5 L	0,5 L	0,5 L	0,5 L	0,5 L	0,5 L
Probebehälter:	Braunglas	Braunglas	Braunglas	Braunglas	Braunglas	Braunglas
Einzel- Mischprobe (E/M):	MP (6 EP)	MP (6 EP)	MP (6 EP)	MP (6 EP)	MP (6 EP)	MP (6 EP)
Entnahmegesetz:	Schaufel	Schaufel	Schaufel	Schaufel	Schaufel	Schaufel
Bodenart nach DIN 18196:	T,u,s,g'	T,u,s',g'	T,u,s',g'	T,u,s'-s	T,u'	T,u'
Probenahmetiefe in [m]:	0,0 - 2,0 m	0,0 - 2,0 m	0,0 - 2,0 m	1,5 m	2,0 m	2,0 m
Farbe:	graubraun, rotbraun	rotbraun	rotbraun	rotbraun	graubraun	graubraun
Geruch:	o.B.	o.B.	o.B.	MKW	o.B.	o.B.
Feuchtigkeit, Konsistenz:	erdfeucht, steif	erdfeucht, steif	erdfeucht, steif	feucht, weich	nass, weich	feucht, weich
Organol. Auffälligkeiten:				MKW-Geruch		
Besonderheiten:						
Unterschrift Probenehmer:						



Feldprotokoll für Bodenprobenahmen

Anlage 5

Projekt-Nr.: 22101
Projektbezeichnung: Pegnitz, KSB

Datum / Uhrzeit:	03.11.2022					
Durchführender:	L. Reusen					
Wetter / Temperatur:	heiter bis wolkig, 15°C					
Probenummer:	SP Kanal-graben 1					
Ort der Probenahme:	Sohle des Kanalgrabens südlich der Baugrube					
Koordinaten:	32U 0683563 5515011					
Probenahmemenge:	0,5 L					
Probebehälter:	Braunglas					
Einzel- Mischprobe (E/M):	MP (6 EP)					
Entnahmegerät:	Schaufel					
Bodenart nach DIN 18196:	T,u,fs'					
Probenahmetiefe in [m]:	2,1 - 2,2 m					
Farbe:	graubraun					
Geruch:	o.B.					
Feuchtigkeit, Konsistenz:	erdfeucht, steif					
Organol. Auffälligkeiten:	keine					
Besonderheiten:						
Unterschrift Probenehmer:						



Feldprotokoll für Bodenprobenahmen

Anlage 5

Projekt-Nr.: 22101
Projektbezeichnung: Pegnitz, KSB

Datum / Uhrzeit:	10.11.2022					
Durchführender:	L. Reusen					
Wetter / Temperatur:	heiter bis wolkig, 10°C					
Probenummer:	SP 4					
Ort der Probenahme:	Sohle der Baugrube					
Koordinaten:	32U 0683567 5515032					
Probenahmemenge:	0,5 L					
Probebehälter:	Braunglas					
Einzel- Mischprobe (E/M):	MP (4 EP)					
Entnahmegerät:	Schaufel					
Bodenart nach DIN 18196:	T,u,fs'					
Probenahmetiefe in [m]:	2,4 - 2,5 m					
Farbe:	graubraun					
Geruch:	o.B.					
Feuchtigkeit, Konsistenz:	erdfeucht, steif					
Organol. Auffälligkeiten:	keine					
Besonderheiten:						
Unterschrift Probenehmer:						



Feldprotokoll für Bodenprobenahmen

Anlage 5

Projekt-Nr.: 22101
Projektbezeichnung: Pegnitz, KSB

Datum / Uhrzeit:	15.11.2022					
Durchführender:	L. Reusen					
Wetter / Temperatur:	heiter bis wolkig, 10°C					
Probenummer:	SP Kanalgraben 2	WP Kanalgraben West 1	WP Kanalgraben Ost 1			
Ort der Probenahme:	Sohle im nördlichen Kanalgraben	westliche Wand im nördlichen Kanalgraben	östliche Wand im nördlichen Kanalgraben			
Koordinaten:	32U 683571 5515046	32U 683570 5515046	32U 683572 5515046			
Probenahmemenge:	0,5 L	0,5 L	0,5 L			
Probebehälter:	Braunglas	Braunglas	Braunglas			
Einzel- Mischprobe (E/M):	MP (4 EP)	MP (4 EP)	MP (4 EP)			
Entnahmeggerät:	Schaufel	Schaufel	Schaufel			
Bodenart nach DIN 18196:	T,u,fs'	T,u,s,g'	T,u,s,g'			
Probenahmetiefe in [m]:	2,4 - 2,5 m	1,5 - 2,5 m	1,5 - 2,5 m			
Farbe:	graubraun	graubraun	graubraun			
Geruch:	o.B.	o.B.	o.B.			
Feuchtigkeit, Konsistenz:	feucht, steif	erdfeucht, steif	erdfeucht, steif			
Organol. Auffälligkeiten:	keine	keine	keine			
Besonderheiten:						
Unterschrift Probenehmer:						



Feldprotokoll für Bodenprobenahmen

Anlage 5

Projekt-Nr.: 22101
Projektbezeichnung: Pegnitz, KSB

Datum / Uhrzeit:	24.11.2022					
Durchführender:	L. Reusen					
Wetter / Temperatur:	heiter bis wolkig, 10°C					
Probenummer:	SP Kanalgraben 3	WP Kanalgraben West 2	WP Kanalgraben Ost 2			
Ort der Probenahme:	Sohle im nördlichen Kanalgraben	westliche Wand im nördlichen Kanalgraben	östliche Wand im nördlichen Kanalgraben			
Koordinaten:	32U 683576 5515061	32U 683575 5515061	32U 683577 5515061			
Probenahmemenge:	0,5 L	0,5 L	0,5 L			
Probebehälter:	Braunglas	Braunglas	Braunglas			
Einzel- Mischprobe (E/M):	MP (4 EP)	MP (4 EP)	MP (4 EP)			
Entnahmeggerät:	Schaufel	Schaufel	Schaufel			
Bodenart nach DIN 18196:	T,u,fs'	T,u,s,g'	T,u,s,g'			
Probenahmetiefe in [m]:	2,4 - 2,5 m	1,5 - 2,5 m	1,5 - 2,5 m			
Farbe:	graubraun	graubraun	graubraun			
Geruch:	o.B.	o.B.	o.B.			
Feuchtigkeit, Konsistenz:	feucht, steif	erdfeucht, steif	erdfeucht, steif			
Organol. Auffälligkeiten:	keine	keine	keine			
Besonderheiten:						
Unterschrift Probenehmer:						



Feldprotokoll für Bodenprobenahmen

Anlage 5

Projekt-Nr.: 22101
Projektbezeichnung: Pegnitz, KSB

Datum / Uhrzeit:	28.11.2022					
Durchführender:	L. Reusen					
Wetter / Temperatur:	heiter bis wolkig, 10°C					
Probenummer:	WP Kanalgraben West 3	WP Kanalgraben Ost 3				
Ort der Probenahme:	westliche Wand im nördlichen Kanalgraben	östliche Wand im nördlichen Kanalgraben				
Koordinaten:	32U 683581 5515087	32U 683583 5515087				
Probenahmemenge:	0,5 L	0,5 L				
Probebehälter:	Braunglas	Braunglas				
Einzel- Mischprobe (E/M):	MP (6 EP)	MP (6 EP)				
Entnahmegesetz:	Schaufel	Schaufel				
Bodenart nach DIN 18196:	T,u,s,g'	T,u,s,g'				
Probenahmetiefe in [m]:	1,5 - 2,5 m	1,5 - 2,5 m				
Farbe:	graubraun	graubraun bis rotbraun				
Geruch:	o.B.	o.B.				
Feuchtigkeit, Konsistenz:	erdfeucht, steif	erdfeucht, steif				
Organol. Auffälligkeiten:	keine	keine				
Besonderheiten:						
Unterschrift Probenehmer:						



Anlage 6

Prüfberichte der chemischen Untersuchungen

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 5893231
Auftrags Nr. 6256516
Kunden Nr. 5280600



Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 19.07.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 12.07.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 12.07.2022 16:20 Uhr
Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 13.07.2022 bis 19.07.2022
erste laufende Probenummer 220763649
Probeneingang am 12.07.2022

Die LHKW-Analyse wurde aus der vom Kunden mit Methanol überschichteten Originalprobe durchgeführt.

Die Untersuchung des KW-Indexes erfolgte in der Fraktion < 2mm, welche im Labor nach Augenschein entnommen wurde.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

Seite 1 von 3

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 5893231
Auftrag Nr. 6256516

Seite 2 von 3
19.07.2022

Proben von Ihnen gebracht		Matrix: Boden					
Probennummer		220763649	220763650	220763751			
Bezeichnung		WP Nord	WP Süd	WP West			
		12.07.2022	12.07.2022	12.07.2022			
Eingangsdatum:		12.07.2022	12.07.2022	12.07.2022			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab	
					-grenze		
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	80,4	80,9	84,1	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	82,6	81,0	86,0	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	83,0	93,3	89,6	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	17,0	6,7	10,4	0,1	DIN ISO 11464	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	680	38	230	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	190	< 10	99	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C22-C40	mg/kg TR	490	32	130	10	DIN EN 14039	HE
LHKW Headspace :							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	0,26	0,064	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	0,26	0,064	-			HE

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 5893231
Auftrag Nr. 6256516

Seite 3 von 3
19.07.2022

Proben von Ihnen gebracht Matrix: Boden

Probennummer 220763752
Bezeichnung WP Ost
12.07.2022

Eingangsdatum: 12.07.2022

Parameter	Einheit	Bestimmungsgrenze	Methode	Lab
-----------	---------	-------------------	---------	-----

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	86,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	86,8	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	85,2	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	14,8	0,1	DIN ISO 11464	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	160	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	23	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C22-C40	mg/kg TR	140	10	DIN EN 14039	HE

LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	0,10	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	0,10			HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 11464	1996-12
DIN ISO 11465	1996-12

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 5893232

Auftrags Nr. 6256516

Kunden Nr. 5280600



Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 19.07.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Ihr Bestellzeichen: .

Ihr Bestelldatum: 12.07.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 12.07.2022 16:20 Uhr

Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 13.07.2022 bis 19.07.2022

erste laufende Probenummer 220763753

Probeneingang am 12.07.2022

Die LHKW-Analyse wurde aus der vom Kunden mit Methanol überschichteten Originalprobe durchgeführt.

