



**Villingen-Schwenningen: "Altes Tonhallenareal"**

## **Umwelttechnischer Bericht**

Projekt-Nr.: **261507**

Bericht-Nr.: **03**

Erstellt im Auftrag von:  
**S&P CD Villingen-Schwenningen GmbH & Co. KG**  
**Sebastianstraße 31**  
**91058 Erlangen**

Dipl. Geoökol. Robert Hartmann  
§ 18 BBodSchG Sachverständiger, SG 2 + 5

Matthias Leschinski, M.Sc.

2021-07-23

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>ANLASS UND AUFTRAG.....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>UNTERLAGEN .....</b>	<b>11</b>
3.1	Gutachten und projektbezogene Unterlagen .....	11
3.2	Richt- und Regelwerke, Literatur .....	11
<b>4</b>	<b>UNTERSUCHUNGSGELÄNDE .....</b>	<b>13</b>
4.1	Kennzeichnung des Untersuchungsgeländes.....	13
4.2	Geologie, Hydrogeologie .....	15
4.3	Kontaminationssituation .....	17
<b>5</b>	<b>UNTERSUCHUNGSUMFANG .....</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>ERGEBNISSE.....</b>	<b>22</b>
6.1	Schichtenansprache und organoleptischer Befund.....	22
6.2	Bodenanalysen.....	25
6.3	Bodenluftanalysen.....	27
6.4	Grundwasseranalysen.....	27
6.5	Geophysikalische Erkundung .....	28
<b>7</b>	<b>BEWERTUNG.....</b>	<b>29</b>
7.1	Bewertungsgrundlagen.....	29
7.2	Bodenschutzrechtliche Bewertung.....	31
7.3	Abfallrechtliche Bewertung .....	33
<b>8</b>	<b>EMPFEHLUNGEN ZUR WEITEREN VORGEHENSWEISE.....</b>	<b>35</b>

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 1	Lage des Alten Tonhallenareals im Stadtbezirk Villingen (Amt für Stadtentwicklung Villingen-Schwenningen, 14.01.2019) ..... 14
Abbildung 2	Heutige Ansicht des Untersuchungsgeländes [U1]..... 14
Abbildung 3	Ehemalige Bebauung des Untersuchungsgeländes [U1]..... 14
Abbildung 4	Geologische Karte der Region um den Stadtbezirk Villingen..... 15
Abbildung 5	Auszug aus der Geologischen Karte des Untersuchungsgebietes [U1]..... 16
Abbildung 6	Durchführung der Rammkernsondierungen mittels Raupenbohrgerät am 09.06.2021 ..... 20
Abbildung 7	Lageplan der Ansatzpunkte der RKS und DPH mit Darstellung der amtlichen Altlastenverdachtsflächen sowie der Umrisse ehemaliger Gebäude [U4] ..... 21
Abbildung 8	Bohrkern der Auffüllung bis 2 m Bohrtiefe ..... 22
Abbildung 9	Abtragungsschutt des Schwarzwaldes (Quarz und Granit) in den quartären Talfüllungen ..... 23
Abbildung 10	Toniger Bestandteil der quartären Talfüllung..... 23
Abbildung 11	Kiesige Quartäre Talfüllung in 3 – 4 m Tiefe ..... 24
Abbildung 12	Verwitterungszone des Muschelkalks ..... 24

## TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 1	Eckdaten des Standortes ..... 13
Tabelle 2	Geologisches Normalprofil im Untersuchungsgebiet (nach [U4], [U1]) ..... 16
Tabelle 3	Hydraulische Kennwerte für den oberen Grundwasserleiter..... 17
Tabelle 4	Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen im Jahr 1998..... 18
Tabelle 5	Durchgeführte umwelttechnische Erkundungsarbeiten Juni 2021 ..... 21
Tabelle 6	Schichtenaufbau im Untersuchungsgelände ..... 22
Tabelle 7	Übersicht relevanter Untersuchungsergebnisse Auffüllung ..... 26
Tabelle 8	Übersicht relevanter Untersuchungsergebnisse Quartärer Kies ..... 26
Tabelle 9	Übersicht relevanter Untersuchungsergebnisse Muschelkalk..... 27

## ANLAGENVERZEICHNIS

### **Anlage 1** Lagepläne

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
- Anlage 1.2 Lageplan der aktuellen Baugrundaufschlüsse, M 1 : 500

### **Anlage 2** Tabellarische Ergebnisübersichten

- Anlage 2.1 Tabellarische Übersicht zu abfallrechtlichen Untersuchungsergebnissen (Einstufung gemäß VwV Ba-Wü)
- Anlage 2.2 Tabellarische Übersicht zu abfallrechtlichen Untersuchungsergebnissen (Einstufung gemäß DepV)
- Anlage 2.3 Tabellarische Übersicht zu abfallrechtlichen Untersuchungsergebnissen (Einstufung gemäß LAGA, 2004)
- Anlage 2.4 Tabellarische Übersicht zu PFC-Untersuchungsergebnissen (Einstufung gemäß LAWA Geringfügigkeitsschwellenwerten, VwV Ba-Wü und PFC-Leitlinie Bayern 2017)
- Anlage 2.5 Tabellarische Übersicht zu Untersuchungsergebnissen in der Bodenluft (Einstufung gemäß VwV Ba-Wü)
- Anlage 2.6 Tabellarische Übersicht zu Untersuchungsergebnissen im Grundwasser (Einstufung gemäß BBodSchV)

### **Anlage 3** Feldarbeiten

- Anlage 3.1 Bohrprofile
- Anlage 3.2 Probenahmeprotokoll Grundwasser
- Anlage 3.3 Kampfmittelfreigabe

### **Anlage 4** Laborprüfberichte

- Anlage 4.1 Boden
- Anlage 4.2 Bodenluft
- Anlage 4.3 Wasser

### **Anlage 5** Ergebnisbericht der geophysikalischen Erkundung

## ABKÜRZUNGEN und FACHAUSDRÜCKE

As	Arsen
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BS	Baggerschurf
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
Cd	Cadmium
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
GWM	Grundwassermessstelle
DPH	schwere Rammsondierung
Hg	Quecksilber
KW	(Mineralöl)Kohlenwasserstoffe
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
Ni	Nickel
NN	Normal Null
organoleptisch	mit den Sinnen wahrnehmbar: Farbe, Aussehen, Geruch ...
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PFC	Per- und polyfluorierte Alkylverbindungen
RKS	Rammkernsondierung
SV	Sachverständiger
u. GOK	unter Geländeoberkante
Zn	Zink

## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Die S&P CD Villingen-Schwenningen GmbH & Co. KG (S&P) plant auf dem Grundstück „Altes Tonhallenareal“ an der Ecke Kaiserring – Berthold-/Brigachstraße in 78050 Villingen-Schwenningen den Neubau eines unterkellerten, drei- bis viergeschossigen Gebäudes mit einer Grundfläche von ca. 5.000 qm zur Wohn- und Gewerbenutzung (mixed use).

Das seit gut 20 Jahren brachliegende Grundstück wurde seit Anfang des 20. Jahrhunderts vielfältig gewerblich genutzt. So wurde dort nachweislich die seit 1920 für das Areal namensgebende ehem. Tonfedernfabrik Schöpferle (1920 – 1944) betrieben, ferner eine feinmechanische Werkstätte, eine Elektrowerkstatt und Möbelschreinerei.

Aus diesen Nutzungen resultieren die Ausweisung von vier Altlastenverdachtsflächen, welche gemäß baden-württembergischer Altlastensystematik mit Handlungsbedarf A (Ausscheiden) – 1 x und B (Belassen) – 3 x auf dem Beweisniveau 1 bzw. 2 im Altlastenkataster geführt werden. Boden- und Grundwasserverunreinigungen sind aus orientierenden Erkundungsmaßnahmen seit Mitte der 1990er Jahre bekannt, begründeten zum Zeitpunkt der letzten behördlichen Bewertung 2020 jedoch keinen weiteren Handlungsbedarf aus bodenschutzrechtlicher Sicht.

CDM Smith wurde vor diesem Hintergrund von S&P mit der geo- und umwelttechnischen Begutachtung der Projektentwicklungsfläche (ca. 5.000 qm) sowie einer nordöstlich anschließenden Teilfläche im Eigentum der Kommune (ca. 3.200 qm) beauftragt: bei den Erkundungsmaßnahmen und im vorgelegten Gutachten wird die Gesamtfläche von ca. 8.200 qm abstimmungsge­mäß ohne Differenzierung zwischen den beiden Teilflächen berücksichtigt. Art und Umfang der durchgeführten Erkundungsmaßnahmen sowie wesentliche Ergebnisse der umwelttechnischen Begutachtung werden an dieser Stelle kurz zusammengefasst:

Erkundungsmaßnahmen:

- Für die Begutachtung der Untersuchungsfläche wurde eine vorlaufende geophysikalische Erkundung mittels Georadar-Messungen an Längs- und Querprofilen und wurde eine kombinierte geo-/umwelttechnische Erkundung mittels 15 Rammkernsondierungen (RKS) und 10 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) durchgeführt.
- Repräsentativ ausgewählte Boden- und entnommene Bodenluftproben wurden hinsichtlich abfall- und bodenschutzrechtlich motivierter Fragestellungen im Umweltlabor auf nutzungsbedingt abgeleitete Schadstoffparameter sowie für eine Prognose abfallrechtlich zu erwartender Einstufungen von im Zuge der geplanten Baumaßnahmen zu entsorgendem Aushubmaterial untersucht.

Ergänzend wurde eine qualifizierte Pumpprobenahme an einer unmittelbar abstromig gelegenen Grundwassermessstelle am südlichen Grundstücksrand durchgeführt, die aus den früheren Erkundungsmaßnahmen noch vorhanden war.

#### Untersuchungsergebnisse und Bewertung:

- Die geophysikalische Erkundung ergab keine Hinweise, dass die aus früheren Projektentwicklungsansätzen vermuteten Fundamente (Bohrpfähle) im Untergrund existieren.
- Die Fläche ist durch eine ca. 2 m mächtige anthropogene Auffüllung charakterisiert, die häufig (aber nicht flächendeckend) mit einer dünnen humosen Oberbodenschicht mit Grasnarbe bedeckt ist.  
Unter den anthropogenen Auffüllungen folgen quartäre Kiese, die einer tonigen Verwitterungsschicht des Muschelkalk aufliegen, die meist in Tiefen zwischen 4 – 5 m in Festgestein übergeht (Tonsteine).
- Die Ergebnisse der Bodenluft- sowie einer PFC-Untersuchung an einer Auffüllungsmischprobe im Eluat sind mit Bezug auf einschlägige Regelwerke unauffällig bzw. zeigen nur Spurengehalte.
- Die anthropogenen Auffüllungen weisen durchgehend eine Grundbelastung mit mäßig erhöhten Schadstoffbelastungen (meist Schwermetalle und PAK) auf, punktuell wurden auch sehr hohe Schwermetallbelastungen (> 8.000 mg/kg) für Kupfer und Zink detektiert, für die eine nutzungsbedingte Ursache und / oder eine systematische Einordnung jedoch nicht erkennbar ist.
- Schwer einzuordnen sind mehrfach bestätigte, erhöhte PAK- und gering erhöhte Schwermetallkonzentrationen in den quartären Kiesen, für die bei der gutachterlichen Ansprache im Feld keine Fremdanteile oder sonstige kontaminationsverdächtige Befunde festzustellen waren.
- Die Ergebnisse der Eluatuntersuchungen an Mischproben aus den kontaminierten Auffüllungen zeigen auch bei hohen Feststoffgehalten in der Regel eine geringe Mobilität der Parameter an. Dies bestätigt sich auch bei der durchgeführten Grundwasseruntersuchung, für die die Probenahmestelle lagebedingt als repräsentativ für den Abstrom aus dem südöstlichen Grundstücksdrittel charakterisiert werden kann.  
Weder für PAK, Schwermetalle, Lösungsmittel (LHKW, BTEX), PFC noch für Cyanide werden signifikante Konzentrationen nachgewiesen, meist sind die Parameter nicht nachweisbar.

Auffällig sind im Grundwasser einzig erhöhte Arsenkonzentrationen > Prüfwert, für die ein geogener Ursprung jedoch bereits aus Voruntersuchungen bekannt war und sich bei den durchgeführten Feststoffuntersuchungen auch mit erhöhten Arsenkonzentrationen im Muschelkalk bestätigte.

Aus den Untersuchungsergebnissen abzuleitende Schlussfolgerungen:

- Aus bodenschutzrechtlicher Sicht bestätigt sich die umweltbehördliche Einordnung der Fläche auf Grundlage der früheren Untersuchungsbefunde: die anthropogenen Auffüllungen sind durchgehend gering schadstoffbelastet, punktuell auch stark erhöhte Einzelbefunde für Schwermetalle führen nicht zu einem systematisch erhöhten Schadstoffpotenzial, das den potenziellen Gefahrenverdacht bestätigt und weitere Maßnahmen erfordert.

Der Altlastenverdacht hat sich auf Basis der von CDM Smith ergänzend durchgeführten Erkundungsmaßnahmen somit nicht bestätigt.

- Sowohl bei den früheren (etwa 25 RKS, 5 zu Grundwassermessstellen ausgebaute Kernbohrungen, 3 Baggerschürfe), als auch bei den aktuell durchgeführten Erkundungsmaßnahmen (15 RKS) wurden keine Indizien für nutzungsbedingte und / oder in den heterogenen Auffüllungen systematisch erkennbare Schadstoffbelastungen gewonnen.
- Nach aktuellem Planungsstand soll die Projektentwicklungsfläche komplett unterkellert - mithin die kontaminierten anthropogenen Auffüllungsschichten und auch relevante Anteile der quartären Kiese komplett ausgehoben werden. Aus Sachverständigensicht lässt sich mit der ohnehin zu empfehlenden gutachterlichen Begleitung der Aushubmaßnahmen für die erforderliche Separierung und Deklaration der Aushubmassen kombiniert mit Beweissicherungsuntersuchungen auf der herzustellenden Baugrubensohle daher eine gute Grundlage für eine Entlassung der Fläche aus dem Altlastenkataster schaffen.  
Für die nordöstlich anschließende öffentliche Fläche ist nach Kenntnisstand CDM Smith der Neubau eines Amtsgerichts geplant; voraussichtlich ist auch auf dieser Teilfläche eine Unterkellerung (Tiefgarage) und somit die weitgehende Entfernung des durch die Auffüllungen definierten Schadstoffpotenzials vorgesehen. Der Umfang dieser Maßnahmen und möglicherweise verbleibende Auffüllungsschichten bei nicht vollflächiger Anordnung einer Tiefgarage sind bei fortgeschrittenem Planungsstand im Hinblick auf weitere Maßnahmen aus bodenschutzrechtlicher Sicht erneut zu beurteilen.  
Mit den zu gewinnenden Beweissicherungsproben auf der Sohle und ggf. aus den Baugrubenrändern, sofern eine Tiefgarage nicht die gesamte Teilfläche einnimmt, lassen auf Grundlage des aktuellen Kenntnisstandes allerdings auch für diese Teilfläche eine gute Grundlage für eine Entlassung aus dem Altlastenkataster erwarten.
- Aus abfallrechtlicher Sicht sind im Zuge der geplanten Bebauung schwerpunktmäßig Einstufungen gemäß VwV LAGA Z1.1 bis LAGA Z2 für Aushubmaterial zu prognostizieren; nach aktuellem Kenntnisstand gilt dies auch für die organoleptisch gänzlich unauffälligen quartären Kiese.

- Für eine Optimierung potenziell zu prognostizierender Entsorgungskosten werden folgende Empfehlungen gegeben:
  - a. bei fortgeschrittenem Planungsstand und mit Hilfe eines Höhenmodells können die tatsächlich tangierten Baugrundsichten und – mächtigkeiten bzw. die in Folge eines tiefbautechnischen Eingriffs daraus resultierenden Kubaturen genauer ermittelt werden. Ferner kann u.U. und unter Berücksichtigung der planungsrelevanten Randbedingungen die letztlich herzustellende Geländehöhe optimiert und die Auswirkungen auf Entsorgungsmengen geprüft werden.
  - b. mittels Linerbohrungen kann die nach aktuellem Kenntnisstand anzunehmende Schadstoffbelastung der quartären Kiese überprüft und ein Nachfall aus den kontaminierten Auffüllungsschichten als mögliche Ursache zuverlässig ausgeschlossen werden. Die Arbeitshypothese ist, dass die Kiese aus abfallrechtlicher Sicht keine relevanten Schadstoffbelastungen aufweisen.

## 2 ANLASS UND AUFTRAG

Die S&P CD Villingen-Schwenningen GmbH & Co. KG plant auf dem Grundstück „Altes Tonhallenareal“ an der Ecke Kaiserring – Berthold-/Brigachstraße in 78050 Villingen-Schwenningen den Neubau eines unterkellerten, drei- bis viergeschossigen Gebäudes zur Wohn- und Gewerbenutzung (mixed use).

Auf dem Grundstück bestanden seit Anfang des 20. Jahrhunderts gewerbliche Nutzungen, aus denen die Ausweisung von Teilflächen als Altlastenverdachtsflächen resultiert [U9]. Auch ein Veranstaltungsgebäude, die „Alte Tonhalle“, sowie mehrere Büro- und Wohngebäude und ein Hotel wurden auf dem Standort errichtet bzw. stellten Nachfolgenutzungen der zu gewerblichen Zwecken errichteten Gebäude dar. Vor rund 20 Jahren war der vollständige Rückbau der historischen Gebäude sowie die Entsiegelung abgeschlossen, die Fläche liegt seither brach.

Ab Mitte der 1990er Jahre wurden entsprechend der bodenschutzrechtlichen Systematik historische Recherchen und darauf aufbauend orientierende Erkundungen des Bodens und des Grundwassers durchgeführt, die im Wesentlichen Schadstoffbelastungen mit Schwermetallsalzen sowie Kohlenwasserstoffen und PAK ergaben [U3 – U7). Darüber hinaus sind auf Basis vorliegender Befunde und Untersuchungsergebnisse aus früheren Erkundungsmaßnahmen flächendeckend anthropogene Auffüllungen zu erwarten.

Die CDM Smith Consult GmbH (CDM Smith) wurde am 11.05.2021 von der S&P CD Villingen-Schwenningen GmbH & Co. KG (S&P) auf Basis des CDM Smith-Angebots 257928 vom 15.02.201 mit der geo- und umwelttechnischen Erkundung und Begutachtung des Baugrundes beauftragt. Eine Besonderheit ist, dass bei den Erkundungsmaßnahmen sowohl das Projektentwicklungsteilgelände (ca. 5.000 qm), als auch das Grundstück im öffentlichen Besitz (ca. 3.200 qm) zu berücksichtigen war; eine Differenzierung zwischen den beiden Teilflächen war abstimmungsgemäß in diesem Zusammenhang bei den Erkundungsmaßnahmen nicht erforderlich.

Die Ergebnisse der geotechnischen Erkundung werden im geotechnischen Bericht ausführlich dargestellt und bewertet [U10].

Mit dem vorliegenden Bericht wird auf Grundlage der durchgeführten umwelttechnischen Laboruntersuchungen von Boden-, Bodenluft- und Wasserproben der Standort bodenschutzrechtlich bewertet. Ferner werden aus abfallrechtlicher Sicht auf Basis indikativer Bodenuntersuchungen Prognosen zu den zu erwartenden Abfallklassen von Bodenaushubmaterial im Zuge der geplanten Bebauung abgeleitet.

Abschließend werden Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung sowie für eine etwaig vorgesehene Optimierung der geschätzten Entsorgungsmengen und -kosten gegeben.

### 3 UNTERLAGEN

#### 3.1 Gutachten und projektbezogene Unterlagen

- [U1] Landesamt für Umwelt, Baden-Württemberg, 06.2021: Daten- und Kartendienst Online
- [U2] Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung, 08.06.2021: Katasterplan Villingen-Schwenningen (digitale Daten), Stadtbezirk Villingen „Altes Tonhallenareal“
- [U3] Landratsamt Schwarzwald-Baar, 09, 1995 ff.: Historische Erhebung altlastenverdächtiger Flächen, Stadt Villingen-Schwenningen mit Katasterbögen
- [U4] Chem. Labor Dr. Vogt, 10.06.1997, Karlsruhe: Orientierende Erkundung auf dem Altstandort „Schwanog Güntert Feinmechanik“ in Villingen, AS-Nr.: T 74.01.611
- [U5] IFB Eigenschenk + Partner GmbH, 02.10.1997, Berlin: Umwelttechnischer Bericht / Gutachten, Nr. 947.1540-2
- [U6] Chem. Labor Dr. Vogt, 08.04.1998, Karlsruhe: Bericht erweiterte Orientierende Erkundung auf dem Altstandort „Schwanog Güntert Feinmechanik“ in Villingen, AS-Nr.: T 74.01.611
- [U7] Chem. Labor Dr. Vogt, 16.04.1998, Karlsruhe: Fachtechnische Stellungnahme, Orientierende Grundwassererkundung des Geländes „Schwanog Güntert Feinmechanik“ in Villingen
- [U8] Anken & Schneider, 17.04.2021, Neunkirchen: Positionsplan Gründung
- [U9] Stadt Villingen-Schwenningen, 25.08.2020: Auskunft aus dem Altlastenkataster für das Flurstück 526 („alte Tonhalle“)
- [U10] CDM Smith, 02.07.2021: geotechnischer Bericht „Altes Tonhallenareal“

#### 3.2 Richt- und Regelwerke, Literatur

- [U11] Bundesgesetzblatt, BGBl. I 1998, S. 502 – 510. Bundesbodenschutzgesetz vom 17. März 1998, zuletzt geändert am 27.09.2017.
- [U12] Bundesgesetzblatt, BGBl. I 1999 S. 1554. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juni 1999, zuletzt geändert am 27.09.2017.
- [U13] Ministerium für Umwelt und Verkehr und des Sozialministeriums Baden-Württemberg, 1998. Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen.
- [U14] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 2004. LAGA Mitteilung M20 Teil II, Technische Regeln.

- [U15] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2007. Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial („VwV-BaWü“). Zuletzt berichtigt am 29.12.2017.
- [U16] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist.
- [U17] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2012. Handlungshilfe für Entscheidung über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen.
- [U18] Bayerisches Landesamt für Umwelt, April 2017. Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden.
- [U19] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2018. Anwendung der Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) für per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) zur Beurteilung nachteiliger Veränderungen der Beschaffenheit des Grund- und Sickerwassers aus schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten.
- [U20] Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2020. Handlungshilfe Deponieverordnung. Artikel 1 der Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27. April 2009, Verordnung zur Änderung der Deponieverordnung vom 30. Juni 2020.

## 4 UNTERSUCHUNGSGELÄNDE

### 4.1 Kennzeichnung des Untersuchungsgeländes

Folgende Tabelle stellt die wichtigsten Eckdaten des Untersuchungsgeländes zusammen:

Tabelle 1 Eckdaten des Standortes

Name (des Standortes / der Altablagerung)	<b>Altes Tonhallenareal Villingen</b>
Besitzer des Geländes	Stadt Villingen-Schwenningen
Nutzer des Geländes	Stadt Villingen-Schwenningen
Lage	Südöstlich der historischen Innenstadt an der Ecke Bertholdstraße / Kaiserring
Gemarkung	Villingen
Flurstück	526
Fläche des Untersuchungsgebietes [m <sup>2</sup> ]	8.200 (davon 5.000 qm als Projektentwicklungsfläche)
Höhe [m ü. NHN]	ca. 701 – 702
altlastenrelevante Nutzungen	Im 20. Jhd. verschiedene gewerbliche Nutzungen: Tonfedernfabrik, Fabrik für Feinmechanik, Werkstatt des Elektrizitätswerks, Schreinerei bis ca. 1990.  Das Untersuchungsgebiet (Flurstück 526) ist aktuell mit vier Einträgen im Altlasten- und Bodenschutzkataster des Schwarzwald-Baar-Kreises erfasst. Es handelt sich im Einzelnen um (vgl. Abbildung 5): Nr. 1: Westliche Teilfläche Schreinerei Jordan Nr. 2: Östliche Teilfläche Schreinerei Jordan Nr. 3: Werkstatt des Elektrizitätswerkes Nr. 4: Schwanog Güntert Feinmechanik
Aktuelle Nutzung	Brachfläche, im Norden quert ein geschotterter Weg (siehe Abbildung ); die Alte Tonhalle und weitere historische Gebäude wurden Ende der 1990er Jahre rückgebaut
Nutzung des Umfeldes	Verkehrswege: Bertholdstraße (Süden), Kaiserring (Westen) und Brigachstraße (Westen), Fluss: Brigach (Osten), Wohn- und gewerbliche Nutzungen im weiteren Umfeld: Nordwesten, Norden, Nordosten, Südwesten, Süden.



Abbildung 1 Lage des Alten Tonhallenareals im Stadtbezirk Villingen (Amt für Stadtentwicklung Villingen-Schwenningen, 14.01.2019)

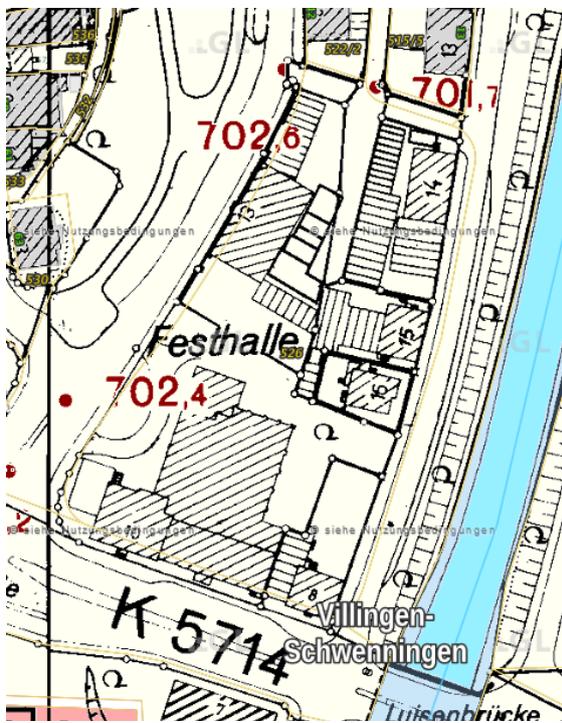


Abbildung 2 Ehemalige Bebauung des Untersuchungsgeländes [U1]



Abbildung 3 aktuelle Ansicht des Untersuchungsgeländes, 2021 [U1]

## 4.2 Geologie, Hydrogeologie

Villingen-Schwenningen liegt im Süddeutschen Schichtstufenland an den westlichen Ausläufern des Schwarzwalds im Übergang zur Schwäbischen Alb. Die Untersuchungsfläche liegt in der lithostratigraphischen Einheit des Muschelkalks aus Zeiten der Mitteltrias. Gebirgsbildungs- und fluviatile Erosionsprozesse schnitten Täler in die Kalk-, Sand- und Dolomitsteine des Muschelkalks ein, welche anschließend durch Abtragungsschutt des Schwarzwalds und später durch quartäre und holozäne Sedimente aufgefüllt wurden.

Wie in dem Ausschnitt aus der geologischen Karte in Abbildung 2 zu erkennen ist, liegt der Stadtbezirk Villingen in einem solchen, von Gesteinen der Trias umgebenen Tal. Die quartäre Talfüllung besteht laut Karte (Abbildung 3) aus Auenlehm. Zusätzlich zur geologischen Karte stehen Erkundungsergebnisse aus den 1990er Jahren der Büros IFB Eigenschenk [U5] und Dr. Vogt [U6] mit Informationen zum Bodenaufbau zur Verfügung. Der zu erwartende Bodenaufbau ist zusammenfassend in Tabelle 2 dargestellt.

