

HPC AG  
Ziegelhofstraße 210 a  
79110 Freiburg  
Telefon: (07 61) 21 75 20-0  
Telefax: (07 61) 21 75 20-11

---

Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2183705	1/4	24.10.2018

---

**Bodenuntersuchung auf geogene Metalle (Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium und Zink) zum Bebauungsplan „Liebhaldenweg“, Ortsteil Münchingen der Gemeinde Wutach, Landkreis Waldshut**

**- Untersuchungsbericht**

---

Auftraggeber

Gemeinde Wutach  
Amtshausstraße 2  
79879 Wutach

**Bearbeiter: Dipl.-Geologe Berthold Schuler**

## Inhaltsverzeichnis

<b>Text</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Zusammenfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Einleitung</b> .....	<b>6</b>
<b>2.1 Aufgabenstellung</b> .....	<b>6</b>
<b>2.2 Unterlagen</b> .....	<b>6</b>
<b>2.3 Angaben zum Baugebiet</b> .....	<b>7</b>
<b>2.4 Geologischer Überblick</b> .....	<b>7</b>
<b>3. Untersuchungskonzept</b> .....	<b>8</b>
<b>4. Durchgeführte Untersuchungen</b> .....	<b>10</b>
<b>4.1 Probennahmen</b> .....	<b>10</b>
<b>4.2 Chemische Analysen</b> .....	<b>12</b>
<b>5. Ergebnisse</b> .....	<b>13</b>
<b>5.1 Beschreibung der Böden</b> .....	<b>13</b>
<b>5.2 Analysenergebnisse</b> .....	<b>14</b>
<b>6. Schlussfolgerungen und Empfehlungen</b> .....	<b>18</b>
<b>6.1 Empfehlungen im Hinblick auf bodenschutzrechtliche Aspekte</b> .....	<b>18</b>
<b>6.2 Empfehlungen im Hinblick auf die Entsorgung von Bodenaushub</b> .....	<b>18</b>

## Tabellen

Tabelle 1: Geologische Einheiten .....	8
Tabelle 2: Mischprobenherstellung und Analysenumfang .....	12
Tabelle 3: Analysenergebnisse, Boden im KW-Aufschluss (Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium, Zink) .....	15
Tabelle 4: Analysenergebnisse, Boden-Eluat (Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium, Zink) .....	16
Tabelle 5: Analysenergebnisse, Boden im AN-Extrakt (Cadmium) .....	17

## Anlagen

- 1 Planunterlagen
  - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
  - 1.2 Lage der Beprobungsflächen, Maßstab 1 : 500
- 2 Schurfprofile
  - 2.1 SCH 1
  - 2.2 SCH 2
  - 2.3 SCH 3
- 3 Probennahmeprotokolle nach BBodSchV
  - 3.1 OB 1
  - 3.2 OB 2
  - 3.3 OB 3
- 4 Labor-Prüfberichte der SGS Institut Fresenius GmbH  
Bodenanalysen im Königswasseraufschluss, S4-Eluat und Ammonium-  
nitratextrakt, Prüfbericht Nr. 4024836

## 1. Zusammenfassung

Im Untergrund des geplanten Baugebiets „Liebhaldenweg“, Ortsteil Münchingen der Gemeinde Wutach, Landkreis Waldshut, treten die Gesteine des Oberen Muschelkalks auf. Nach den Handlungsempfehlungen der Landkreise Rottweil, Waldshut und Schwarzwald-Baar für den Umgang mit geogenen Schadstoffen in Böden können die Metalle Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium und Zink mit relevant erhöhten Gehalten in den Böden auf Oberem Muschelkalk vorkommen. Dabei werden häufig die Prüfwerte für den Pfad Boden – Mensch aus der Bundes-Bodenschutzverordnung durch Arsen überschritten. Gelegentlich kann es auch Prüfwertüberschreitungen durch Nickel im Boden auf Kinderspielflächen geben. Die übrigen, in erhöhten Gehalten auftretenden Metalle der Böden des Oberen Muschelkalks sind i. d. R. nur im Hinblick auf die Entsorgung von Bodenaushub relevant. Aufgrund dieser Kenntnisse über geogen erhöhte Metallgehalte war eine Bodenuntersuchung zum Bebauungsplan „Liebhaldenweg“ in Abstimmung mit dem Fachbereich Bodenschutz des Landratsamtes Waldshut (LRA) durchzuführen.

Hierzu wurde das Baugebiet in drei Teilflächen unterteilt. In den Teilflächen OB 1 und OB 3 wurden die Böden getrennt nach den Tiefen 0–15 cm, 15–30 cm und 30–60 cm beprobt, in der Teilfläche OB 2 aufgrund des flachgründigen Bodens nur nach den Tiefen 0–15 cm und 15–30 cm. Die Gesteine im Untergrund wurden in drei Baggerschürfen bis max. 2,6 m Tiefe beprobt und in zwei Mischproben und zwei Einzelproben wie die übrigen acht Bodenproben auf Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium und Zink sowohl im Königswasseraufschluss (Gesamtgehalt) als auch im wässrigen Eluat (Wasserlöslichkeit) analysiert. Außerdem wurde an neun Proben mit einem Cadmium-Gesamtgehalt von über 2 mg/kg der pflanzenverfügbare Anteil im Ammoniumnitrat-extrakt bestimmt.

Für die untersuchten Metalle im Feststoff liegen fast durchgängig erhöhte Gehalte über dem jeweiligen Vorsorgewert bzw. über Z0 vor. Abfalltechnisch sind die Böden aufgrund erhöhter Arsen- und Thalliumgehalte überwiegend in die Qualitätsstufe Z1.1 einzuordnen, vereinzelt aufgrund von Arsen bzw. Cadmium in die Qualitätsstufe Z2.

In 11 von 12 Proben überschreitet der Gehalt von Arsen, in drei Proben auch der Gehalt von Nickel den Prüfwert für Kinderspielflächen. Der Prüfwert für Wohngebiete wird in keiner Probe überschritten. Der Prüfwert für Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, beträgt der Prüfwert bzgl. Cadmium 2 mg/kg. In 9 von 12 Proben überschreitet der Cadmiumgehalt diesen Prüfwert, maximal um rund das 2-fache. Der Cadmiumgehalt im Ammoniumnitratextrakt dieser Proben liegt unter der Bestimmungsgrenze bzw. bei der Bestimmungsgrenze, und damit unter dem Prüfwert für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze. Insgesamt ist für die geplante Wohnbebauung nicht von einer Gefährdung auszugehen.

Unter der Vorgabe, dass bei der Bebauung des Planungsgebiets der vorhandene Boden vorsorglich mit mindestens 35 cm unbelastetem Bodenmaterial im Bereich von Spielplätzen überdeckt bzw. ausgekoffert wird, konnte in Abstimmung mit dem Landratsamt auf eine Untersuchung der Resorptionsverfügbarkeit verzichtet werden.

Das Baugebiet „Liebhaldenweg“ kann unter Beachtung der oben genannten Vorgabe für Spielplätze ohne weitere Maßnahmen bebaut werden. Im Hinblick auf Vorsorge- maßnahmen wird empfohlen, das im Baugebiet geerntete Obst und Gemüse vor dem Verzehr gründlich zu waschen.

Der im geplanten Baugebiet voraussichtlich anfallende Bodenaushub unter dem Oberboden kann voraussichtlich überwiegend als Material der Qualitätsstufe Z1.1 und teilweise als Material der Qualitätsstufe Z2 verwertet werden. Eine Entsorgung von Bodenaushub (ohne Oberboden) aus dem geplanten Baugebiet auf einer Deponie der Klasse 0 (DK 0) ist problemlos möglich. Zur Klärung der Verwertungs- und Entsorgungsmöglichkeiten sind grundstückswise Deklarationsuntersuchungen zu empfehlen. Der Wiedereinbau von Bodenaushub ist ohne weitere Untersuchungen möglich und sollte deshalb angestrebt werden.

## **2. Einleitung**

### **2.1 Aufgabenstellung**

Im Untergrund des geplanten Baugebiets „Liebhaldenweg“, Ortsteil Münchingen der Gemeinde Wutach, Landkreis Waldshut, treten die Gesteine des Oberen Muschelkalks auf. Nach den Handlungsempfehlungen der Landkreise Rottweil, Waldshut und Schwarzwald-Baar für den Umgang mit geogenen Schadstoffen in Böden ([www.landkreis-waldshut.de](http://www.landkreis-waldshut.de) - Organisation - Ämter/Eigenbetriebe A-Z - Amt für Umweltschutz - Projekt geogen erhöhte Schadstoffgehalte) können die Metalle Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium und Zink mit relevant erhöhten Gehalten in den Böden auf Oberem Muschelkalk vorkommen. Dabei werden häufig die Prüfwerte für den Pfad Boden – Mensch aus der Bundes-Bodenschutzverordnung durch Arsen überschritten. Gelegentlich kann es auch Prüfwertüberschreitungen durch Nickel im Boden auf Kinderspielflächen geben. Die übrigen, in erhöhten Gehalten auftretenden Metalle der Böden des Oberen Muschelkalks sind i. d. R. nur im Hinblick auf die Entsorgung von Bodenaushub relevant. Aufgrund dieser Kenntnisse über geogen erhöhte Metallgehalte war eine Bodenuntersuchung zum Bebauungsplan „Liebhaldenweg“ in Abstimmung mit dem Fachbereich Bodenschutz des Landratsamtes Waldshut (LRA) durchzuführen.

Die Gemeinde Wutach beauftragte mit den diesbezüglichen Arbeiten die HPC AG, Niederlassung Freiburg mit E-Mail vom 08.08.2018.