Die Untersuchung des KW-Indexes erfolgte in der Fraktion < 2mm, welche im Labor nach Augenschein entnommen wurde.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

Seite 1 von 3

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 5893232
Auftrag Nr. 6256516

Seite 2 von 3
19.07.2022

Proben von Ihnen gebracht		Matrix: Boden					
Probennummer		220763753	220763754	220763755			
Bezeichnung		SP West	SP Mitte	SP Ost			
		12.07.2022	12.07.2022	12.07.2022			
Eingangsdatum:		12.07.2022	12.07.2022	12.07.2022			
Parameter	Einheit				Bestimmungs Methode	Lab	
					-grenze		
Feststoffuntersuchungen :							
Trockensubstanz	Masse-%	83,1	74,1	83,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	83,1	77,6	84,0	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	92,9	88,1	74,2	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	7,1	11,9	25,8	0,1	DIN ISO 11464	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	11000	24000	410	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	2500	3700	56	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C22-C40	mg/kg TR	8500	20000	360	10	DIN EN 14039	HE
LHKW Headspace :							
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	4,0	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	0,068	1,4	0,34	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,025	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	0,068	5,425	0,34			HE
Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethoden:							
DIN EN 14039	2005-01						
DIN EN 14346	2007-03						
DIN EN ISO 22155	2016-07						
DIN ISO 11464	1996-12						
DIN ISO 11465	1996-12						

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 5893232

Seite 3 von 3

Auftrag Nr. 6256516

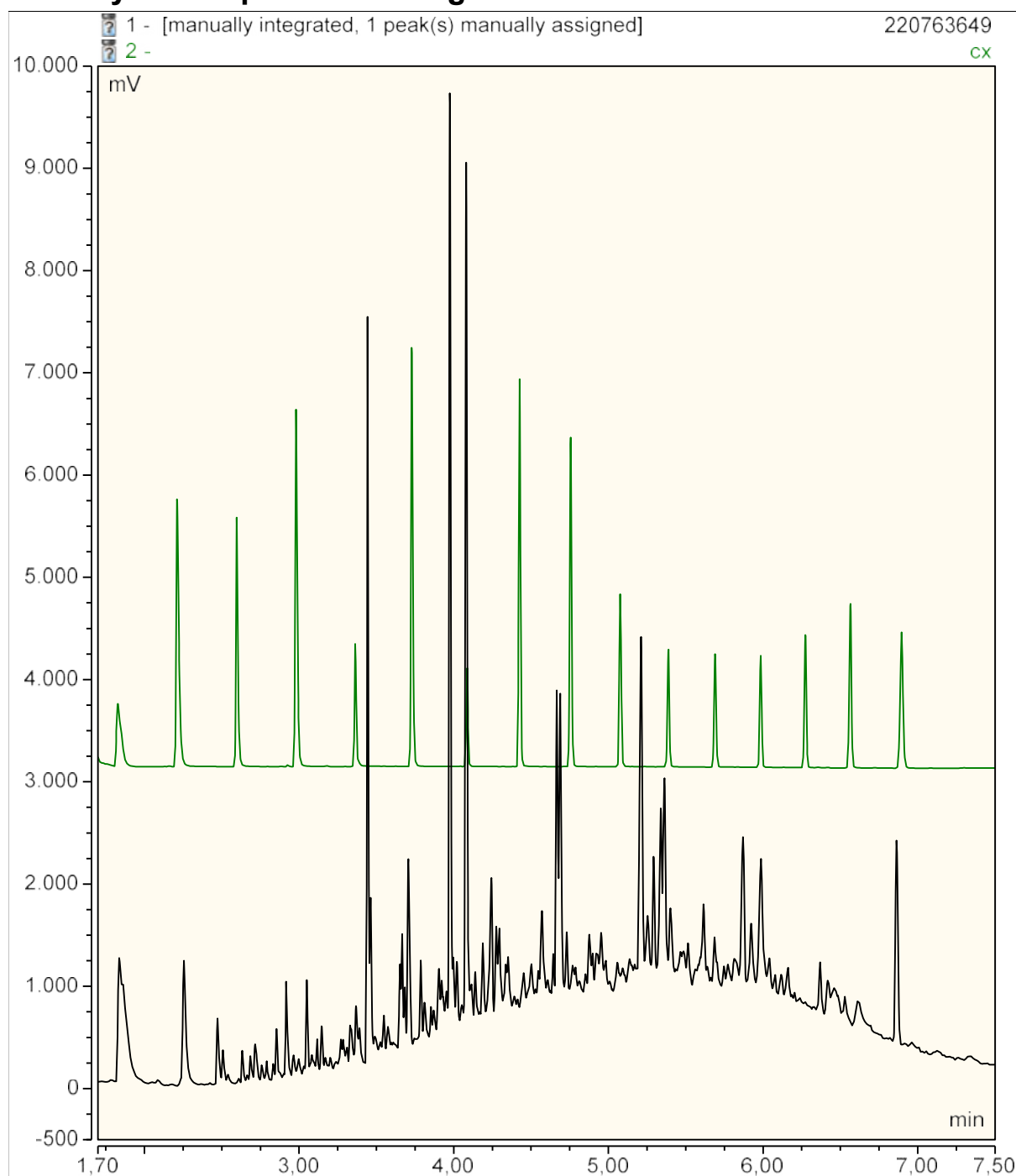
19.07.2022

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

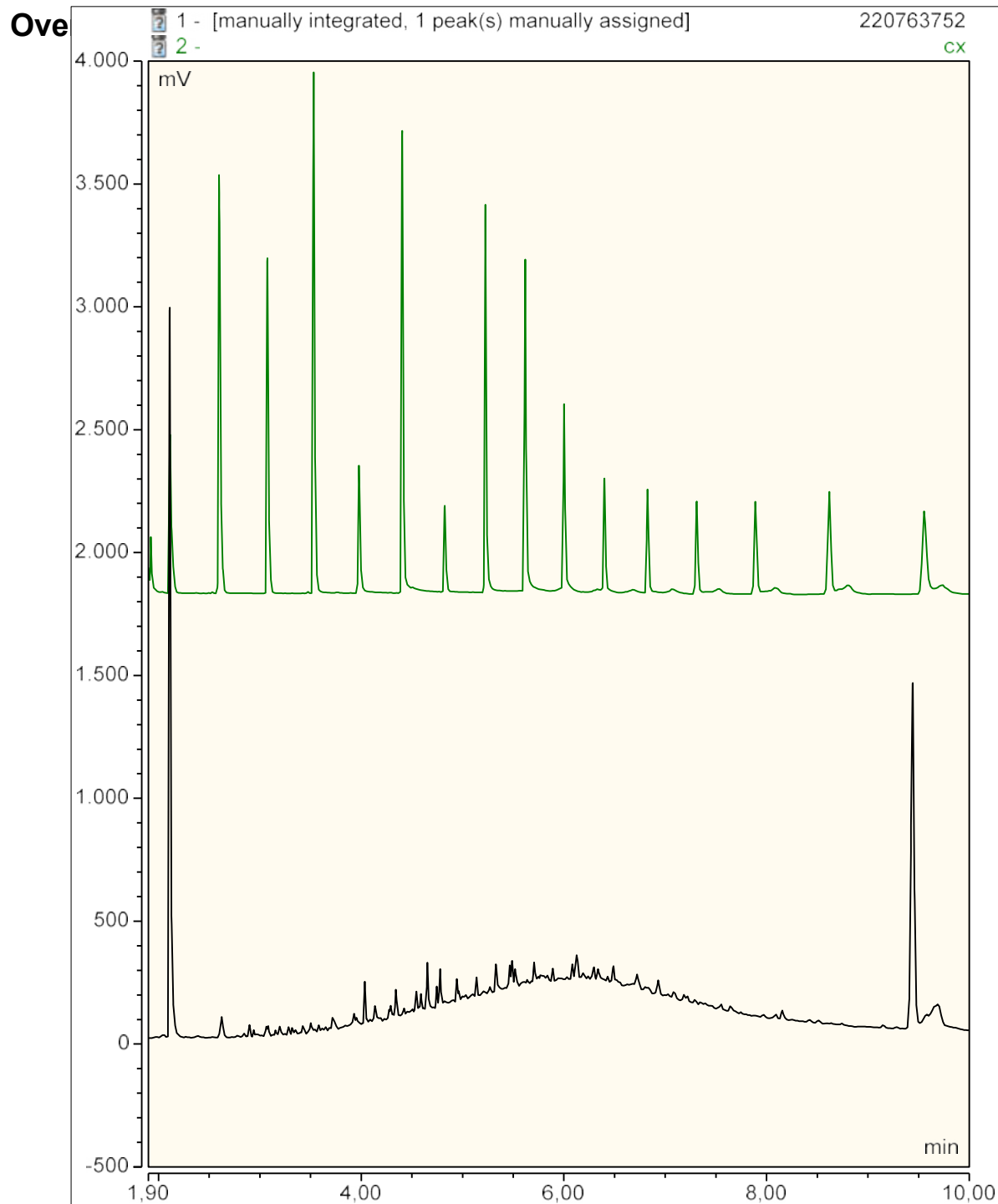
*** Ende des Berichts ***

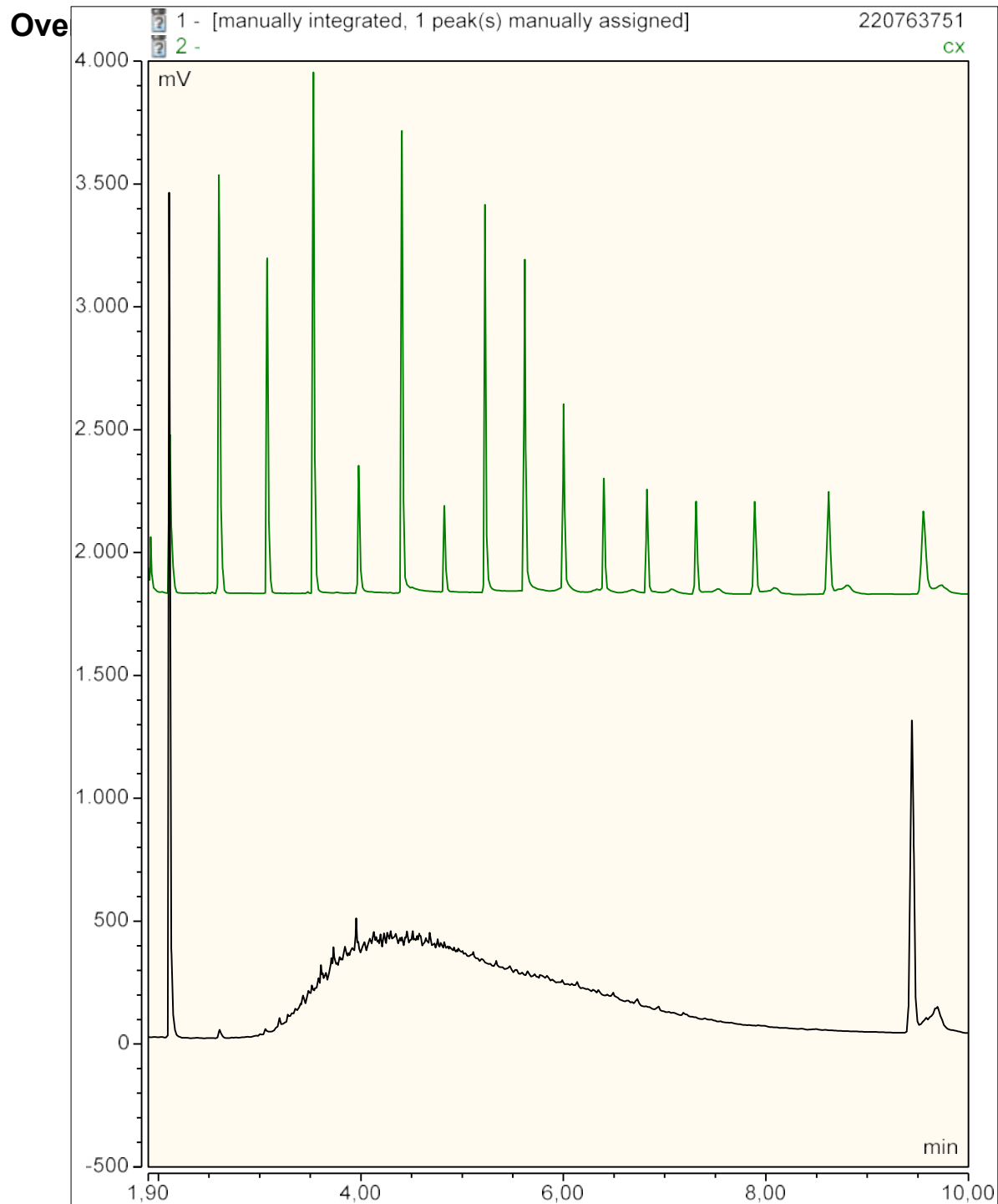
Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