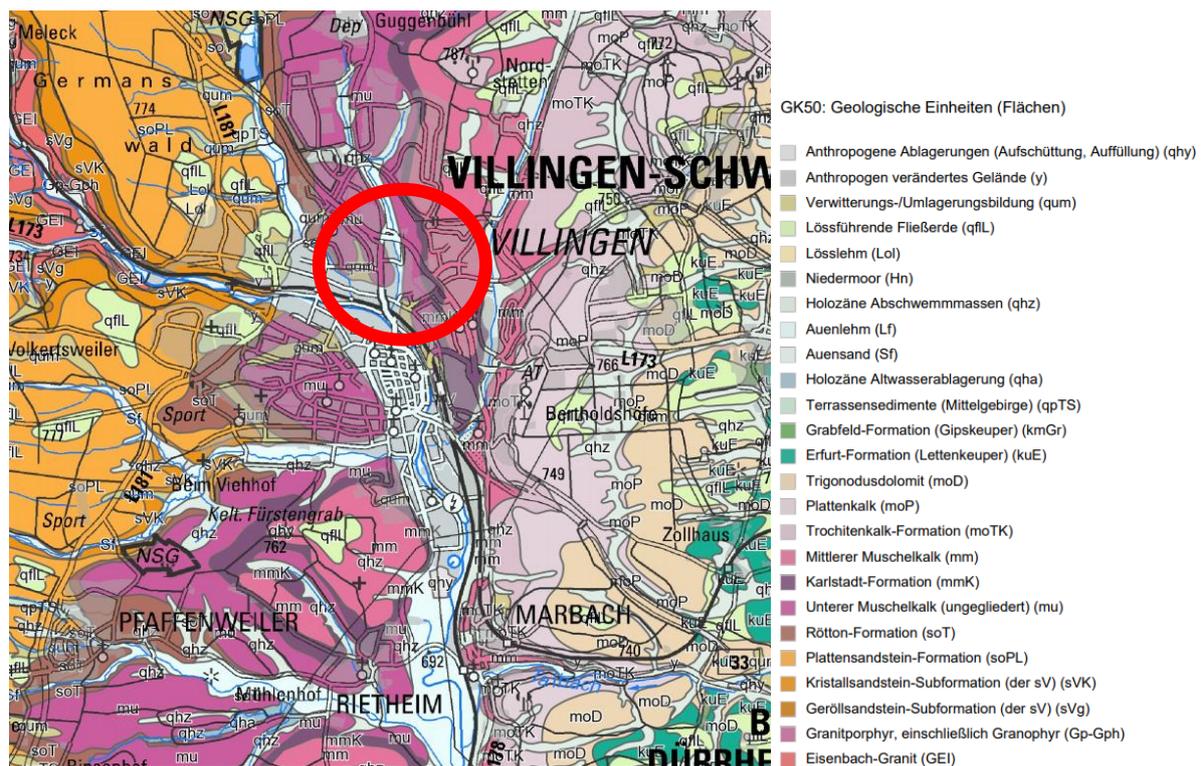


Abbildung 2 Geologische Karte der Region um den Stadtbezirk Villingen



Abbildung 3 Auszug aus der Geologischen Karte des Untersuchungsgebietes [U1]

Tabelle 2 Geologisches Normalprofil im Untersuchungsgebiet (nach [U5], [U1])

Teufe Unterkante [bis m u. GOK]	Beschreibung
bis zu 3,6	Anthropogene Auffüllung; sandige Schluffe / Kiese, variierende Fremdanteile mit z.B. vermuteten Gaswerksaschen und -schlacken
bis ca. 4,0	Quartäre, schwach schluffige Kiese (Grundwasserleiter)
ab 3,8	Verwitterungszone und Festgestein des Unteren Muschelkalks (siehe Abbildung 3): dunkle Ton- und Kalksteine

Entgegen der Darstellung in der geologischen Karte wurden bei den Erkundungsmaßnahmen von CDM Smith keine Auenlehme angetroffen bzw. nur stellenweise geröllführende bindige Bereiche an der Basis der Talfüllungen (vgl. Abb. 9 und Abb. 10), in früheren Erkundungsberichten wird von Resten berichtet, die stellenweise noch angetroffen wurden.

Die Grundwasserhöhe und -fließrichtung in den quartären Kiesen sind mit hoher Wahrscheinlichkeit an die östlich des Geländes verlaufende Brigach gekoppelt. Bekannte Kennwerte des Grundwasserfließgeschehens sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3      Hydraulische Kennwerte für den oberen Grundwasserleiter

Grundlage (Stichtagsmes- sung vom...)	Grundwasser- fließrichtung	Hydraulischer Gradient	Durchlässig- keitsbeiwert [m/s]	Grundwasser- fließgeschwin- digkeit [m/s]
07.04.1998 [U6]	S-SW	Ca. 0,008	nicht bestimmt	nicht bestimmt

#### 4.3      Kontaminationssituation

Für die oben genannten gewerblichen Vornutzungen (siehe Tabelle 1) sind für den Zeitraum ab Ende des 19. Jh. bis 1990 folgende Branchenprofile von Relevanz: Herstellung und Bearbeitung von (Guss-)Eisen-, Blech- und Metallwaren sowie Stahlverformung und -veredelung; Kfz-Gewerbe / Werkstätten, Holzverarbeitung, Bau- und Kleingewerbe, Gesundheitswesen. Als nutzungsspezifische Schadstoffpotenziale stehen Bodenverunreinigungen durch Schwermetallsalze und PAK im Vordergrund. Darüber hinaus sind nutzungsbedingt Lösungsmittel (chlorierte und aromatische leichtflüchtige Reinigungs- und Entfettungsmittel, Verdüner) und Mineralölkohlenwasserstoffe (Einsatz in Maschinen-, Schmier- und Altölen) zu beachten.

In den 1990er Jahren wurden auf dem Gelände mehrere orientierende Altlastenuntersuchungskampagnen durchgeführt. Die Ansatzpunkte der damaligen Kernbohrungen, die im Nachgang zu 5 Grundwassermessstellen ausgebaut wurden, sind im Lageplan in Anlage 1.2 mit dargestellt.

Die Lage weiterer etwa 25 Rammkernsondierungen und 3 angelegter Baggerschürfe ist aus [U5] zu entnehmen.

Untersuchungsergebnisse von Boden- Bodenluft- und Grundwasseruntersuchungen sind in den Gutachten der Büros IFB Eigenschenk [U5] und Dr. Vogt [U4], [U6]-U7] dokumentiert.

Die festgestellten Belastungen sind in der folgenden Tabelle 4 im Überblick zusammengestellt.

Tabelle 4 Ergebnisse früherer umwelttechnischer Untersuchungen

<b>Boden</b>	
Schwermetalle	
Arsen	zwischen 13 – 45 mg/kg
Blei	bis zu 369 mg/kg
Nickel	bis zu 565 mg/kg
Kupfer	bis zu 2.710 mg/kg
Zink	bis zu 2.860 mg/kg
Kohlenwasserstoffe	bis zu 1.600 mg/kg
PAK	~ 1 - 84 mg/kg
<b>Bodenluft</b>	
LHKW	bis zu 1 mg/m <sup>3</sup>
<b>Grundwasser</b>	
Schwermetalle	
Arsen	bis zu 0,039 mg/l
Zink	bis zu 4,8 mg/l
Kohlenwasserstoffe	bis zu 0,02 mg/l
BTX-Aromaten	nicht nachweisbar
PAK	0,2 / 0,52 [U6] – 44,4 µg/l [U5]

Aus der Detailbetrachtung von Ergebnissen der Vorerkundungen ergaben sich Indizien auf mögliche Belastungsschwerpunkte und damit systematisch unterscheidbare Bereiche bzw. Teilflächen mit unterschiedlichem Schadstoffstatus, die bei der lagemäßigen Festlegung der ergänzenden Aufschlussbohrungen besonders berücksichtigt wurden, auffällig waren dahingehend:

- Erhöhte PAK-Befunde in der Auffüllung um RKB 09, 10, 12 (südöstliches Gelände) mit dem Verdacht, dass dort gaswerksbürtige Aschen / Schlacken abgelagert wurden
- SM- und KW-Befunde im Boden bei RKB 05 (westliches Gelände)
- PAK im Grundwasserabstrom

## 5 UNTERSUCHUNGSUMFANG

Im Folgenden werden die durchgeführten Erkundungsarbeiten stichpunktartig beschrieben und tabellarisch zusammengefasst (siehe Tabelle 5):

- vorauslaufende geophysikalische Erkundung möglicher Einzelfundamente (Bohrpfähle): 25. Mai 2021. Weitere Angaben, Ergebnisse und Schlüsse zu dieser Untersuchung sind dem separat erstellten Ergebnisbericht in Anlage 5 zu entnehmen.
- Bodenerkundung: 09.-10. + 14. Juni 2021
- Kampfmittelfreimessung mittels ferromagnetischer Oberflächensondierung durch einen Mitarbeiter der Süddeutschen Kampfmittelräumung (Befähigungsscheininhaber nach § 7, 20 SprengG). An den Ansatzpunkten ergaben sich keine Hinweise auf Kampfmittel, sämtliche Sondierungen wurden freigegeben (vgl. Protokoll in Anlage 3.3)
- Aufschlussarbeiten ausgeführt durch Fa. Sonnentag GmbH, 72127 Kusterdingen mit gutachterlicher Begleitung durch CDM Smith:
- 15 Rammkernsondierungen mit Raupenbohrgerät nach DIN EN ISO 14688 bzw. DIN EN ISO 22475 (siehe Abbildung 4) bis ca. 4 – 5 m Tiefe (Verwitterungszone Unterer Muschelkalk. Die Lage der von CDM Smith vorgegebenen Sondieransatzpunkte (siehe Anlage 1.2 und Abbildung 5) orientierte sich an den 4 Altlastenverdachtsflächen, den Aufstandsflächen ehemaliger Gebäude, der Spartenlage und Kampfmittelfreigabe sowie an den o.g. Vorerkundungsergebnissen aus den 1990er Jahren.
- 10 Sondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476 bis ca. 4 – 5 m Tiefe (Felsoberkante) für die Baugrundbegutachtung [U10].
- Entnahme von Bodenproben in Braungläser, maximal meterweise sowie schichtspezifisch und zusätzlich bei Auffälligkeiten. Zusätzliche Gewinnung von 5 Einzelproben des Oberbodens. Die Probenahmetiefen sind den Bohrprofilen in Anlage 3.1 zu entnehmen.
- Entnahme von Bodenluftproben in Anlehnung an VDI 3865 Blatt 2: Anreicherung auf Aktivkohle, 2 Proben pro RKS, je 3 L Anreicherungsolumen.
- Qualifizierte Pumpprobenahme an GWM 5: Probenahme nach 30 Minuten Pumpzeit aus dem Förderstrom, Förderrate: 0,08 l/s, Aufzeichnung der vor-Ort Parameter (Temperatur, el. Leitfähigkeit, pH, O<sub>2</sub>, Redoxspannung). Das Probenahmeprotokoll ist in Anlage 3.2 beigefügt.
- Laboranalytik: alle Untersuchungen durchgeführt im Labor Bruckberg der AGROLAB Labor GmbH, zugelassene Untersuchungsstelle nach § 18 BBodSchG.

- Bodenanalytik:
  - Zusammenfassung von bis zu 5 Einzelproben aus verschiedenen RKS zu schichtspezifischen Mischproben (Auffüllung, Kies und Muschelkalk)
  - Abfallrechtlich orientierte Analytik an Oberboden, Auffüllung, Kies und Muschelkalk: in der Gesamtfraktion, auf die Parameterliste der Baden-Württembergischen Verwaltungsvorschrift Boden [U15] mit den Einzelparametern SM, KW, PAK, Sulfat, Fluorid (beide Eluat) und TOC oder DepV [U16]
  - Bodenschutzrechtlich orientierte Analytik: Fraktion < 2 mm, auf die Einzelparameter SM, KW, PAK, PFC (Eluat)
- Grundwasseranalytik GWM5: SM, LHKW, BTX, Cyanide, PAK, PFC
- Bodenluftanalytik: LHKW, BTX



Abbildung 4 Durchführung der Rammkernsondierungen mittels Raupenbohrgerät am 09. und 10.06.2021

Die durchgeführten Erkundungsmaßnahmen sind in der Tab. 5 nochmals im Überblick bzgl. Anzahl, Tiefenangaben, Datum und Bezeichnungen zusammengestellt.

Tabelle 5 Durchgeführte umwelttechnische Erkundungsarbeiten Juni 2021

Maßnahme	Anzahl	Tiefe [m]	Datum	Bezeichnung der Bohrungen und Messtellen
RKS	15	4 – 5	09.-10.06.2021	RKS 1 – RKS 15
Bodenproben	71	schicht-bzw. meterweise	09. – 10.06.2021	RKS 1 – RKS 15
Bodenluftproben	30	2 – 3 m	09.-10.06.2021	aus RKS1 – RKS15
GW-Proben, gepumpt	1	4,4 m u. MP	14.06.2021	aus GWM 5
Einmessen n. Lage und Höhe ü. NHN	15		10.06.2021	

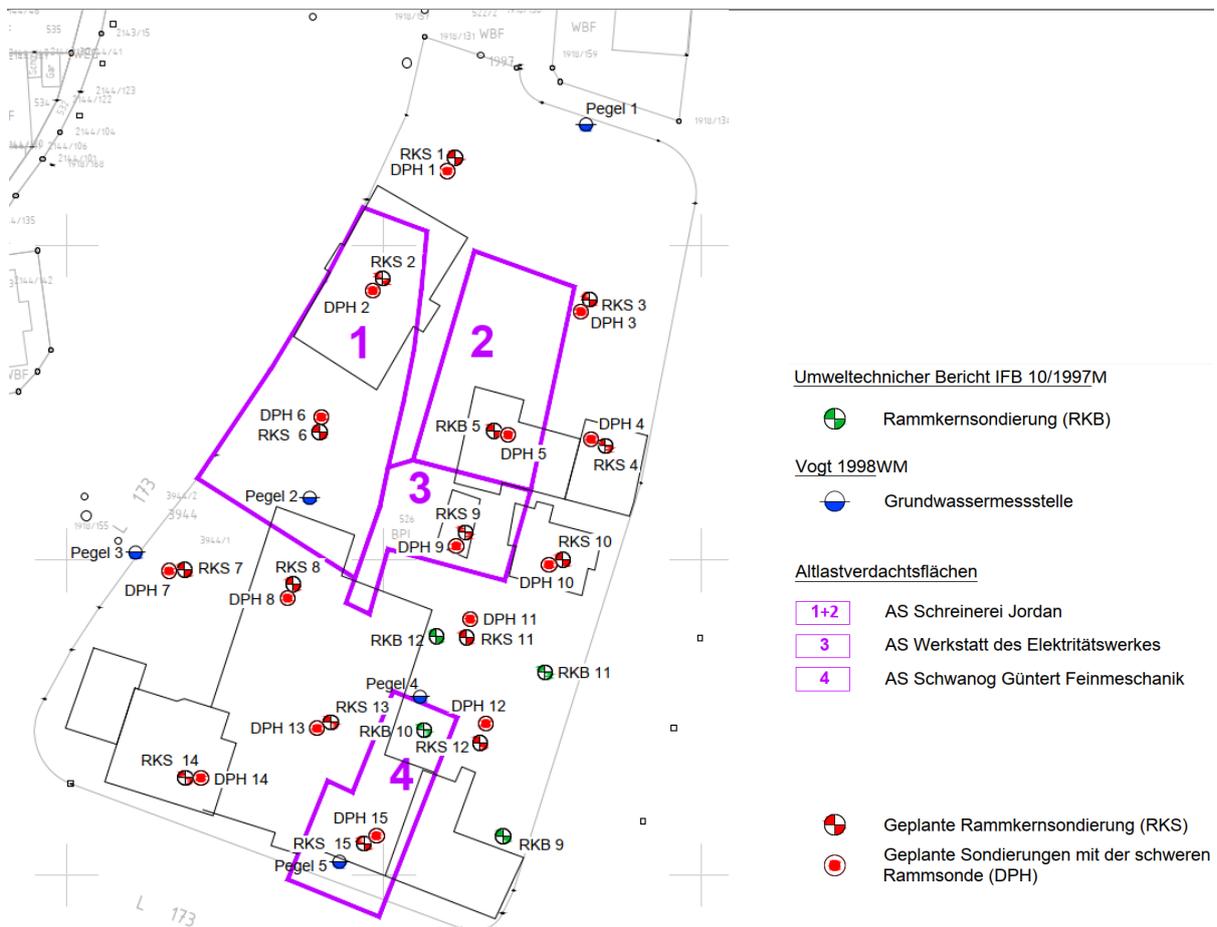


Abbildung 5 Lageplan der Ansatzpunkte der RKS und DPH mit Darstellung der Altlastenverdachtsflächen (Altlastenkataster) sowie der Umrisse ehemaliger Gebäude [U5]

## 6 ERGEBNISSE

Die Schichtenansprachen und organoleptischen Befunde werden im Kapitel 6.1 wiedergegeben.

### 6.1 Schichtenansprache und organoleptischer Befund

Anhand der durchgeführten Erkundungsmaßnahmen ergibt sich für das Untersuchungs Gelände der in Tabelle 6 zusammengefasste Schichtenaufbau [vgl. U10]:

Tabelle 6 Schichtenaufbau im Untersuchungs Gelände

Baugrundschrift (BGS)	Geol. Bezeichnung	Mächtigkeit	Schichtenbeschreibung
BGS 1	Künstliche Auffüllung	1,5 m bis 2,3 m	Schluff, sandig, lokal Kies / Sand, schluffig; Fremdanteile
BGS 2	Quartär	1,1 m bis 2,5 m	Kies, sandig, schwach schluffig, an der Basis bindige, geröllführende Auenlehm Bereiche
BGS 3	Verwitterungszone des Unteren Muschelkalkes	0,2 m bis 1,0 m <sup>1</sup>	Ton, schwach schluffig, schwach kiesig, unterschiedlich verwitterte Ton- / Kalksteine

1 aufgeschlossen

#### BGS 1: Künstliche Auffüllung

In allen Aufschlüssen wurde eine künstliche Auffüllung mit Mächtigkeiten zwischen 1,5 – 2,3 m aufgeschlossen. Oberflächennah wurde in den meisten Sondierungen ein max. 0,1 m mächtiger, durchwurzelter Oberboden mit Gasnarbe angetroffen, der lokal durch die bis zur Oberfläche reichende künstliche Auffüllung unterbrochen ist.



Abbildung 6 exemplarischer Bohrkern (RKS 8) der Auffüllung bis 2 m Bohrtiefe

Die anthropogene Auffüllung besteht überwiegend aus schwach kiesigen, sandigen Schluffen mit brauner, dunkelbrauner und teils schwarzer Färbung. Lokal sind sandige Kiese bzw. kiesige Sande vorhanden. An Fremddanteilen sind in heterogener Gemengelage enthalten: Ziegelbruch, Holz- und Kohlereste, Schwarzdecke sowie Bauschutt. Vereinzelt wurden auch Kalk- und Sandsteinbrocken aufgeschossen, bei denen es sich vermutlich um umgelagertes geogenes Material handelt. Organische Bestandteile wurden mit Ausnahme eines Bereiches in der RKS 11 nicht angetroffen.

### BGS 2: Quartär

Unterhalb der künstlichen Auffüllung wurde bei allen Aufschlüssen eine quartäre Schicht in Mächtigkeiten zwischen 1,1 – 2,5 m angetroffen. Sie setzt sich aus stark sandigen Kiesen mit wechselnden bindigen Nebenanteilen zusammen, an der Basis ist die Talfüllung stellenweise auch durch geröllführende Auenlehmenteile charakterisiert. Die Färbung variiert von rotbraun bis graubraun.



Abbildung 8 Toniger Bestandteil der quartären Talfüllung



Abbildung 7 Abtragungsschutt des Schwarzwaldes (Quarz und Granit) in den quartären Talfüllungen



Abbildung 9 Kiesige Quartäre Talfüllung in 3 – 4 m Tiefe

### BGS 3: Verwitterungszone des Unteren Muschelkalks

Von der Verwitterungszone des Unteren Muschelkalks wurde mit den Rammkernsondierungen aufgrund fehlenden Bohrfortschritts im Übergang zum Festgestein eine Mächtigkeit von ca. 0,2 – 1,0 m aufgeschlossen.

Sie setzt sich aus schwach kiesigen, schwach schluffigen Tonen einer gelbbraunen bis grauen Farbe zusammen. An der Basis sind verwitterte Ton- bzw. Kalksteine anzutreffen.



Abbildung 10 Verwitterungszone des Muschelkalks

## 6.2 Bodenanalysen

Die Ergebnisse der Bodenanalysen sind in Anlage 2.1 und Anlage 2.3 tabellarisch dar- und einschlägigen Orientierungswerten gegenübergestellt. Die dazugehörigen Laborprüfberichte liegen diesem Bericht in Anlage 4 bei.

Zusammenfassend ist festzuhalten:

- Der anhand einer Mischprobe, die aus 5 Einzelproben gebildet wurde, untersuchte humose Oberboden weist keine auffälligen Schadstoffkonzentrationen auf und hält die Werte „Rekultivierungsschicht“ nach DepV ein; kontaminationsverdächtige Fremdanteile sind nicht enthalten
- Schwermetallkonzentrationen im Feststoff und Eluat der Auffüllung zeigen überwiegend gering erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Feststoff, in der Regel keine nachweisbaren Konzentrationen im Eluat.  
Ausnahmen stellen die stark erhöhten Befunde in der Mischprobe der RKS 11 und 12 dar mit bis zu jeweils 8.500 mg/kg Kupfer und 8.55 mg/kg Zink (Gesamtfraktion), im Eluat 32 µg/l Kupfer, Zink nicht nachweisbar.
- Mehrere Mischproben der Auffüllung (aus den RKS 2, 4, 5, 6, 9, 10, 14, 15) weisen mäßig erhöhte PAK-Konzentrationen auf. Der höchste Messwert wurde mit 40,4 mg/kg in der Mischprobe aus RKS 4 und RKS 10 (Fraktion < 2 mm) gemessen.

Tabelle 7 Übersicht relevanter Untersuchungsergebnisse in der Auffüllung

		<b>PAK</b>	<b>Arsen</b>	<b>Blei</b>	<b>Kupfer</b>	<b>Zink</b>
<b>Einheit</b>	[m]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
<b>Zuordnungswert Z0*</b>		3	15	140	80	300
<i>Analyse in der Gesamtfraktion</i>						
<b>Auffüllung RKS 11, 12</b>	0,1 – 1,8	1,2	45	370	8.500 EL: 32 µg/l	8.500 EL: n.n.
<b>Auffüllung 7, 8, 13</b>	1,0 – 1,8	1,9	35	88	31	160
<b>Auffüllung RKS 14, 15</b>	0,8 – 1,8	7,7	14	43	27	74
<b>Auffüllung RKS 4, 5, 9, 10</b>	1,0 – 3,0	4,2	8,6	26	25	60
<i>Analyse in der Fraktion &lt; 2 mm</i>						
<b>Auffüllung RKS 4, 10</b>	0,0 – 1,0	40,4	17	95	60	143
<b>Auffüllung RKS 2, 6</b>	0,1 – 1,0	6,44	19	82	43	91,3
<b>Auffüllung RKS 5, 9</b>	0,1 – 1,5	5,92	24	91	47	98,6
<b>Auffüllung RKS 15</b>	0,1 – 1,0	2,5	22	77	51	91,9

- Die PFC-Untersuchung im Eluat einer Auffüllungs-Mischprobe, welche alle anderen Mischproben umfasst, ergab eine PFC-Summe von 0,01 µg/l (für die beiden häufigsten Vertreter: PFOS = 0,06 µg/l, PFOA = 0,01 µg/l).
- Quartärer Kies: die Schwermetallkonzentrationen zeigen für zwei Mischproben gering erhöhte Schadstoffkonzentrationen (Chrom, Kupfer). Des Weiteren werden mehrfach gering erhöhte PAK-Konzentrationen in zwei Mischproben (RKS 2 und 6) nachgewiesen, in der Mischprobe aus RKS 14 und 15 auch eine signifikant erhöhte PAK-Konzentration (vgl. Tab. 8).

Tabelle 8 Übersicht relevanter Untersuchungsergebnisse im Quartär

		<b>PAK</b>	<b>Chrom</b>	<b>Kupfer</b>
<b>Einheit</b>	[m]	[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/kg]
<b>Zuordnungswert Z0*</b>		3	140	80
<b>Kies RKS 11, 12</b>	1,7 – 1,8	0,12	21	110
<b>Kies RKS 2, 6</b>	1,6 – 3,4	3,71	130	25
<b>Kies RKS 14, 15</b>	1,7 – 3,0	9,49	45	12

In der Verwitterungsschicht des Muschelkalkes werden erhöhte Arsen-Konzentrationen bis max. 68 mg/kg festgestellt (vgl. Tab. 9).

Tabelle 9 Übersicht relevanter Untersuchungsergebnisse in der Verwitterungsschicht des Muschelkalkes

		<b>Arsen</b>
<b>Einheit</b>	[m]	[mg/kg]
<b>Zuordnungswert Z0*</b>		15
<b>Muschelkalk RKS 14, 2, 4, 5, 6, 10</b>	3,2 – 4,5	36
<b>Muschelkalk RKS 7, 11, 12, 14, 15</b>	3,8 – 4,8	68

Als Resümee ist festzuhalten:

Die anthropogene Auffüllung weist verbreitet gering erhöhte Schwermetall- und PAK-Konzentrationen auf; auch für die punktuell detektierten sehr hohen Kupfer- und Zinkkonzentrationen ist in der Regel jedoch nur eine geringe Mobilität festzustellen.

Mehrfach bestätigte PAK-Kontaminationen der quartären Kiese sind mit dem vorliegenden Kenntnisstand und auf Grundlage der örtlichen gutachterlichen Befunde ad hoc nicht zu erklären, eine Beeinflussung durch Nachfall in der Bohrung ist angesichts der geringen Anteile an Feinfraktion bei der Untersuchung < 2 mm gemäß BBodSchV nicht auszuschließen.

Die Befundlage korrespondiert mit der Erwartungshaltung auf Grundlage der Vorbefunde sowie der behördlichen Einordnung.

Die Spurengehalte an PAK und sehr geringe Konzentrationen an Kupfer / Zink in der Verwitterungsschicht des Muschelkalkes unterstreichen nochmals eine fehlende Mobilität der Parameter in den hangenden Schichten, in denen im Feststoff z.T. deutlich erhöhte Konzentrationen gemessen wurden.

### 6.3 Bodenluftanalysen

Die Ergebnisse der Bodenluftanalysen sind in Anlage 2.5 dar- und dem Prüfwert gemäß VwV Ba-Wü [U13] gegenübergestellt. Aus den laborchemischen Untersuchungen ergeben sich für keine Sondierung signifikante Hinweise auf Lösungsmittelbelastungen durch LHKW oder BTEX.

### 6.4 Grundwasseranalysen

In Anlage 2.6 sind die Ergebnisse der Grundwasseranalytik aus GWM5 dar- und den Prüfwerten gemäß BBodSchV gegenübergestellt. Die Ergebnisse bestätigen die überwiegend gering auffälligen Ergebnisse der Boden- und Bodenluftuntersuchungen: für PAK, Lösungsmittel (LHKW /

BTEX) und Cyanide waren keine Konzentrationen nachweisbar, für Schwermetalle waren ebenfalls überwiegend keine Nachweise möglich, für Kupfer nur Spurengehalte; eine Konzentration gering über dem Prüfwert wurde einzig für Arsen festgestellt.