### **2.2 Unterlagen**

Zur Erstellung des Untersuchungskonzepts erhielten wir vom Auftraggeber folgende Unterlagen:

[1] Luftbild mit Flurstücken und Umgrenzung des geplanten Baugebiets

Zu Gelände und Geologie liegen folgende Unterlagen vor:

[2] Topographische Karte, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 8116 Löffingen

[3] Digitales Höhenmodell DGM 1 im Kartendienst der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) ([www.udo.lubw.baden-wuerttemberg.de](http://www.udo.lubw.baden-wuerttemberg.de))

[4] Geologische Karte, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 8116 Löffingen mit Erläuterungen

[5] Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau LGRB: Symbolschlüssel Geologie Baden-Württemberg – Verzeichnis geologischer Einheiten. Freiburg, 2016 (<http://www.lgrb.uni-freiburg.de>)

- [6] Landratsämter Schwarzwald-Baar-Kreis, Landkreis Rottweil, Landkreis Waldshut, Regierungspräsidium Freiburg (Hrsg.): Geogene Schadstoffe in Böden – Handlungsempfehlungen der Landkreise Rottweil, Waldshut und Schwarzwald-Baar, 13. Dezember 2017 ([www.landkreis-waldshut.de](http://www.landkreis-waldshut.de))

Zur bodenschutzrechtlichen Bewertung werden folgende Unterlagen verwendet:

- [7] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999. BGBl. I Nr. 36, S. 1554
- [8] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung (Hrsg.): Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. verbesserte und erweiterte Auflage, Hannover 2005

Zur abfallrechtlichen Bewertung werden folgende Unterlagen verwendet:

- [9] Umweltministerium Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007. GABl. Nr. 4, S. 172
- [10] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27.04.2009 (BGBl. I 2009 Nr. 22 S. 900), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 27.09.2017 (BGBl. I S. 3465)

### **2.3 Angaben zum Baugebiet**

Das Baugebiet „Liebhaldenweg“ der Gemeinde Wutach liegt am nördlichen Rand des Ortsteils Münchingen, am Rand eines ebenen bis flach geneigten Bergrückens, der zum Gänsbach, einem Nebenfluss der Wutach, abfällt. Das Baugebiet weist eine Fläche von rund 0,7 ha auf und beinhaltet die Flurstücke Nr. 1013 und 1014. Es wird derzeit landwirtschaftlich (als Grünland) genutzt. Im Umfeld des Baugebiets befinden sich landwirtschaftliche und handwerkliche Betriebe sowie Wohnbebauung. Das Gelände steigt von ca. 817 m ü. NHN im Liebhaldenweg auf ca. 821 m ü. NHN in Richtung Norden an [3].

Im Baugebiet sollen 8 bis 10 Bauplätze für eine Wohnbebauung ausgewiesen werden.

### **2.4 Geologischer Überblick**

Nach der geologischen Karte von Baden-Württemberg, Maßstab 1 : 25.000, Blatt 8116 Löffingen [4] und den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen, ist der Untergrund des Baugebiets wie folgt aufgebaut:

**Tabelle 1:** Geologische Einheiten

Geol. Symbol <sup>1)</sup>	Geologische Einheit	Mächtigkeit	Gesteinsbeschreibung
qDof	Quartäre Dolinenfüllung, Versturzmassen	schätzungsweise mehr als 3 m	Kalksteinverwitterungslehm/-ton mit Steinen und Blöcken aus Kalkstein
moTK	Trochitenkalk-Formation des Oberen Muschelkalks	ca. 20 – 25 m	Kalkstein, grau, dickbankig
mmD	Diemel-Formation des Mittleren Muschelkalks	ca. 20 m	Dolomitstein, hellgrau bis gelbgrau, meist zellig, löchrig

<sup>1)</sup> Nach Symbolschlüssel Geologie Baden-Württemberg [5]

Nach den durchgeführten Untersuchungen steht im südlichen Bereich des Baugebiets eine quartäre Dolinenfüllung an und am Nordrand der Kalkstein der Trochitenkalk-Formation des Oberen Muschelkalks (vgl. Lageplan, Anlage 1.2).

### 3. Untersuchungskonzept

Das Untersuchungskonzept wurde mit dem Auftraggeber und dem LRA (Herrn Scheuble) abgestimmt.

#### Probenahmeflächen

Nach der BBodSchV, Anlage 1, Punkt 2, sollen Untersuchungsflächen für die Probenahme in geeignete Teilflächen gegliedert werden. Die Teilung soll aufgrund eines unterschiedlichen Gefahrenverdachts, einer unterschiedlichen Bodennutzung, der Geländeform oder der Bodenbeschaffenheit erfolgen.

Deshalb wurde bei der Beprobung von nachfolgend aufgeführten drei Teilflächen nach den Kriterien Geologie / Geländeform / aktuelle Nutzung ausgegangen (vgl. Lageplan, Anlage 1.2).

Teilfläche OB 1, ca. 2.900 m<sup>2</sup>: im Ausstrich des Oberen Muschelkalks / hängiger Kulminationsbereich / aktuelle Nutzung: Grünland

Teilfläche OB 2, ca. 2.000 m<sup>2</sup>: im Ausstrich des Oberen Muschelkalks / ebener Kulminationsbereich / aktuelle Nutzung: Grünland

Teilfläche OB 3, ca. 2.300 m<sup>2</sup>: im Ausstrich des Oberen Muschelkalks / Oberhang / aktuelle Nutzung: Grünland

#### Probenahmetiefen nach BBodSchV

Die BBodSchV, Anhang 1, sieht für die Bewertung des Wirkungspfades Boden – Mensch eine Bodenbeprobung nach den Probenahmetiefen 0–10 cm (Kontaktbereich für orale und dermale Schadstoffaufnahme) und 10–35 cm (max. von Kindern erreichbare Tiefe, durchschnittliche Mächtigkeit aufgebracht Bodenschichten) vor.

Für die Bewertung des Wirkungspfades Boden – Nutzpflanze sind die Probenahmetiefen 0–10 cm und 10–30 cm (bei Grünlandnutzung) sowie 0–30 cm und 30–60 cm (bei Nutzgarten und Ackerbau) maßgeblich.

Die BBodSchV lässt begründete Abweichungen von diesen Beprobungstiefen zu.

### Probenahmetiefen auf geplanten Neubauf Flächen

Für die durchzuführende Bodenuntersuchung war davon auszugehen, dass auf den Neubauf Flächen (OB 1 bis OB 3) im Zuge der Bebauung der Oberboden entfernt und später wieder aufgebracht wird.

Auf den Teilflächen OB 1 bis OB 3 (geplante Neubauf Flächen) war aufgrund der aktuellen Grünlandnutzung von 10–15 cm Oberboden auszugehen. Somit sind dort der Oberbodenhorizont und der Unterboden bis 0,3 m Tiefe für die bodenschutzrechtliche Bewertung relevant sowie der Unterboden bis 0,6 m Tiefe im Hinblick auf eine evtl. gartenbauliche Nutzung.

Der tiefere Untergrund von 0,6 m Tiefe bis zur Sohle von Baugruben, die im Zuge der Neubebauung hergestellt werden, war im Hinblick auf die abfallrechtliche Bewertung zu untersuchen. Außerdem ist der tiefere Untergrund im Falle von evtl. Bodenumlagerungen im Zuge der Neubebauung auch im Hinblick auf die bodenschutzrechtliche Bewertung bedeutsam.

Für die durchgeführte Bodenuntersuchung wurde von einer Aushubtiefe von 2,5 m ausgegangen. Für den Fall, dass in geringerer Tiefe der nicht lösbare Fels ansteht, konnte die Beprobung in geringerer Tiefe als 2,5 m beendet werden. Eine Untersuchung des Festgesteins war im Untersuchungskonzept noch nicht vorgesehen. Eine Beprobung und Untersuchung des Festgesteins wird evtl. erst notwendig, wenn sich bei den durchgeführten Untersuchungen erhöhte Schadstoffgehalte ergeben sollten. Die Teilflächen OB 1 bis OB 3 waren deshalb nach folgenden Horizonten bzw. Tiefenlagen getrennt zu beproben:

Oberboden (A-Horizont)	0– ca. 15 cm	bei Grünlandnutzung
Unterboden (z. B. B-, P- oder M-Horizont)	ca. 15–30 cm	bei Grünlandnutzung
	30–60 cm	im Hinblick auf evtl. gartenbauliche Nutzung
Untergrund (C-Horizont)	0,6– bis zum Fels, max. bis ca. 2,5 m	(entspricht regelmäßiger Aushubtiefe)

### Probenahmeverfahren

Die Probenahme von 0-60 cm Tiefe sollte mittels Handbohrer (sog. Pürckhauer-Bohrstock) erfolgen. Je Teilfläche waren 20-25 Einstiche zur Entnahme von Probenmaterial, getrennt nach o. g. Horizonten bzw. Tiefenlagen, durchzuführen. Die Einzelproben waren je Teilfläche und Horizont zu einer Mischprobe zu vereinigen.

Für die Probenahme von 0,6 bis ca. 2,5 m war je Teilfläche ein Baggerschurf vorgesehen. Die Probenahme sollte meterweise und / oder bei Schichtwechseln erfolgen. Eine Teilmenge jeder Einzelprobe war zu Mischproben, getrennt nach Teilflächen, für eine anschließende chem. Analytik zu vereinigen. Der andere Teil jeder Einzelprobe war für evtl. Nachuntersuchungen zurück zu stellen.

## Analysenumfang

Im Untersuchungskonzept wurde von insgesamt 12 Mischproben ausgegangen (Teilflächen OB 1 bis OB 3 je vier Mischproben), die im chemischen Labor auf die Metalle Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium und Zink sowohl im Feststoff als auch im wässrigen Eluat (Löslichkeitsversuch) analysiert werden. Die Analysen waren im Feinkorn < 2 mm durchzuführen. Bei einer Prüfwertüberschreitung war vorgesehen, dass das betreffende Metall im Resorptionsversuch auf die Resorptionsverfügbarkeit analysiert wird. Der Umfang der Analysen auf Resorptionsverfügbarkeit war ggf. mit dem Landratsamt abzustimmen. Untersuchungen der Bodenproben im Ammoniumnitrat-Extrakt im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze waren zunächst nicht vorgesehen, wurden jedoch aufgrund erhöhter Cadmiumgehalte erforderlich (vgl. Kap. 4.2).