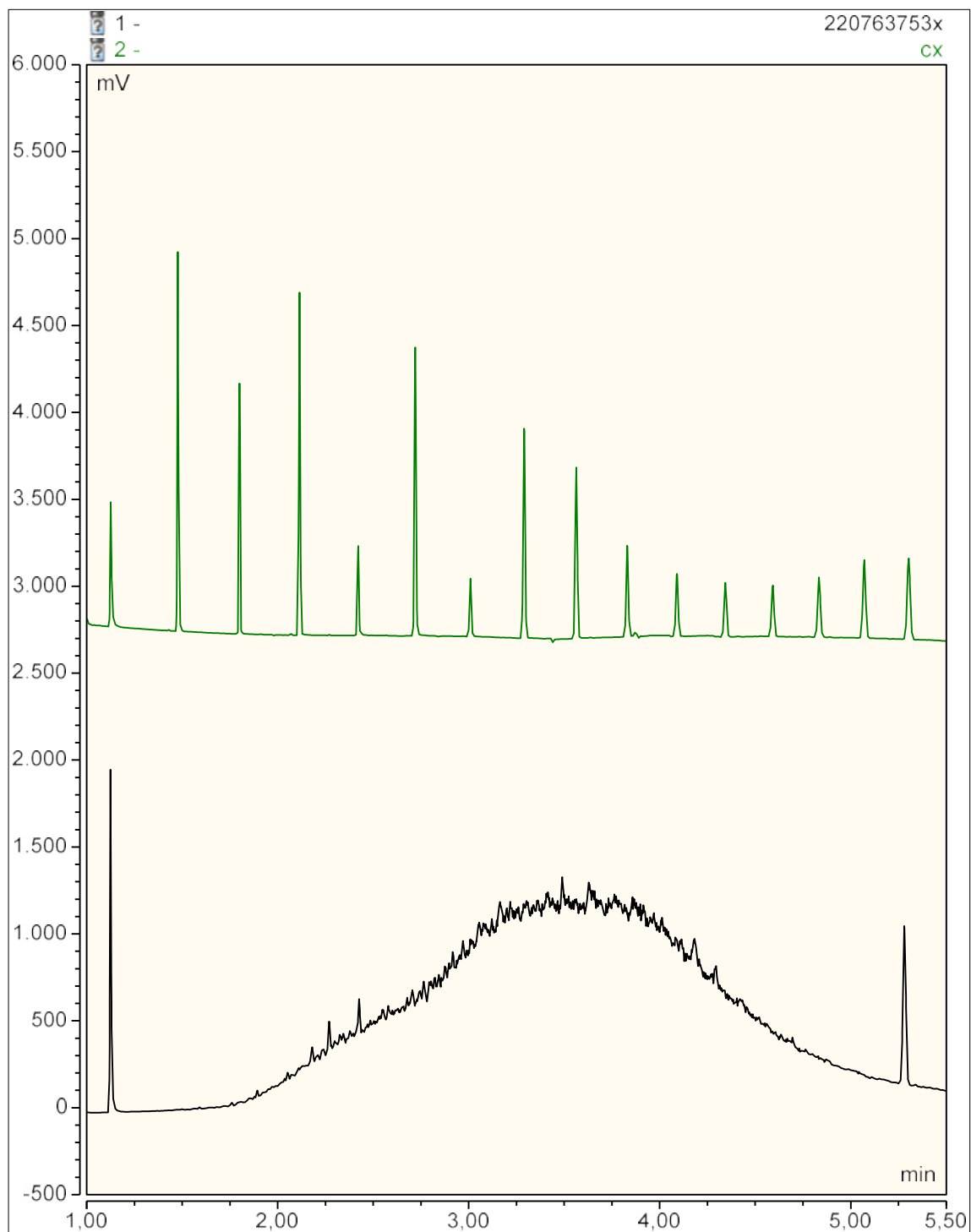
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

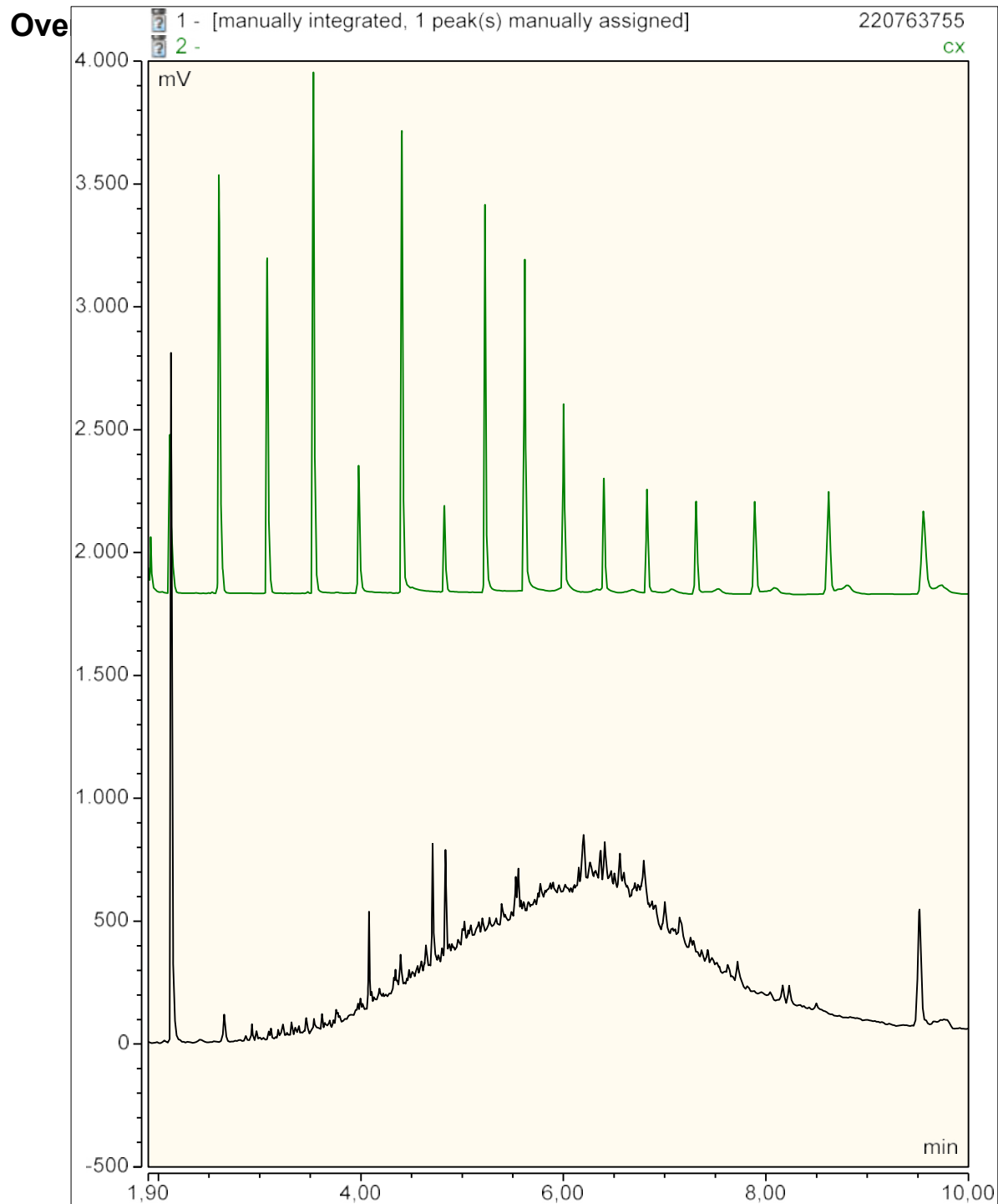
Overlay of Samples from Integration View

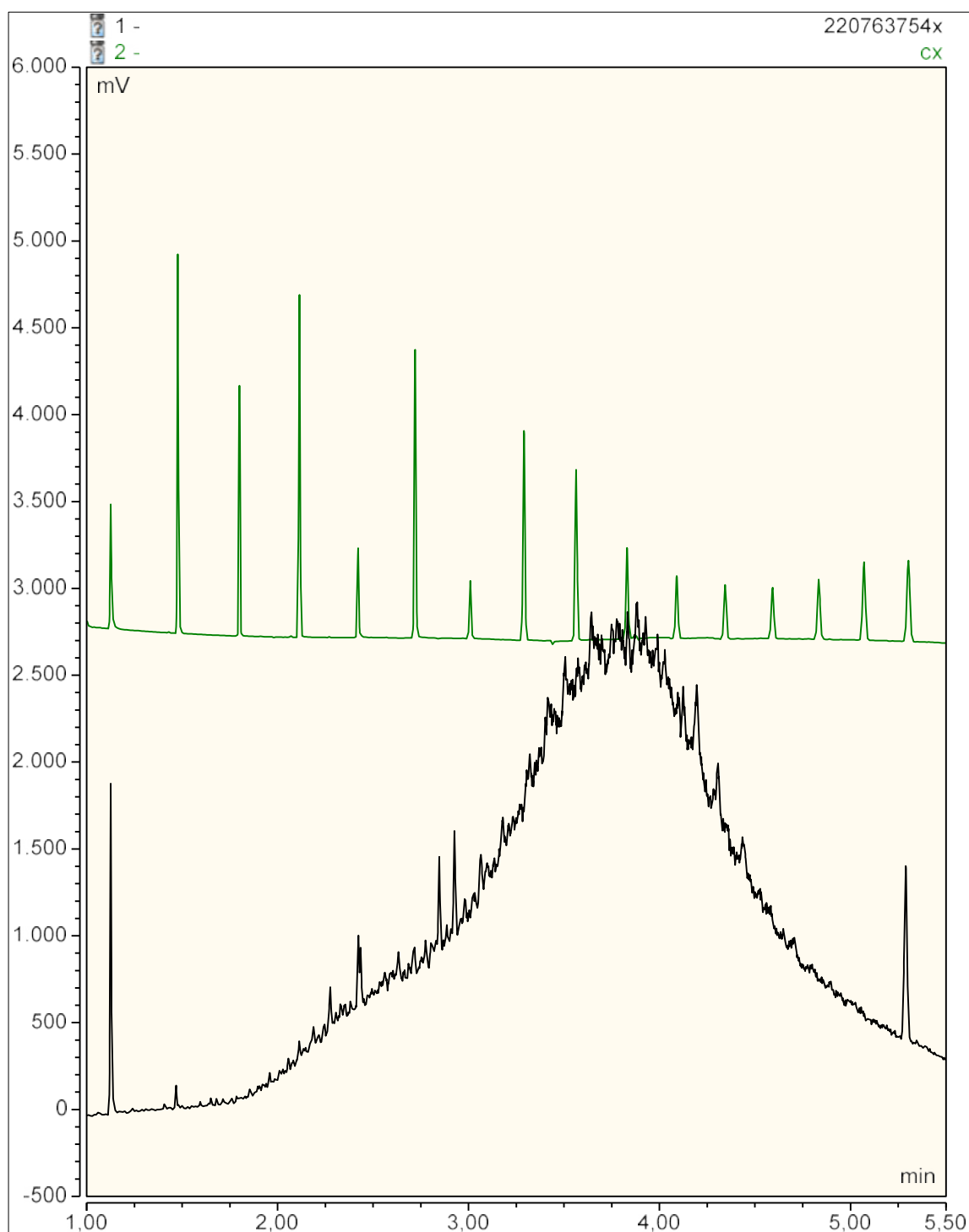
+











SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 5905958

Auftrags Nr. 6268623

Kunden Nr. 5280600



Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 27.07.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Ihr Bestellzeichen: .