Tabelle 10 Erhöhter Arsenbefund bei der Grundwasseruntersuchung

	<b>Arsen</b>
<b>Einheit</b>	[mg/l]
<b>Prüfwert BBodSchV</b>	0,01
<b>V-S_Tonhalle_GWM5</b>	0,016

Die PFC-Untersuchung des Grundwassers ergab eine Konzentration von 0,09 µg/l ( $\Sigma$  PFC) mit 0,06 µg/l und 0,01 µg/l für die häufigsten Einzelparameter PFOS und PFOA – mithin deutlich < dem Prüfwert von 0,1 µg/l für PFOS / PFOA in der BBodSchV (Fassung v. 06.11.2020, Mantelverordnung).

## 6.5 Geophysikalische Erkundung

Mit den Ergebnissen der geophysikalischen Erkundung (vgl. Ergebnisbericht in Anlage 5) konnte gezeigt werden, dass die gemäß Lageplan [U8] vermuteten, rasterförmig angelegten Punktfundamente und Bodenverbesserungsmaßnahmen aus früheren Projektentwicklungsbemühungen nicht vorhanden sind.

In den Radargrammen zeigen sich auffüllungstypische Strukturen, in denen möglicherweise einzelne gröbere (Beton-) Brocken enthalten sind. Die abzuleitende Mächtigkeit der Auffüllungen korrespondiert in etwa mit den über die konventionellen Untergundaufschlüsse (RKS, DPH) erkundeten Mächtigkeiten (siehe Anlage 3.1), Hinweise auf regelmäßig angeordnete Objekte, wie sie aus den vermuteten Fundamenten / Pfählen zu erwarten sind, ergaben sich nicht.

Für weitergehende Ausführungen wird auf den separat erstellten Ergebnisbericht zur geophysikalischen Erkundung in der Anlage 5 verwiesen.

Die Tatsache, dass mehrere nach der vorliegenden Plangrundlage [U8] lagegenau bewusst auf die vorhandenen Fundamente angesetzten Bohrungen und Sondierungen uneingeschränkt die Zieltiefen erreichen konnten, bestätigt zusätzlich die Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus der vorlaufenden geophysikalischen Erkundung.

## 7 BEWERTUNG

### 7.1 Bewertungsgrundlagen

#### Bodenschutzrechtliche Bewertungsgrundlagen

Grundlage für die Untersuchung und Bewertung von potenziellen schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten ist das Bundesbodenschutzgesetz [U11]. Es liefert u.a. die Bewertungsgrundlage für die Gefährdungsabschätzung der Wirkungspfade Boden-Mensch, Boden-Nutzpflanze und Boden – Grundwasser. In der Bundesbodenschutzverordnung [U12] sind für diese Wirkungspfade Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte normiert. Bei Schadstoffkonzentrationen unterhalb der jeweiligen Prüfwerte gilt ein Altlastenverdacht als ausgeräumt bzw. weitergehende Erkundungs- und Bewertungsschritte sind nicht erforderlich.

Da die BBodSchV nicht für alle Schadstoffparameter Prüfwerte vorgibt, wird in Baden-Württemberg weiterhin die Verwaltungsvorschrift für die Verwendung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial [U15] in die Bewertung einbezogen. Da bei Einhaltung der Z0\*-Werte, welche mit denen der LAGA Mitteilung M20 Stand 2004 [U14] übereinstimmen, auch bei ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen davon ausgegangen werden kann, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten, findet die für abfallrechtliche Einordnungen entwickelte Verwaltungsvorschrift auch bei der bodenschutzrechtlichen Bewertung einer möglichen Grundwassergefährdung in Baden-Württemberg Anwendung.

Wird im Feststoff ein erhöhter Schadstoffgehalt  $> Z0^*$  angetroffen, ist zur abschließenden Bewertung des Gefährdungspotenzials in einem ersten Schritt die Belastung zur Tiefe hin über weitere Bodenuntersuchungen abzugrenzen bzw. ergänzend dazu sind Ergebnisse von Eluatuntersuchungen mit einzubeziehen.

Die Bewertung von Bodenluftuntersuchungen erfolgt auf Grundlage des in der VwV „Orientierungswerte“ [U13] genannten Orientierungswerts für chlorierte Kohlenwasserstoffe in Höhe von  $10 \text{ mg/m}^3$ , ab dem eine Grundwassergefährdung nicht auszuschließen ist. Da ein Orientierungswert für aromatische Kohlenwasserstoffe in dieser VwV nicht benannt wird, ist die Übertragbarkeit des genannten Vergleichswertes aufgrund der ähnlichen chemisch-physikalischen Stoffeigenschaften auf die Stoffgruppe der BTEX-Aromaten eine in Baden-Württemberg vielfach praktizierte Vorgehensweise. Die Gültigkeit der VwV Orientierungswerte Altlasten und Schadensfälle lief zum Jahresende 2005 aus. Eine Nachfolgeregelung ist aufgrund der anstehenden Novellierung der BBodSchV nicht vorgesehen. Da sich die Vorschrift in der Praxis bewährt hat, findet diese weiterhin dort Anwendung, wo sie nicht der bundeseinheitlichen Regelung widerspricht.

Für die Bewertung von PFC-Belastungen im Boden wird gemäß [U19] auf die Geringfügigkeitsschwellenwerte der LAWA verwiesen, hilfsweise werden daher zusätzlich für die Bewertung die bayerischen PFC-Leitlinien 2017 [U18] mit herangezogen.

## Abfallrechtliche Bewertungsgrundlagen

Für die Verwertung von Bodenaushub ist vom Land Baden-Württemberg eine Verwaltungsvorschrift „Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ [U15] erarbeitet worden. In der darin enthaltenen Tabelle 6-1 werden sogenannte Zuordnungswerte (Z0 – Z2) aufgeführt, die bei einer Verwertung die Zuordnung von belastetem Material für relevante Schadstoffparameter regeln. Die Zuordnungswerte stellen die Obergrenze der einzelnen Einbauklassen dar.

Boden des Zuordnungswertes Z0 ist für die uneingeschränkte Verwertung in bodenähnlicher Anwendung, z.B. im Landschaftsbau und zur Verfüllung von Abgrabungen geeignet. Auch Bodenmaterial bis Z0\* darf verwertet werden, wenn weitergehend dort beschriebene Voraussetzungen eingehalten werden.

Ab der Einbauklasse Z1 fallen alle weiteren Abfallklassen unter die Anwendung „Verwertung in technischen Bauwerken“. Die Einbauklasse Z1 wird wiederum unterschieden in:

- Z1.1 – Einbau ohne definierte technische Sicherungsmaßnahme möglich, bei Einhaltung eines Abstands zum Grundwasser von > 1 m
- Z1.2 – Einbau ohne definierte technische Sicherungsmaßnahme, jedoch nur bei günstigen hydrogeologischen Verhältnissen möglich (gering durchlässige Deckschicht über dem Grundwasser)

Eine Verwertung von Material der Einbauklasse Z2 auf einem Untersuchungsgelände setzt u.a. definierte technische Sicherungsmaßnahmen in Gestalt einer Deckschicht voraus (z.B. Oberfläche aus Beton oder Asphalt, die vor dem Eindringen von Oberflächen- oder Niederschlagswasser dauerhaft schützt). Weitere Einschränkungen ergeben sich darüber hinaus durch den Abstand zum Grundwasser sowie Verbote einer Verwendung z.B. in Zonen I und II von Trinkwasserschutz- oder Heilquellenschutzgebieten, Überschwemmungsgebieten oder anderer sensibel genutzter Bereiche.

Bei Überschreitung des Zuordnungswertes Z2 ist eine Entsorgung von mineralischen Abfällen unter Berücksichtigung der Vorgaben der Deponieverordnung und der darin vorgesehenen Deponieklassen DK0, I, II und III [U16] erforderlich. Dabei ist in Baden-Württemberg auch die landesspezifische Regelung „Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg Stand Mai 2012“ [U17][U20] zu berücksichtigen.

## 7.2 Bodenschutzrechtliche Bewertung

Die Bewertung erfolgt insbesondere mit Blick auf die geplante Neubebauung der Untersuchungsfläche, für die nach aktuellem Kenntnisstand folgende Randbedingungen zu berücksichtigen sind:

- vollflächiger Bodenaushub in der Projektentwicklungsfläche bis in eine Tiefe von ca. 3,5 m unter der aktuellen Geländeoberfläche. Die bis in eine durchschnittliche Tiefe von 2 m reichende anthropogene, in der Regel gering kontaminierte Auffüllung wird somit vollständig ausgehoben. Der darunter bis in Tiefen von maximal 4,3 m folgende Quartäre Kies wird ebenfalls in relevantem Maß ausgetauscht. Es erscheint nach aktueller Sachlage unwahrscheinlich, dass auf der Baugrubensohle und im verbleibenden Quartär noch Schadstoffbelastungen festzustellen sein werden.
- Neuaufbau bzw. Versiegelung der Außenflächen (evtl. Anlage von Kinderspielflächen, Grünflächen, Parkplätzen) über der Tiefgarage.  
Eine bodenschutzrechtliche Bewertung ist somit lediglich für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser relevant.

Eine ausführliche bodenschutzrechtliche Bewertung der Auffüllungen im Hinblick auf Schadstoffgehalte in der Festsubstanz und / oder im Hinblick auf deren Mobilität und Schadstoffgehalten im Eluat ist angesichts des geplanten vollständigen Austausches nicht erforderlich.

Auf festgestellte Überschreitungen des Z0\*-Wertes [U15] für Schwermetalle und PAK sei hingewiesen, die bei anderer Gesamtkonstellation weitergehende Untersuchungen zum Transmissionspotenzial auslösen.

Durch die Ergebnisse von Schadstoffuntersuchungen in den tieferen Bodenschichten (Feststoff) sowie durch die Ergebnisse der Eluatuntersuchungen bei den simulierten Deklarationsuntersuchungen wird allerdings deutlich, dass die detektierten Schadstoffgehalte nicht mobil sind und somit offensichtlich keine Gefährdung für das oberflächennahe Grundwasser darstellen.

Diese Einordnung lässt sich zusätzlich durch die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchung in dem am südlichen Grundstücksrand abtornig gelegenen Pegel bestätigen, bei der einzig die Arsenkonzentration den Prüfwert gering überschreitet. Auf Grundlage der verfügbaren Vorbefunde sowie der Ergebnisse der Feststoffuntersuchung im Muschelkalk wird dafür eine geogene Ursache allerdings nach derzeitigem Stand für wahrscheinlich erachtet.

Aus den untersuchten Bodenluftproben ergeben sich an keiner Stelle Hinweise auf signifikante Lösungsmittelbelastungen (LHKW / BTEX). Ein Befund, der sich ebenfalls auf Basis der Vorbefunde sowie keinen entsprechenden Nachweisen im Grundwasser bestätigt.

Die PFC-Untersuchungsergebnisse im Grundwasser und im Bodeneluat dokumentieren Spurenbelastungen und lösen nach aktuellem Normenstand keine weitergehenden Maßnahmen aus bodenschutzrechtlicher Sicht aus.

Nach aktuellem Kenntnisstand lassen sich daher zusammenfassend meist gering erhöhte Schadstoffbelastungen (PAK, untergeordnet Schwermetalle) in den Auffüllungen und den oberen quartären Schichten im Feststoff beschreiben. Hinweise auf nutzungsbedingt auffällige, auf Teilbereiche und Teilflächen konzentrierte Ergebnisse erhöhter Schadstoffbelastungen liegen nicht vor; für punktuell festgestellte, sehr hohe Schwermetallbelastungen liegen keine Indizien vor, dass ein relevantes Schadstoffpotenzial<sup>1</sup> gegeben ist.

Die Schadstoffbelastungen sind nicht mobil, im untersuchten Grundwasser bestätigt sich obige Einordnung mit in der Regel nicht nachweisbaren PAK-/Schwermetallbefunden.

Das vorhandene Schadstoffpotenzial in den Auffüllungen wird außerdem im Zuge der geplanten Bebauung vollständig entfernt.

Aus bodenschutzrechtlicher Sicht lässt sich daher feststellen, dass sich der Altlastenverdacht durch altlastenverdächtige Vornutzungen und der vorhandenen Einordnung durch die Umweltbehörden auf Basis der ergänzend durchgeführten Erkundungsmaßnahmen von CDM Smith nicht bestätigt hat. Eine Gefährdung für das Grundwasser ist nicht erkennbar (andere Transferpfade sind nicht relevant), mit Hilfe von Beweissicherungsuntersuchungen im Zuge der Bebauung kann aus Sachverständigensicht wahrscheinlich die Grundlage geschaffen werden, die Fläche aus dem Altlastenkataster zu löschen.

Für die nordöstlich angrenzende, öffentliche Fläche ist CDM Smith keine Planung für die Neubebauung bekannt. Die Verhältnisse sind jedoch vergleichbar und führen zu identischen Bewertungen.

Auch falls die Bebauung keine vollflächige Unterkellerung und damit keine vollständige Entfernung des Schadstoffpotenzials durch die anthropogenen Auffüllungen vorsieht, ist nach derzeitigem Kenntnisstand auch dort nicht von einer Gefährdung des Grundwassers auszugehen.

Durch die jahrzehntelange gewerbliche Vornutzung des Areals sind punktuelle Schadstoffsenken zwar nie gänzlich auszuschließen (z.B. in Gruben, Schächten und Kanälen verklappte Betriebs- und Abfallstoffe), eine erforderliche Änderung der Bewertung ist angesichts des zusammen mit den Voruntersuchungen ausreichend gegebenen Erkundungs- und Erkenntnisstandes jedoch nicht zu erwarten.

---

<sup>1</sup> d.h. nicht nur ein punktueller Einzelbefund, sondern eine Schadstoffverunreinigung, die nach Art und Belastung über mehrere Bohrungen bzw. über eine abgrenzbare Teilfläche und ggf. Tiefenlage systematisch nachvollzogen werden kann.

Eine gutachterliche Begleitung des Abtrags und Aushubs der kontaminierten Auffüllungen erscheint aus Sicht von CDM Smith obligatorisch, um die erforderlichen Separierungen und Probenahmen für die abfallrechtlich angezeigte Deklaration der Aushubmassen sicherzustellen. Ferner um eine angemessene Reaktion auf punktuell ggf. angetroffene, kontaminationsverdächtige Punktquellen zu gewährleisten.

Mit Kenntnis der Planungen für die öffentliche Fläche sind bei nicht vollflächiger Anordnung einer Tiefgarage und verbleibenden kontaminierten Böden zudem u.U. Boden-Mensch- und Boden-Pflanze-Untersuchungen für die zukünftige Nutzung zu berücksichtigen, evtl. sind auch vorgesehene Teilflächen für Versickerungsanlagen ergänzend bzgl. den Schadstoffbelastungen in diesen Teilflächen zu erkunden.

Auf Grundlage der Ergebnisse der von CDM Smith ergänzend durchgeführten Erkundungsmaßnahmen besteht aktuell kein weitergehender Erkundungsbedarf für die gesamte Untersuchungsfläche.

Die identifizierte Grundwassermessstelle am südlichen Grundstücksrand sowie die 4 weiteren ehem. Grundwassermessstellen, die im Zuge der aktuell durchgeführten Erkundungsmaßnahmen nicht aufgefunden werden konnten, sind im Zuge der Neubebauung fachgerecht zu verschließen bzw. rückzubauen.

### **7.3 Abfallrechtliche Bewertung**

Der auf der Fläche vorhandene humose Oberboden hält die Zuordnungswerte nach DepV Spalte "Rekultivierungsschicht" ein. Er ist nach baugesetzlicher Maßgabe zu schützen, im vorliegenden Fall separat abzuziehen und für eine qualitativ hochwertige Wiederverwertung bereitzustellen.

Im untersuchten Auffüllmaterial wurden Schwermetallgehalte im Feststoff von maximal 8.500 mg/kg (Kupfer, Zink) festgestellt, die die Einbauklasse Z2 gemäß VwV-Boden deutlich überschreiten. Für Abtrags-/Aushubmaterial erscheint es bei repräsentativer Probenahme von in Haufwerken bereitgestelltem Material allerdings unwahrscheinlich, dass vergleichbar hohe Werte in Mischproben erhalten werden.

PAK-Kontaminationen in Einzel- und Mischproben wurden im Z1.2-Bereich gemessen.

Bei einer Bewertung gemäß DepV werden für die kontaminierten Auffüllungen die DK 0 – Einstufungswerte eingehalten.

Für den anstehenden Kies ist im südlichen Teil des Untersuchungsgeländes aufgrund erhöhter PAK-Konzentrationen nach aktuellem Sachstand mit einer Einstufung bis zur Einbauklasse Z2 zu rechnen. Die Untersuchungen von Proben der restlichen Fläche wiesen dagegen nur in zwei Mischproben erhöhte PAK- oder Schwermetall-Konzentrationen im Z1.2- bzw. Z1.1 Bereich auf. Der Großteil der Fläche war unauffällig. Insgesamt ist aus gutachterlicher Sicht, mit Ausnahme lokaler Z2-Befunde, demnach mit Einstufungen für Abtrags-/Aushubmaterial aus den quartären Kiesen bis max. Z1.2 zu rechnen.

Die beschriebenen Ergebnisse und die daraus abgeleiteten Einstufungen wurden auf Grundlage punktueller Untersuchungsbefunde bis zur jeweiligen Erkundungstiefe entwickelt. Aufgrund der heterogenen Untergrundverhältnisse, insbesondere der anthropogenen Auffüllungen sowie bei punktuell nutzungsbedingten Einflüssen sind Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen und Einstufungen grundsätzlich nicht auszuschließen.

Für Ausschreibungen ist erfahrungsgemäß zu empfehlen, im vorliegenden Fall einen kleinen Teil an DK1-, DK0- und Z2-Materialien zu berücksichtigen, das Gros der Aushubmassen wird auf Grundlage der vorliegenden Erkundungsergebnisse allerdings im Z1.1- und Z1.2-Bereich liegen, z.T. auch im Z0-Bereich.

## 8 EMPFEHLUNGEN ZUR WEITEREN VORGEHENSWEISE

Die nach aktuellem Kenntnisstand anzunehmende Kontamination der anstehenden Kiese ist ein überraschender Befund, der nicht mit der Feldansprache (keine Auffälligkeiten) korrespondiert.

Mit einer ergänzenden Erkundung geringen Umfangs (z.B. 10 Bohrungen), ausgeführt als Linerbohrungen, lässt sich ein Nachfall aus den hangenden kontaminierten Auffüllungen sicher ausschließen und damit verifizieren, ob es sich bei den gewonnenen Ergebnissen aus der aktuellen Erkundungsmaßnahme um ggf. ‚falsch positive Befunde‘ handelt.

Bei den Aushub-/Abtragsarbeiten ist auf eine sorgfältige und gewissenhafte Trennung der Baugrundsichten zu achten, insbesondere da der humose Oberboden und die quartären Kiese sowohl bei der geplanten Baumaßnahme als auch bei extern geplanten Baumaßnahmen prinzipiell gut verwertbar sind.

Für eine vorlaufende Optimierung der Entsorgungskosten ist eine Zusammenstellung sämtlicher planerischer Rand- und Einflussbedingungen, der Einsatz eines Höhenmodells und die Berücksichtigung der Erkenntnisse aus der von CDM Smith durchgeführten Erkundungsmaßnahme zu empfehlen, um eine optimierte Planung der für die Bauwerke angestrebten Höhenkoten zu prüfen.

Der Entsorgungsmarkt in Baden-Württemberg ist u.a. durch Stuttgart 21 angespannt, was sich in ungewöhnlich hohen Entsorgungspreisen gerade für gering kontaminierte Abfallklassen widerspiegelt. Es wird vor diesem Hintergrund dringend empfohlen, zeitnah potenzielle Entsorgungsschienen zu prüfen, v.a. die Entsorgungsleistungen als eigenes Gewerk anzulegen und nicht als typische GU-Leistung mit geringem zeitlichem Vorlauf zur Bauausführung zu konzipieren.

Auf dem jahrzehntelang intensiv gewerblich genutzten Areal ist bei umfangreich geplanten Bodeneingriffen erfahrungsgemäß wahrscheinlich, dabei Relikte aus der Vornutzung anzutreffen, u.a. auch verfüllte Gruben, Gräben, Leitungen mit möglicherweise verklappten, ehem. Produktionsrückständen und Abfällen. Bei kontaminationsverdächtigen Feststellungen im Zuge der Aushubmaßnahmen ist daher ad hoc eine Separierung von organoleptisch auffälligen von nicht belasteten Materialien, eine Sicherung der Verdachtsbereiche durch Abplanen sowie eine Verständigung und Abstimmung mit einem die Baumaßnahme begleitenden Umweltgutachter zu empfehlen.

Die abfallrechtliche Einstufung des Aushubmaterials ist, sofern mit dem beauftragten Entsorger nicht anderweitig abgestimmt, auf Grundlage von Haufwerksbeprobungen durch einen Gutachter mit Sachkunde nach LAGA PN 98 durchzuführen. Auf die unmittelbar bevorstehende Verkündung der Mantelverordnung mit neuer Ersatzbaustoffverordnung sowie fortgeschriebener Altlasten- und Bodenschutzverordnung wird verwiesen.

Für das Gelände besteht Kampfmittelverdacht durch die gut dokumentierte Bombardierung des nahegelegenen Hauptbahnhofs von Villingen im II. Weltkrieg.

Eine flächendeckende Sondierung und Freimessung der Gesamtfläche, z.B. mittels Einsatz geoelektrischer Verfahren und konkreter Überprüfung von detektierten Verdachtspunkten mittels Aufgraben, wird vor der eigentlichen Baumaßnahme empfohlen. Im Rahmen der Baumaßnahmen können ggf. ergänzend baubegleitende Kampfmittelsondierungen eingesetzt werden. Zu den Vorbedingungen und Einsatzgrenzen der einzelnen Verfahren wird beispielsweise auf die BFR KMR (Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung) hingewiesen.

Auf die baden-württembergische Besonderheit der Organisation des Kampfmittelräumdienstes ausschließlich am Regierungspräsidium in Stuttgart mit Zuständigkeit für alle Regierungsbezirke wird hingewiesen.

Abschließend ist der Hinweis zu geben, dass für die sehr lange brach liegende innerstädtische Fläche nicht auszuschließen ist, dass sich schützenswerte Arten (Pflanzen und Tiere) angesiedelt haben. Um Risiken aus denkbaren und dann unerwarteten artenschutzrechtlichen Auflagen im Zuge der Baugenehmigung auszuschließen, wird die Durchführung einer artenschutzrechtliche Ersteinschätzung empfohlen.

CDM Smith Consult GmbH  
2021-07-23

i.V. 

Dipl. Geoökol. Robert Hartmann  
§ 18 BBodSchG-SV, SG 2 + 5

erstellt:

i.A. 

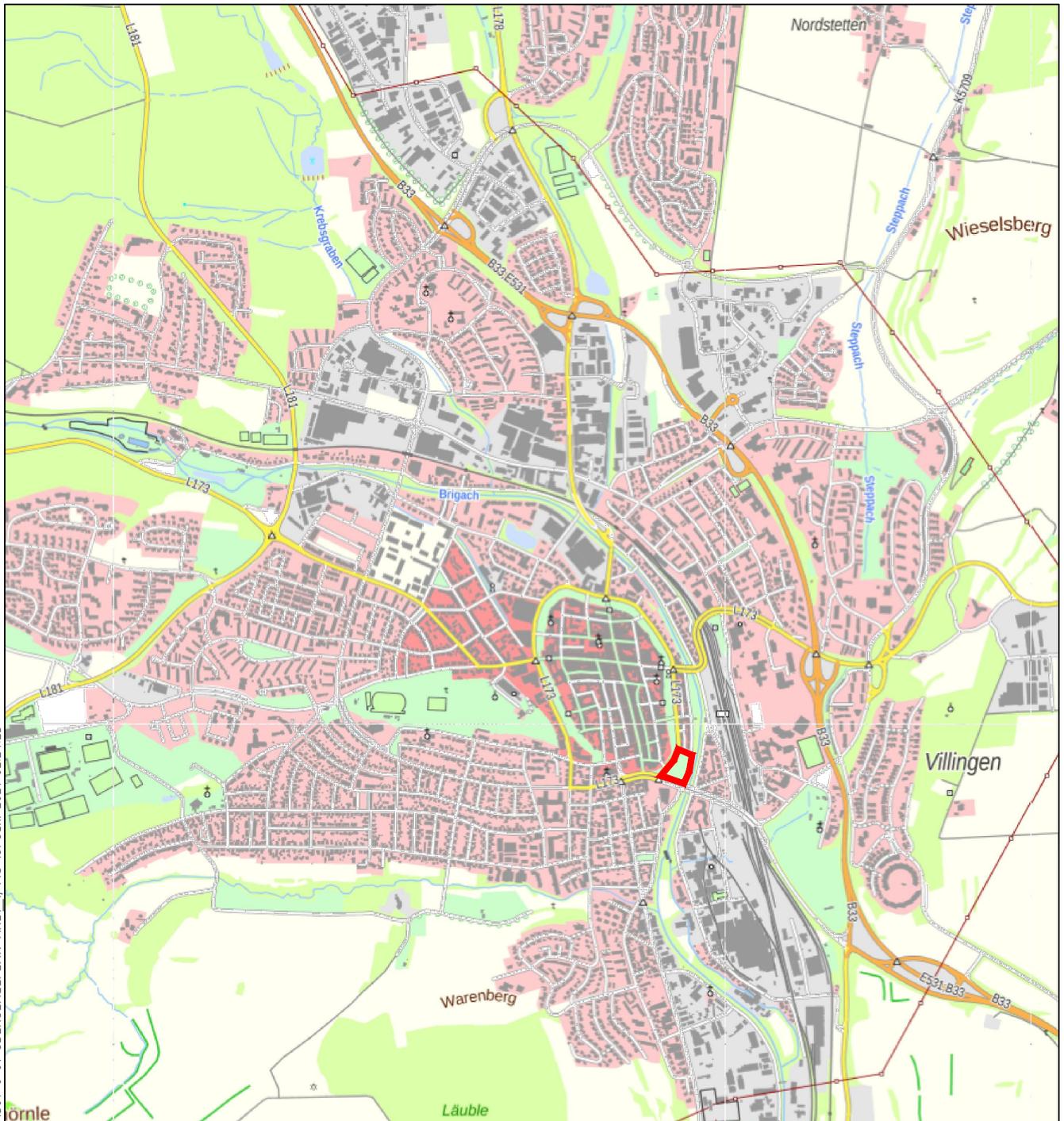
Matthias Leschinski, M.Sc.

## **ANLAGE 1    LAGEPLÄNE**

---

Anlage 1.1      **Übersichtslageplan,**  
**M 1 : 25.000**

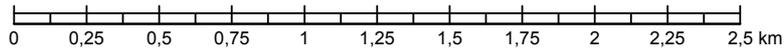
---



**LEGENDE**

 Untersuchungsgebiet

1:25.000



**Plangrundlage:** © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg

S&P CD Villingen-Schwenningen GmbH & Co KG  
Villingen-Schwenningen, "Altes Tonhallenareal"

Projekt-Nr.  
261507

Bericht-Nr.  
01



Übersichtslageplan

Maßstab  
1:25.000

Datum  
06/2021  
Sachbearb.  
rol/lsk

Anlage-Nr.  
**1.1**

Anlage 1.2      **Lageplan der aktuellen  
Baugrundaufschlüsse,  
M 1 : 500**

---



### Legende

Umwelttechnischer Bericht IFB 10/1997M

Rammkernsondierung (RKB)

Vogt 1998 GWM

Grundwassermessstelle

Altlastverdachtsflächen

AS Schreinerei Jordan

AS Werkstatt des Elektrizitätswerkes

AS Schwanog Güntert Feinmeschanik

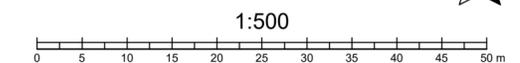
Durchgeführte Aufschlüsse CDM Smith, Juni 2021

Rammkernsondierung (RKS)

Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH)

Bebauungsgrenze Amtsgericht

Bebauungsgrenze Wohn- / Gewerbenutzung



**Plangrundlage:**  
Luftbild: Google Earth  
Kataster: G10042656\_00001.dxf

Diese Unterlage und ihr Inhalt sind unser geistiges Eigentum. Sie darf nicht ohne unsere schriftliche Genehmigung vervielfältigt, unbefugten Dritten zur Einsicht überlassen oder sonstwie mitgeteilt werden oder zu anderen Zwecken, als sie dem Empfänger anvertraut ist, benutzt werden. Sie ist auf Verlangen zurückzugeben.