Sollten sich bei der Probenahme Hinweise auf Auffüllungen mit bodenfremdem Material ergeben, sollten weitere Parameter analysiert werden.

## 4. Durchgeführte Untersuchungen

### 4.1 Probennahmen

Es wurden folgende Arbeiten ausgeführt:

Datum:	21.08.2018
Umfang:	Beprobung der Teilflächen OB 1 und OB 3 mittels Handbohrungen von 0–0,6 m und von der Teilfläche OB 2 mittels Handbohrungen von 0–0,3 m; Beprobung von 3 Baggerschürfen bis max. 2,6 m Tiefe
Flächennutzung:	OB 1 bis OB 3: Grünland, OB 1 mit alten Obstbäumen bestanden
Probennahme:	Die Bodenbeprobung mittels <u>Handbohrungen</u> erfolgte nach Anhang 1 der Bundes-Bodenschutzverordnung [7]. Die Untersuchungsfläche wurde entsprechend dem Untersuchungskonzept in drei Teilflächen OB 1 bis OB 3 gegliedert (vgl. Lageplan, Anlage 1.2). Die zu beprobenden Teilflächen wurden anhand der Planunterlagen [8] mit Maßband vermessen und ausgepflockt. Dabei dienten die Außenkanten von bestehenden Grundstücksgrenzen als Anhaltspunkte. Auf den Teilflächen OB 1 und OB 3 wurden 24 Einstiche von 0 bis 60 cm Tiefe durchgeführt, auf der Teilfläche OB 3 waren es aufgrund des in geringer Tiefe anstehenden Felsens 24 Einstiche von 0–30 cm Tiefe. Die Einstiche wurden rasterförmig über die Flächen verteilt. Die Rasterweite richtete sich nach der Flächengröße (vgl. Kap.3). Das Bodenmaterial aus jedem Einstich wurde getrennt nach Teilfläche und nach Probennahmetiefe in Eimern aus PE-Kunststoff gesammelt, homogenisiert und in Glasbechern mit Schraubdeckel eingefüllt; die abgefüllten Probengläser

wurden in eine Kühlbox mit Kühllakkus verpackt und ins Labor gesendet.

Die Bodenproben aus den Baggerschürfen wurden von 0–1,75 m Tiefe an den Schurfwänden entnommen, darunter von der Baggerschaufel. Das Probenmaterial wurde getrennt nach Bodenhorizonten bzw. nach Schichten als vertikale Mischprobe in PE-Kunststoffeimern gesammelt und homogenisiert. Nur die Proben mit augenscheinlich wenig Grobbodenanteil wurden in Gläser eingefüllt, die übrigen im PE-Eimer belassen. Der Transport ins Labor erfolgte analog zu den Flächenproben.

Verfahren: Handbohrungen: Flächenbeprobung nach Tiefenstufen in mehreren Profilen mittels Pürckhauer Bohrstock (tiefenrepräsentative Sammelproben nach bodenkundlicher Kartieranleitung KA5 [8]).

Baggerschürfe: orientierende abfalltechnische Beprobung des Untergrunds; die Baggerarbeiten erfolgten bauseits durch die Firma Langenbacher Bau, Wutach, mit einem Kompaktbagger (Typ Kubota KX 161, ca. 5-Tonner).

Probentiefe: Handbohrungen:

OB 1 und OB 3: 0–15 cm, 15–30 cm und 30–60 cm

OB 2: 0–15 cm und 15–30 cm

Kriterien: entsprechend dem Untersuchungskonzept. Davon abweichend wurde die Teilfläche OB 2 aufgrund des in geringer Tiefe anstehenden Felses nur bis 30 cm Tiefe mittels Handbohrungen beprobt.

Baggerschürfe: bis max. 2,6 m meterweise und bei Schichtwechsel; Kriterien: orientierende abfalltechnische Untersuchung bis zur voraussichtlichen Baugrubentiefe; wegen fester Felsbänke konnte in SCH 2 nur bis 1,4 m Tiefe gegraben werden.

Bodenansprache: geologisch-bodenkundlich sowie organoleptisch bzgl. evtl. Verunreinigungen.

Probenstabilisierung: nicht erforderlich.

Dokumentation: Ansatzpunkte vgl. Anlage 1.2, Schichtenprofile vgl. Anlage 2, Probennahmeprotokolle vgl. Anlage 3

## 4.2 Chemische Analysen

Im chemischen Labor der SGS Institut Fresenius GmbH wurden folgende Proben analysiert:

**Tabelle 2:** Mischprobenherstellung und Analysenumfang

Probe	Mischprobe	Material	Analyseumfang		
			KW-Aufschl.	S4-Eluat	AN-Extrakt
OB 1 / 0–0,15 m	MP aus ca. 24 EP	Oberboden	As+6SM	As+6SM	Cd
OB 1 / 0,15–0,3 m	MP aus ca. 24 EP	Unterboden	As+6SM	As+6SM	-
OB 1 / 0,3–0,6 m	MP aus ca. 24 EP	Unterboden	As+6SM	As+6SM	Cd
OB 2 / 0–0,15 m	MP aus ca. 24 EP	Oberboden	As+6SM	As+6SM	Cd
OB 2 / 0,15–0,3 m	MP aus ca. 24 EP	Unterboden	As+6SM	As+6SM	Cd
OB 3 / 0–0,15 m	MP aus ca. 24 EP	Oberboden	As+6SM	As+6SM	Cd
OB 3 / 0,15–0,3 m	MP aus ca. 24 EP	Unterboden	As+6SM	As+6SM	Cd
OB 3 / 0,3–0,6 m	MP aus ca. 24 EP	Unterboden	As+6SM	As+6SM	Cd
SCH 1 / 0,8–1,6 m	MP 1 SCH 1	Untergrund	As+6SM	As+6SM	-
SCH 1 / 1,6–2,6 m					
SCH 2 / 0,5–1,4 m	Einzelprobe	Untergrund	As+6SM	As+6SM	-
SCH 3 / 0,7–1,2 m	Einzelprobe	Untergrund	As+6SM	As+6SM	Cd
SCH 3 / 1,2–1,9 m	MP 3 SCH 3	Untergrund	As+6SM	As+6SM	Cd
SCH 3 / 1,9–2,5 m					

KW-Aufschl.: Königswasseraufschluss, S4-Eluat: wässriges Eluat, AN-Extrakt: Ammoniumnitrat-Extrakt, MP: Mischprobe, EP: Einzelprobe, As: Arsen, 6 SM: Schwermetalle Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium und Zink, Cd. Cadmium

Aufgrund der sehr unterschiedlichen Bodenarten (Ton gegen steiniger Schluff) im Untergrund des Schurfs SCH 3 wurden dort, abweichend vom Untersuchungskonzept, zwei Proben anstatt nur einer Probe aus dem Untergrund > 0,6 m analysiert. Nachfolgende Kriterien waren für die Analysen maßgeblich:

**KW-Aufschluss:** Beurteilung nach BBodSchV [7], Wirkungspfad Boden – Mensch und Boden – Nutzpflanze (Hausgarten) bzgl. Arsen und nach VwV Bodenverwertung [9].

**S4-Eluat:** Beurteilung nach VwV Bodenverwertung [9] und DepV [10].

**AN-Extrakt:** Beurteilung nach BBodSchV, Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze (Hausgarten) bzgl. Cadmium. Bei einem Cadmiumgehalt im Königswasseraufschluss über 2 mg/kg waren in Abstimmung mit dem Landratsamt die betreffenden Proben im Ammoniumnitratextrakt auf Cadmium zu untersuchen. Bei diesen Nachuntersuchungen wurde der Cadmiumgehalt ein weiteres Mal im KW-Aufschluss bestimmt, weshalb im Prüfbericht für die betreffenden Proben zwei Werte bzgl. Cadmium im KW-Aufschluss angegeben sind.

Resorptionsverfügbarkeit im Magen-Darm-Modell nach DIN 19 738 „Bodenbeschaffenheit – Resorptionsverfügbarkeit von organischen und anorganischen Schadstoffen aus kontaminiertem Bodenmaterial“: Beurteilung nach BBodSchV, Wirkungspfad Boden – Mensch, bei Überschreitung des Prüfwerts für Wohngebiete.

In Abstimmung mit dem Landratsamt konnte aufgrund der Analysenergebnisse (vgl. Kap. 5.2) auf die Untersuchung der Resorptionsverfügbarkeit verzichtet werden. Deshalb wurden keine Analysen auf Resorptionsverfügbarkeit durchgeführt.

Alle Bodenanalysen erfolgten gemäß BBodSchV am gesiebten Probenmaterial mit einem Korndurchmesser von < 2 mm.

## 5. Ergebnisse

### 5.1 Beschreibung der Böden

Die Merkmale der bei der Beprobung angetroffenen Böden sind im Einzelnen den Schurfprofilen, Anlage 2, und den Probenahmeprotokollen, Anlage 3, zu entnehmen. Die Böden der Teilflächen OB 1 und OB 3 lassen sich wie folgt beschreiben:

Tiefe	Horizont	Bodenmerkmale
0 – ca. 15 cm	Ah	humoser <b>Oberboden</b> aus tonigem Lehm mit wenig Kalksteingrus; Geologie: Verwitterungslehm aus Material des Oberen und Mittleren Muschelkalks mit Lössanteilen
– 30 cm	Ah-Bv	Übergangshorizont zwischen Oberboden und Unterboden aus lehmigem Ton, schwach bis mittel grusig bzw. steinig; Geologie: Verwitterungslehm mit geringen Lössanteilen (sog. <b>Hauptlage</b> )
– max. 180 cm	II Tv, cCv +Tv,	Unterboden aus gelbbraunem Ton mit wechselndem Steingehalt und mit einzelnen Blöcken (Blöcke bis 60 cm Kantenlänge) aus Kalk- und Dolomitstein des Oberen und Mittleren Muschelkalks; Geologie: quartäre Dolinenfüllung aus Kalksteinverwitterungston ( <b>Karstlehm</b> ) und Versturzmassen
> 260 cm	III cCv	Untergrund aus Dolomitstein- und Kalksteinschutt (Steine und Blöcke bis > 60 cm Kantenlänge); der Dolomitstein ist teilweise zu sandigem Schluff verwittert und zellig bis kavernös ausgebildet; Geologie: <b>Versturzmassen</b> aus Gestein des Oberen Muschelkalks (Kalkstein) und Mittleren Muschelkalks (Dolomitstein)

Die Beprobungsflächen OB 1 und OB 3 befinden sich überwiegend im Bereich einer mit Karstlehm und Versturzmassen aus Kalkstein (Oberer Muschelkalk) und Dolomitstein (Mittlerer Muschelkalk) verfüllten Doline (quartäre Dolinenfüllung qDof). Die Böden der Beprobungsflächen OB 1 und OB 3 lassen sich dem Bodentyp Braunerde-Terra fusca zuordnen.