Ihr Bestelldatum: 21.07.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 21.07.2022 17:00 Uhr

Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 23.07.2022 bis 27.07.2022

erste laufende Probenummer 220790892

Probeneingang am 21.07.2022

Die LHKW-Analyse wurde aus der vom Kunden mit Methanol überschichteten Originalprobe durchgeführt.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 5905958
Auftrag Nr. 6268623

Seite 2 von 2
27.07.2022

Proben von Ihnen gebracht

Matrix: Boden

Probennummer	220790892	220790893	220790894
Bezeichnung	WP Nord 2	WP Süd 2	WP West 2
	21.07.2022	21.07.2022	21.07.2022

Eingangsdatum:	21.07.2022	21.07.2022	21.07.2022
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode					Lab
		-grenze					

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	83,7	88,6	82,9	0,1	DIN EN 14346	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	270	700	180	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	120	220	58	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C22-C40	mg/kg TR	150	480	120	10	DIN EN 14039	HE

LHKW Headspace :

	mg/kg TR	< 0,005	0,12	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	0,066	0,29	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	0,066	0,41	-			HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN ISO 22155	2016-07

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 5905959

Auftrags Nr. 6268623

Kunden Nr. 5280600



Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 27.07.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Ihr Bestellzeichen: .

Ihr Bestelldatum: 21.07.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 21.07.2022 17:00 Uhr

Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 23.07.2022 bis 27.07.2022

erste laufende Probenummer 220790895

Probeneingang am 21.07.2022

Die LHKW-Analyse wurde aus der vom Kunden mit Methanol überschichteten Originalprobe durchgeführt.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 5905959
Auftrag Nr. 6268623

Seite 2 von 2
27.07.2022

Proben von Ihnen gebracht Matrix: Boden

Probennummer	220790895	220790896	220790897
Bezeichnung	SP 1	SP 2	SP3
	21.07.2022	21.07.2022	21.07.2022

Eingangsdatum:	21.07.2022	21.07.2022	21.07.2022
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode					Lab
		-grenze					

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	85,3	76,7	77,3	0,1	DIN EN 14346	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	11000	78	680	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	2900	25	160	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C22-C40	mg/kg TR	7800	53	520	10	DIN EN 14039	HE

LHKW Headspace :

	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-			HE

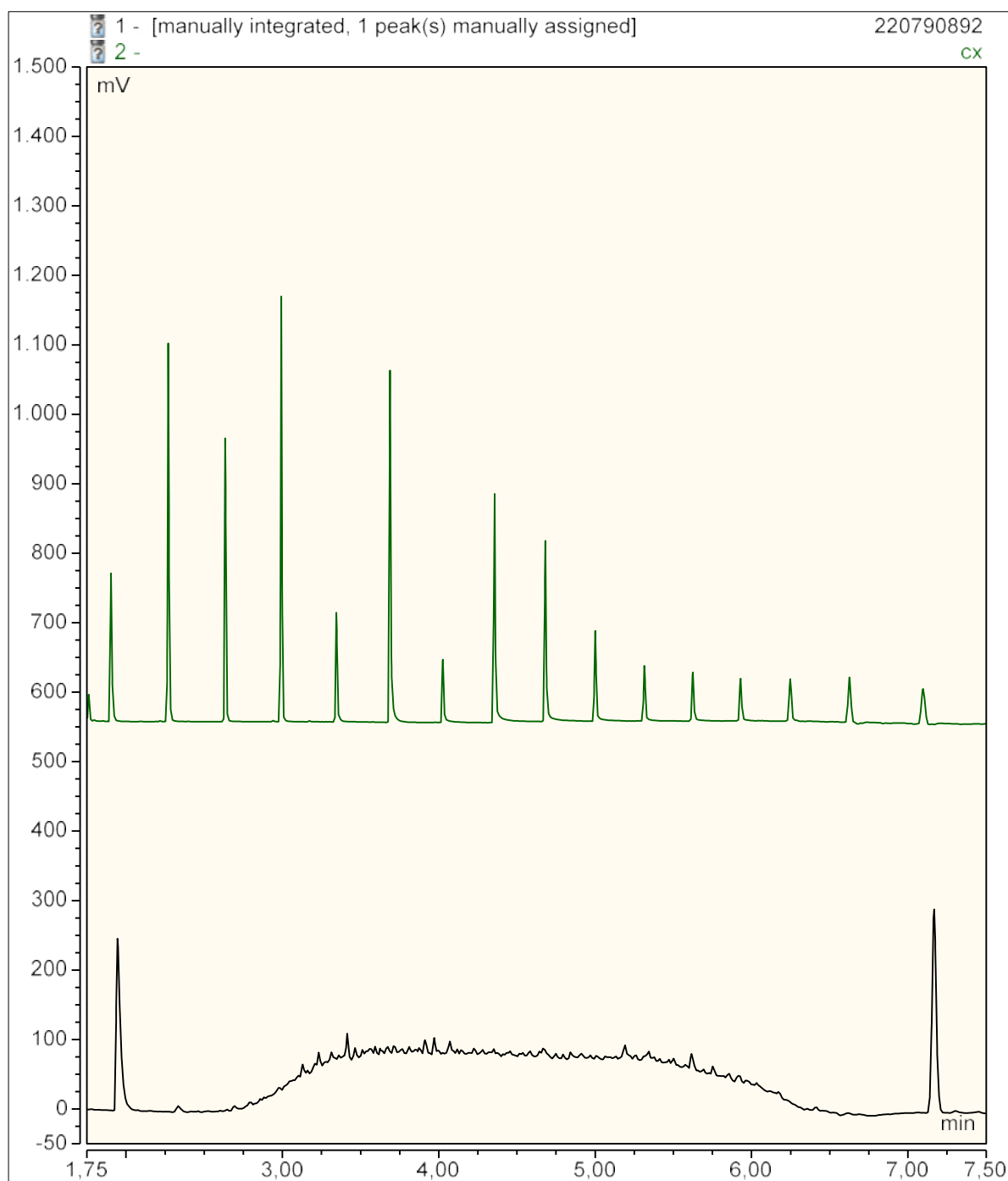
Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

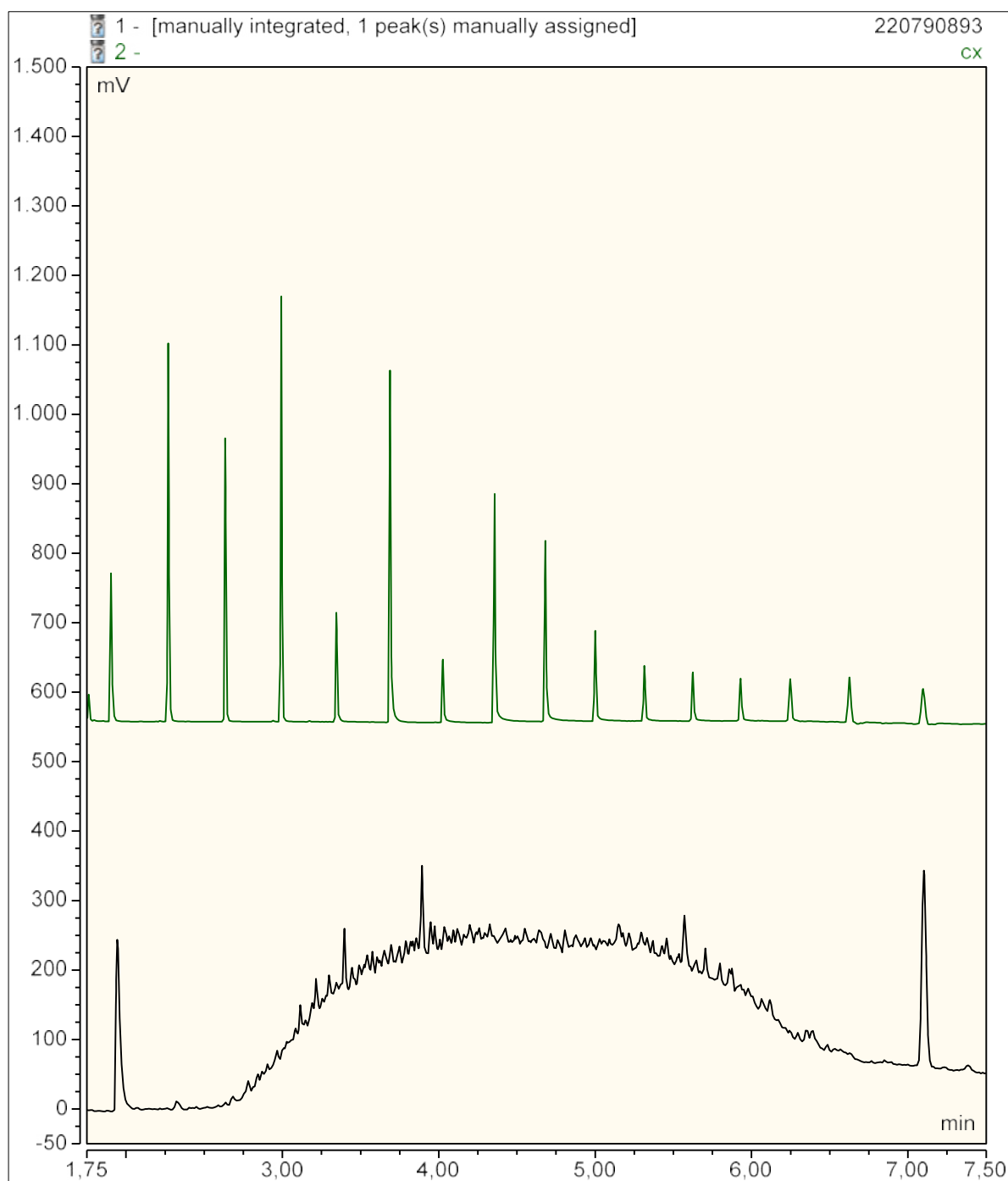
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN ISO 22155	2016-07