Bauherr / Auftraggeber				
S&P CD Villingen-Schwenningen GmbH & Co KG				
Planverfasser		CDM Smith Consult GmbH Fürther Straße 212 90429 Nürnberg		
Projekt		Villingen-Schwenningen, "Altes Tonhallenareal"		
Titel				
Lage der Baugrundaufschlüsse				
Datum	Gezeichnet	Geprüft	Freigegeben	Projekt-Nr.
06/2021	fe	lakrol		<b>261507</b>
Name	Phase	Maßstab	Bericht-Nr.	
261507-0-01-LAGEPLAN_IST.DWG		<b>1:500</b>	<b>01</b>	
Dateiname			Anlagen-Nr.	
			<b>1.2</b>	

R:\GERMANY\PROJECTS\261500-261507-0-01-LAGEPLAN\_IST.FIS.24. JUN. 2021 09:43:36

**ANLAGE 2      TABELLARISCHE  
ERGEBNISÜBERSICHTEN**

---

Anlage 2.1

**Tabellarische Übersicht zu  
abfallrechtlichen  
Untersuchungsergebnissen  
(Einstufung gemäß  
VwV Ba-Wü)**

---

261507 BV Villingen-Schwenningen "Altes Tonhallenareal"

Boden - Analyseergebnisse und abfallrechtliche Einstufung nach VwV-BW

beauftragt	VwV						SM, KW PAK, Sulfat, Fluorid, TOC						Zuordnungswerte Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007.							
	781385	781389	781396	781415	781450	781502	781451	781455	781457	781459	781461	781462								
Analysenummer	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021								
Probenahmedatum	Boden																			
Probenmaterial	Boden																			
Herkunft / Probenbezeichnung	Auffüllung RKS 11, 12	Auffüllung RKS 7, 8, 13	Auffüllung RKS 14, 15	Auffüllung RKS 4, 5, 9, 10	Kies RKS 1, 5, 8, 9, 13	RKS1/P2/0,7-1,8	Kies RKS 4, 10	Kies RKS 11, 12	Kies RKS 2, 6	Kies RKS 14, 15	Muschelkalk RKS 14, 2, 4, 5, 6, 10*	Muschelkalk RKS 7, 11, 12, 13, 15	Z0 Sand	Z0 Lehm	Z0 Ton	Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
EOX mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	1	1	3	3	10
KW (C10 bis C22) mg/kg	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	100	100	100	100	400	600	600	2000
KW (C10 bis C40) mg/kg	<50	78	52	110	<50	270	<50	<50	130	<50	<50	<50	1	1	1	1	1	1	1	1
Σ-BTEX mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1	1	1	1
Σ-LHKW mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1	1	1	1	1	1	1	1
Σ-PAK-16 mg/kg	1,2	1,9	7,7	4,2	0,060	3,0	1,5	0,12	3,71	9,49	0,13	0,06	3	3	3	3	3	3	9	30
Benzo(a)pyren mg/kg	0,11	0,18	0,67	0,36	<0,05	0,24	0,14	<0,05	0,28	1	<0,05	<0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Naphthalin mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,05	<0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Σ-PCB 6 mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	10	15	10	15 / 20(Ton)	15 / 20(Ton)	45	45	150
Arsen mg/kg	45	35	14	8,6	9,0	10	7,6	10	7,6	6,1	36	68	40	70	100	100	140	210	210	700
Blei mg/kg	370	88	43	26	11	52	31	22	19	7,4	72	58	0,4	1,0	1,5	1,0	1,0	3,0	3,0	10
Cadmium mg/kg	2,4	0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	30	60	100	100	120	180	180	600
Chrom, gesamt mg/kg	25	29	25	30	18	15	28	21	130	45	17	18	20	40	60	60	80	120	120	400
Kupfer mg/kg	8500	31	27	25	8	42	18	110	25	12	18	19	15	50	70	70	100	150	150	500
Nickel mg/kg	51	21	14	11	13	13	15	11	17	15	25	22	0,1	0,5	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5	5
Quecksilber mg/kg	0,33	0,21	0,19	0,12	<0,05	0,17	0,07	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,4	0,7	1,0	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Thallium mg/kg	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	60	150	200	200	300	450	450	1500
Zink mg/kg	8500	160	74	60	32	56	38,2	176	45,5	44,9	65,1	115	-	-	-	-	-	3	3	10
Cyanide, ges mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
pH-Wert	8,8	8,8	8,9	10,3	8,2	9,3	9,3	7,7	9,2	9,2	8,5	8,3	250	250	250	250	250	250	1500	2000
Leitfähigkeit µS/cm	59	85	95	179	87	48	58	11	57	84	94	108	30	30	30	30	30	30	50	100
Chlorid mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	50	50	50	50	50	50	100	150
Sulfat mg/l	<2,0	13	12	38	10	2,1	4,3	<2,0	3,4	14	8,7	11	5	5	5	5	5	5	10	20
Cyanide, ges. µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	20	20	20	20	20	20	40	100
Phenolindex µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	-	-	-	14	14	14	20	60
Arsen µg/l	7	7	11	7	8	7	8	7	8	7	8	7	-	-	-	40	40	40	80	200
Blei µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	-	-	1,5	1,5	1,5	3	6
Cadmium µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60
Chrom gesamt µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	-	-	20	20	20	60	100
Kupfer µg/l	32	<5	<5	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	-	-	15	15	15	20	70
Nickel µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	-	-	0,5	0,5	0,5	1	2
Quecksilber µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Thallium µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Zink µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	-	-	-	150	150	150	200	600
Einstufung VwV Boden	>Z2	Z1.1	Z1.2	Z1.2	Z0* IIIA	Z0*	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Z1.1	Z2								
Einstufungsrelevante(r) Parameter	Cu, Zn	As	PAK	PAK	As (EI)			Cu	PAK	PAK	As	As								
Bemerkung	Alle Analysen in der Gesamtfraction											* Proben aus RKS 1, 2, 4, 6, 10								

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > BG verwendet werden  
 Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage 2.2      **Tabellarische Übersicht zu  
abfallrechtlichen  
Untersuchungsergebnissen  
(Einstufung gemäß DepV)**

---

261507 BV Villingen-Schwenningen "Altes Tonhallenareal"

Boden - Analyseergebnisse und Einstufung nach DepV BW

beauftragt	DepV DK0 - DKIII	DepV - Reku Schicht	SM,KW PAK,Sulfat, Fluorid,TOC						Zuordnungswerte				
	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)				
Probenahmedatum	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	DK0	DKI	DKII	DKIII	Rekultivierungs-schicht
Probenmaterial	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden	Boden					
Herkunft / Probenbezeichnung	Auffüllung MP Gesamt	Oberboden RKS 2, 3, 8, 10, 15	Kies RKS 4, 10	Kies RKS 11, 12	Kies RKS 2, 6	Kies RKS 14, 15	Muschelkalk RKS 14, 2, 4, 5, 6, 10	Muschelkalk RKS 7, 11, 12, 13, 15					
C org (TOC) %			1,1	1,1	1,2	1,7	1,2	1,9	≤ 1	≤ 1	≤ 3	≤ 6	-
Glühverlust %	2,9								3	3	5	10	-
EOX mg/kg									3	-	-	-	-
KW (C10 bis C40) mg/kg			<50	<50	130	<50	<50	<50	500	-	-	-	-
Lipophile Stoffe %	<0,05								0,1	0,4	0,8	4	-
Σ-BTEX mg/kg									6	-	-	-	-
Σ-PAK-16 mg/kg		3,1	1,5	0,12	3,71	9,49	0,13	0,06	30	-	-	-	5
Benzo(a)pyren mg/kg		0,28	0,14	<0,05	0,28	1	<0,05	<0,05	-	-	-	-	0,6
Naphthalin mg/kg		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,10	<0,05	<0,05	-	-	-	-	-
Σ-PCB 6 mg/kg		n.b.							1	-	-	-	0,1
Arsen mg/kg			7,6	10	7,6	6,1	36	68	45	-	-	-	-
Blei mg/kg		54	31	22	19	7,4	72	58	-	-	-	-	140
Cadmium mg/kg		0,3	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	-	-	-	1
Chrom, gesamt mg/kg		36	28	21	130	45	17	18	-	-	-	-	120
Kupfer mg/kg		27	18	110	25	12	18	19	-	-	-	-	80
Nickel mg/kg		26	15	11	17	15	25	22	-	-	-	-	100
Quecksilber mg/kg		0,1	0,07	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	-	-	-	1
Zink mg/kg		109	38,2	176	45,5	44,9	65,1	115	-	-	-	-	300
pH-Wert		8,3	9,3	7,7	9,2	9,2	8,5	8,3	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4,0 - 13	6,5-9
Leitfähigkeit µS/cm		93	58	11	57	84	94	108	-	-	-	-	500
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen %	<200								400	3000	6000	10000	
Chlorid mg/l		<2,0							80	1500	1500	2500	10
Sulfat mg/l		<2,0	4,3	<2,0	3,4	14	8,7	11	100	2000	2000	5000	50
Phenolindex mg/l									0,1	0,2	50	100	
Fluorid mg/l	<0,50		<0,2	0,3	<0,2	<0,2	<0,2	0,3	1	5	15	50	
Barium mg/l	<0,05								2	5	10	30	
Arsen mg/l		<0,005							0,05	0,2	0,2	2,5	0,01
Blei mg/l		<0,005							0,05	0,2	1	5	0,04
Cadmium mg/l		<0,0005							0,004	0,05	0,1	0,5	0,002
Chrom gesamt mg/l		<0,005							0,05	0,3	1	7	0,03
Kupfer mg/l		<0,005							0,2	1	5	10	0,05
Molybdän mg/l	<0,005								0,05	0,3	1	3	
Antimon mg/l	<0,005								0,006	0,03	0,07	0,5	
Selen mg/l	<0,005								0,01	0,03	0,05	0,7	
Nickel mg/l		<0,005							0,04	0,2	1	4	0,05
Quecksilber mg/l		<0,0002							0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002
Zink mg/l		<0,05							0,4	2	5	20	0,1
DOC mg/l	3								≤ 50	≤ 50	≤ 80 3 10 11	≤ 100	
Cyanide leicht freisetzbar mg/l	<0,005								0,01	0,1	0,5	1	
Einstufung DepV	DK0	DK0											
Einstufungsrelevante(r) Parameter													
Bemerkung	Analyse in der Gesamtfraktion												

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > BG verwendet werden  
 Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage 2.3

**Tabellarische Übersicht zu  
abfallrechtlichen  
Untersuchungsergebnissen  
(Einstufung gemäß  
LAGA, 2004)**

---

## Boden - Analyseergebnisse und bodenschutzrechtliche Einstufung nach LAGA

beauftragt	SM, KW, PAK				Zuordnungswerte
	781471	781474	781478	781506	
Analysenummer	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	LAGA Mitteilungen M20 Teil II Technische Regeln Tab II. 1.2-2 und 1.2-3 (Stand 2004)
Probenahmedatum					
Probenmaterial	Boden	Boden	Boden	Boden	
Herkunft / Probenbezeichnung	Auffüllung RKS 4, 10	Auffüllung RKS 2, 6	Auffüllung RKS 5, 9	RKS15/P1/0,1-1,0	Z0*
EOX mg/kg					1
KW (C10 bis C22)	110	<50	<50	<50	200
KW (C10 bis C40) mg/kg	690	89	63	52	400
Σ-BTEX mg/kg					1
Σ-LHKW mg/kg					1
Σ-PAK-16 mg/kg	40,4	6,44	5,92	2,50	3
Benzo(a)pyren mg/kg	3,2	0,64	0,54	0,25	0,6
Naphthalin mg/kg					
Σ-PCB 6 mg/kg					0,1
Arsen mg/kg	17	19	24	22	15
Blei mg/kg	95	82	91	77	140
Cadmium mg/kg	0,2	<0,2	0,2	0,2	1
Chrom, gesamt mg/kg	23	22	24	23	120
Kupfer mg/kg	60	43	47	51	80
Nickel mg/kg	19	18	18	18	100
Quecksilber mg/kg	0,52	0,14	0,33	0,25	1
Thallium mg/kg					0,7
Zink mg/kg	143	91,3	98,6	91,9	300
Cyanide, ges mg/kg					
pH-Wert					6,5-9,5
Leitfähigkeit μS/cm					250
Chlorid mg/l					30
Sulfat mg/l					20
Cyanide, ges. μg/l					5
Phenolindex μg/l					20
Arsen μg/l					14
Blei μg/l					40
Cadmium μg/l					1,5
Chrom gesamt μg/l					12,5
Kupfer μg/l					20
Nickel μg/l					15
Quecksilber μg/l					<0,5
Thallium μg/l					
Zink μg/l					150
DOC mg/l					
<b>Einstufung Boden</b>	<b>&gt;Z0*</b>	<b>&gt;Z0*</b>	<b>&gt;Z0*</b>	<b>&gt; Z0*</b>	
<b>Einstufungsrelevante(r) Parameter</b>	PAK	PAK	PAK	As	
Bemerkung	Analysen im Feinanteil < 2 mm				

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte &gt; BG verwendet werden

Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage 2.4

**Tabellarische Übersicht zu  
PFC-Untersuchungs-  
ergebnissen  
(Einstufung gemäß LAWA  
Geringfügigkeitsschwellen-  
werten, VwV Ba-Wü und PFC-  
Leitlinie Bayern 2017)**

---

261507 BV Villingen-Schwenningen "Altes Tonhallenareal"

Boden - Analyseergebnisse PFC-Untersuchungen

Probenahmedatum	14.06.2021	09./10.06.2021	GFS-Werte		Zuordnungswerte in Anlehnung an die LAGA M 20		
Probenmaterial	Grundwasser	Boden	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Anwendung der Geringfügigkeitsschwellenwerte für PFC Stuttgart 2018		LfU Bayern: Leitlinien zur vorläufigen Bewertung von PFC-Verunreinigungen in Wasser und Boden, 04/2017 (Zuordnungswerte in Anlehnung an die LAGA M20)		
Herkunft / Probenbezeichnung	V-S_Tonhalle_GWM5	Auffüllung MP Gesamt	GFS-Werte	vorläufige GFS-Werte	Z0	Z1.1/Z1.2	Z2
Perfluorbutansäure (PFBA) µg/l	<0,01	<0,01	10		3,0	10,0	40,0
Perfluorhexansäure (PFHxA) µg/l	0,01	<0,01	6		2,0	6,0	24,0
Perfluoroctansäure (PFOA) µg/l	0,01	<0,01	0,1		0,05	0,1	0,4
Perfluorononansäure (PFNA) µg/l	<0,01	<0,01	0,06		0,03	0,06	0,25
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS) µg/l	<0,01	<0,01	6		2,0	6,0	24,0
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) µg/l	<0,01	<0,01	0,1		0,05	0,1	0,4
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS) µg/l	0,06	0,01	0,1		0,05	0,1	0,4
Perfluorpentansäure (PFPeA) µg/l	0,01	<0,01		3	3	3	12
Perfluorheptansäure (PFHpA) µg/l	<0,01	<0,01		0,3	0,3	0,3	1
Perfluordecansäure (PFDA) µg/l	<0,01	<0,01		0,1	0,1	0,1	0,4
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS) µg/l	<0,01			0,3	0,3	0,3	1
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure 6:2 µg/l	<0,01			0,1	0,1	0,1	0,4
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA) µg/l	<0,01	<0,01		0,1	0,1	0,1	0,4
Perfluorundecansäure (PFUnA) µg/l		<0,01					
Perfluordodecansäure (PFDoA) µg/l		<0,01					
Perfluordecansulfonsäure (PFDS) µg/l		<0,01					
weitere PFC				1			
<b>Summe PFC µg/l</b>	<b>0,09</b>	<b>0,01</b>					
<b>Einstufung GFS-Werte</b>	<b><math>\Sigma (C_r / Gfs_n) \leq 1</math></b>						
<b>Einstufung Zuordnungswerte PFC-Leitlinie</b>		<b><math>\Sigma (C_r / Z0_n) \leq 1</math></b>					
Bemerkung							

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > BG verwendet werden  
 Detaillierte Informationen zu den verwendeten Grenz-, Zuordnungs-, Parameter-, Maßnahme- oder Richtwerten sind dem Original-Regelwerk zu entnehmen

Anlage 2.5      **Tabellarische Übersicht zu  
Untersuchungsergebnissen in  
der Bodenluft (Einstufung  
gemäß VwV Ba-Wü)**

---

261507 BV Villingen-Schwenningen "Altes Tonhallenareal"



Bodenluft - Analyseergebnisse und Einstufung nach VwV

Probenahmedatum	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	09./10.06.2021	Prüf- bzw. Vergleichswert
Probenmaterial	Bodenluft	Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt und Verkehr und des Sozialministeriums Baden-Württemberg über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen, 1998													
Herkunft / Probenbezeichnung	RKS1/2,0/BL	RKS2/2,0/BL	RKS4/2,0/BL	RKS5/2,0/BL	RKS6/2,0/BL	RKS7/2,0/BL	RKS8/2,0/BL	RKS9/2,0/BL	RKS10/2,0/BL	RKS12/2,0/BL	RKS13/2,0/BL	RKS14/2,0/BL	RKS15/2,0/BL		
Volumen l	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
Vinylchlorid mg/m³	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17		
Dichlormethan mg/m³	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067		
1,1-Dichlorethan mg/m³	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067		
1,2-Dichlorethan mg/m³	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067		
1,1-Dichlorethen mg/m³	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067		
cis-1,2-Dichlorethen mg/m³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
trans-1,2-Dichlorethen mg/m³	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17		
Trichlormethan mg/m³	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067		
1,1,1-Trichlorethan mg/m³	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067		
Trichlorethen mg/m³	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067		
Tetrachlormethan mg/m³	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067		
Tetrachlorethen mg/m³	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	0,17	<0,067	<0,067		
<b>LHKW - Summe</b> mg/m³	n.b.	0,17	n.b.	n.b.	<b>10</b>										
Benzol mg/m³	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033		
Toluol mg/m³	0,26	0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
Ethylbenzol mg/m³	0,11	0,11	<0,033	<0,033	0,071	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033		
m,p-Xylol mg/m³	0,48	0,5	0,048	0,066	0,34	0,058	0,035	0,093	0,035	0,039	<0,033	0,045	0,057		
o-Xylol mg/m³	0,2	0,22	<0,033	<0,033	0,15	<0,033	<0,033	0,045	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033		
Cumol mg/m³	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067		
Styrol mg/m³	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10		
Mesitylen mg/m³	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33		
1,2,3-Trimethylbenzol mg/m³	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17		
1,2,4-Trimethylbenzol mg/m³	<0,17	0,18	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17		
<b>BTX-Summe</b> mg/m³	1,1	1,2	0,048	0,066	0,56	0,058	0,035	0,14	0,035	0,039	n.b.	0,045	0,057	<b>10</b>	
<b>Einstufung</b>	< Vergleichs- wert														

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > BG verwendet werden

Anlage 2.6      **Tabellarische Übersicht zu  
Untersuchungsergebnissen im  
Grundwasser (Einstufung  
gemäß BBodSchV)**

---

## Grundwasser - Analyseergebnisse

Probenahmedatum	14.06.2021		
Probenmaterial	Grundwasser		Prüfwerte nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), 2017
Herkunft / Probenbezeichnung	V-S_Tonhalle_GWM5		Prüfwert
Färbung (Labor)	farblos		
Trübung (Labor)	klar		
Geruch (Labor)	ohne		
pH-Wert (Labor)	7		
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	1460	
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	1630	
Ammonium (NH <sub>4</sub> )	mg/l	<0,030	
Arsen	mg/l	0,016	0,01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,025
Cadmium	mg/l	<0,0001	0,005
Chrom	mg/l	<0,001	0,05
Kupfer (Cu)	mg/l	0,007	0,05
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,05
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,1	0,001
Zink (Zn)	mg/l	<0,01	0,5
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,05
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,01
Vinylchlorid	µg/l	<0,5	
1,1 - Dichlorethen	µg/l	<0,5	
1,1-Dichlorethan	µg/l	<0,5	
Dichlormethan	µg/l	<0,5	
1,2-Dichlorethan	µg/l	<0,5	
cis-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	
trans-1,2-Dichlorethen	µg/l	<0,5	
Trichlormethan	µg/l	<0,5	
Tetrachlormethan	µg/l	<0,5	
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	<0,5	
Trichlorethen	µg/l	<0,5	
Tetrachlorethen	µg/l	<0,5	
LHKW - Summe	µg/l	n.b.	10
Benzol	µg/l	<0,5	1
Toluol	µg/l	<0,5	
Ethylbenzol	µg/l	<0,5	
m,p-Xylol	µg/l	<0,5	
o-Xylol	µg/l	<0,5	
Cumol	µg/l	<0,5	
Styrol	µg/l	<0,5	
Mesitylen	µg/l	<0,5	
1,2,3-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	
1,2,4-Trimethylbenzol	µg/l	<0,5	
BTEX - Summe	µg/l	n.b.	20
Naphthalin	µg/l	<0,02	2
Acenaphthylen	µg/l	<0,01	
Acenaphthen	µg/l	<0,01	
Fluoren	µg/l	<0,01	
Phenanthren	µg/l	<0,01	
Anthracen	µg/l	<0,01	
Fluoranthren	µg/l	<0,01	
Pyren	µg/l	<0,01	
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,01	
Chrysen	µg/l	<0,01	
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,01	
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01	
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,01	
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,01	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	
PAK nach EPA	µg/l	n.b.	0,2
Einstufung	> Prüfwert		
Einstufungsrelevanter Parameter	As		
Bemerkung			

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte &gt; BG verwendet werden

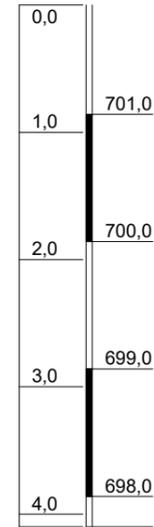
## **ANLAGE 3    FELDARBEITEN**

---

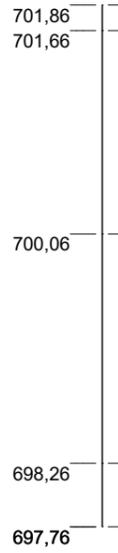
## Anlage 3.1 **Bohrprofile**

---

m u. GOK m ü. NHN



m ü. NHN



Stratigraphie

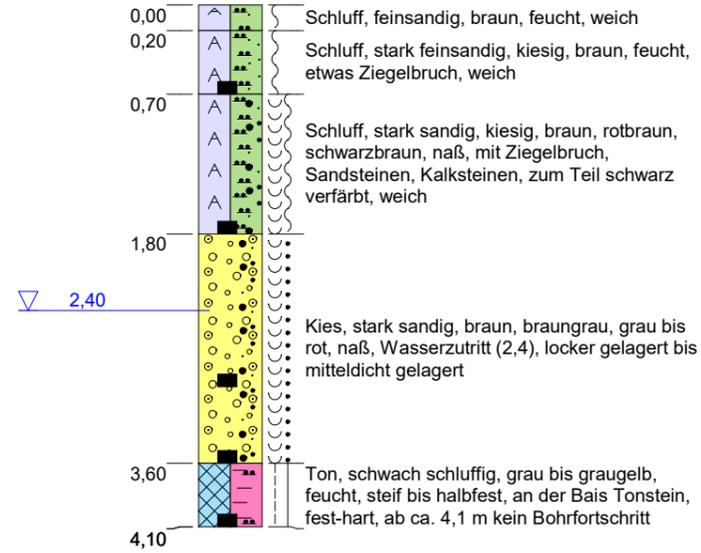
Auffüllung, Oberboden  
Auffüllung  
Quartär  
Unterer Muschelkalk  
Verwitterungshorizont

Probe

RKS 1/P1  
RKS 1/P2  
RKS 1/P3  
RKS 1/P4  
RKS 1/P5

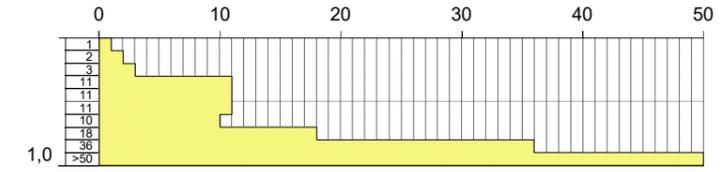
### RKS 1 / DPH 1a

Bohrprofil



### DPH 1a

Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe



Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
 DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 1 / DPH 1a	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 460011,26
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322713,80
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,86 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2

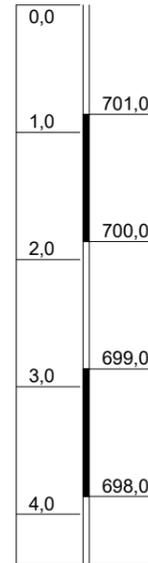


m u. GOK m ü. NHN

m ü. NHN

Stratigraphie

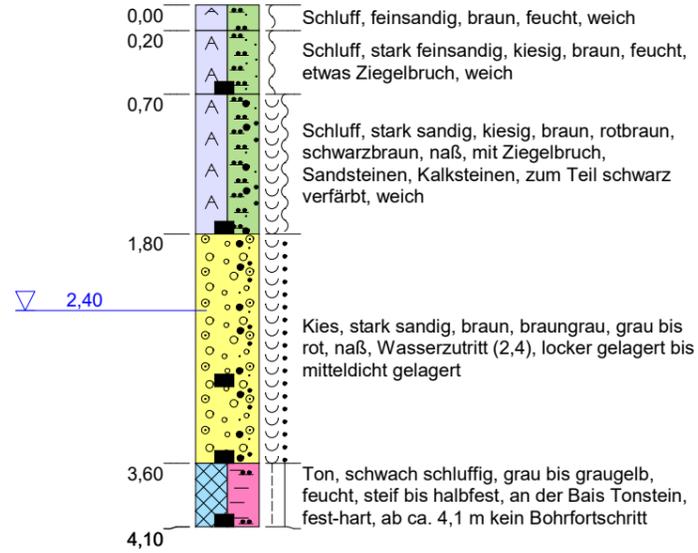
Probe



701,86	Auffüllung, Oberboden	
701,66		RKS 1/P1
	Auffüllung	
700,06		RKS 1/P2
	Quartär	
699,0		RKS 1/P3
698,26	Unterer Muschelkalk	RKS 1/P4
	Verwitterungshorizont	RKS 1/P5
697,76		