Die Beprobungsfläche OB 2 liegt im Ausstrich der Trochitenkalk-Formation des Oberen Muschelkalks. Unter dem 15 cm mächtigen Ah-Horizont aus grusigem, schwach tonigem Lehm folgt hier bis 50 cm Tiefe ein Verwitterungsschutt (cCv-Horizont, Steine und Blöcke aus Kalkstein mit wenigem, schwach tonigem Lehm vermischt) auf klüftigem, hartem Kalkstein. Die Klüfte sind teilweise mit einem rotbraunen Ton verfüllt. Der Hauptbodentyp der Fläche OB 2 ist als Rendzina anzusprechen.

## 5.2 Analysenergebnisse

Die Ergebnisse der Bodenanalysen gehen im Einzelnen aus den Laborprüfberichten, Anlagenteil 4, hervor und sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt.

**Tabelle 3:** Analysenergebnisse, Boden im KW-Aufschluss (Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium, Zink)

Fläche / Aufschluss	Tiefe	Material	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Tl	Zn
	[m u. GOK]		[mg/kg]						
OB 1	0–0,15	Oberboden	31	2,1	51	52	46	1,0	230
OB 1	0,15–0,3	Hauptlage	32	2,0	54	54	52	1,1	240
OB 1	0,3–0,6	Karstlehm	35	2,2	57	55	59	1,1	260
SCH 1	0,8–2,6	Karstlehm	46	1,9	57	74	74	1,5	380
OB 2	0–0,15	Oberboden	35	2,1	55	51	47	0,9	250
OB 2	0,15–0,3	Kst, mo	33	2,1	61	54	55	1,1	250
SCH 2	0,5–1,4	Kst, mo	30	1,0	68	64	59	1,5	230
OB 3	0–0,15	Oberboden	34	2,5	71	53	59	1,0	280
OB 3	0,15–0,3	Hauptlage	34	2,8	110	83	87	1,0	310
OB 3	0,3–0,6	Karstlehm	34	2,2	65	52	60	1,1	250
SCH 3	0,7–1,2	Karstlehm	44	4,3	71	62	73	1,2	340
SCH 3	1,2–2,5	Kst-/Dst-Schutt	25	2,2	53	42	49	0,9	240
Vorsorgewert <sup>1)</sup> [7]			n. d.	1 <sup>3)</sup>	60	40	50 <sup>3)</sup>	n. d.	150 <sup>3)</sup>
Prüfwert Kinderspielflächen			25	10 <sup>4)</sup>	200	n. d.	70	n. d.	n. d.
Prüfwert Wohngebiete [7]			50	20 <sup>4)</sup>	400	n. d.	140	n. d.	n. d.
Prüfwert Nutzgärten [7]			200 <sup>5)</sup>	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.
Maßnahmenwert Grünland [7]			50	20	n. d.	1300	1900	n. d.	n. d.
Z0 <sup>1)</sup> [9]			15	1	60	40	50	0,7	150
Z0*IIIA [9]			15	1	100	60	70	0,7	200
Z0* [9]			15	1	120	80	100	0,7	300
Z1 [9]			45	3	180	120	150	2,1	450
Z2 [9]			150	10	600	400	500	7	1500

*kursiv* über Vorsorgewert bzw. über Z0-Wert

**fett** über Prüfwert für Wohngebiete

KW Königswasser-Aufschluss

n. d. nicht definiert

Kst, mo klüftiger Kalkstein des Oberen Muschelkalks, Klüfte z. T. mit Ton verfüllt

Kst-/Dst-Schutt Kalkstein- und Dolomitstein-Schutt aus Oberem und Mittlerem Muschelkalk

1) für Bodenart Lehm/Schluff

2) Bei pH-Wert  $\geq 5$

3) Bei pH-Wert  $> 6$

4) In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden

5) Bei Böden mit zeitweise reduzierenden Verhältnissen gilt ein Prüfwert von 50 mg/kg

[7] Nach Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

[9] Nach der Verwaltungsvorschrift des UM Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden)

**Tabelle 4:** Analysenergebnisse, Boden-Eluat (Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium, Zink)

Fläche / Aufschluss	Tiefe [m u. GOK]	Material	As	Cd	Cr	Cu	Ni	TI	Zn
			[µg/l]						
OB 1	0–0,15	Oberboden	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	10
OB 1	0,15–0,3	Hauptlage	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
OB 1	0,3–0,6	Karstlehm	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
SCH 1	0,8–2,6	Karstlehm	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
OB 2	0–0,15	Oberboden	< BG	< BG	< BG	7	< BG	< BG	< BG
OB 2	0,15–0,3	Kst, mo	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
SCH 2	0,5–1,4	Kst, mo	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	10
OB 3	0–0,15	Oberboden	< BG	< BG	< BG	7	6	< BG	< BG
OB 3	0,15–0,3	Hauptlage	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
OB 3	0,3–0,6	Karstlehm	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
SCH 3	0,7–1,2	Karstlehm	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
SCH 3	1,2–2,5	Kst-/Dst-Schutt	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG	< BG
Prüfwert, WP Boden-Grundwasser [7]			10	5	50	50	50	8 <sup>1)</sup>	500
Z1.1 [9]			14	1,5	12,5	20	15	n. d.	150
Z1.2 [9]			20	3	25	60	20	n. d.	200
Z2 [9]			60	10	60	100	70	n. d.	600
DK 0 [10]			50	4	50	200	40	n. d.	400

< BG = unter der Bestimmungsgrenze von 5 µg/l bzw. 1 µg/l für Cadmium und 10 µg/l für Zink

> Z 1.1

1) Wert nicht aus BBodSchV, sondern aus ehem. VwV Orientierungswerte

[7] Nach der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

[9] Nach der Verwaltungsvorschrift des UM Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden)

[10] Nach der Deponieverordnung  
 < BG = unter der Bestimmungsgrenze von 5 µg/l bzw. 1 µg/l für Cadmium

Im Ergebnis liegen für die untersuchten Metalle im Feststoff (Arsen, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium und Zink) fast durchgängig erhöhte Gehalte über dem jeweiligen Vorsorgewert bzw. über Z0 vor. Die erhöhten Metallgehalte werden aufgrund einer fehlenden, altlastenrelevanten Nutzungsgeschichte auf natürliche, geogene Ursachen zurückgeführt. Insofern hat sich der Anfangsverdacht auf geogen erhöhte Arsen- und Schwermetallgehalte für das Baugebiet „Liebhaldenweg“ bestätigt.

Bis auf eine Probe (SCH 3 / 1,2–2,5 m: Arsen erreicht den Prüfwert für Kinderspielflächen) liegen die Arsengehalte über dem Prüfwert für Kinderspielflächen. Der Nickelgehalt überschreitet in 3 Proben den Prüfwert für Kinderspielflächen. **Der Prüfwert für Wohngebiete wird jedoch in keiner Probe überschritten.**

Für Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, gilt bzgl. Cadmium ein Prüfwert von 2 mg/kg. Die Cadmiumgehalte liegen in 9 von 12 Proben meist nur knapp über diesem Prüfwert. Deshalb wurden die betreffenden Proben nachträglich auf Cadmium im Ammoniumnitrat-Extrakt analysiert. Die Ergebnisse dieser Analysen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

**Tabelle 5:** Analysenergebnisse, Boden im AN-Extrakt (Cadmium)

Teilfläche / Aufschluss Bez.	Probentiefe	Material	Cadmium (KW)	Cadmium (AN)
	[m u. GOK]		[mg/kg]	[mg/kg]
OB 1	0,0–0,15	Oberboden	2,1	< BG
OB 1	0,3–0,6	Karstlehm	2,4	< BG
OB 2	0,0–0,15	Oberboden	2,2	< BG
OB 2	0,15–0,3	Kst, mo	2,0	< BG
OB 3	0–0,15	Oberboden	2,3	0,01
OB 3	0,15–0,3	Hauptlage	2,8	< BG
OB 3	0,3–0,6	Karstlehm	2,4	< BG
SCH 3	0,7–1,2	Karstlehm	4,4	< BG
SCH 3	1,2–2,5	Kst-/Dst-Schutt	2,5	< BG
Maßnahmenwert für WP Boden-Nutzpflanze (Nutzgarten)				0,04/0,1 <sup>1)</sup>

KW = Königswasseraufschluss, AN = Ammoniumnitrat-Extrakt

< BG = unter der Bestimmungsgrenze von 0,01 mg/kg

1) Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Anbau von stark Cd-anreichernden Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg, ansonsten gilt als Maßnahmenwert 0,1 mg/kg

Die Cadmiumgehalte im Ammoniumnitrat-Extrakt liegen unter bzw. bei der Bestimmungsgrenze und damit deutlich unter dem Prüfwert für den Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze. Somit ist bzgl. Cadmium nicht von einer Gefährdung im Hinblick auf Haus- und Kleingärten auszugehen, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden.

Die Eluatwerte sind unauffällig und zeigen, dass die Metalle nicht bzw. nicht nennenswert mobil (löslich) sind.

Unter der Vorgabe, dass bei der Bebauung des Planungsgebiets der vorhandene Boden vorsorglich mit mindestens 35 cm unbelastetem Bodenmaterial im Bereich von Spielplätzen überdeckt bzw. ausgekoffert wird, konnte in Abstimmung mit dem Landrat auf eine Untersuchung der Resorptionsverfügbarkeit von Arsen und Nickel verzichtet werden.