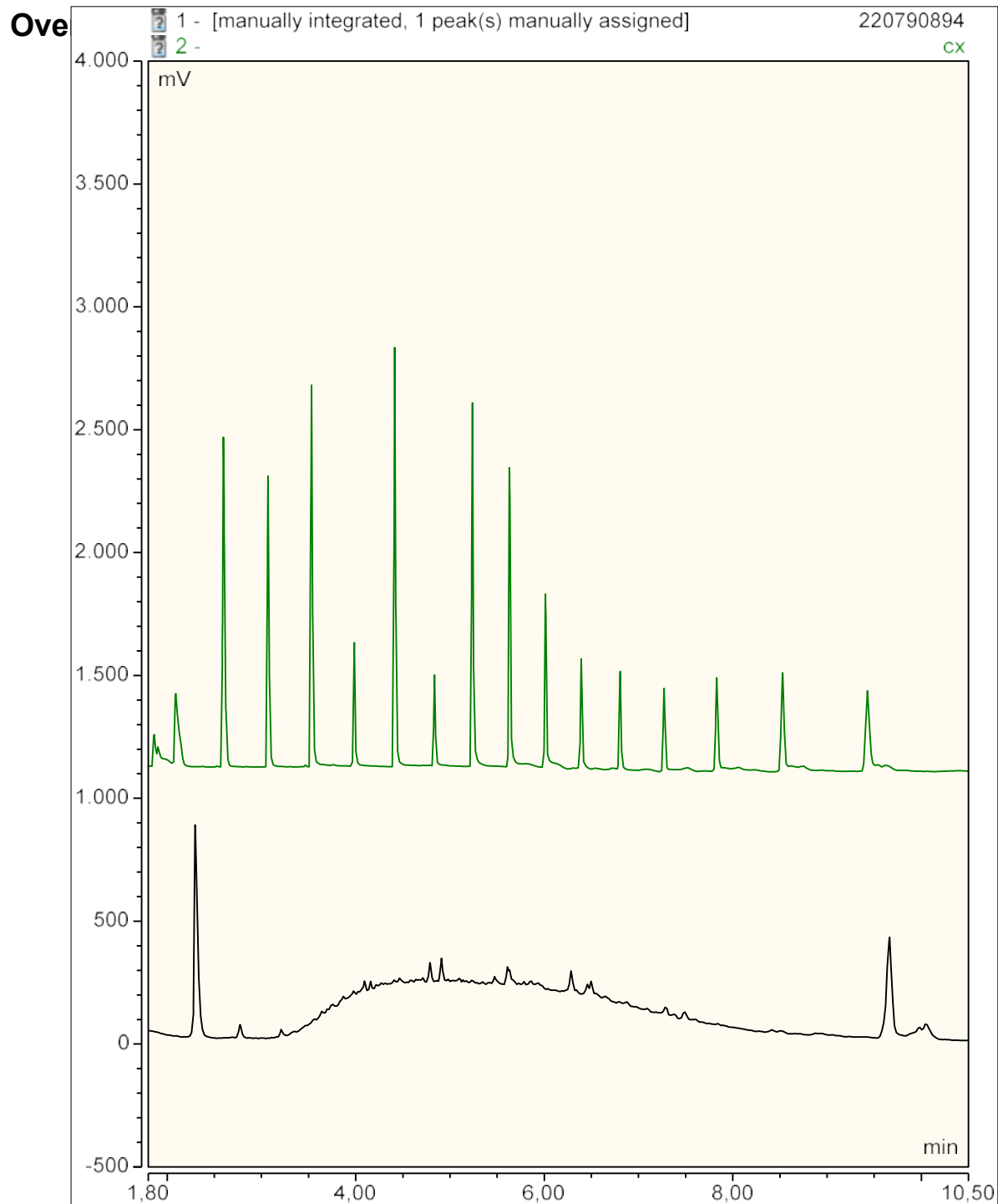
Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

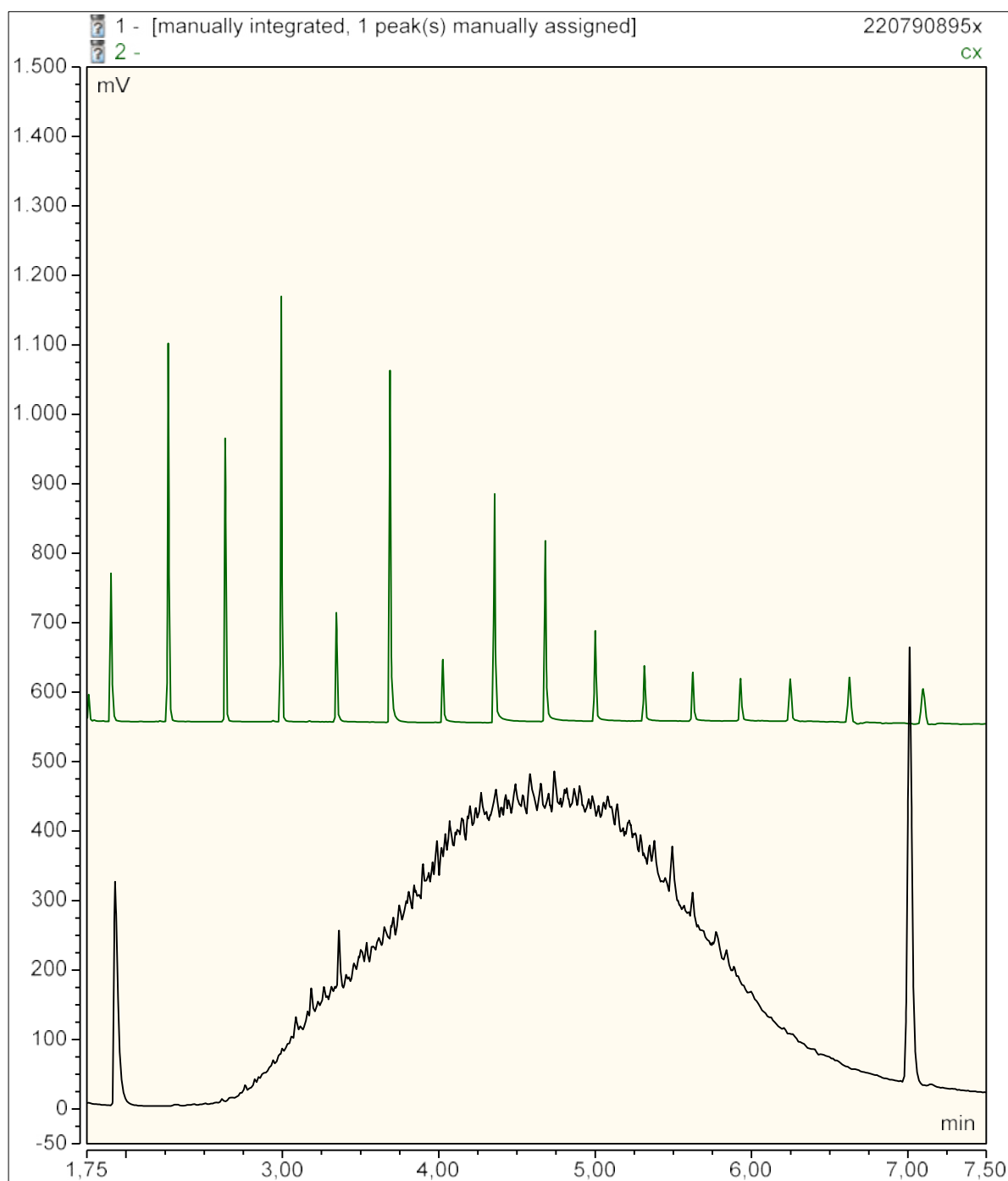
*** Ende des Berichts ***

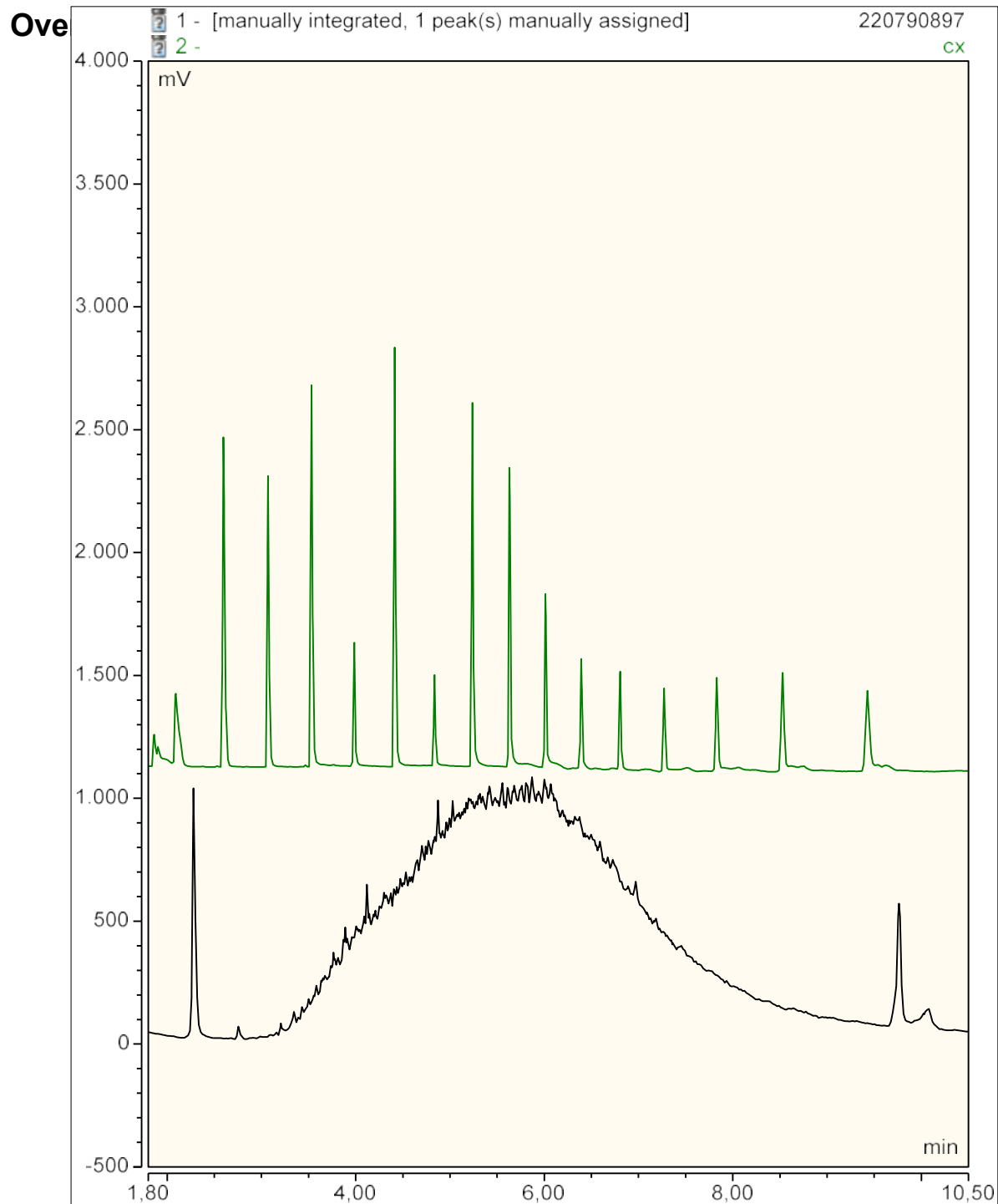
Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).











SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 5893233

Auftrags Nr. 6256516

Kunden Nr. 5280600



Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 19.07.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Ihr Bestellzeichen: .

Ihr Bestelldatum: 12.07.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 12.07.2022 16:20 Uhr

Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 13.07.2022 bis 19.07.2022

erste laufende Probenummer 220763756

Probeneingang am 12.07.2022

Die LHKW-Analyse wurde aus der vom Kunden mit Methanol überschichteten Originalprobe durchgeführt.