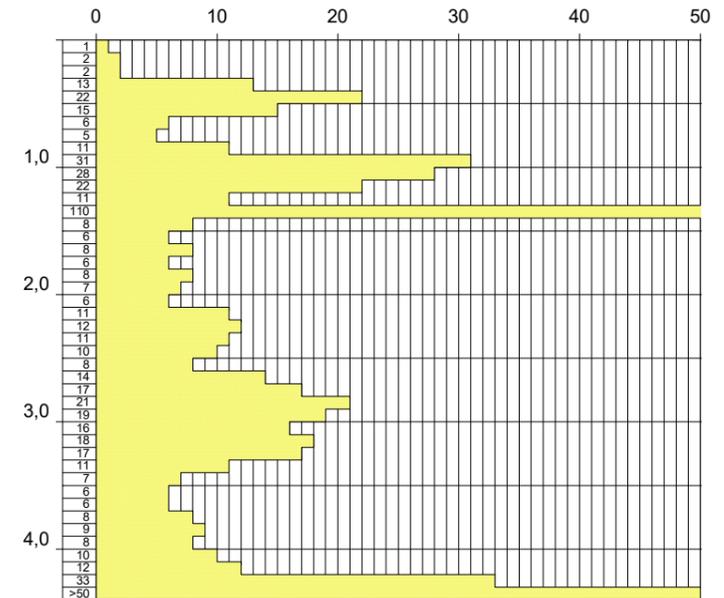
### RKS 1 / DPH 1b

Bohrprofil



### DPH 1b

Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe



Höhenmaßstab: 1:50

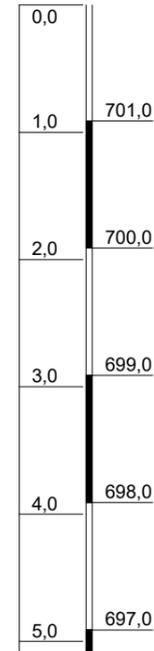
Blatt 1 von 1

Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

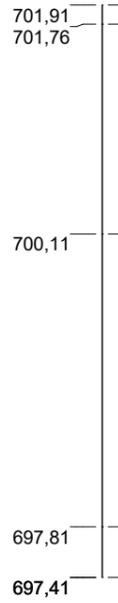
<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 1 / DPH 1b	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 460011,26
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322713,80
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,86 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2



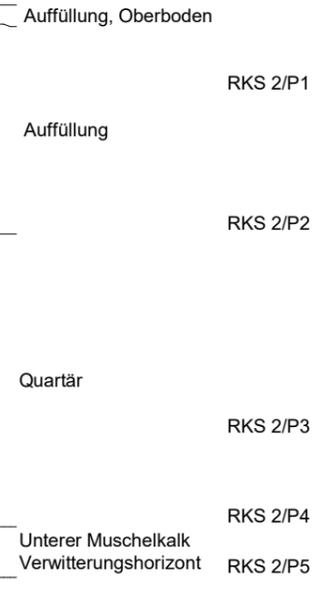
m u. GOK m ü. NHN



m ü. NHN

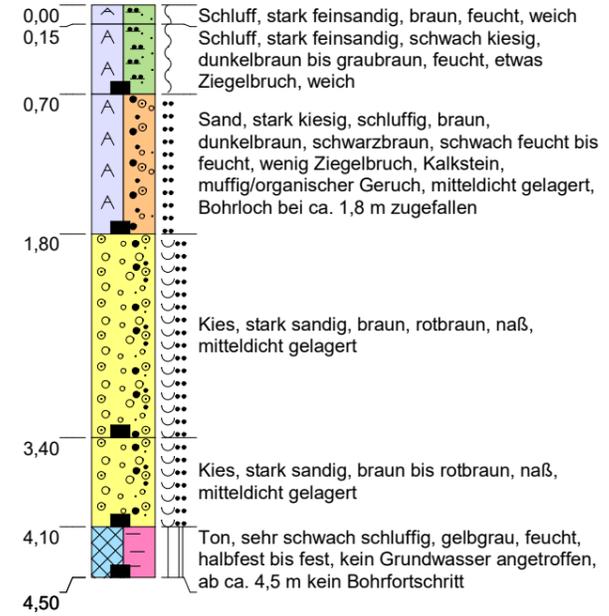


Stratigraphie Probe



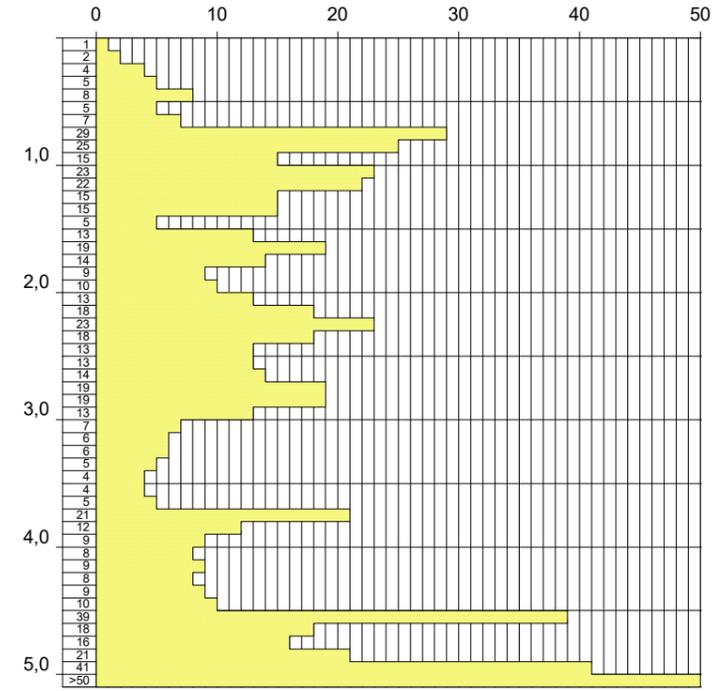
**RKS 2 / DPH 2**

Bohrprofil



**DPH 2**

Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe



Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 2 / DPH 2	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 459999,65
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322694,67
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,91 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2

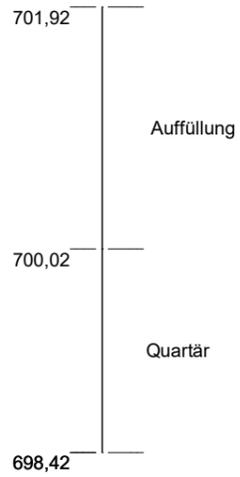
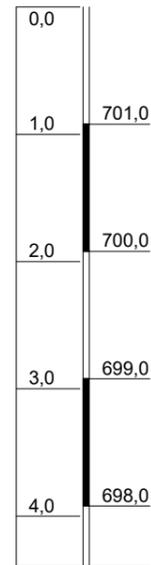


m u. GOK m ü. NHN

m ü. NHN

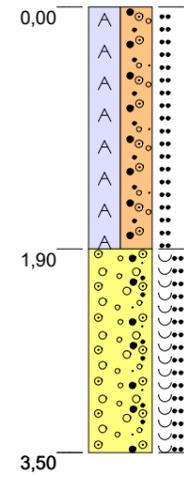
Stratigraphie

Probe



### RKS 3 / DPH 3

Bohrprofil

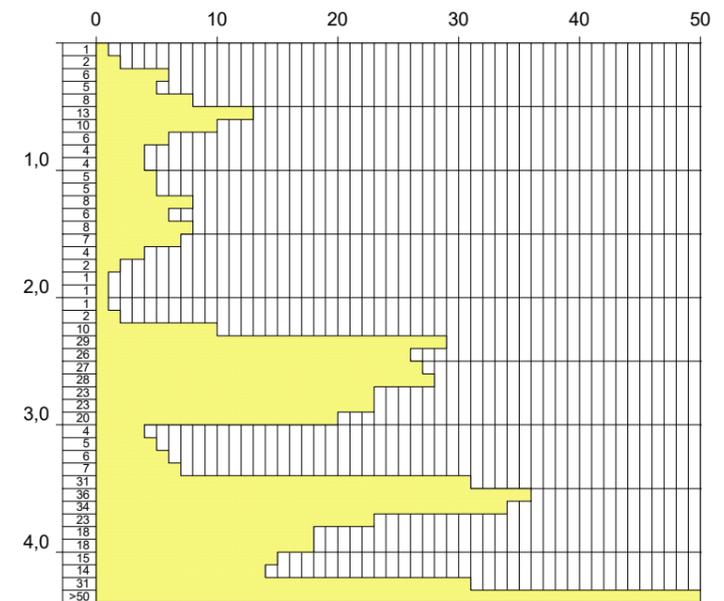


Sand, stark kiesig, schluffig, braun bis graubraun, feucht bis sehr feucht, etwas Ziegelbruch, Kalksteine, mitteldicht gelagert

Kies, stark sandig, schwach schluffig, rotbraun, graubraun, feucht bis naß, mitteldicht gelagert bis dicht gelagert, Bohrloch bei 2,2 m zugefallen, kein Grundwasser angetroffen, ab ca. 3,5 m kein Bohrfortschritt

### DPH 3

Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 3 / DPH 3	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 460032,49
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322691,87
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,92 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2

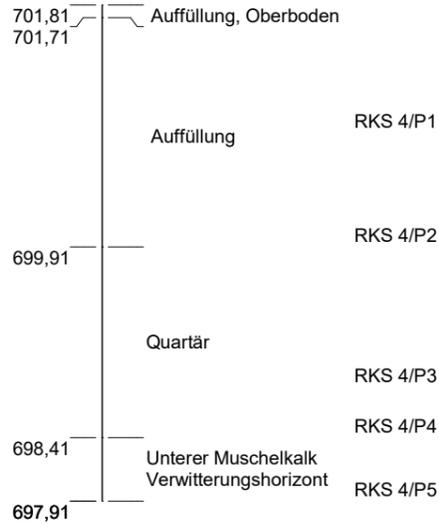
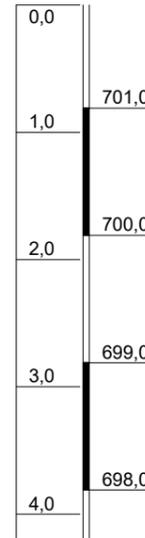


m u. GOK m ü. NHN

m ü. NHN

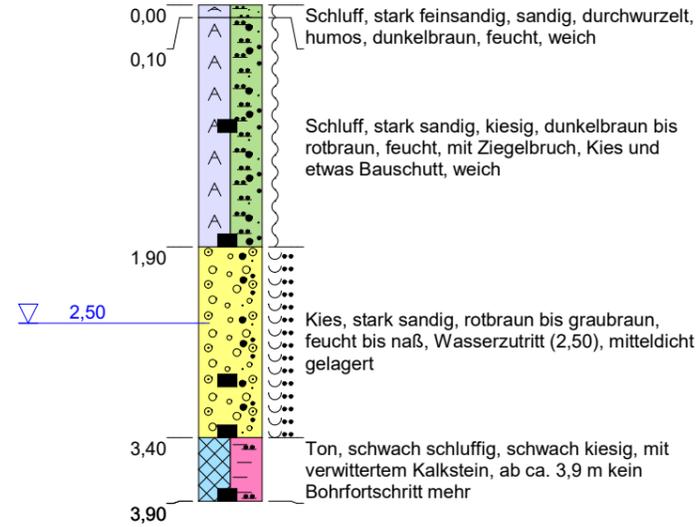
Stratigraphie

Probe



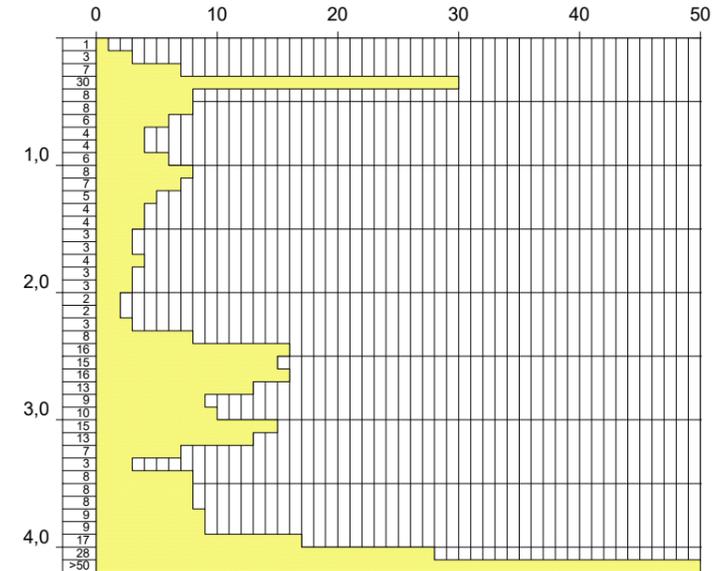
### RKS 4 / DPH 4

Bohrprofil



### DPH 4

Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe



Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

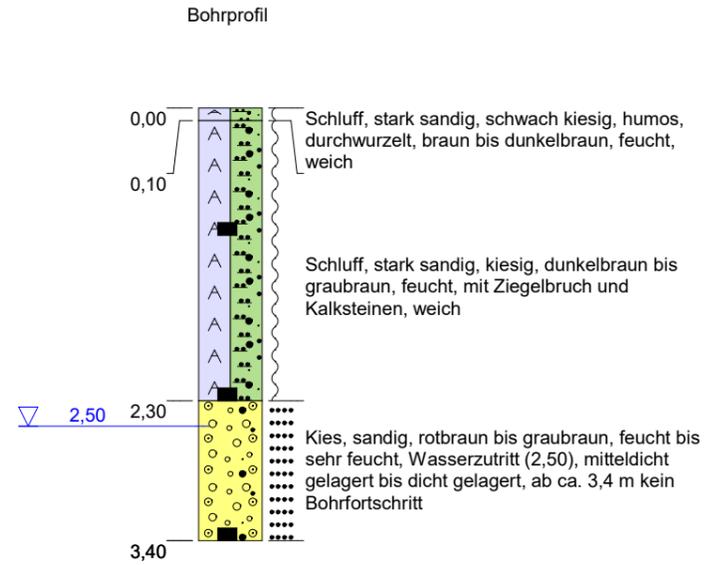
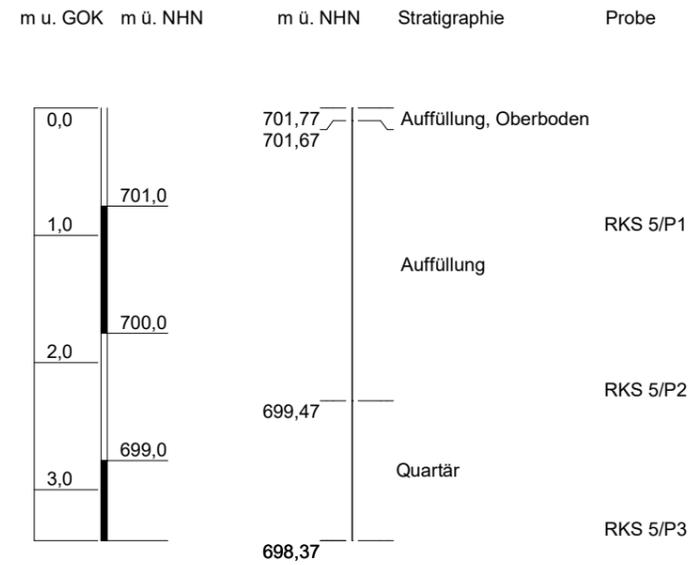
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 4 / DPH 4	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 460035,68
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322667,64
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,81 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2



## RKS 5



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

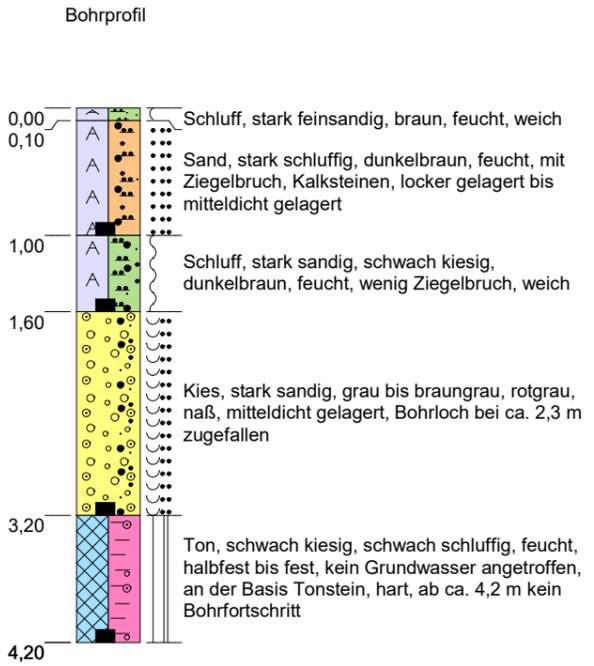
Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
 DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

<b>Projekt:</b> Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b> RKS 5	
Auftraggeber: BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 460017,35
Fachaufsicht: CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322670,56
Bearbeiter: S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,77 m ü. NHN
Bohr-Datum: 09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2

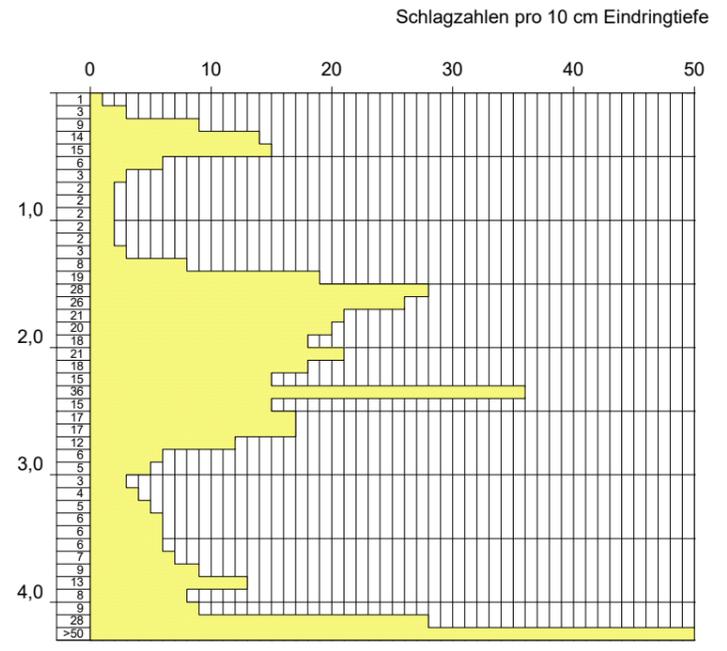


m u. GOK	m ü. NHN	m ü. NHN	Stratigraphie	Probe
0,0	701,73	701,63	Auffüllung, Oberboden	
1,0	701,0		Auffüllung	RKS 6/P1
2,0	700,0	700,13		RKS 6/P2
3,0	699,0		Quartär	
4,0	698,0	698,53		RKS 6/P3
		697,53	Unterer Muschelkalk Verwitterungshorizont	RKS 6/P4

### RKS 6 / DPH 6



### DPH 6



Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

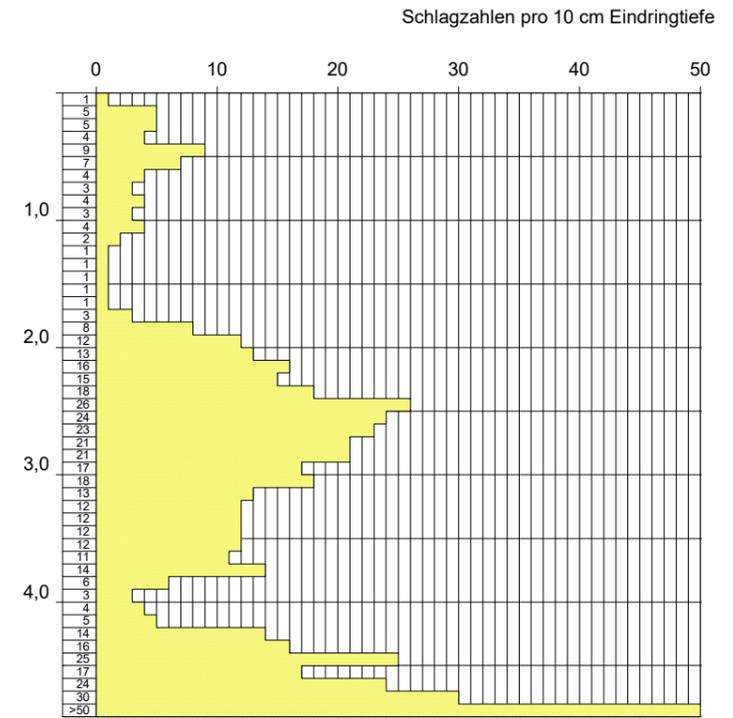
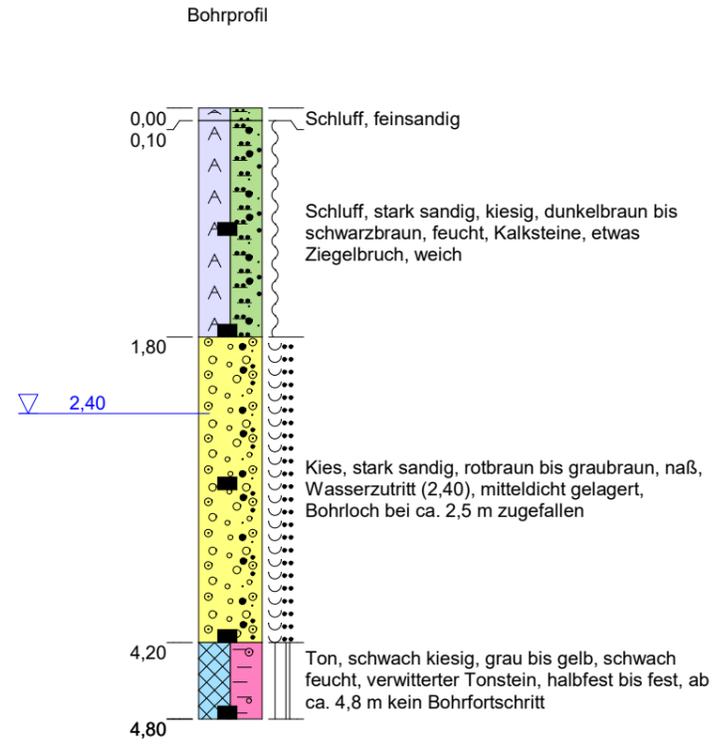
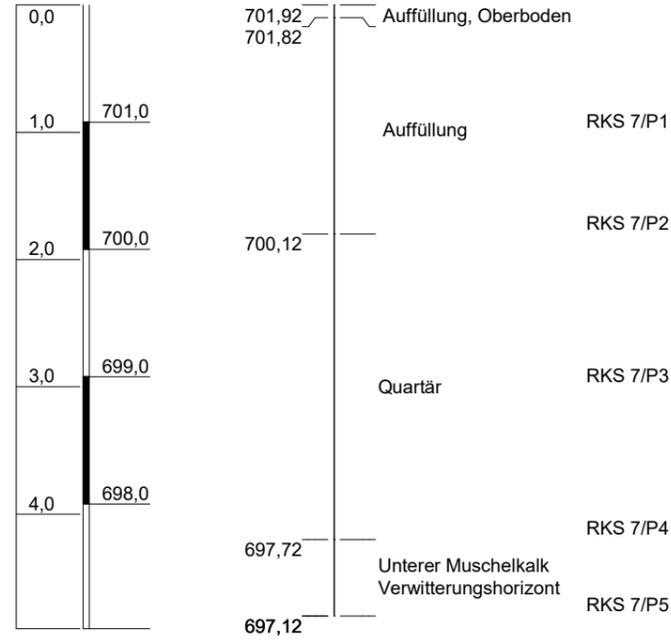
<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 6 / DPH 6	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 459990,10
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322670,48
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,73 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2



### RKS 7 / DPH 7

### DPH 7

m u. GOK m ü. NHN m ü. NHN Stratigraphie Probe



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

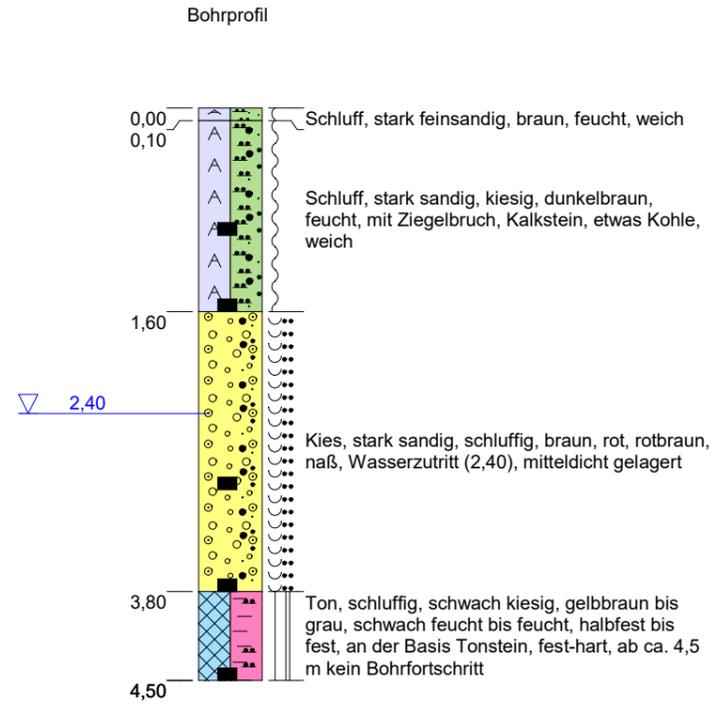
Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 7 / DPH 7	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 459968,92
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322648,55
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,92 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2



## RKS 8

m u. GOK	m ü. NHN	m ü. NHN	Stratigraphie	Probe
0,0		701,79	Auffüllung, Oberboden	
1,0	701,0	701,69	Auffüllung	RKS 8/P1
2,0	700,0	700,19		RKS 8/P2
3,0	699,0		Quartär	RKS 8/P3
4,0	698,0	697,99	Unterer Muschelkalk	RKS 8/P4
		697,29	Verwitterungshorizont	RKS 8/P5



Höhenmaßstab: 1:50

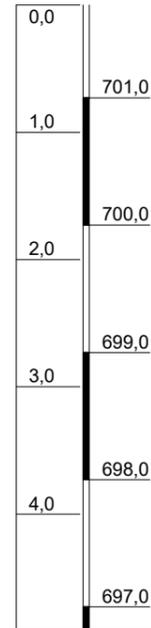
Blatt 1 von 1

Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 8	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 459985,72
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322646,21
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,79 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2

**CDM  
Smith**

m u. GOK m ü. NHN



m ü. NHN



Stratigraphie

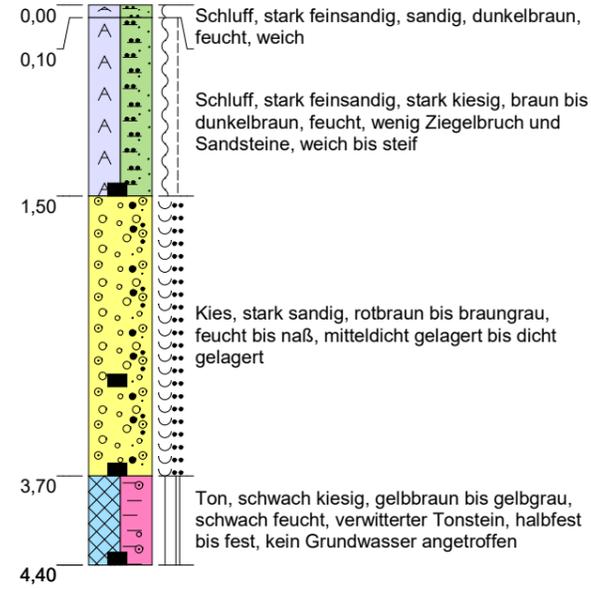
Auffüllung, Oberboden  
Auffüllung  
Quartär  
Unterer Muschelkalk  
Verwitterungshorizont