Abfalltechnisch sind die Böden aufgrund des erhöhten Arsen- und Thalliumgehalts überwiegend in die Qualitätsstufe Z1.1 einzuordnen. Nur in einer Probe (SCH 1 / 0,8-2,6 m) überschreitet der Arsengehalt den Z1-Wert knapp, weshalb dieses Material in die Qualitätsstufe Z2 einzuordnen ist. In der Probe SCH 3 / 0,7-1,2 m überschreitet nicht der Arsengehalt, sondern der Cadmiumgehalt den Z1-Wert, weshalb dieses Material aufgrund von Cadmium in die Qualitätsstufe Z2 einzuordnen ist.

## **6. Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

### **6.1 Empfehlungen im Hinblick auf bodenschutzrechtliche Aspekte**

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen kann das geplante Wohngebiet ohne weitere Maßnahmen bebaut werden.

Bisher ist die Einrichtung eines Spielplatzes im Bebauungsplan nicht vorgesehen. Sollte zukünftig jedoch ein Spielplatz ausgewiesen werden, sind evtl. weitere, grundstücksbezogene Untersuchungen sowie bestimmte Sicherheitsmaßnahmen einzuplanen, wie z. B. ein Bodenaustausch bis 35 cm Tiefe oder eine entsprechend starke Überdeckung mit unbelastetem Boden. Die Maßnahmen bei der Planung eines Kinderspielplatzes sind im Hinblick auf den Bodenschutz mit der zuständigen Fachbehörde im Landratsamt Waldshut abzustimmen.

Um die Aufnahme von Arsen und Schwermetallen in den menschlichen Körper so gering wie möglich zu halten, sollte vorsorglich alles Obst und Gemüse, das im Baugebiet geerntet wird, vor dem Verzehr gründlich gewaschen werden.

### **6.2 Empfehlungen im Hinblick auf die Entsorgung von Bodenaushub**

Im Bereich des Baugebiets fand bisher keine altlastenrelevante Nutzung statt. Dementsprechend wurden im Baugebiet keine künstlichen Auffüllungen festgestellt.

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen sind im gesamten Baugebiet abfalltechnisch relevante, natürliche Arsen-, Cadmium-, Kupfer-, Nickel-, Thallium- und Zinkgehalte über dem Z0-Wert vorhanden, bereichsweise (in den Teilflächen OB 2 und OB 3) liegt auch der Chromgehalt über Z0. Aufgrund des erhöhten Arsen- und Thalliumgehalts ist das Bodenmaterial überwiegend in die Qualitätsstufe Z1.1 einzuordnen, vereinzelt aufgrund von Arsen und Cadmium in die Qualitätsstufe Z2.

Der Oberboden bis 0,15 m Tiefe sollte bei einem Bodenaushub vom Unterboden separiert werden. Eine Verwertung des Oberbodenmaterials außerhalb des Baugebiets ist nur in Gebieten mit ebenfalls geogen erhöhten Arsen- und Schwermetallgehalten und nur mit Zustimmung der zuständigen Bodenschutzbehörde möglich (Verschlechtsungsverbot). Bei einer Verwertung des Oberbodenmaterials als Rekultivierungsschicht auf einer Abfalldeponie sind die Anforderungen der jeweiligen Deponie ausschlaggebend.

Bodenaushub aus dem Unterboden bzw. Untergrund kann ohne weitere Untersuchungen auf einer Deponie der Klasse 0 (DK 0) entsorgt werden. Falls eine anderweitige Entsorgung von Bodenaushub angestrebt wird, sollte der Aushub getrennt nach Einzelgrundstücken auf Arsen und die Schwermetalle Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium und Zink im Königswasseraufschluss und im S4-Eluat analysiert werden.

Der Wiedereinbau von Bodenaushub innerhalb des Baugebiets bzw. im betreffenden Baugrundstück ist ebenfalls möglich. Dabei sollte bei einem evtl. Wiedereinbau im Bereich einer Kinderspielfläche vorsorglich eine 35 cm starke Überdeckung mit unbelastetem Boden erfolgen (vgl. auch Kap.6.1). Es sollte angestrebt werden, möglichst viel Bodenaushub, der bei der Bebauung des Baugebiets anfallen wird, im jeweiligen Baugrundstück wieder einzubauen.