Die Untersuchung des KW-Indexes erfolgte in der Fraktion < 2mm, welche im Labor nach Augenschein entnommen wurde.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

Seite 1 von 3

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 5893233
Auftrag Nr. 6256516

Seite 2 von 3
19.07.2022

Proben von Ihnen gebracht		Matrix: Boden				
Probennummer		220763756	220763757			
Bezeichnung		P Sch 4a	P Sch 4b			
		12.07.2022	12.07.2022			
Eingangsdatum:		12.07.2022	12.07.2022			
Parameter	Einheit			Bestimmungs Methode		Lab
				-grenze		
Feststoffuntersuchungen :						
Trockensubstanz	Masse-%	85,0	68,0	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	88,8	69,9	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	38,8	75,0	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	61,2	25,0	0,1	DIN ISO 11464	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	7400	19	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	3600	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C22-C40	mg/kg TR	3800	< 10	10	DIN EN 14039	HE
LHKW Headspace :						
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	0,053	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	-	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	0,053	-			HE
Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethoden:						
DIN EN 14039	2005-01					
DIN EN 14346	2007-03					
DIN EN ISO 22155	2016-07					
DIN ISO 11464	1996-12					
DIN ISO 11465	1996-12					

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 5893233

Seite 3 von 3

Auftrag Nr. 6256516

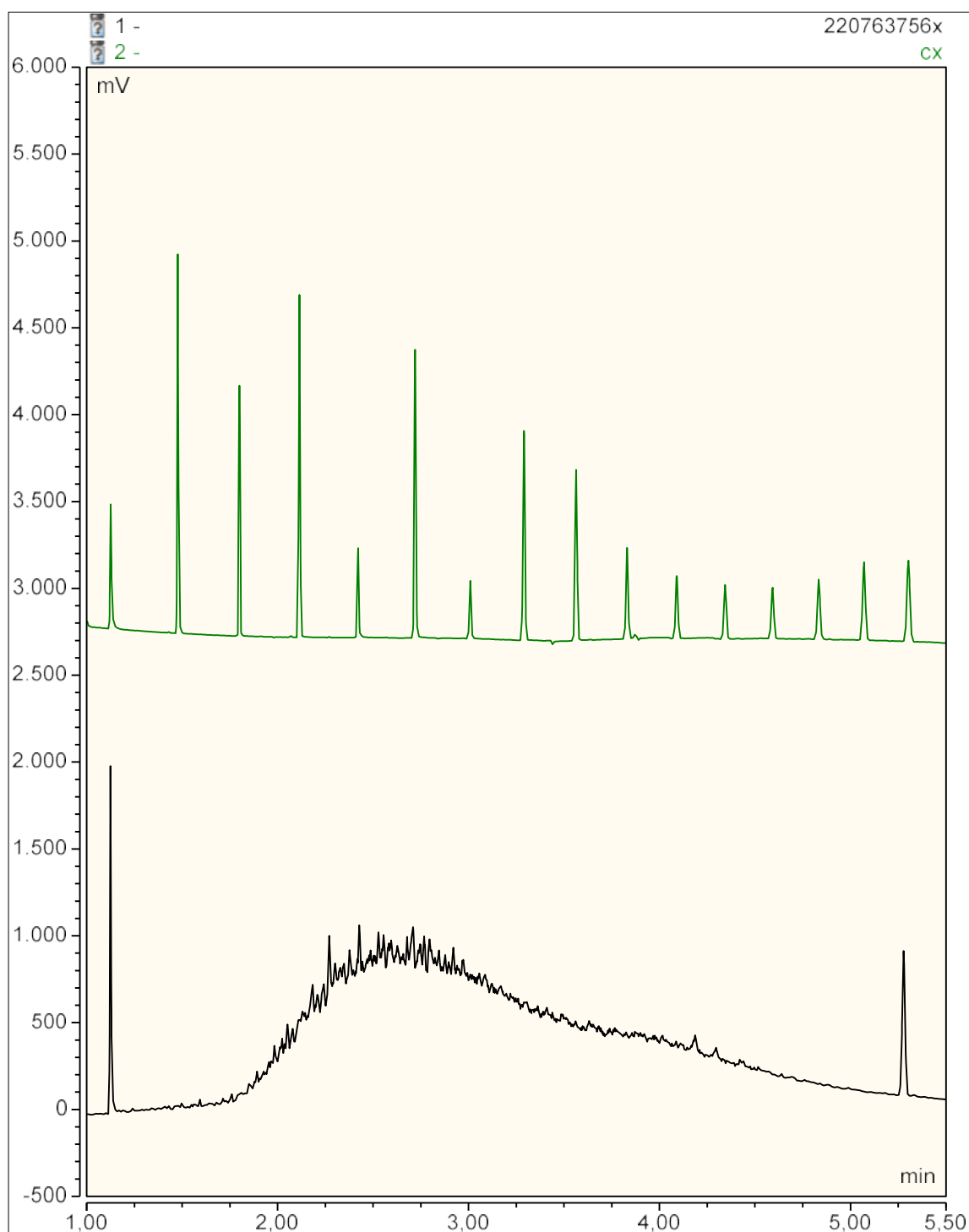
19.07.2022

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 5905073

Auftrags Nr. 6256516

Kunden Nr. 5280600



Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 27.07.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Ihr Bestellzeichen: .

Ihr Bestelldatum: 12.07.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 12.07.2022 16:20 Uhr

Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 13.07.2022 bis 19.07.2022

erste laufende Probenummer 220763758

Probeneingang am 12.07.2022

Die LHKW-Analyse wurde aus der vom Kunden mit Methanol überschichteten Originalprobe durchgeführt.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 5905073
Auftrag Nr. 6256516

Seite 2 von 3
27.07.2022

Proben von Ihnen gebracht Matrix: Boden

Probennummer 220763758
Bezeichnung Hotspot
12.07.2022

Eingangsdatum: 12.07.2022

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode -grenze	Lab
-----------	---------	--------------------------------	-----

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	21,0	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	17,5	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	100	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0	0,1	DIN ISO 11464	HE

Metalle :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	110	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	1300	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	1,6	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	50	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	110	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	40	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN 1483	HE
Zink	mg/kg TR	810	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	2200	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	280	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C22-C40	mg/kg TR	1900	10	DIN EN 14039	HE

LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	0,33	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	0,33			HE

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 5905073
Auftrag Nr. 6256516

Seite 3 von 3
27.07.2022

Probennummer 220763758
Bezeichnung Hotspot
12.07.2022

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,19	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,46	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,42	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,19	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,26	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,32	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,13	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,22	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,15	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,13	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	2,47		DIN ISO 18287	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 11464	1996-12
DIN ISO 11465	1996-12
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter
<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.
Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 5905960
Auftrags Nr. 6268623
Kunden Nr. 5280600



Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 27.07.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 21.07.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 21.07.2022 17:00 Uhr
Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 25.07.2022 bis 26.07.2022
erste laufende Probenummer 220790898
Probeneingang am 21.07.2022

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 5905960
Auftrag Nr. 6268623

Seite 2 von 2
27.07.2022

Proben von Ihnen gebracht Matrix: Boden

Probennummer 220790898
Bezeichnung Schichtwasser
21.07.2022

Eingangsdatum: 21.07.2022

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode	Lab
		-grenze	

KW-Index C10-C40	mg/l	120	0,1	DIN EN ISO 9377-2	HE
------------------	------	-----	-----	-------------------	----

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN ISO 9377-2 2001-07

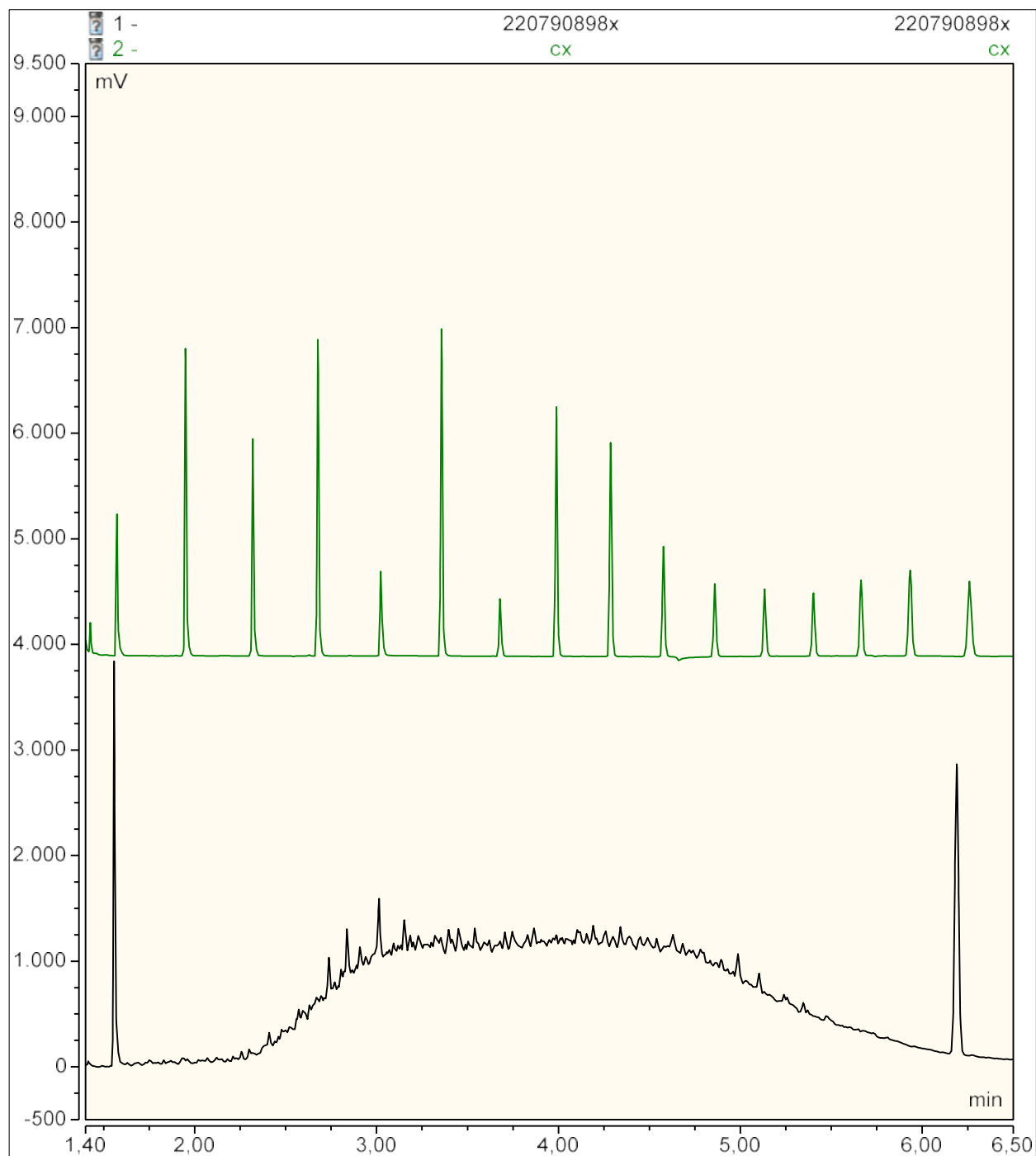
Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Overlay of Samples from Integration View

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 5921434

Auftrags Nr. 6282028

Kunden Nr. 5280600



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14115-02-02
D-PL-14115-02-03
D-PL-14115-02-06
D-PL-14115-02-07
D-PL-14115-02-08
D-PL-14115-02-10
D-PL-14115-02-13
D-PL-14115-02-14

Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 08.08.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 03.08.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 03.08.2022 16:25 Uhr
Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 04.08.2022 bis 05.08.2022
erste laufende Probenummer 220808720
Probeneingang am 03.08.2022

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

22101 KSB Pegnitz

Prüfbericht Nr. 5921434
Auftrag Nr. 6282028

Seite 2 von 2
08.08.2022

Proben von Ihnen gebracht Matrix: Wasser

Probennummer 220808720
Bezeichnung Kanalwasser

Eingangsdatum: 03.08.2022

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode	Lab
		-grenze	

KW-Index C10-C40	mg/l	19	0,1	DIN EN ISO 9377-2	HE
------------------	------	----	-----	-------------------	----