Probe

RKS 9/P1  
RKS 9/P2  
RKS 9/P3  
RKS 9/P4

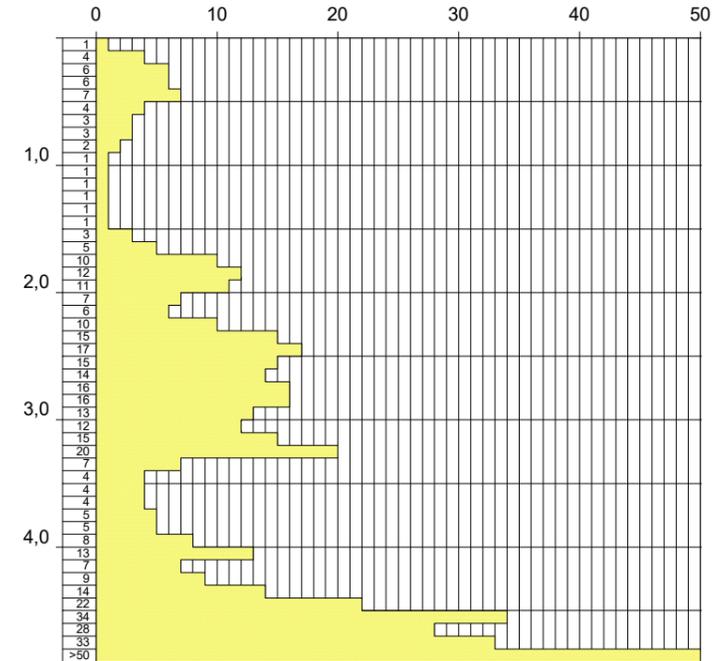
### RKS 9 / DPH 9

Bohrprofil



### DPH 9

Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe



Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

Höhenmaßstab: 1:50

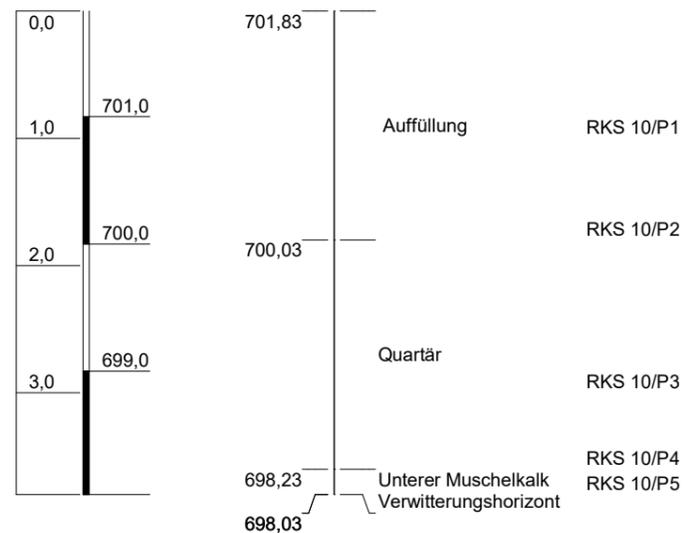
Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 9 / DPH 9	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 460012,83
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322654,40
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,73 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2

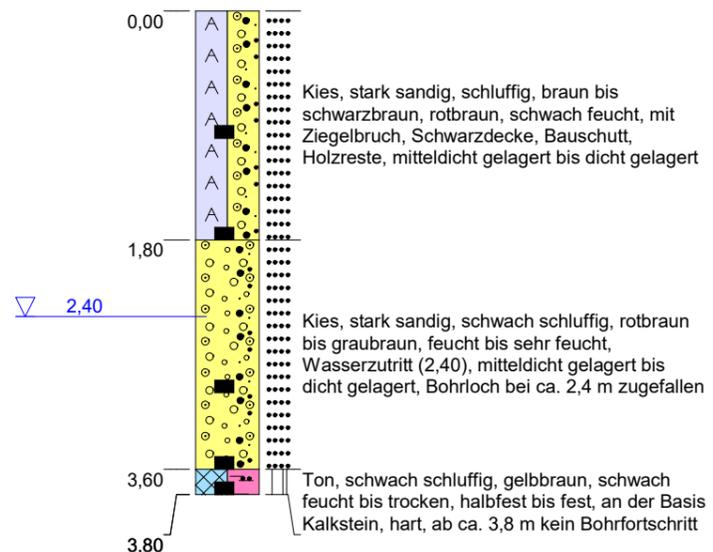


# RKS 10

m u. GOK m ü. NHN m ü. NHN Stratigraphie Probe



Bohrprofil



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

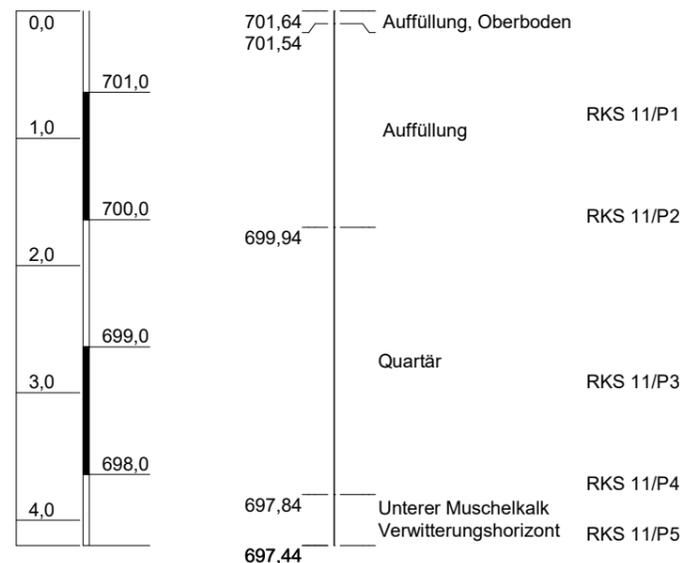
Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 10	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 460028,41
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322649,99
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,83 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2

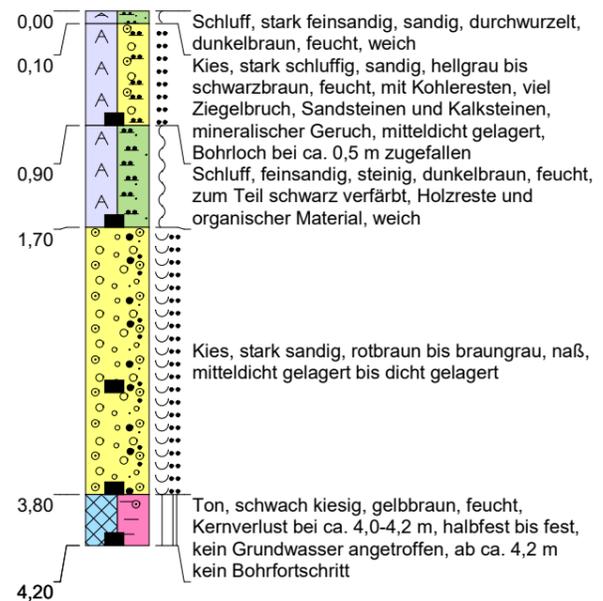


# RKS 11

m u. GOK m ü. NHN m ü. NHN Stratigraphie Probe



## Bohrprofil



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

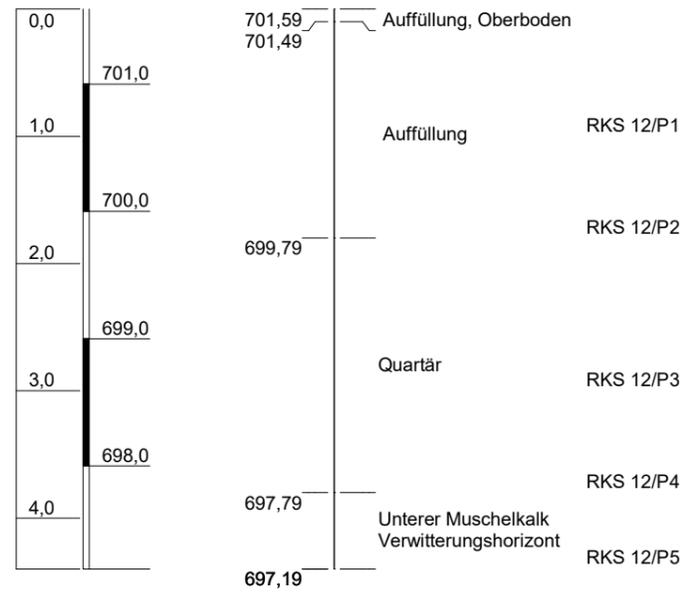
<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 11	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 460013,19
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322637,63
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,64 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2



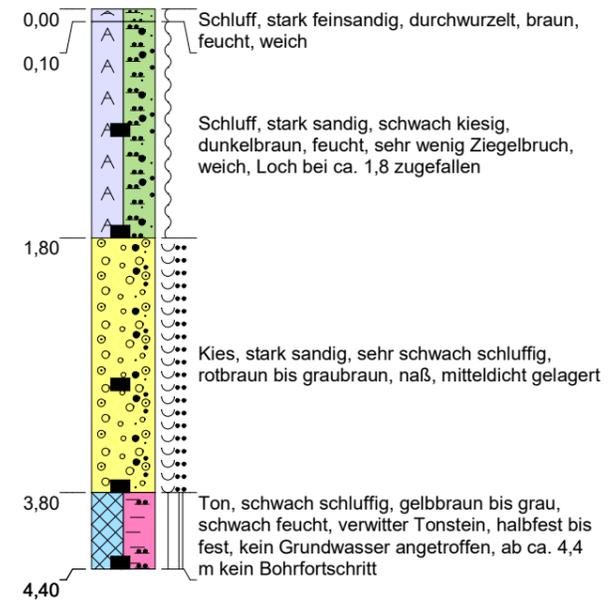
### RKS 12 / DPH 12

### DPH 12

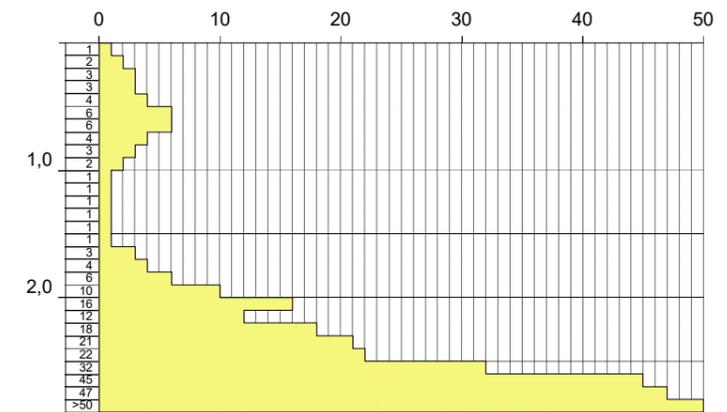
m u. GOK m ü. NHN m ü. NHN Stratigraphie Probe



#### Bohrprofil



#### Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

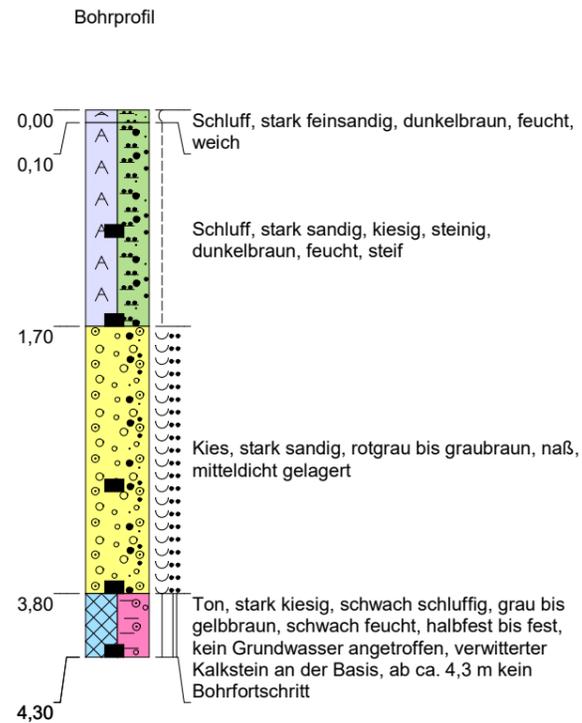
Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 12 / DPH 12	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 460015,04
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322620,77
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,59 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2



### RKS 13

m u. GOK	m ü. NHN	m ü. NHN	Stratigraphie	Probe
0,0		701,73	Auffüllung, Oberboden	
	701,0	701,63		
1,0			Auffüllung	RKS 13/P1
	700,0			
2,0		700,03		RKS 13/P2
	699,0		Quartär	
3,0				RKS 13/P3
	698,0			
4,0		697,93	Unterer Muschelkalk	RKS 13/P4
		697,43	Verwitterungshorizont	RKS 13/P5



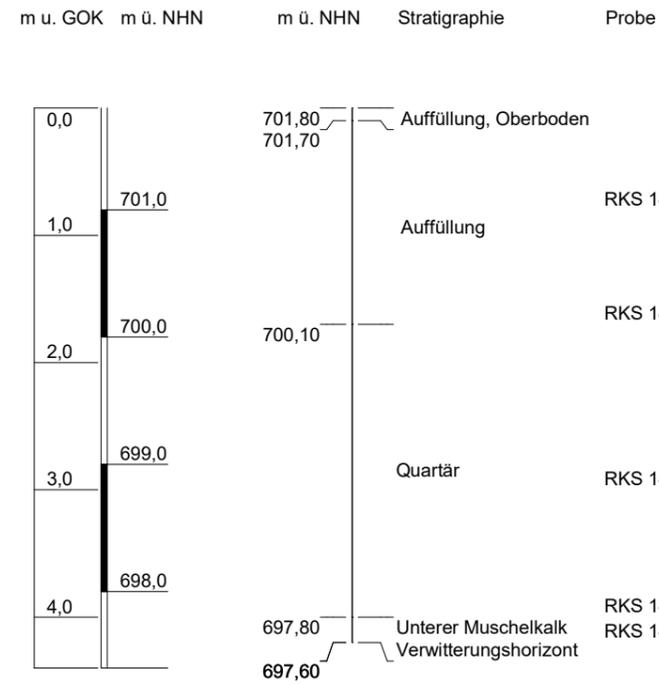
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

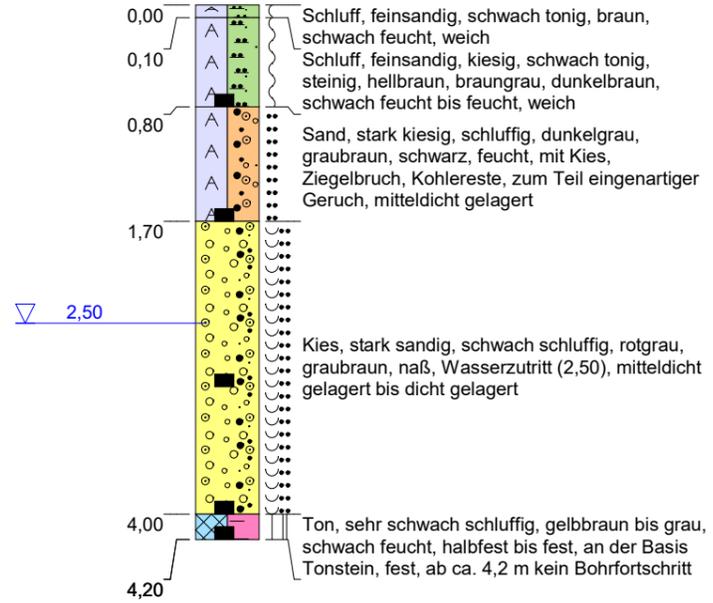
<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 13	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 459991,69
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322624,35
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,73 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2





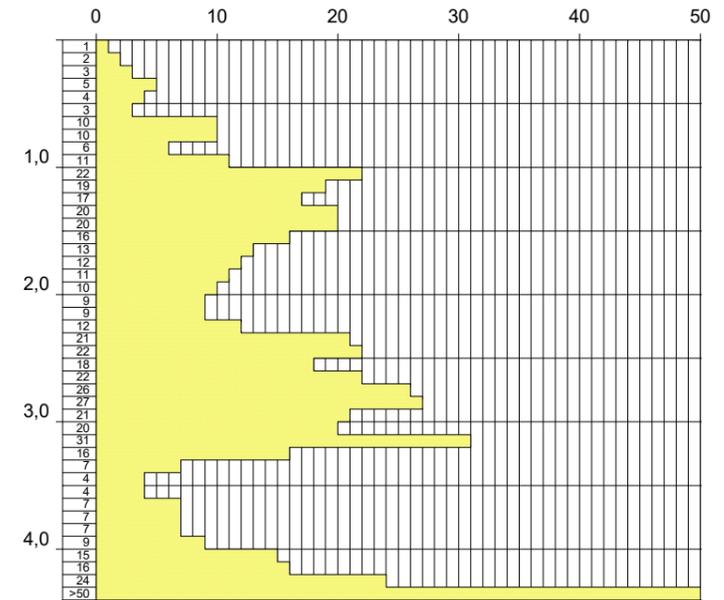
### RKS 14 / DPH 14

Bohrprofil



### DPH 14

Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 14 / DPH 14	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 459968,90
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322615,30
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,80 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2



### RKS 15 / DPH 15

### DPH 15

m u. GOK m ü. NHN

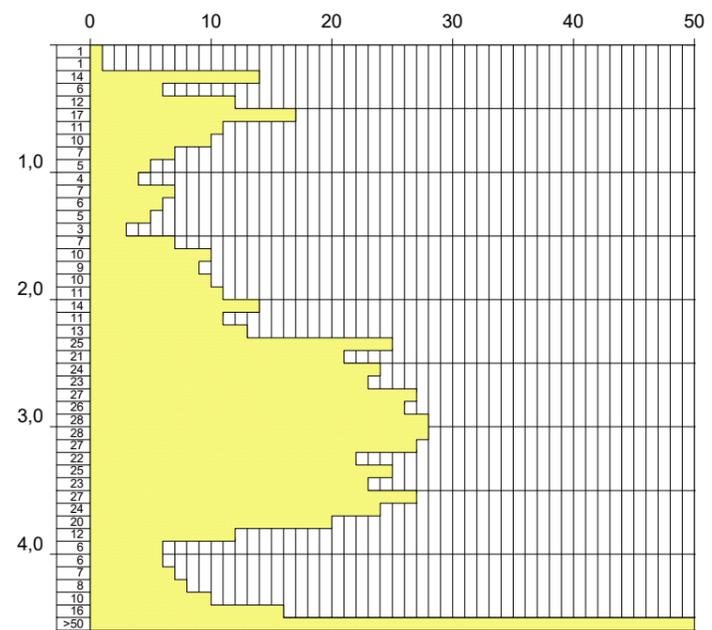
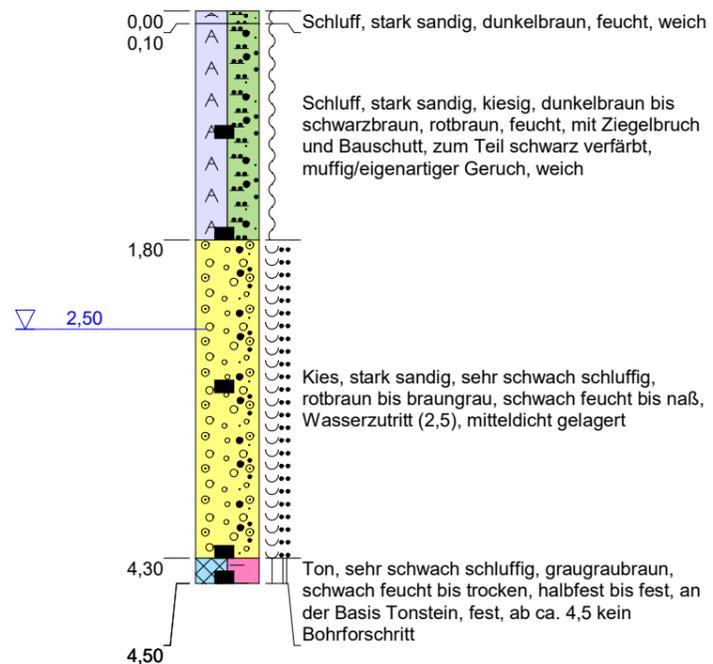
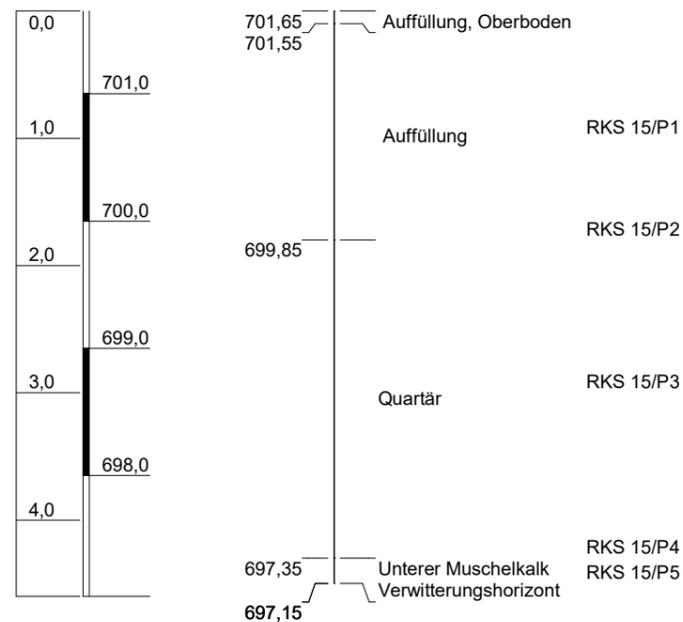
m ü. NHN

Stratigraphie

Probe

Bohrprofil

Schlagzahlen pro 10 cm Eindringtiefe



Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1  
DPH Rammsondierung mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 1

<b>Projekt:</b>	Altes Tonhallenareal, Villingen-Schwenningen, Projekt-Nr. 265107	
<b>Bohrung:</b>	RKS 15 / DPH 15	
Auftraggeber:	BV S&P CD V-S GmbH & Co. KG	Rechtswert: 459996,66
Fachaufsicht:	CDM Smith Consult GmbH	Hochwert: 5322605,18
Bearbeiter:	S. Rollbühler	Ansatzhöhe: 701,65 m ü. NHN
Bohr-Datum:	09.06.2021-10.06.2021	Anlage: 2.2



Anlage 3.2      **Probenahmeprotokoll**  
**Grundwasser**

---

## Anhang B (informativ) Probennahmeprotokoll

### Grundwasserprobennahmeprotokoll:

#### 1. Angaben zur Entnahmestelle:

Messstellenname: GW 5 Art der Probennahmestelle\*: 1  
 Messstellennummer: A1K Tonhalle VS Ausbaumaterial Messrohre\*: PVC  
 Ort/Gemeinde: \_\_\_\_\_ Innendurchmesser: 125 (mm)  
 Rechtswert: \_\_\_\_\_ Ausbausohle, gemessen: 4,52 (m u. MP)  
 Hochwert: \_\_\_\_\_ Bemerkung zum Zustand: \_\_\_\_\_

#### 2. Vorgaben zur Probennahme (aus dem Messstellenpass zu entnehmen):

Zu entnehmendes Wasservolumen gemäß hydraulischem Kriterium: \_\_\_\_\_ (l) Einzustellende Förderleistung \_\_\_\_\_ (l/s)  
 Einbautiefe Pumpe: 4,40 (m u. MP) Erwartete Absenkung: \_\_\_\_\_ (m)  
 Ausbausohle: 4,52 (m u. MP)

#### 3. Vorgaben zur Probennahme:

Datum: 14.6.2021 Art der Probennahme\*\*\*: 1  
 Probennummer: \_\_\_\_\_ Abstich ungestört: 3,46 (m)  
 Probennehmer: \_\_\_\_\_ Pumpentyp\*\*\*: Twister  
 Laboratorium: Agrolab Einbautiefe: 4,40 (m)  
 Auftraggeber: CDM, Künrberg Lufttemperatur: 27,0 (°C)

#### 3. Messungen während der Probennahme:

Uhrzeit Pumpbeginn: 16:40 Uhrzeit Pumpende: 17:10  
 Förderstrom: 0,08 (l/s)

Zeit	Wsp. u. MP (m)	Ratg (l/min)	gepumptes Volumen (l)	T (°C)	ELF (µs/cm)	pH	O <sub>2</sub> (mg/l)	Redox (mV)	Bemerkungen
5	3,85	0,08	0	9,8	1.615	7,28	2,4	115	⇐ Pumpbeginn
15	3,85			9,3	1.654	7,16	2,4	94	
20	3,85		99	9,4	1.640	7,05	2,4	65	
25	3,85			9,3	1.640	7,02	2,5	56	
30	3,86		151	9,3	1.640	7,03	2,5	61	⇐ Entnahme

Spezielle Kennwerte/Vor-Ort-Analytik nach Vorgaben/Bemerkungen:

#### 4. Organoleptische Untersuchungen (nach Abpumpvorgang):

Geruch: 10 ohne, 20 schwach, 30 stark, 01 erdig, 02 modrig, 03 faulig (H<sub>2</sub>S), 04 fauchig, 05 fischig, 06 aromatisch, 07 Chlor, 08 Teer, 09 Mineralöl 10 Färbung: 10 farblos, 20 schwach, 30 stark, 01 weiß, 02 grau, 03 gelb, 04 grün, 05 braun 10  
 Bodensatz: 10 ohne, 20 Spuren, 30 geringfügig, 40 wesentlich 20 Trübung: 10 keine, 20 schwach, 30 stark 10

\* Art der Probennahmestelle:

- 1) Grundwassermessstelle
- 2) Quelle
- 3) Brunnen
- 4) Stollen
- 5) andere: bitte beschreiben

\*\* Art der Probennahme:

- 1) Pumpprobe
- 2) Schöpfprobe
- 3) aus Wasserhahn
- 4) andere: bitte beschreiben

\*\*\* Pumpentyp:

- 1) MP 1 mit Steigrohr
- 2) MP 1 mit Schlauch
- 3) Saugpumpe
- 4) Kreiselpumpe
- 5) andere: bitte beschreiben

\* dient der Identifikation der Messstelle

## Anlage 3.3      **Kampfmittelfreigabe**

---

Datum: 9. 6. 21

Für die Arbeitsstelle: Kaiserring 13 Villingen-Schwenninger

Auftraggeber: cdm smith

Arbeitszeit von 8<sup>00</sup> bis 9<sup>30</sup> Uhr, abzügl. Pause \_\_\_\_\_ Std. = 1,5 Stunden,  
davon Überstunden \_\_\_\_\_ Stunden.

**Auf der Arbeitsstelle waren eingesetzt:**

Name:	Arbeitsstunden:	Bemerkung:
Ch. Böhner	<u>1,5</u>	

KFZ-Einsatz: Typ: VW Passat Kennz.: BT DU 110 Tageskilometer: 800 km  
Typ: \_\_\_\_\_ Kennz.: \_\_\_\_\_ Tageskilometer: \_\_\_\_\_ km

Geräte-Einsatz: (Bagger, Bohrgerät, Sonden, Baustelleneinrichtung usw.)