HPC AG  
Niederlassung Freiburg



Bertram Schrade  
Dipl.-Geologe



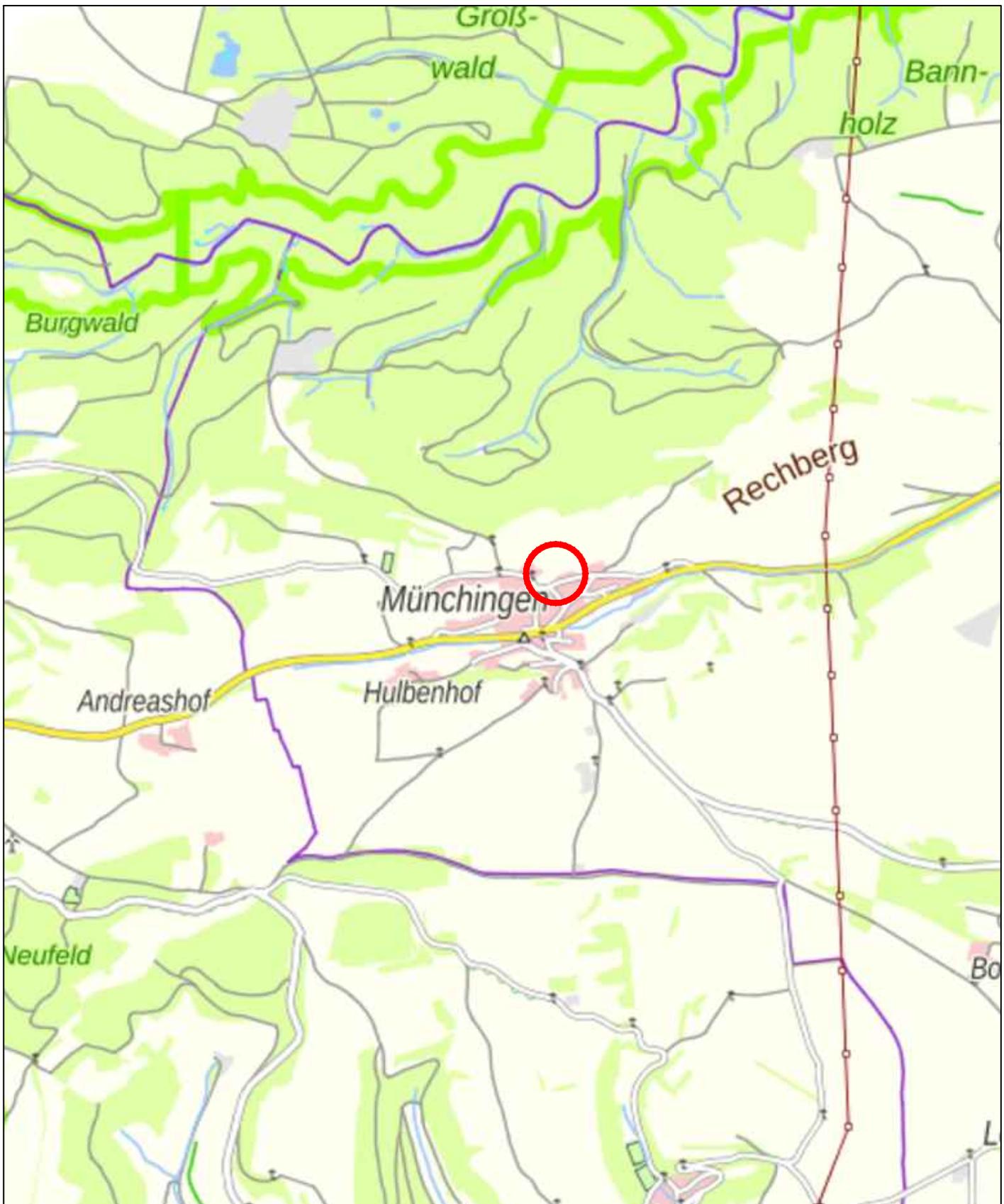
Berthold Schuler  
Dipl.-Geologe

# ANLAGEN

## **Anlage 1**

### Planunterlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lage der Beprobungsflächen, Maßstab 1 : 500

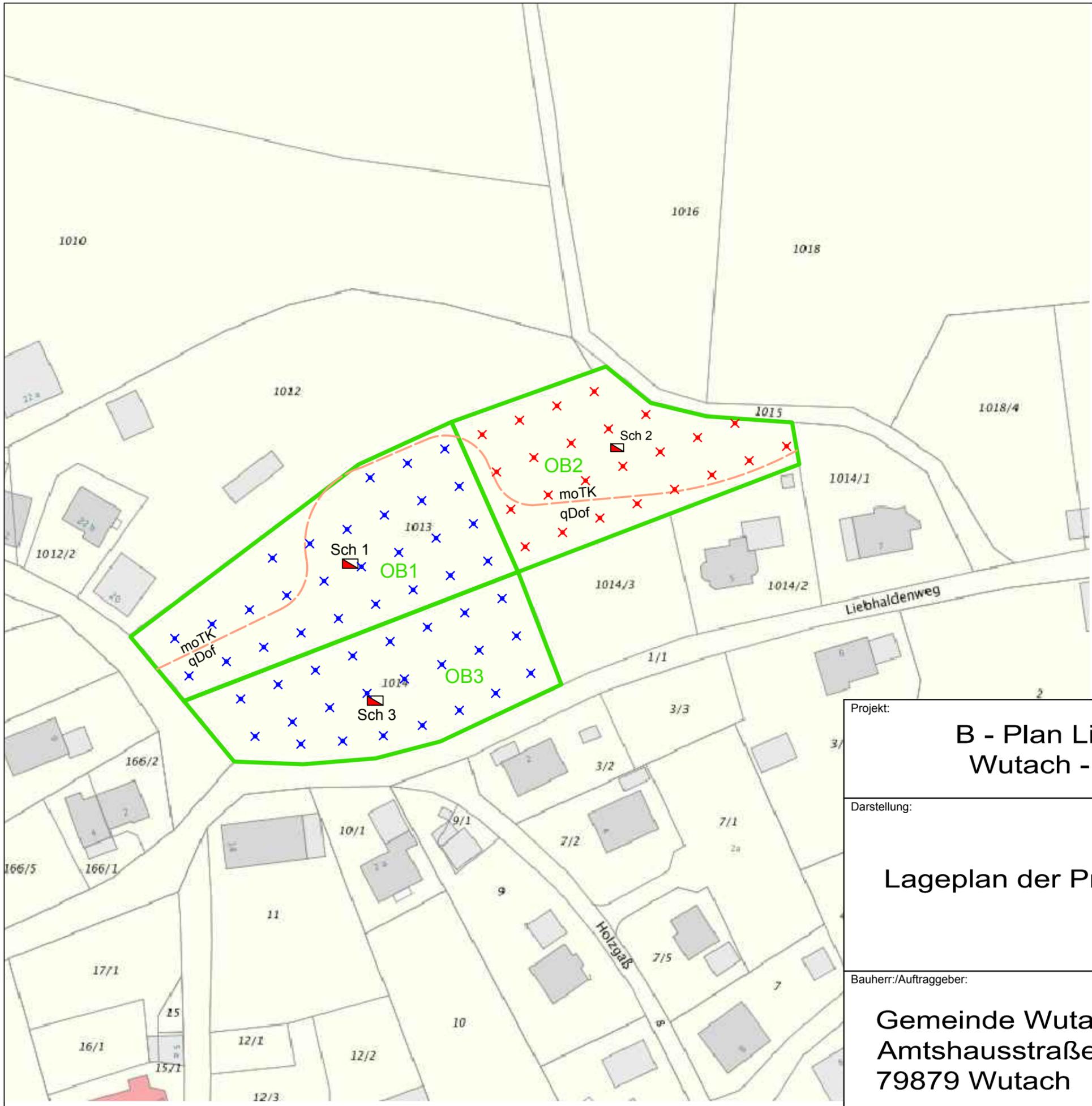
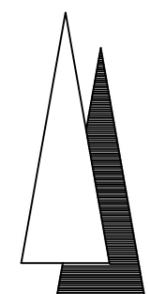


Lage des Standorts



M 1 : 25.000

Projekt:	B - Plan Liebaldenweg Wutach - Münstingen		Anlage:	1.1
			Maßstab:	1:25000
Darstellung:	Übersichtslageplan		Projekt-Nr.:	2183705
			Name	Datum
			Bearbeiter:	bschu 27.09.18
			gezeichnet:	dko 27.09.18
			geprüft:	
			DIN- / Plan- größe m²:	DIN A 4
Bauherr:/Auftraggeber:	Gemeinde Wutach Amtshausstraße 2 79879 Wutach	Planverfasser:	 <b>HPC</b> DAS INGENIEURUNTERNEHMEN HPC AG Ziegelhofstraße 210a, 79110 Freiburg Tel. 0761/217520-0, Fax. 0761/217520-11	
Pfad/Zeichnungsnummer: G:\Projekte\2018\183705\HPC-Pläne\Anlagen\2183705.dwg				



**Legende:**

- Grenze zwischen geol. Einheiten
- moTK Trochitenkalk-Formation des Oberen Muschelkalks
- qDof quartäre Dolinenfüllung, Versturzmassen
- OB1 - 3 Oberboden-Proben Teilfläche
- x Handbohrung bis 30 cm (schematisch)
- x Handbohrung bis 60 cm (schematisch)
- Sch   Baggerschurf

Projekt: <b>B - Plan Liebaldenweg          Wutach - Münchingen</b>		Anlage:	1.2
		Maßstab:	1:1000
		Projekt-Nr.:	2183705
Darstellung:  <b>Lageplan der Probennahmestellen</b>		Name	Datum
		Bearbeiter:	bschu 26.09.18
		gezeichnet:	dko 26.09.18
		geprüft:	
		DIN- / Plangröße m²:	DIN A 3
Bauherr./Auftraggeber:  <b>Gemeinde Wutach          Amtshausstraße 2          79879 Wutach</b>		Planverfasser:  <div style="text-align: right;"> <p><b>HPC</b> DAS INGENIEURUNTERNEHMEN</p> </div> <b>HPC AG</b> Ziegelhofstraße 210a, 79110 Freiburg Tel. 07 61 / 21 75 20 - 0, Fax. 07 61 / 21 75 20 - 11	

## **Anlage 2**

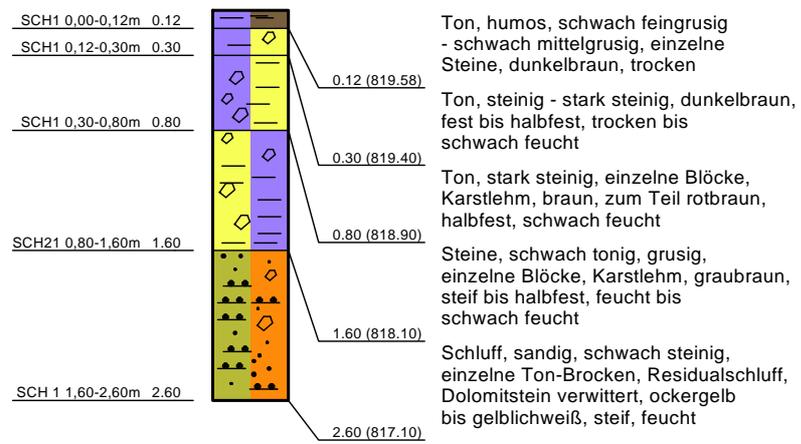
### Schurfprofile

2.1	SCH 1
2.2	SCH 2
2.3	SCH 3

Gutachten-Nr.: 2183705	Anlage: 2.1.1	 <b>HPC AG</b> <small>DAS INGENIEURUNTERNEHMEN</small> Ziegelhofstraße 210a, 79110 Freiburg i. Br. Tel. 0761 / 217520-0, Fax. 0761 / 217520-11
Projekt: BG Liebhaldenweg Münchingen		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK m NHN: 819,70	Typ:	
Maßstab: 1:50	ausgeführt am: 21.08.2018	
Kleinbohrung DIN EN ISO 22475-1	Dateiname: 2183705	

# SCH 1

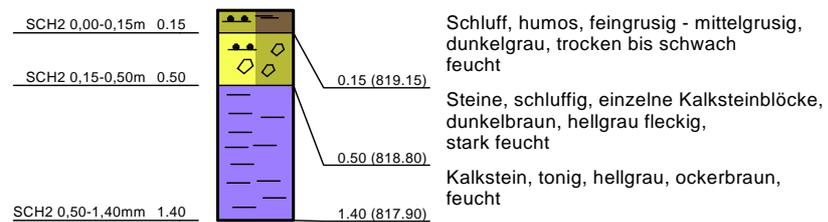
819,70 m NHN



Gutachten-Nr.: 2183705	Anlage: 2.1.2	 <b>HPC AG</b> <small>DAS INGENIEURUNTERNEHMEN</small> Ziegelhofstraße 210a, 79110 Freiburg i. Br. Tel. 0761 / 217520-0, Fax. 0761 / 217520-11
Projekt: BG Liebhaldenweg Münchingen		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK m NHN: 819,30	Typ:	
Maßstab: 1:50	ausgeführt am: 21.08.2018	
Kleinbohrung DIN EN ISO 22475-1	Dateiname: 2183705	

# SCH 2

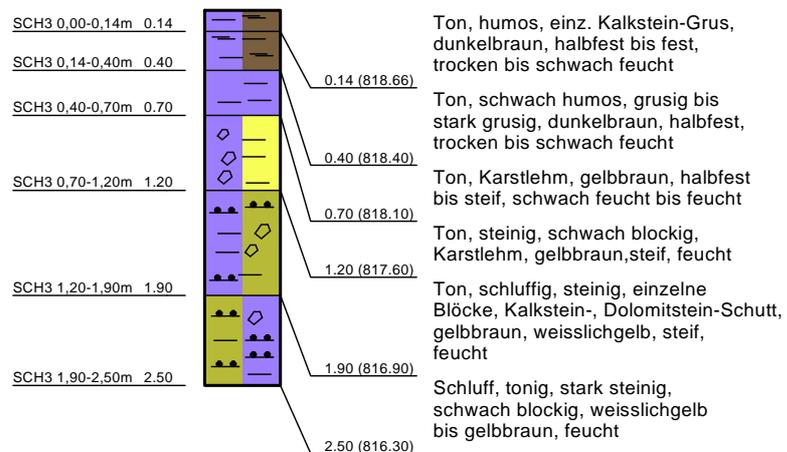
819,30 m NHN



Gutachten-Nr.: 2183705	Anlage: 2.1.3	 <b>HPC AG</b> <small>DAS INGENIEURUNTERNEHMEN</small> Ziegelhofstraße 210a, 79110 Freiburg i. Br. Tel. 0761 / 217520-0, Fax. 0761 / 217520-11
Projekt: BG Liebhaldenweg Münchingen		
Rechtswert:	Hochwert:	
GOK m NHN: 818,80	Typ:	
Maßstab: 1:50	ausgeführt am: 21.08.2018	
Kleinbohrung DIN EN ISO 22475-1	Dateiname: 2183705	