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN ISO 9377-2 2001-07

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 6059895
Auftrags Nr. 6384249
Kunden Nr. 5280600



Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 10.11.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 04.11.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 03.11.2022 14:55 Uhr
Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 05.11.2022 bis 08.11.2022
erste laufende Probenummer 221214361
Probeneingang am 03.11.2022

Die Untersuchung des Parameters "KW-Index" erfolgte in der Fraktion < 2mm, welche im Labor nach Augenschein entnommen wurde.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 6059895
Auftrag Nr. 6384249

Seite 2 von 2
10.11.2022

Proben von Ihnen gebracht Matrix: Boden

Probennummer 221214361
Bezeichnung SP Kanalgraben 1
03.11.2022

Eingangsdatum: 03.11.2022

Parameter	Einheit		Bestimmungs- grenze	Methode	Lab
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	75,2	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	75,1	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	99,4	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0,6	0,1	DIN ISO 11464	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C22-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN ISO 11464	1996-12
DIN ISO 11465	1996-12

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter
<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 6070320
Auftrags Nr. 6390783
Kunden Nr. 5280600



Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 17.11.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 11.11.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 10.11.2022 12:00 Uhr
Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 12.11.2022 bis 15.11.2022
erste laufende Probenummer 221226489
Probeneingang am 10.11.2022

Die Untersuchung des Parameters "KW-Index" erfolgte in der Fraktion < 2mm, welche im Labor nach Augenschein entnommen wurde.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

Seite 1 von 2

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 6070320
Auftrag Nr. 6390783

Seite 2 von 2
17.11.2022

Proben von Ihnen gebracht Matrix: Boden

Probennummer 221226489
Bezeichnung SP 4
10.11.2022

Eingangsdatum: 10.11.2022

Parameter	Einheit		Bestimmungs Methode -grenze	Lab
Feststoffuntersuchungen :				
Trockensubstanz	Masse-%	77,8	0,1 DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	79,4	0,1 DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	98,3	0,1 DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	1,7	0,1 DIN ISO 11464	HE
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	20	10 DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10 DIN EN 14039	HE
KW-Index C22-C40	mg/kg TR	13	10 DIN EN 14039	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN ISO 11464	1996-12
DIN ISO 11465	1996-12

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 6078836
Auftrags Nr. 6393362
Kunden Nr. 5280600



Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 22.11.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 15.11.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 15.11.2022 12:55 Uhr
Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 16.11.2022 bis 18.11.2022
erste laufende Probenummer 221246328
Probeneingang am 15.11.2022

Die Untersuchung des Parameters "KW-Index" erfolgte in der Fraktion < 2mm, welche im Labor nach Augenschein entnommen wurde.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 6078836
Auftrag Nr. 6393362

Seite 2 von 3
22.11.2022

Proben von Ihnen gebracht

Matrix: Boden

Probennummer	221246328	221246329	221246330
Bezeichnung	SP Kanalgraben 2	WP Kanalgraben	WP Kanalgraben
	15.11.2022	West 1	Ost 1
		15.11.2022	15.11.2022

Eingangsdatum:	15.11.2022	15.11.2022	15.11.2022
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode				Lab
		-grenze				

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	81,0	76,8	78,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	82,1	77,2	79,6	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	100	100	99,5	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0	0	0,5	0,1	DIN ISO 11464	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	230	35	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	27	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C22-C40	mg/kg TR	< 10	200	32	10	DIN EN 14039	HE

Proben von Ihnen gebracht

Matrix: Wasser

Probennummer	221246331
Bezeichnung	Schichtwasser
	15.11.2022

Eingangsdatum:	15.11.2022
----------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode				Lab
		-grenze				

KW-Index C10-C40	mg/l	4,0	0,1	DIN EN ISO 9377-2	HE
------------------	------	-----	-----	-------------------	----

LHKW Headspace :

cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301	HE
Dichlormethan	µg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10301	HE
Tetrachlormethan	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10301	HE
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 10301	HE
Trichlorethen	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301	HE
Tetrachlorethen	µg/l	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 10301	HE
Trichlormethan	µg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10301	HE
Summe nachgewiesener LHKW	µg/l	-			HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode:

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 6078836

Seite 3 von 3

Auftrag Nr. 6393362

22.11.2022

DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN ISO 10301	1997-08
DIN EN ISO 9377-2	2001-07
DIN ISO 11464	1996-12
DIN ISO 11465	1996-12

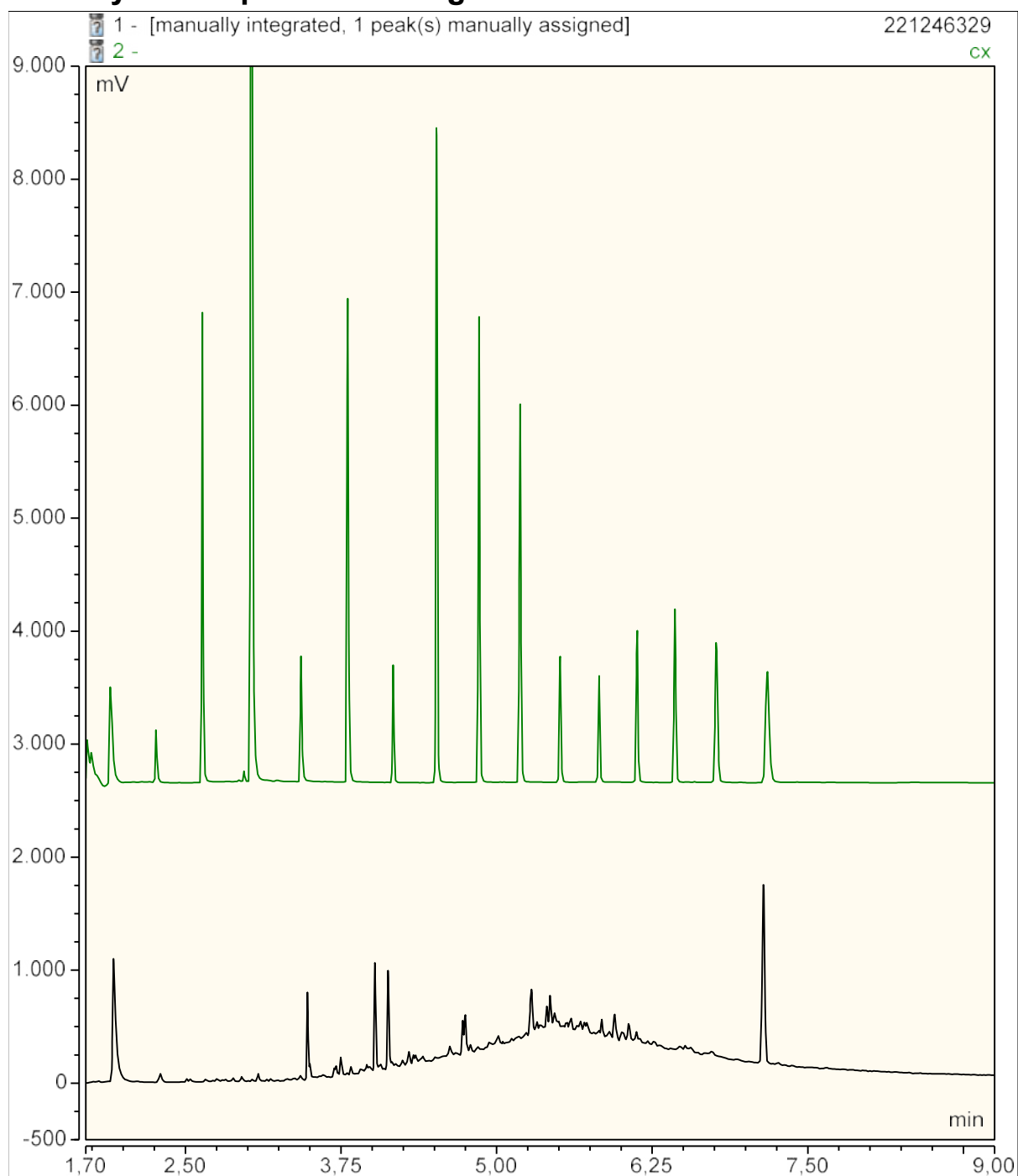
Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

Overlay of Samples from Integration View

+

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 6091281
Auftrags Nr. 6406082
Kunden Nr. 5280600



Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 30.11.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 24.11.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 24.11.2022 13:10 Uhr
Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 25.11.2022 bis 29.11.2022
erste laufende Probenummer 221287094
Probeneingang am 24.11.2022

Die Untersuchung des Parameters "KW-Index" erfolgte in der Fraktion < 2mm, welche im Labor nach Augenschein entnommen wurde.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 6091281
Auftrag Nr. 6406082

Seite 2 von 2
30.11.2022

Proben von Ihnen gebracht

Matrix: Boden

Probennummer	221287094	221287095	221287096
Bezeichnung	SP Kanalgraben 3	WP Kanalgraben	WP Kanalgraben
	24.11.2022	Ost 2	West 2
		24.11.2022	24.11.2022

Eingangsdatum:	24.11.2022	24.11.2022	24.11.2022
----------------	------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode				Lab
		-grenze				

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	73,0	74,8	76,4	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	75,1	75,4	76,4	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	98,8	98,5	98,8	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	1,2	1,5	1,2	0,1	DIN ISO 11464	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C22-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN ISO 11464	1996-12
DIN ISO 11465	1996-12

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Oberkonnersreutherstr. 3 D-95448 Bayreuth

Piewak & Partner GmbH
Ingenieurbüro f. Hydrogeologie
und Umweltschutz
Jean-Paul-Str. 30
95444 Bayreuth

Prüfbericht 6099263
Auftrags Nr. 6409704
Kunden Nr. 5280600



Frau Tanja Mayr-Kießling
Telefon +49 921/53049-34
Fax +49 89 1250 4064468
TANJA.MAYR-KIESSLING@SGS.COM

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Oberkonnersreutherstr. 3
D-95448 Bayreuth

Bayreuth, den 05.12.2022

Ihr Auftrag/Projekt: 22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn
Ihr Bestellzeichen: .
Ihr Bestelldatum: 28.11.2022

Probeneingang Standort Bayreuth: 28.11.2022 15:00 Uhr
Ansprechpartner: Lucas Reusen

Prüfzeitraum von 29.11.2022 bis 02.12.2022
erste laufende Probenummer 221287124
Probeneingang am 28.11.2022

Die Untersuchung des Parameters "KW-Index" erfolgte in der Fraktion < 2mm, welche im Labor nach Augenschein entnommen wurde.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Tanja Mayr-Kießling
Customer Service

i.A. Irena Bock
Customer Service

22101 KSB Pegnitz, Auffüllung Kranbahn

Prüfbericht Nr. 6099263
Auftrag Nr. 6409704

Seite 2 von 2
05.12.2022

Proben von Ihnen gebracht

Matrix: Boden

Probennummer	221287124	221287125
Bezeichnung	WP Kanalgraben West 3	WP Kanalgraben Ost 3
	28.11.2022	28.11.2022

Eingangsdatum:	28.11.2022	28.11.2022
----------------	------------	------------

Parameter	Einheit	Bestimmungs Methode			Lab
			-grenze		

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	82,1	80,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	81,7	83,0	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	89,8	90,0	0,1	DIN ISO 11464	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	10,2	10,0	0,1	DIN ISO 11464	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C22-C40	mg/kg TR	< 10	< 10	10	DIN EN 14039	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN ISO 11464	1996-12
DIN ISO 11465	1996-12

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbeschränkung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).