<u>Sensys SBL 10</u>

**Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen:**

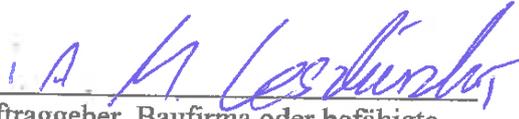
<u>Sondierung und Kampfmittelfreigabe von <u>15</u> Stk. gemeinsam festgelegten Bohransatzpunkten</u>

**Geborgene Munition:**

Art	Stück	Gewicht	Bemerkungen

Die Angaben werden bestätigt:

  
Süddeutsche Kampfmittelräumung  
Verantwortlicher Einsatzleiter

  
Auftraggeber, Baufirma oder befähigte  
Person Hr Leschinski

## **ANLAGE 4    LABORPRÜFBERICHTE**

---

## Anlage 4.1 **Boden**

---

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781385

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781385 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungsnehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Auffüllung RKS 11, 12**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	20	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	40	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,15	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

**PRÜFBERICHT 3161620 - 781385**

Kunden-Probenbezeichnung **Auffüllung RKS 11, 12**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>0,10</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>1,2<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>22,9</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,8</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>59</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>0,007</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>0,032</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781385

Kunden-Probenbezeichnung

Auffüllung RKS 11, 12

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

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021

Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**

**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781389

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781389 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungennehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Auffüllung RKS 7, 8, 13**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,29	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	80,9	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		7,0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	35	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	88	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	29	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	31	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	21	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,21	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	160	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	78	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,10	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	0,38	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,32	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,19	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,16	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,24	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,11	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,18	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,13	DIN ISO 18287 : 2006-05

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

**PRÜFBERICHT 3161620 - 781389**

Kunden-Probenbezeichnung **Auffüllung RKS 7, 8, 13**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>0,09</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>1,9<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>23,0</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,8</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>85</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>13</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>0,007</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781389

Kunden-Probenbezeichnung

Auffüllung RKS 7, 8, 13

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021

Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400  
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781396

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781396 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungsnehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Auffüllung RKS 14, 15**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,00	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	87,2	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		7,8	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	14	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	43	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	27	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	14	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,19	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	74	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	52	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	0,07	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,55	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	0,19	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	1,4	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	1,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,72	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,73	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	1,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,35	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,67	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,12	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,41	DIN ISO 18287 : 2006-05

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

**PRÜFBERICHT 3161620 - 781396**

Kunden-Probenbezeichnung **Auffüllung RKS 14, 15**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>0,29</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>7,7<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>22,9</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,9</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>95</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>12</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>0,011</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781396

Kunden-Probenbezeichnung

Auffüllung RKS 14, 15

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021

Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**

### Kundenbetreuung

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781415

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781415 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungsnehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Auffüllung RKS 4, 5, 9, 10**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	2,10	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	88,7	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		10,3	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	8,6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	26	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	11	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,12	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	60	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	110	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,34	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	0,13	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	0,80	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,63	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,39	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,37	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,47	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,23	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,36	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,06	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,24	DIN ISO 18287 : 2006-05

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

**PRÜFBERICHT 3161620 - 781415**

Kunden-Probenbezeichnung **Auffüllung RKS 4, 5, 9, 10**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>0,16</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>4,2<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>23,5</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>10,3</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>179</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>38</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>0,007</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>0,010</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781415

Kunden-Probenbezeichnung

Auffüllung RKS 4, 5, 9, 10

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021

Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781441

Auftrag 3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle  
 Analysennr. 781441 Mineralisch/Anorganisches Material  
 Rechnungennehmer 27063821 CDM Smith Consult GmbH  
 Probeneingang 15.06.2021  
 Probenahme 09./10.06.2021  
 Probenehmer Auftraggeber  
 Kunden-Probenbezeichnung Auffüllung MP Gesamt  
 Rückstellprobe Ja  
 Auffälligt. Probenanlieferung Keine  
 Probenahmeprotokoll Nein

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode	
Analyse in der Gesamtfraction			DIN 19747 : 2009-07	
Masse Laborprobe	kg	° 1,50	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° 87,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Glühverlust	%	2,9	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Lipophile Stoffe	%	<0,05	0,05	LAGA KW/04 : 2019-09

### Eluat

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode	
Eluaterstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01	
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Barium (Ba)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
DOC	mg/l	3	1	DIN EN 1484 : 2019-04

### Perfluorierte Verbindungen (PFC) Eluat

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode	
Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorundecansäure (PFUnA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordodecansäure (PFDoA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansulfonsäure (PFDS)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781441

Kunden-Probenbezeichnung

Auffüllung MP Gesamt

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,01	0,01	DIN 38407-42 : 2011-03
<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>0,010</b> <sup>x)</sup>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021

Ende der Prüfungen: 22.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400

serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781443

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781443 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungennehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Oberboden RKS 2, 3, 8, 10, 15**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° <b>1,00</b>	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	° <b>86,7</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Blei (Pb)	mg/kg	<b>54</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>0,3</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>36</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>27</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>26</b>	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>0,10</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	<b>109</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Naphthalin	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<b>0,17</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<b>0,07</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	<b>0,55</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<b>0,43</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>0,32</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<b>0,27</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<b>0,42</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<b>0,19</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>0,28</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<b>0,06</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>0,20</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>0,14</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>3,1<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12

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

AG Landshut  
 HRB 7131  
 Ust/VAT-Id-Nr.:  
 DE 128 944 188

Geschäftsführer  
 Dr. Carlo C. Peich  
 Dr. Paul Wimmer



Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

**PRÜFBERICHT 3161620 - 781443**

Kunden-Probenbezeichnung **Oberboden RKS 2, 3, 8, 10, 15**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>23,0</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,3</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>93</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
 Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021  
 Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781450

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781450 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungsnehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Kies RKS 1, 5, 8, 9, 13**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,50	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	92,5	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		7,4	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	9,0	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	11	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	18	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	13	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	32	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	0,06	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

**PRÜFBERICHT 3161620 - 781450**

Kunden-Probenbezeichnung **Kies RKS 1, 5, 8, 9, 13**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,060<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>25,5</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>8,2</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>87</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>10</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>0,008</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781450

Kunden-Probenbezeichnung

**Kies RKS 1, 5, 8, 9, 13**

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021

Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**

### Kundenbetreuung

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781451

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781451 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungennehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Kies RKS 4, 10**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,00	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	92,5	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,19	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	7,6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	31	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	28	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	18	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	15	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,07	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	38,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	0,13	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	0,27	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,23	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,15	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	0,14	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,15	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,07	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,14	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,11	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,11	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>1,50<sup>xj</sup></b>	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

AG Landshut  
 HRB 7131  
 Ust/VAT-Id-Nr.:  
 DE 128 944 188

Geschäftsführer  
 Dr. Carlo C. Peich  
 Dr. Paul Wimmer



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781451

Kunden-Probenbezeichnung **Kies RKS 4, 10**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Eluat</b>				
Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		<b>9,3</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>58</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>4,3</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Fluorid (F)	mg/l	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN 38405-4 : 1985-07
TOC	mg/l	<b>1,1</b>	1	DIN EN 1484 : 1997-08

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021  
Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

DOC-0-118/135/DE-P21

AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781455

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781455 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungennehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Kies RKS 11, 12**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			
Masse Laborprobe	kg	1,00	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	86,5	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,24	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	10	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	22	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	21	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	110	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	11	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,07	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	176	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	0,06	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,06	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,12<sup>xj</sup></b>	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781455

Kunden-Probenbezeichnung **Kies RKS 11, 12**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Eluat</b>				
Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		<b>7,7</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>11</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Fluorid (F)	mg/l	<b>0,3</b>	0,2	DIN 38405-4 : 1985-07
TOC	mg/l	<b>1,1</b>	1	DIN EN 1484 : 1997-08

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021  
Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781457

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781457 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungennehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Kies RKS 2, 6**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,00	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	91,6	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,30	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	7,6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	19	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	130	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	25	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	17	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	45,5	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	130	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	0,06	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	0,50	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	0,17	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	0,74	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,58	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,33	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	0,29	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,28	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,14	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,28	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,17	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,17	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>3,71<sup>x)</sup></b>	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781457

Kunden-Probenbezeichnung **Kies RKS 2, 6**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Eluat</b>				
Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		<b>9,2</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>57</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>3,4</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Fluorid (F)	mg/l	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN 38405-4 : 1985-07
TOC	mg/l	<b>1,2</b>	1	DIN EN 1484 : 1997-08

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021  
Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400  
serviceteam1.bruckberg@agrolab.de  
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781459

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781459 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungennehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Kies RKS 14, 15**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,00	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	90,3	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,13	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	6,1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	7,4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	45	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	12	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	15	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	44,9	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,10 <sup>m)</sup>	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	0,11	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	0,08	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	0,62	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	0,27	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	1,6	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	1,2	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,99	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	1,0	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,98	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,40	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	1,0	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,09	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,60	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,55	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>9,49<sup>x)</sup></b>	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781459

Kunden-Probenbezeichnung **Kies RKS 14, 15**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Eluat</b>				
Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		<b>9,2</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>84</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>14</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Fluorid (F)	mg/l	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN 38405-4 : 1985-07
TOC	mg/l	<b>1,7</b>	1	DIN EN 1484 : 1997-08

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

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021

Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**

**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Seite 2 von 2

AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14289-01-00

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781461

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781461 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungennehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Muschelkalk RKS 14, 2, 4, 5, 6, 10**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,20	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	85,2	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,13	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	36	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	72	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	17	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	18	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	25	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	65,1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	0,07	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	0,06	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,13<sup>xj</sup></b>	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

AG Landshut  
 HRB 7131  
 Ust/VAT-Id-Nr.:  
 DE 128 944 188

Geschäftsführer  
 Dr. Carlo C. Peich  
 Dr. Paul Wimmer



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781461

Kunden-Probenbezeichnung

**Muschelkalk RKS 14, 2, 4, 5, 6, 10**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Eluat</b>				
Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert		<b>8,5</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>94</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>8,7</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Fluorid (F)	mg/l	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN 38405-4 : 1985-07
TOC	mg/l	<b>1,2</b>	1	DIN EN 1484 : 1997-08

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021  
Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781462

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781462 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungennehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Muschelkalk RKS 7, 11, 12, 13, 15**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,40	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	88,4	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,13	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	68	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	58	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	18	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	19	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	22	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	115	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	0,06	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,06<sup>xj</sup></b>	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

AG Landshut  
 HRB 7131  
 Ust/VAT-Id-Nr.:  
 DE 128 944 188

Geschäftsführer  
 Dr. Carlo C. Peich  
 Dr. Paul Wimmer



# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781462

Kunden-Probenbezeichnung **Muschelkalk RKS 7, 11, 12, 13, 15**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<b>Eluat</b>			
Eluaterstellung			DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert	<b>8,3</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	<b>108</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	<b>11</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Fluorid (F)	<b>0,3</b>	0,2	DIN 38405-4 : 1985-07
TOC	<b>1,9</b>	1	DIN EN 1484 : 1997-08

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021  
Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781471

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781471 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungsnehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Auffüllung RKS 4, 10**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	<b>89,5</b>	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		<b>43,0</b>	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<b>17</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		<b>95</b>	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>23</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>60</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>19</b>	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>0,52</b>	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		<b>143</b>	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>110</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>690</b>	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,20<sup>m)</sup></b>	0,2	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>0,25</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>0,59</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>4,2</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>1,7</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>7,6<sup>va)</sup></b>	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>6,2</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>3,7</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>3,6</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>3,2</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>1,6</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>3,2</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>0,42</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<b>2,0</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>2,1</b>	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>40,4<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781471

Kunden-Probenbezeichnung

Auffüllung RKS 4, 10

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

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021

Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400

serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781474

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781474 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungsnehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Auffüllung RKS 2, 6**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode		
Analyse in der Fraktion < 2mm					
Trockensubstanz	%	°	87,3	0,1	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		50,9	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Königswasseraufschluß					
Arsen (As)	mg/kg		19	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		82	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		22	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		43	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		18	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,14	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		91,3	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		89	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		0,06	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		0,49	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		0,17	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		1,1	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		1,0	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,55	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		0,53	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,64	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		0,25	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,64	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		0,50	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,51	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>6,44</b> <sup>x)</sup>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781474

Kunden-Probenbezeichnung

Auffüllung RKS 2, 6

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

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

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021

Ende der Prüfungen: 18.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400

serviceteam1.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781478

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781478 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungsnehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Auffüllung RKS 5, 9**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Trockensubstanz	%	°	DIN 19747 : 2009-07
		<b>86,1</b>	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		DIN 19747 : 2009-07
		<b>58,8</b>	
Königswasseraufschluß			
Arsen (As)	mg/kg	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	47	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	18	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,33	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	98,6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	63	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	0,06	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	0,46	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	0,21	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	1,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,91	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,58	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	0,52	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,53	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,27	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,54	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,38	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,36	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>5,92<sup>x)</sup></b>	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781478

Kunden-Probenbezeichnung

Auffüllung RKS 5, 9

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021

Ende der Prüfungen: 18.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**

**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781502

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781502 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungsnehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS1/P2/0,7-1,8**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	0,40	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	91,3	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		8,0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	10	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	52	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	15	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	42	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	13	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,17	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	56	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	270	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,12	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	0,08	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	0,59	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,46	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,27	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,30	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	0,31	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,24	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,07	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,19	DIN ISO 18287 : 2006-05

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781502

Kunden-Probenbezeichnung **RKS1/P2/0,7-1,8**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>0,14</b>	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>3,0<sup>x)</sup></b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,2</b>	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<b>&lt;0,1</b>	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	<b>25,0</b>	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		<b>9,3</b>	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>48</b>	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;2,0</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<b>2,1</b>	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781502

Kunden-Probenbezeichnung **RKS1/P2/0,7-1,8**

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021

Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**

### Kundenbetreuung

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781506

Auftrag **3161620 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle**  
 Analysennr. **781506 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Rechnungsnehmer **27063821 CDM Smith Consult GmbH**  
 Probeneingang **15.06.2021**  
 Probenahme **09./10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **RKS15/P1/0,1-1,0**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode		
Analyse in der Fraktion < 2mm					
Trockensubstanz	%	°	86,5	0,1	DIN 19747 : 2009-07 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		55,5	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Königswasseraufschluß					
Arsen (As)	mg/kg		22	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		77	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		23	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		51	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		18	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,25	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		91,9	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		52	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		0,22	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		0,07	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		0,46	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		0,31	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,25	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		0,21	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,24	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		0,12	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,25	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		0,18	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,19	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>2,50</b> <sup>x)</sup>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



Datum 22.06.2021  
Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161620 - 781506

Kunden-Probenbezeichnung **RKS15/P1/0,1-1,0**

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021  
Ende der Prüfungen: 21.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

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

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de

## Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 mit Stand vom 30.06.2020)

22.06.2021

### Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	1,50

### Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	3161620
Analysennummer	781441
Probenbezeichnung Kunde	Auffüllung MP Gesamt
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	16.06.2021 10:06:50

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
inerte Fremdanteile (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	Anteil Gew-% <input type="text"/>
Analyse Gesamtfraction	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Siebung:			

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-% <input type="text"/>
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Probenteilung / Homogenisierung			
Fraktionierendes Teilen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Kegeln und Vierteln	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Rotationsteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Riffelteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Cross-riffling	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Rückstellprobe	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang
Anzahl Prüfproben			<input type="text" value="3"/> anzugeben

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe			
chem. Trocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Trocknung 105°C	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Gefriertrocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe			
mahlen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

AG Landshut  
 HRB 7131  
 Ust/VAT-Id-Nr.:  
 DE 128 944 188

Geschäftsführer  
 Dr. Carlo C. Peich  
 Dr. Paul Wimmer

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de

## Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 mit Stand vom 30.06.2020)

22.06.2021

### Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	Auftraggeber
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	1,00

### Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	3161620
Analysennummer	781443
Probenbezeichnung Kunde	Oberboden RKS 2, 3, 8, 10, 15
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	16.06.2021 10:06:50

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
inerte Fremdanteile (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	Anteil Gew-% <input type="text"/>
Analyse Gesamtfraction	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-% <input type="text"/>
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Probenteilung / Homogenisierung			
Fraktionierendes Teilen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Kegeln und Vierteln	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Rotationsteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Riffelteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Cross-riffling	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Rückstellprobe	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang
Anzahl Prüfproben			<input type="text" value="3"/> anzugeben

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe			
chem. Trocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Trocknung 105°C	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Gefriertrocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe			
mahlen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

AG Landshut  
 HRB 7131  
 Ust/VAT-Id-Nr.:  
 DE 128 944 188

Geschäftsführer  
 Dr. Carlo C. Peich  
 Dr. Paul Wimmer

## Anlage 4.2 **Bodenluft**

---

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



CDM Smith Consult GmbH  
Fürther Str. 212  
90429 NÜRNBERG

Datum 17.06.2021  
Kundennr. 140002659  
Auftragsnr. 3161617

## PRÜFBERICHT

### Auftrag 3161617 Gase/Luft

*Auftragsbezeichnung* 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle  
*Auftraggeber* 140002659 CDM Smith Consult GmbH  
*Probeneingang* 15.06.21 *Probenehmer* Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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

DOC-0-11803197-DE-PI

AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer

## Auftrag 3161617 Gase/Luft

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
781051	09./10.06.2021	RKS15/2,0/BL	Auftraggeber
781062	09./10.06.2021	RKS14/2,0/BL	Auftraggeber
781063	09./10.06.2021	RKS13/2,0/BL	Auftraggeber
781071	09./10.06.2021	RKS12/2,0/BL	Auftraggeber
781074	09./10.06.2021	RKS10/2,0/BL	Auftraggeber

Einheit	781051 RKS15/2,0/BL	781062 RKS14/2,0/BL	781063 RKS13/2,0/BL	781071 RKS12/2,0/BL	781074 RKS10/2,0/BL
---------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

### Vor-Ort-Untersuchungen

Volumen (in l)	l	3,0 <sup>y)</sup>				
----------------	---	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

### Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe

Vinylchlorid	mg/m <sup>3</sup>	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
1,1-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
1,1-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	0,17	<0,067	<0,067
<b>LHKW - Summe</b>	mg/m <sup>3</sup>	n.b.	n.b.	0,17 <sup>x)</sup>	n.b.	n.b.

### BTEX-Aromaten

Benzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033
Toluol	mg/m <sup>3</sup>	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033
m,p-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	0,057	0,045	<0,033	0,039	0,035
o-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033
Cumol	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
Styrol	mg/m <sup>3</sup>	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Mesitylen	mg/m <sup>3</sup>	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17
<b>BTX-Summe</b>	mg/m <sup>3</sup>	0,057 <sup>x)</sup>	0,045 <sup>x)</sup>	n.b.	0,039 <sup>x)</sup>	0,035 <sup>x)</sup>

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

## Auftrag 3161617 Gase/Luft

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
781076	09./10.06.2021	RKS9/2,0/BL	Auftraggeber
781077	09./10.06.2021	RKS8/2,0/BL	Auftraggeber
781078	09./10.06.2021	RKS7/2,0/BL	Auftraggeber
781080	09./10.06.2021	RKS6/2,0/BL	Auftraggeber
781081	09./10.06.2021	RKS5/2,0/BL	Auftraggeber

	Einheit	781076 RKS9/2,0/BL	781077 RKS8/2,0/BL	781078 RKS7/2,0/BL	781080 RKS6/2,0/BL	781081 RKS5/2,0/BL
--	---------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

### Vor-Ort-Untersuchungen

Volumen (in l)	l	3,0 <sup>y)</sup>				
----------------	---	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

### Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe

Vinylchlorid	mg/m <sup>3</sup>	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
1,1-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
1,1-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
<b>LHKW - Summe</b>	mg/m <sup>3</sup>	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.

### BTEX-Aromaten

Benzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033	<0,033
Toluol	mg/m <sup>3</sup>	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,033	<0,033	<0,033	0,071	<0,033
m,p-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	0,093	0,035	0,058	0,34	0,066
o-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	0,045	<0,033	<0,033	0,15	<0,033
Cumol	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067	<0,067
Styrol	mg/m <sup>3</sup>	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Mesitylen	mg/m <sup>3</sup>	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17	<0,17
<b>BTX-Summe</b>	mg/m <sup>3</sup>	0,14 <sup>x)</sup>	0,035 <sup>x)</sup>	0,058 <sup>x)</sup>	0,56 <sup>x)</sup>	0,066 <sup>x)</sup>

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

**Auftrag 3161617 Gase/Luft**

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
781083	09./10.06.2021	RKS4/2,0/BL	Auftraggeber
781086	09./10.06.2021	RKS2/2,0/BL	Auftraggeber
781088	09./10.06.2021	RKS1/2,0/BL	Auftraggeber

	Einheit	781083 RKS4/2,0/BL	781086 RKS2/2,0/BL	781088 RKS1/2,0/BL
--	---------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**Vor-Ort-Untersuchungen**

Volumen (in l)	l	3,0 <sup>y)</sup>	3,0 <sup>y)</sup>	3,0 <sup>y)</sup>
----------------	---	-------------------	-------------------	-------------------

**Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe**

Vinylchlorid	mg/m <sup>3</sup>	<0,17	<0,17	<0,17
Dichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067
1,1-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067
1,2-Dichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067
1,1-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,10	<0,10	<0,10
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,17	<0,17	<0,17
Trichlormethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067
1,1,1-Trichlorethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067
Trichlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067
Tetrachlormethan	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067
Tetrachlorethen	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067
<b>LHKW - Summe</b>	mg/m <sup>3</sup>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>	<b>n.b.</b>

**BTEX-Aromaten**

Benzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,033	<0,033	<0,033
Toluol	mg/m <sup>3</sup>	<0,10	0,15	0,26
Ethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,033	0,11	0,11
m,p-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	0,048	0,50	0,48
o-Xylol	mg/m <sup>3</sup>	<0,033	0,22	0,20
Cumol	mg/m <sup>3</sup>	<0,067	<0,067	<0,067
Styrol	mg/m <sup>3</sup>	<0,10	<0,10	<0,10
Mesitylen	mg/m <sup>3</sup>	<0,33	<0,33	<0,33
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,17	<0,17	<0,17
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m <sup>3</sup>	<0,17	0,18	<0,17
<b>BTX-Summe</b>	mg/m <sup>3</sup>	<b>0,048</b> <sup>x)</sup>	<b>1,2</b> <sup>x)</sup>	<b>1,1</b> <sup>x)</sup>

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

## AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (08765) 93996-28  
www.agrolab.de



### Auftrag 3161617 Gase/Luft

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021  
Ende der Prüfungen: 17.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter :** LHKW - Summe BTX-Summe

**Kundeninformation :** Volumen (in l)

**VDI 3865 Blatt 3 : 1998-06 :** Vinylchlorid Dichlormethan 1,1-Dichlorethan 1,2-Dichlorethan 1,1-Dichlorethen cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol Mesitylen 1,2,3-Trimethylbenzol 1,2,4-Trimethylbenzol

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

## Anlage 4.3 **Wasser**

---

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
 Fax: +49 (08765) 93996-28  
 www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH**, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

CDM Smith Consult GmbH  
 Fürther Str. 212  
 90429 NÜRNBERG

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161798 - 781934

Auftrag 3161798 261507, Villingen-Schwenningen, Alte Tonhalle, Hr. Leschinski  
 Analysennr. 781934 Wasser  
 Rechnungennehmer 27063821 CDM Smith Consult GmbH  
 Probeneingang 16.06.2021  
 Probenahme 14.06.2021  
 Probenehmer Auftraggeber (AG)  
 Kunden-Probenbezeichnung V-S\_Tonhalle\_GWM5

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

### Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		farblos			DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Trübung (Labor)	*)	klar			visuell
Geruch (Labor)		ohne			DEV B 1/2 : 1971

### Physikalische Parameter

pH-Wert (Labor)		7,0	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	1460	10		Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	1630	10		DIN EN 27888 : 1993-11

### Kationen

Ammonium (NH4)	mg/l	<0,030	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	190	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Magnesium (Mg)	mg/l	22	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

### Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	250	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO3)	mg/l	16	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	81	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,050	0,05		DIN 38405-27 : 1992-07
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	7,79	0,1		DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	7,96	0,1		DIN 38409-7-1 : 2004-03
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 14403 : 2002-07
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 14403 : 2002-07

### Anorganische Bestandteile

Arsen	mg/l	0,016	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium	mg/l	<0,0001	0,0001		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom	mg/l	<0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	0,007	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,1	0,1		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,01	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

### Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	21,8	0,3		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
---------------	-----	------	-----	--	---

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

DOC-0-119182-00-DE-PT

AG Landshut  
 HRB 7131  
 Ust/VAT-Id-Nr.:  
 DE 128 944 188

Geschäftsführer  
 Dr. Carlo C. Peich  
 Dr. Paul Wimmer



Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

## PRÜFBERICHT 3161798 - 781934

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Carbonathärte	mg/l CaO	<b>218</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	<b>9,8</b>	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	<b>97,7</b>	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	<b>31,6</b>	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	<b>316</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	<b>4</b>	1		DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	<b>5,64</b>	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) <sup>*)</sup>		<b>nicht angreifend</b>			DIN 4030-1 : 2008-06

### Summarische Parameter

Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)	mg/l	<b>7,7</b>	0,5		DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO4-Index (als O2)	mg/l	<b>1,9</b>	0,13		DIN EN ISO 8467 : 1995-05
Kohlenwasserstoff-Index (C10-C40)	mg/l	<b>&lt;0,1</b>	0,1		DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07

### Leichtflüchtige Komponenten

<i>Vinylchlorid</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
<i>1,1 - Dichlorethen</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
<i>1,1-Dichlorethan</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
<i>Dichlormethan</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
<i>1,2-Dichlorethan</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
<i>Trichlormethan</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
<i>Tetrachlormethan</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
<i>Trichlorethen</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
<i>Tetrachlorethen</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN EN ISO 10301 : 1997-08
<b>LHKW - Summe</b>	µg/l	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
<i>Toluol</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
<i>Ethylbenzol</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
<i>m,p-Xylol</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
<i>o-Xylol</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
<i>Cumol</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
<i>Styrol</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
<i>Mesitylen</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
<i>1,2,3-Trimethylbenzol</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
<i>1,2,4-Trimethylbenzol</i>	µg/l	<b>&lt;0,5</b>	0,5		DIN 38407-9 : 1991-05
<b>BTEX - Summe</b>	µg/l	<b>n.b.</b>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Polyaromatische Kohlenwasserstoffe

<i>Naphthalin</i>	µg/l	<b>&lt;0,02 <sup>m)</sup></b>	0,02		DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Acenaphthylen</i>	µg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Acenaphthen</i>	µg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Fluoren</i>	µg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Phenanthren</i>	µg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Anthracen</i>	µg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Fluoranthren</i>	µg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Pyren</i>	µg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Benzo(a)anthracen</i>	µg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
<i>Chrysen</i>	µg/l	<b>&lt;0,01</b>	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09

Datum 22.06.2021  
 Kundennr. 140002659

**PRÜFBERICHT 3161798 - 781934**

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

**Perfluorierte Verbindungen (PFC)**

Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l	0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l	0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l	0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluormonansäure (PFNA)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordekansäure (PFDA)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	0,06	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (6:2FTS)	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
<b>Summe PFC</b>	µg/l	<b>0,090</b> <sup>x)</sup>			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Beginn der Prüfungen: 16.06.2021

Ende der Prüfungen: 22.06.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**

**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

**ANLAGE 5      ERGEBNISBERICHT DER  
GEOPHYSIKALISCHEN  
ERKUNDUNG**

---



**Villingen-Schwenningen, Altes Tonhallenareal**  
Bertholdstraße, Brigachstraße, Kaiserring

## **Geophysikalische Erkundungen zur Detektion von Fundamentblöcken**

Projekt-Nr.: **261507**

Bericht-Nr.: **04**

Erstellt im Auftrag von:  
**S&P CD Villingen-Schwenningen GmbH & Co. KG**  
**Sebastianstr. 31**  
**91058 Erlangen**

Dipl.-Geoök. Robert Hartmann,  
§ 18 BBodSchG-Sachverständiger, Sachgebiete 2 und 5  
Dipl.-Geophys. Reinhard Schulz,  
Matthias Leschinski, M.Sc.