# SCH 3

818,80 m NHN



### **Anlage 3**

Probennahmeprotokolle nach BBodSchV

- 3.1 OB 1
- 3.2 OB 2
- 3.3 OB 3

Titeldaten																						
TK-Nr.	Projekt-Nr.		Profil-Nr.	Datum der Aufnahme			Bearbeiter	Rechtswert	Hochwert	Höhe über NN	Aufschlussart/ Aufnahmeintensität/Proben- nahme		Bemerkung									
1	2	3	Jahr	Monat	Tag	4	5	6	7	8	9	10										
8116	2183705		OB 1	2018	08	21	bschu	3454830	5298920	819,7	BP	K										
Aufnahmesituation																						
Relief										Bodenab- trag/-auf- trag	Nutzungs- art/Versie- gelung	Vegetation und Bedek- kungsgrad	Witterung	anthrop. Veränd./ bautechn. Maßn.	Boden- organismen	Bemerkungen						
Neigung	Exposition	Wölbung	Relief- Formtyp	metrische Angaben zum Reliefformtyp		Mikrorelief	Lage im Relief	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
3 %	SE	G, V	H			RE	O	-	G	WI	WT2	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Horizontbezogene Daten																						
Lfd. Nr.	Horizontgrenzen		Horizont- Symbol	Boden- farbe	Humus- gehalt	Pedogene Merkmale					La-ge- rungs- strat- dich- te	Sub- strat- gene- se	Merkmale der Substratzusammensetzung			Gesteins- kenn- zeichnung	Proben					
	Unter-/ Ober- grenze (cm)	Form, Schärfe u. Lage				Hydromorphiemerk- male	Boden- feuchte	Kon- sistenz	Bodengef. .	Gesamtbodenart			Carbon- nat- gehalt	Boden- ausgangs- gestein	Ent- nahme- art		Ent- nahme- tiefe (cm)	Nummern gestörter Proben				
										Torfart/ Moddeart									Grobbodenfrak- tionen und An- teilklassen	Summe Skelett (Vol.-%)	Boden- ausgangs- gestein 47a	
25	26	27	28	29	oxidativ	reduktiv	30	31	32	33	34	35	40	43	44a	44b	44c	46	47a			
1	0-15	e, di	Ah	dbn	h3	-	-	f1	ko1	sub	Ld2	u	Lt3	Gr2	8	c0, z. T. c3	Tr4,Lo4	ST	0-15	OB 1		
2	15-30	z,de	Ah-Bv	dbn	h2	-	-	f2	ko2	pol	Ld3	u	Tl	X3,Gr2	20	c0, z. T. c3	Tr4,Lo4	ST	15-30	OB 1		
3	30-60		II cCv +Tv	bn, robn	h0	-	-	f2	ko2	pol	Ld4	c	Tl	X4,Gr3	35	c0, z. T. c5	Tr5,^k4	ST	30-60	OB 1		
Profilkennzeichnung																						
Bodenform					Humus- form	Wasserstand u. GOF		Vernäs- ungsgrad	Erosions- grad	Boden-schätzung	weitere Unter- lagen	Bemerkungen										
Bodensystematische Einheit	50	Substratsystematische Einheit				51	GWS						53a	Stand	53b	54	55	56	57	58		
Subtyp: BB-CF					Klasse:																	
Varietät:					Typ:																	
Subvarietät:					Subtyp:																	
													Probenahme: 24 Einstiche, 11 m –Raster, ca. 2.900 m <sup>2</sup>									

Abbildung: Formblatt für die bodenkundliche Profilaufnahme

Titeldaten																							
TK-Nr.	Projekt-Nr.		Profil-Nr.	Datum der Aufnahme			Bearbeiter	Rechtswert	Hochwert	Höhe über NN	Aufschlussart/ Aufnahmeintensität/Proben- nahme		Bemerkung										
1	2	3	Jahr	Monat	Tag	4	5	6	7	8	9	10											
8116	2183705		OB 2	2018	08	21	bschu	3454895	5298940	819,3	BP	K											
Aufnahmesituation																							
Relief										Bodenab- trag/-auf- trag	Nutzungs- art/Versie- gelung	Vegetation und Bedek- kungsgrad	Witterung	anthrop. Veränd./ bautechn. Maßn.	Boden- organismen	Bemerkungen							
Neigung	Exposition	Wölbung	Relief- Formtyp	metrische Angaben zum Reliefformtyp		Mikrorelief	Lage im Relief	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
10 %	S	X, X	KR			RE	R	-	G	WI	WT2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Horizontbezogene Daten																							
Lfd. Nr.	Horizontgrenzen		Horizont- Symbol	Boden- farbe	Humus- gehalt	Pedogene Merkmale					La-ge- rungs- dich-te	Sub- strat- gene- se	Merkmale der Substratzusammensetzung			Carbo- nat- gehalt	Gesteins- kenn- zeichnung	Proben					
	Unter-/ Ober- grenze (cm)	Form, Schärfe u. Lage				Hydromorphiemerk- male	Boden- feuchte	Kon- sistenz	Bodengef. .	Gesamtbodenart			Summe Skelett (Vol.-%)	Boden- ausgangs- gestein	Ent- nahme- art			Ent- nahme- tiefe (cm)	Nummern gestörter Proben				
										Torfart/ Moddeart										Grobbodenfrak- tionen und An- teilklassen	Boden- ausgangs- gestein		
	25	26	27	28	29	oxidativ	reduktiv	30	31	32	33	34	35	40	43	44a	44b	44c	46	47a			
1	0-15	e, di	Ah	dbn- gr	h3	-	-	f1	ko2	sub	Ld2	p	Lt2	Gr3	20	c4	Lo5,^k3	ST	0-15	OB 2			
2	15-50	w,di	cCv	wegr	ho, z. T. h2	-	-	f2	-	-	Ld4	c	Lt2	X5,Gr3	70	c4	^k	ST	15-30	OB 2			
Profilkennzeichnung																							
Bodenform			Humus- form	Wasserstand u. GOF		Vernäs- ungsgrad	Erosions- grad	Boden-schätzung	weitere Unter- lagen	Bemerkungen													
Bodensystematische Einheit	50	Substratsystematische Einheit		51	GWS						53a	Stand	53b	56	57	58							
Subtyp: RRn			Klasse:								Probenahme: 24 Einstiche, 9 m –Raster, ca. 2.000 m²												
Varietät:				Typ:																			
Subvarietät:					Subtyp:																		

Abbildung: Formblatt für die bodenkundliche Profilaufnahme

Titeldaten																							
TK-Nr.	Projekt-Nr.		Profil-Nr.	Datum der Aufnahme			Bearbeiter	Rechtswert	Hochwert	Höhe über NN	Aufschlussart/ Aufnahmeintensität/Proben- nahme		Bemerkung										
1	2	3	Jahr	Monat	Tag	4	5	6	7	8	9	10											
8116	2183705		OB 3	2018	08	21	bschu	3454835	5298885	818,8	BP	K											
Aufnahmesituation																							
Relief										Bodenab- trag/-auf- trag	Nutzungs- art/Versie- gelung	Vegetation und Bedek- kungsgrad	Witterung	anthrop. Veränd./ bautechn. Maßn.	Boden- organismen	Bemerkungen							
Neigung	Exposition	Wölbung	Relief- Formtyp	metrische Angaben zum Reliefformtyp		Mikrorelief	Lage im Relief	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		
2 %	S	G, G	H			RE	O	-	G	WI	WT2	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Horizontbezogene Daten																							
Lfd. Nr.	Horizontgrenzen		Horizont- Symbol	Boden- farbe	Humus- gehalt	Pedogene Merkmale					La-ge- rungs- strat- dich-te	Sub- strat- gene- se	Merkmale der Substratzusammensetzung			Carbo- nat- gehalt	Gesteins- kenn- zeichnung	Proben					
	Unter-/ Ober- grenze (cm)	Form, Schärfe u. Lage				Hydromorphiemerk- male	Boden- feuchte	Kon- sistenz	Bodengef. .	Gesamtbodenart			Summe Skelett (Vol.-%)	Boden- ausgangs- gestein	Ent- nahme- art			Ent- nahme- tiefe (cm)	Nummern gestörter Proben				
										Torfart/ Moddeart										Grobbodenfrak- tionen und An- teilklassen	Boden- ausgangs- gestein		
	25	26	27	28	29	oxidativ	reduktiv	30	31	32	33	34	35	40	43	44a	44b	44c	46	47a			
1	0-15	e, di	Ah	dbn	h3	-	-	f1	ko1	sub	Ld2	u	Lt3	Gr2	5	c0	Tr5,Lo3	ST	0-15	OB 3			
2	15-30	z,de	Ah-Bv	dbn	h2	-	-	f2	ko2	pol	Ld3	u	Tl	Gr3	20	c0, z. T. c3	Tr5,Lo3	ST	15-30	OB 3			
3	30-60		II Tv	gebN	h0	-	-	f2	ko2	pol	Ld4	c	Tl	Gr1	2	c0, z. T. c5	Tr	ST	30-60	OB 3			
Profilkennzeichnung																							
Bodenform					Humus- form	Wasserstand u. GOF		Vernäs- ungsgrad	Erosions- grad	Boden-schätzung	weitere Unter- lagen	Bemerkungen											
Bodensystematische Einheit		50	Substratsystematische Einheit			51	GWS						53a	Stand	53b	56	57	58					
Subtyp: BB-CF					Klasse:																		
Varietät:					Typ:																		
Subvarietät:					Subtyp:																		
										Probenahme: 24 Einstiche, 10 m –Raster, ca. 2.300 m <sup>2</sup>													

Abbildung: Formblatt für die bodenkundliche Profilaufnahme

## **Anlage 4**

Labor-Prüfberichte der SGS Institut Fresenius GmbH  
Bodenanalysen im Königswasseraufschluss, S4-Eluat und Ammoniumnitratextrakt,  
Prüfbericht Nr. 4024836

**SGS**

**INSTITUT  
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

HPC AG  
Herrn Schuler  
Ziegelhofstraße 210a  
79110 Freiburg

**Prüfbericht 4024836**  
**Auftrags Nr. 4662907**  
**Kunden Nr. 1918800**

Peter Breig  
Telefon +49 7732/94162-30  
Fax +49 89/125040640-90  
peter.breig@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Güttinger Straße 37  
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 22.10.2018

Ihr Auftrag/Projekt: B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
Ihr Bestellzeichen: 2183705  
Ihr Bestelldatum: 23.08.2018

Prüfzeitraum von 23.08.2018 bis 22.10.2018  
erste laufende Probenummer 180835711  
Probeneingang am 23.08.2018