Anlage 7

Vergleich der Analytikergebnisse mit den Prüf- und Hilfswerten nach Merkblatt 3.8/1



Anlage 7

Projekt-Nr.: 22101
Projekt: Pegnitz, KSB, Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20, MKW-Verunreinigung

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen
Hilfswerte Boden und Bodenluft nach Merkblatt 3.8/1*

Anorganische Leitparameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2	Sediment im Kanal
				12.07.2022
				Hotspot
Arsen (As)	mg/kg	10	50	110
Blei (Pb)	mg/kg	100	500	1300
Cadmium (Cd)	mg/kg	10	50	1,6
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg	50	1000	50
Kupfer (Cu)	mg/kg	100	500	110
Nickel (Ni)	mg/kg	100	500	40
Quecksilber (Hg)	mg/kg	2	10	<0,1
Zink (Zn)	mg/kg	500	2500	810

Organische Leitparameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2	12.07.2022
				Hotspot
PAK, gesamt (ohne Naphthalin)	mg/kg	5	25	2,47
Naphthalin ¹⁾	mg/kg	1	5	<0,05
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	1000	2200
LHKW ³⁾	mg/kg	1	-	0,33
- LHKW, karzinogen ³⁾	mg/kg	0,1	-	n.n.

Organische Leitparameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2	Wandbeprobungen der Aushubgrube						
				12.07.2022				21.07.2022		
				WP Nord	WP Ost	WP Süd	WP West	WP Nord-2	WP West-2	WP Süd-2
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	1000	680	160	38	230	270	180	700
LHKW ³⁾	mg/kg	1	-	0,260	0,100	0,064	n.n.	0,066	0,410	n.n.
- LHKW, karzinogen ³⁾	mg/kg	0,1	-	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0	0	n.n.

Organische Leitparameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2	Sohlbeprobungen der Aushubgrube						
				12.07.2022			21.07.2022			10.11.2022
				SP West (-1,5 m)	SP Mitte (-1,5 m)	SP Ost (-1,5 m)	SP 1 (-1,5 m)	SP 2 (2,0 m)	SP 3 (-2,0 m)	SP 4 (-3,0 m)
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	1000	11000	24000	410	11000	78	680	20
LHKW ³⁾	mg/kg	1	-	0,068	5,425	0,340	n.n.	n.n.	n.n.	
- LHKW, karzinogen ³⁾	mg/kg	0,1	-	n.n.	4,0	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	

Organische Leitparameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2	Sohlbeprobungen im Kanalgraben		
				03.11.2022	15.11.2022	24.11.2022
				SP Kanal- graben 1 (-2,0 m)	SP Kanal- graben 2 (-2,5 m)	SP Kanal- graben 3 (-2,5 m)
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	1000	<10	<10	<10

Organische Leitparameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2	Wandbeprobungen im Kanalgraben					
				15.11.2022		24.11.2022		28.11.2022	
				WP Kanal- graben West 1	WP Kanal- graben Ost 1	WP Kanal- graben West 2	WP Kanal- graben Ost 2	WP Kanal- graben West 3	WP Kanal- graben Ost 3
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	1000	230	35	<10	<10	<10	<10

n.n.: nicht nachweisbar, Konzentrationen aller Einzelparame-ter liegen unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze

*Die Hilfswerte wurden dem Merkblatt 3.8/1; Tab. 1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft (Stand 31.10.2001) entnommen.

¹⁾ Falls weitere Naphthaline (z.B. Methylnaphthaline) auftreten, so sind sie zur Konzentration von Naphthalin zu addieren

²⁾ Bei Überschreitung des Hilfswerts 1 ist eine Bestimmung der Einzelstoffe bzw. des technischen Produkts durchzuführen

³⁾ Untersuchungen auf Gesamtstoffgehalte liefern grundsätzlich nur bei bindigem Untergrund sinnvolle Werte.

⁴⁾ Ist die Summe der 6 PCB-Kongeneren größer als der Hilfswert 1, so ist der PCB-Typ (technisches Produkt) und die Menge nach DIN 38407-3-2 bzw. -3-3 zu bestimmen. Der Hilfswert 2 gilt für die so ermittelten Ergebnisse.

⁵⁾ Falls weitere Alkylbenzole (z.B. C3- bis C6-Alkylbenzole) vorhanden sind, so sind sie in die Summe der BTEX-Aromaten einzubeziehen.

⁶⁾ Überschreitet die Summe der BTEX-Aromaten in der Bodenluft den Hilfswert 1, so sind an ausgewählten, repräsentativen Bodenproben Untersuchungen auf den Gesamtstoffgehalt an einkernigen Aromaten durchzuführen; dabei sind insbesondere die höheralkylierten Homologe

(C3- bis C6-Alkylbenzole, Aromatenreiche technische Produkte, z.B. Lacklösemittel) zu erfassen.

⁷⁾ Der Hilfswert 2 für den Gesamtstoffgehalt ist bei überwiegenden Anteilen schwerflüchtiger Alkylbenzole heranzuziehen



Anlage 7

Projekt-Nr.: 22101
Projekt: Pegnitz, KSB, Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20, MKW-Verunreinigung

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen
Stufenwerte Grundwasser nach Merkblatt 3.8/1*

Organische Leitparameter	Einheit	Stufe-1-Wert	Stufe-2-Wert	Probe		
				21.07.2022	03.08.2022	15.11.2022
				Schichtwasser	Kanalwasser	Schichtwasser
Mineralölkohlenwasserstoffe	µg/l	200	1000	120000	19000	4000

n.n.: nicht nachweisbar, Konzentrationen aller Einzelparameter liegen unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze

**Die Stufenwerte wurden dem Merkblatt 3.8/1; Tab. 4 des ehem. Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft (Stand 31.10.2001) entnommen.*

¹⁾ Falls weitere Naphthaline (z.B. Methylnaphthaline) auftreten, so sind sie zur Konzentration von Naphthalin zu addieren

²⁾ Ist die Summe der 6 PCB-Kongeneren größer als der Hilfswert 1, so ist der PCB-Typ (technisches Produkt) und die Mengen nach DIN 38407-3-2 bzw. -3-3 zu bestimmen. Der Hilfswert 2 gilt so für die so ermittelten Ergebnisse.

³⁾ Falls weitere Alkylbenzole (z.B. C3- bis C6-Alkylbenzole) vorhanden sind, so sind sie in die Summe der BTEX-Aromaten einzubeziehen.

⁴⁾ Bei Überschreitung des Stufe-1-Wertes ist eine Bestimmung der Einzelstoffe durchzuführen



Anlage 8

Fotodokumentation



Anlage	8 - Fotodokumentation
Projekt	Pegnitz, KSB, Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20, Sanierung der MKW-Verunreinigung
Projektnr.	22101



Bild 1: Aushub der Sanierungsgrube am 12.07.2022 mit Darstellung der Probenahmepunkte, Blickrichtung Nord

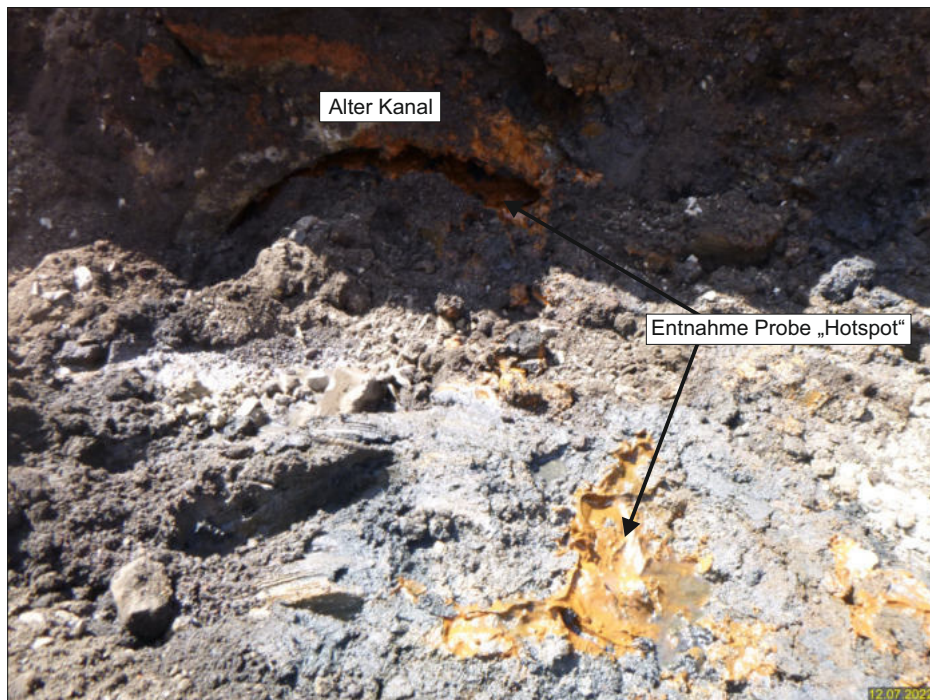


Bild 2: Detailansicht der Aushubgrube mit Blick auf den alten Kanal sowie die Probe „Hotspot“



Anlage	8 - Fotodokumentation
Projekt	Pegnitz, KSB, Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20, Sanierung der MKW-Verunreinigung
Projektnr.	22101



Bild 3: Schichtwasser während der Aushubarbeiten, Entnahme der Probe „Schichtwasser“ am 21.07.2022



Bild 4: Ansicht des Aushubmaterials im Container



Anlage	8 - Fotodokumentation
Projekt	Pegnitz, KSB, Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20, Sanierung der MKW-Verunreinigung
Projektnr.	22101



Bild 5: Sanierungsgrube am 21.07.2022 mit Darstellung der Probenahmepunkte, Blickrichtung Ost



Bild 6: Sanierungsgrube am 21.07.2022 mit Darstellung der Probenahmepunkte, Blickrichtung Süd



Anlage	8 - Fotodokumentation
Projekt	Pegnitz, KSB, Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20, Sanierung der MKW-Verunreinigung
Projektnr.	22101



Bild 7: Sanierungsgrube am 21.07.2022 mit Darstellung der Probenahmepunkte, Blickrichtung Nord



Bild 8: Öffnung des Kanalgrabens in nördliche Richtung am 03.08.2022, Entnahme der Probe „Kanalwasser“, Blickrichtung Nord



Anlage	8 - Fotodokumentation
Projekt	Pegnitz, KSB, Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20, Sanierung der MKW-Verunreinigung
Projektnr.	22101



Bild 9: Südlicher Kanalgraben während des Aushubs am 03.11.2022 mit Darstellung der Probenahmepunkte, Aufnahme noch während der laufenden Aushubarbeiten, Blickrichtung Nord



Bild 10: Sanierungsgrube am 10.11.2022 mit Darstellung der Probenahmepunkte, Blickrichtung Ost



Anlage	8 - Fotodokumentation
Projekt	Pegnitz, KSB, Flur-Nr. 1244/9 und 1244/20, Sanierung der MKW-Verunreinigung
Projektnr.	22101



Bild 11: Sanierungsgrube am 15.11.2022, Entnahme der Probe „Schichtwasser“,
Blickrichtung Ost



Bild 12: Nördlicher Kanalgraben vom 15.11.2022 mit Darstellung der
Probenahmepunkte, Blickrichtung Nord



Anlage 9

Luftbild mit Kennzeichnung der vorhandenen und Vorschläge für zukünftige Messstellen