2021-07-13

## INHALTSVERZEICHNIS

1	ZUSAMMENFASSUNG .....	4
2	VORBEMERKUNG .....	4
3	UNTERLAGEN .....	5
4	AUFGABENSTELLUNG .....	6
5	UNTERSUCHUNGSUMFANG .....	6
6	ERGEBNISSE.....	7
7	FAZIT.....	9

## ANHANGVERZEICHNIS

1.1	Verfahrensbeschreibung Georadar.....	10
-----	--------------------------------------	----

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 1: Ausschnitt aus dem Positionsplan der Gründung aus der Baumaßnahme 2001 [U1] .....	6
Abbildung 2: Luftbild des Areals mit verzeichneten Achspunkten und Georadar-Erkundungsprofilen (weiß) .....	7
Abbildung 3: Luftbild des Areals mit verzeichneten Lagen der Georadar-Datenbeispiele (grün) .....	8
Abbildung 4: Radargramm entlang der Achse E (Ausschnitt) mit überlagerten Erläuterungen (oben: 800 MHz-Registrierung, unten: 300 MHz-Registrierung) .....	8
Abbildung 5: Radargramm entlang der Achse 11 (Ausschnitt; oben: 800 MHz-Registrierung, unten: 300 MHz-Registrierung) .....	9
Abbildung 6: Schemabild der Funktionsweise des Georadars .....	10
Abbildung 7: EMR-Sektion (Radargramm) entlang einer Straße (oben) sowie Darstellung einer integrativen Interpretation von mehreren EMR-Sektionen bzgl. querender Leitungen (unten). Zusätzlich zur interpretierten Tiefenlage der Oberkante der Leitungen ( ) ist der jeweilige vertikale Schwankungsbereich eingetragen. ....	12

## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Auf dem Gelände des Bauborhabens „Altes Tonhallenareal“ in Villingen-Schwenningen an der Ecke Bertholdstraße – Kaiserring könnten sich nach einem Plan aus dem Jahr 2001 des Büros Anken + Schneider im Untergrund regelmäßig angeordnete Fundamente, sogenannte USP-Pfähle, befinden.

Mittels Georadar-Erkundungen sollte das Vorhandensein dieser USP-Pfähle verifiziert werden.

In den Radardaten, die entlang von ausgewählten Achsen laut o.g. Plan akquiriert wurden, zeigten sich keine Hinweise auf regelmäßig angeordnete Fundamente. Das Vorhandensein einzelner, auch zum Teil größere Betonbrocken kann in dem insgesamt sehr heterogen zusammengesetzten Auffüllungsmaterial nicht ausgeschlossen werden.

## 2 VORBEMERKUNG

Die S&P CD Villingen-Schwenningen GmbH & Co. KG plant den Ankauf und die Neuentwicklung des sogenannten „Altes Tonhallenareal“ an der Ecke Kaiserring / Bertholdstraße in Villingen-Schwenningen.

Nachfolgend der alten Nutzung war 2001 offenbar der Bau einer nicht unterkellerten Einkaufsmall mit Shops geplant, was aus einem Fundamentplan des Planungsbüros Anken + Schneider, 66538 Neunkirchen [U1] abgeleitet werden kann.

Hierfür war nach Planungsstand eine Untergrundertüchtigung mittels Anordnung sogenannter USP-Einpresspfähle (hydraulisch gebundenes Granulat) unter den Fundamenten vorgesehen. Trotz Interview's mehrerer Ansprechpersonen bei dem Planungsbüro als auch bei der beauftragten Baufirma Peter Gross, St. Ingbert, kann mit verhältnismäßigem Aufwand nicht nachvollzogen werden, ob die Untergrundverbesserung sowie nachfolgend die Fundamente vollständig oder vor dem Hintergrund der abgebrochenen Gesamtmaßnahme nur teilweise eingebaut wurden.

Im Jahr 2013: aus den Recherchen kann abgeleitet werden, dass das Gelände bereits an die Strabag Real Estate verkauft war, es ergaben sich jedoch keine Hinweise darauf, ob im Zuge der Planungen irgendwelche baulichen Tätigkeiten und Untergrundeingriffe vor Ort vorgenommen wurden.

Sofern der Planungsstand Anken + Schneider vollständig vor Ort umgesetzt wurde, lässt sich abschätzen, dass rund 1.000 cbm Beton (USP-Pfähle, Fundamente) in den Untergrund eingebracht wurden, die für eine Neuplanung von S&P (Mixed-use mehrgeschossig, 1 TG-Geschoss) wieder mehr oder weniger komplett entfernt und entsorgt werden müssen.

### **3      UNTERLAGEN**

[U1]      Anken & Schneider, 17.04.2021, Neunkirchen: Positionsplan Gründung

## 4 AUFGABENSTELLUNG

Als ein Baustein für eine fundierte Abschätzung umweltbedingter Investitions- und Inanspruchnahmekosten sollten geophysikalische Erkundungen mittels Georadar angelehnt an den Planungsstand Anken + Schneider (vgl. Abbildung 1) durchgeführt werden, um Art und Ausdehnung der realisierten Untergrundertüchtigung zu ermitteln und ggf. zu verifizieren.

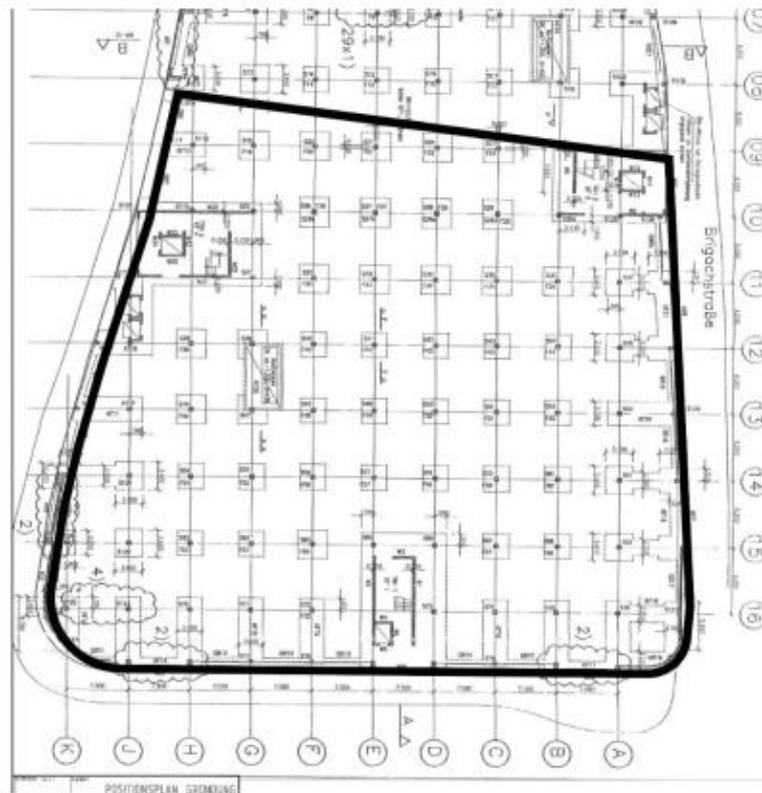


Abbildung 1: Ausschnitt aus dem Positionsplan der Gründung aus der Baumaßnahme 2001 [U1]

## 5 UNTERSUCHUNGSUMFANG

Das Areal wurde mit einem Zwei-Frequenz-Georadar-System (GSSI Ltd., US DF, mit 800 MHz und 300 MHz) rasterförmig entlang von ausgewählten Achsen erkundet (siehe Abbildung 2). Die maximale Informationstiefe lag bei ca. 3,5 m.

Nach Abschluss der Messungen wurden die Daten aufbereitet, als Radargramme dargestellt und hinsichtlich der Fragestellung ausgewertet und interpretiert.

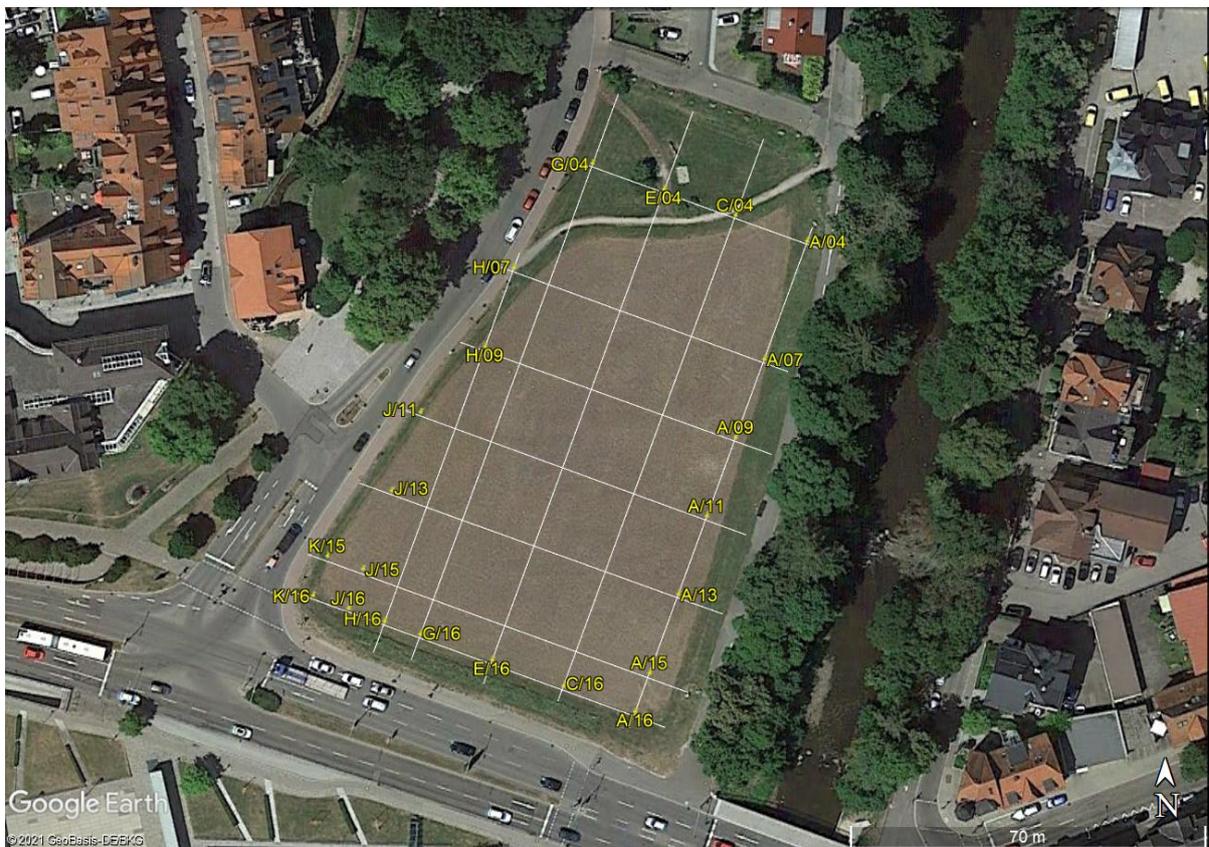


Abbildung 2: Luftbild des Areals mit verzeichneten Achspunkten und Georadar-Erkundungsprofilen (weiß)

## 6 ERGEBNISSE

Es zeigte sich, dass das gesamte Areal zum Teil tiefgründig mit Material unterschiedlichster Größe und Zusammensetzung aufgefüllt ist. Einzelnen Strukturen in den Radargrammen deuten auf größere, vereinzelt Betonbrocken hin. Regelmäßig auftretende Strukturen, die auf USP-Einpresspfähle und/oder Fundamente mit Kantenlängen von 3 m x 3 m, wie sie nach den Unterlagen des Planungsbüros Anken + Schneider im Abstand von 7,5 m entlang der Achsen 01 bis 16 bzw. 8,25 m entlang der Achsen A bis K zu erwarten wären, sind in den Radardaten nicht zu erkennen.

Beispielhaft sind in Abbildung 4 und Abbildung 5 zwei Radargrammausschnitte gezeigt. Die Lage der beiden Datenbeispiele ist Abbildung 3 zu entnehmen.



Abbildung 3: Luftbild des Areals mit verzeichneten Lagen der Georadar-Datenbeispiele (grün)

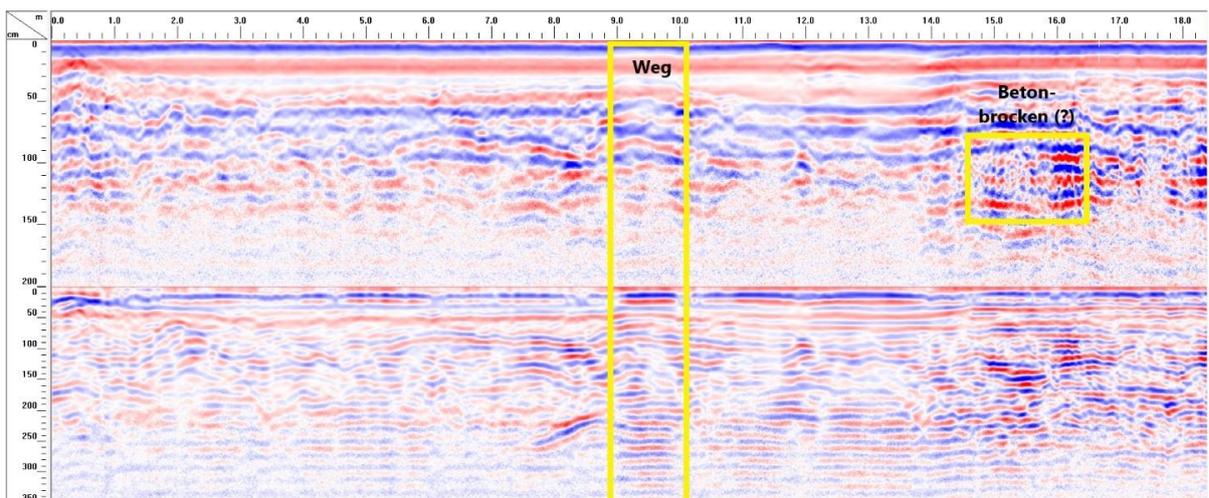


Abbildung 4: Radargramm entlang der Achse E (Ausschnitt) mit überlagerten Erläuterungen (oben: 800 MHz-Registrierung, unten: 300 MHz-Registrierung)

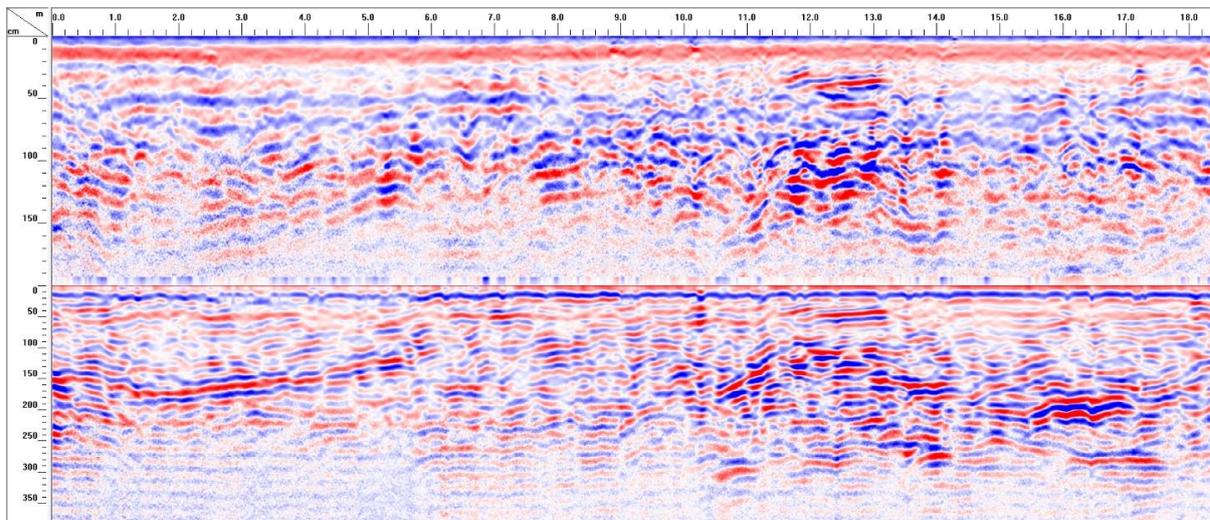


Abbildung 5: Radargramm entlang der Achse 11 (Ausschnitt; oben: 800 MHz-Registrierung, unten: 300 MHz-Registrierung)

## 7 FAZIT

Basierend auf den Georadar-Erkundungen kann davon ausgegangen werden, dass die 2001 vom Büro Anken + Schneider geplanten Untergrundertüchtigungen in der Form nicht umgesetzt wurden.

CDM Smith Consult GmbH  
2021-07-13

i.V. 

Dipl.-Geoök. Robert Hartmann  
§ 18 BBodSchG-Sachverständiger, SG 2 und 5

erstellt:

i.V.   
Dipl.-Geophys. Reinhard Schulz

i.A.   
Matthias Leschinski, M.Sc.

## ANHANG

### 1.1 Verfahrensbeschreibung Georadar

Das Georadar-/Elektromagnetische Reflexionsverfahren (EMR-Verfahren) ist dem eines Echolots in vielen Punkten ähnlich: Laufzeit und Amplitude reflektierter oder gestreuter Wellen werden registriert und als so genanntes Radargramm dargestellt.

Eine EMR-Apparatur besteht aus einer zentralen Sende- und Empfangseinheit (Kontrolleinheit) und den Antennen (siehe Abbildung 6). Während des Messvorgangs werden über die Antennen, die entlang der zu untersuchenden Profile bewegt werden, elektromagnetische Wellen in Form hochfrequenter Impulse in das zu untersuchende Material abgestrahlt. In Abhängigkeit von den Dielektrizitätskonstanten des Untersuchungsmaterials und den darin befindlichen Objekten oder Strukturen wird das Wellenfeld reflektiert oder gestreut. Die somit zur Empfangsantenne zurücklaufenden Wellen werden vorverstärkt, frequenztransformiert und dann zur Kontrolleinheit weitergeleitet. In der Kontrolleinheit erfolgen eine Filterung sowie eine weitere Verstärkung der empfangenen Wellenfelder. Registriert und gespeichert werden die Amplituden und die Laufzeiten der Signale innerhalb von Zeitfenstern, deren Längen in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung zu wählen sind. Die von Objekten reflektierten Wellenfelder werden, wenn sie in den Radargrammen aufgezeichnet sind, Anomalien genannt. Die Aufzeichnung von Anomalien setzt voraus, dass der Kontrast des bestimmenden physikalischen Parameters zwischen den gesuchten Strukturen oder Objekten und dem umgebenden Material groß genug für eine Detektion ist.

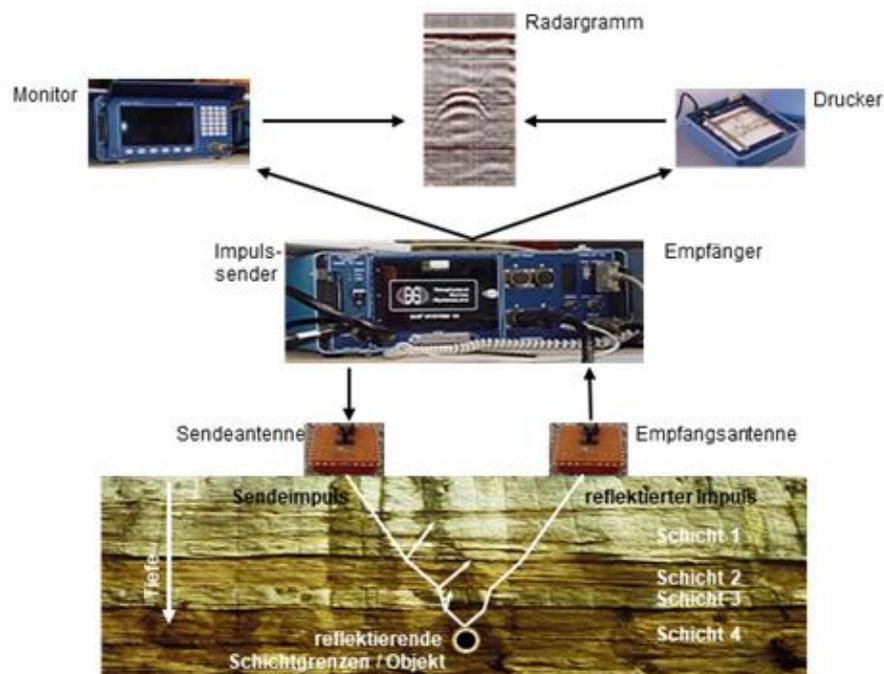


Abbildung 6 Schemabild der Funktionsweise des Georadars

In Abhängigkeit von der Aufgabenstellung können Antennen mit einer Mittenfrequenz von 15 MHz bis zu 2,6 GHz eingesetzt werden. Der Detektionsbereich reicht bei diesen Frequenzen (je höher die Frequenz, desto geringer ist die Detektionstiefe, desto besser aber die Auflösung) von  $\gg 10$  m bis ca. 0,2 m (abhängig vom Untergrund und dessen bodenphysikalischen Eigenschaften, z.B. Beton, Fels, Sand, etc.) bei einer Auflösung im Meter- bis zum Millimeterbereich.

Mit Hilfe eines zu ermittelnden Geschwindigkeits-Tiefen-Modells für die elektromagnetischen Wellen im Material können anhand der Radargramme Objektiefen und/oder Schichtmächtigkeiten bestimmt werden.

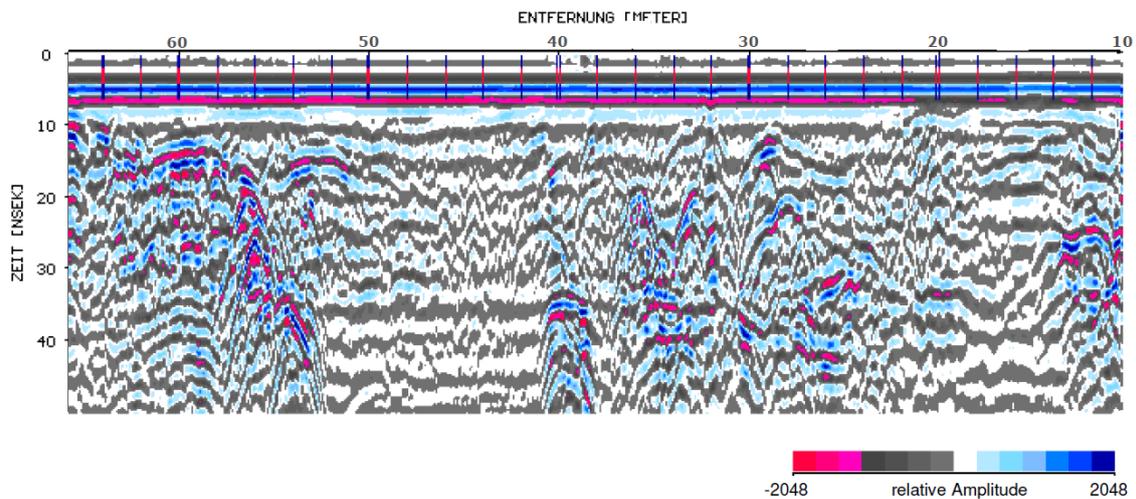
Die Auflösung nimmt physikalisch bedingt mit zunehmender Tiefe ab. Nicht-metallische Leitungen / Objekte sind in einer Tiefe von 1 m ab einem Querschnitt von  $> 2$  Zoll in der Regel zu erkennen. Die Abweichung der georteten Tiefenlage einer Leitung von ihrer tatsächlichen Tiefe liegt im Normalfall im Bereich von 5 % bis 10 % in Bezug auf die Tiefe, d.h. in einer Tiefe von 1 m beträgt der Streubereich  $\pm$  ca. 5 cm bis 10 cm. Die laterale Abweichung liegt im Dezimeterbereich. Die Differenzierung zwischen einzelnen Leitungen innerhalb eines Leitungsbündels ist in Abhängigkeit der bodenphysikalischen und systemspezifischen Parameter verfahrensbedingt erst ab einem gewissen horizontalen Abstand der Leitungen - der *a-priori* nicht quantifiziert werden kann - möglich. Bereiche, in denen die Leitungen enger zusammenliegen bzw. in denen mehrere Leitungen / Leitungsbündel ohne größeren Zwischenraum nebeneinanderliegen, können lediglich als „Leitungsbereiche“ angesprochen werden.

Liegen mehrere Leitungen / Objekte vertikal übereinander, so ist i.d.R. nur das oberste Objekt „sichtbar“. Es schattet die tieferliegenden Objekte ab.

## Beispiele

Im Vorfeld einer geplanten Leitungsverlegemaßnahme sollten die bestehenden Fremdleitungen im Bereich einer Straße detektiert werden. Mit dem Georadar- (EMR-) Verfahren wurden auf mehreren Profilen parallel zum Straßenverlauf die Leitungslagen erfasst und die Tiefe der Leitungen ermittelt.

Exemplarisch sind im Folgenden eine EMR-Sektion (Radargramm) sowie der zugehörige Vertikalschnitt nach der Interpretation dargestellt.



**Bemerkung:** In der Tabelle ist die interpretierte Tiefenlage der Oberkante eines Objektes angegeben. In der Abbildung ist diese Stelle mit "X" markiert. "X" bei 0,00 m bedeutet, daß die Tiefe nicht ermittelt werden konnte.

Profilmeter	Tiefe (m)	Bemerkung
61,50	1,60	
61,20	0,90	
57,30	0,90	Gas
56,00	0,65	Telekom
55,30	1,30	Wasser
53,50	1,30	
46,50	1,10	
35,50	1,00	Gas-HA
34,50	1,95	schräg, Kanal
34,00	1,50	schräg, Wasser
32,30	0,60	
30,20	1,45	
28,50	0,50	
27,30	1,40	
25,00	0,00	Gully
23,50	0,95	
15,50	1,25	schräg, Kanal

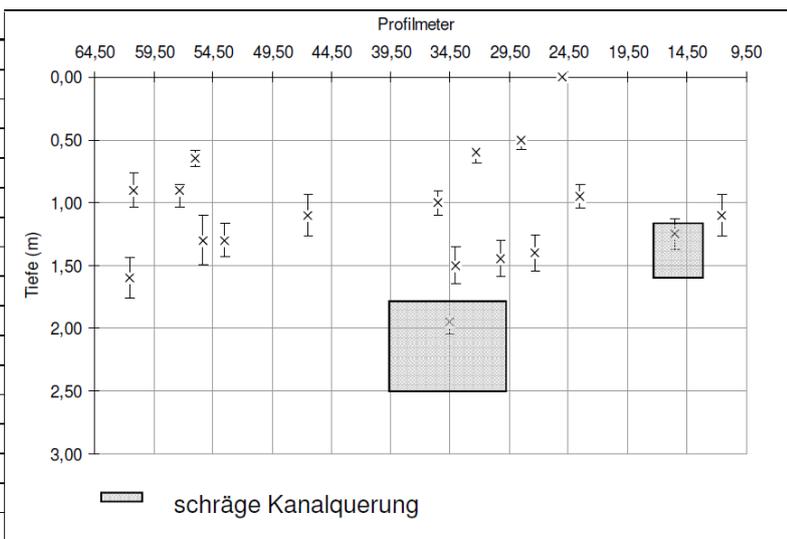


Abbildung 7: EMR-Sektion (Radargramm) entlang einer Straße (oben) sowie Darstellung einer integrativen Interpretation von mehreren EMR-Sektionen bzgl. querender Leitungen (unten). Zusätzlich zur interpretierten Tiefenlage der Oberkante der Leitungen (→ X) ist der jeweilige vertikale Schwankungsbereich eingetragen.