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig  
Projektleiter

  
i.A. Björn Menberg  
Projektleiter

Seite 1 von 14

B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag Nr. 4662907

Seite 2 von 14  
22.10.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Probe 180835711</b>					
OB 1					
0-15 cm					
Eingangsdatum:	23.08.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
Probenmatrix Boden					
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	82,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	85,3	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	81,1	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	18,9	0,1	SOP M 195	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß					
Cadmium	mg/kg TR	2,1	0,2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
<b>Metalle :</b>					
Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	31	2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	2,1	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	51	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	52	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	46	1	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/kg LTR	1,0	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	230	1	DIN EN ISO 11885	HE
<b>NH4NO3-Auszug :</b>					
Auszug Ja					
Cadmium	mg/kg LTR	< 0,01	0,01	DIN ISO 19730 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>					
Eluatansatz					
DIN EN 12457-4 HE					
<b>Metalle im Eluat :</b>					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag Nr. 4662907

Seite 3 von 14  
22.10.2018

Probe	180835712	Probenmatrix	Boden		
OB 1					
15-30 cm					
Eingangsdatum:	23.08.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	87,1	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	89,1	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	92,0	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	8,0	0,1	SOP M 195	HE
<b>Metalle :</b>					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	32	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	2,0	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	54	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	54	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	52	1	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/kg LTR	1,1	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	240	1	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>					
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
<b>Metalle im Eluat :</b>					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag Nr. 4662907

Seite 4 von 14  
22.10.2018

Probe 180835713			Probenmatrix	Boden	
OB 1					
30-60 cm					
Eingangsdatum:	23.08.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	85,6	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	87,5	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	93,9	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	6,1	0,1	SOP M 195	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß					
Cadmium	mg/kg TR	2,4	0,2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
<b>Metalle :</b>					
Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	35	2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	2,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	57	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	55	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	59	1	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/kg LTR	1,1	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	260	1	DIN EN ISO 11885	HE
<b>NH4NO3-Auszug :</b>					
Auszug		Ja		DIN ISO 19730	HE
Cadmium	mg/kg LTR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>					
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
<b>Metalle im Eluat :</b>					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE



B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag Nr. 4662907

Seite 5 von 14  
22.10.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Probe 180835714</b>					
OB 2					
0-15 cm					
Eingangsdatum:	23.08.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
Probenmatrix Boden					
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	84,1	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	86,3	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	87,9	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	12,1	0,1	SOP M 195	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Cadmium	mg/kg TR	2,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Metalle :</b>					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	35	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	2,1	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	55	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	51	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	47	1	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/kg LTR	0,9	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	250	1	DIN EN ISO 11885	HE
<b>NH4NO3-Auszug :</b>					
Auszug		Ja		DIN ISO 19730	HE
Cadmium	mg/kg LTR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>					
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
<b>Metalle im Eluat :</b>					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	0,007	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE


 B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

 Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag Nr. 4662907

 Seite 6 von 14  
22.10.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Probe 180835715</b>					
OB 2					
15-30 cm					
Eingangsdatum:	23.08.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
Probenmatrix Boden					
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	88,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	87,9	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	92,4	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	7,6	0,1	SOP M 195	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß					
Cadmium	mg/kg TR	2,0	0,2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
<b>Metalle :</b>					
Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	33	2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	2,1	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	61	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	54	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	55	1	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/kg LTR	1,1	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	250	1	DIN EN ISO 11885	HE
<b>NH4NO3-Auszug :</b>					
Auszug Ja					
Cadmium	mg/kg LTR	< 0,01	0,01	DIN ISO 19730 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>					
Eluatansatz					
DIN EN 12457-4 HE					
<b>Metalle im Eluat :</b>					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag Nr. 4662907

Seite 7 von 14  
22.10.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Probe 180835716</b>					
OB 3					
0-15 cm					
Eingangsdatum:	23.08.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
Probenmatrix Boden					
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	86,1	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	85,5	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	99,9	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	0,1	0,1	SOP M 195	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß					
Cadmium	mg/kg TR	2,3	0,2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
<b>Metalle :</b>					
Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	34	2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	2,5	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	71	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	53	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	59	1	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/kg LTR	1,0	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	280	1	DIN EN ISO 11885	HE
<b>NH4NO3-Auszug :</b>					
Auszug Ja					
Cadmium	mg/kg LTR	0,01	0,01	DIN ISO 19730 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>					
Eluatansatz					
DIN EN 12457-4 HE					
<b>Metalle im Eluat :</b>					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	0,007	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	0,006	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag Nr. 4662907

Seite 8 von 14  
22.10.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Probe 180835717</b>					
OB 3					
15-30 cm					
Eingangsdatum:	23.08.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
Probenmatrix Boden					
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	85,7	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	85,6	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	96,4	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	3,6	0,1	SOP M 195	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß					
Cadmium	mg/kg TR	2,8	0,2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
<b>Metalle :</b>					
Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	34	2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	2,8	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	110	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	83	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	87	1	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/kg LTR	1,0	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	310	1	DIN EN ISO 11885	HE
<b>NH4NO3-Auszug :</b>					
Auszug Ja					
Cadmium	mg/kg LTR	< 0,01	0,01	DIN ISO 19730 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>					
Eluatansatz					
DIN EN 12457-4 HE					
<b>Metalle im Eluat :</b>					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE



B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag Nr. 4662907

Seite 9 von 14  
22.10.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Probe 180835718</b>					
OB 3					
30-60 cm					
Eingangsdatum:	23.08.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
Probenmatrix Boden					
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	85,5	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	87,9	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	93,7	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	6,3	0,1	SOP M 195	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß					
Cadmium	mg/kg TR	2,4	0,2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
<b>Metalle :</b>					
Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	34	2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	2,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	65	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	52	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	60	1	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/kg LTR	1,1	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	250	1	DIN EN ISO 11885	HE
<b>NH4NO3-Auszug :</b>					
Auszug Ja					
Cadmium	mg/kg LTR	< 0,01	0,01	DIN ISO 19730 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>					
Eluatansatz					
DIN EN 12457-4 HE					
<b>Metalle im Eluat :</b>					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag Nr. 4662907

Seite 10 von 14  
22.10.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Probe 180835722</b>					
MP 1 SCH 1					
0,8-2,6 m					
Eingangsdatum:	23.08.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	86,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	83,3	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	71,3	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	28,7	0,1	SOP M 195	HE
<b>Metalle :</b>					
Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	46	2	DIN EN 13657	HE
Cadmium	mg/kg TR	1,9	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	57	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	74	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	74	1	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/kg LTR	1,5	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	380	1	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>					
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
<b>Metalle im Eluat :</b>					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag Nr. 4662907

Seite 11 von 14  
22.10.2018

Probe 180835727

SCH 2

0,5-1,4 m

Eingangsdatum:

23.08.2018

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

von Ihnen übergeben

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

**Feststoffuntersuchungen :**

Trockensubstanz	Masse-%	93,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	93,7	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	14,4	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	85,6	0,1	SOP M 195	HE

**Metalle :**

Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	30	2	DIN EN 13657	HE
Cadmium	mg/kg TR	1,0	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	68	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	64	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	59	1	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/kg LTR	1,5	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	230	1	DIN EN ISO 11885	HE

**Eluatuntersuchungen :**

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
-------------	--	--	--	----------------	----

**Metalle im Eluat :**

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag Nr. 4662907

Seite 12 von 14  
22.10.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
<b>Probe 180835731</b>					
SCH 3					
0,7-1,2 m					
Eingangsdatum:	23.08.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
Probenmatrix Boden					
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	79,9	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	84,2	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	95,5	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	4,5	0,1	SOP M 195	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß					
Cadmium	mg/kg TR	4,4	0,2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
<b>Metalle :</b>					
Königswasseraufschluß					
Arsen	mg/kg TR	44	2	DIN EN 13657 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	4,3	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	71	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	62	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	73	1	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/kg LTR	1,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	340	1	DIN EN ISO 11885	HE
<b>NH4NO3-Auszug :</b>					
Auszug Ja					
Cadmium	mg/kg LTR	< 0,01	0,01	DIN ISO 19730 DIN EN ISO 11885	HE HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>					
Eluatansatz					
DIN EN 12457-4 HE					
<b>Metalle im Eluat :</b>					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag Nr. 4662907

Seite 13 von 14  
22.10.2018

<b>Probe 180835732</b>			Probenmatrix	Boden	
MP 3 SCH 3					
1,2-2,5 m					
Eingangsdatum:	23.08.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
<b>Parameter</b>	<b>Einheit</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>Bestimmungs- grenze</b>	<b>Methode</b>	<b>Lab Beurteilung</b>
<b>Feststoffuntersuchungen :</b>					
Trockensubstanz	Masse-%	87,1	0,1	DIN EN 14346	HE
Trockensubstanz LTR	Masse-%	79,5	0,1	DIN ISO 11465	HE
Anteil < 2mm	Masse-%	43,3	0,1	SOP M 195	HE
Anteil > 2mm	Masse-%	56,7	0,1	SOP M 195	HE
<b>Metalle im Feststoff :</b>					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Cadmium	mg/kg TR	2,5	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Metalle :</b>					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	25	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	2,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	53	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	42	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	49	1	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/kg LTR	0,9	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	240	1	DIN EN ISO 11885	HE
<b>NH4NO3-Auszug :</b>					
Auszug		Ja		DIN ISO 19730	HE
Cadmium	mg/kg LTR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
<b>Eluatuntersuchungen :</b>					
Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
<b>Metalle im Eluat :</b>					
Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Thallium	mg/l	< 0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

**Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):**  
DIN EN 12457-4                      2003-01

B-Plan "Liebhaldenweg" Wutach-Münchingen  
2183705

Prüfbericht Nr. 4024836  
Auftrag 4662907 Probe 180835732

Seite 14 von 14  
22.10.2018

DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN ISO 11465	1996-12
DIN ISO 19730	2009-07
SOP M 195	

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

\*\*\* Ende des Berichts \*\*\*

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

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