

voestalpine SIGNALING Siershahn, GmbH
Bahnweg 1

56427 Siershahn

Untersuchungen
Beratung · Gutachten
Umwelt · Baugrund
Hydrogeologie

07.11.2016

Orientierender umwelttechnischer Bericht

zum Projekt

Erweiterung des Firmengeländes

Bahnweg

Siershahn

Proj.-Nr.: 16361

1.0 Veranlassung

Die voestalpine SIGNALING Siershahn, GmbH erteilte den Auftrag, orientierende umweltgeologische Untersuchungen vor dem Hintergrund eines möglichen Erwerbs der Flurstücke 6175/1 bis 6185 (Flur 9) in Siershahn durchzuführen.

Die Untersuchungsergebnisse sind in einem umwelttechnischen Untersuchungsbericht zu dokumentieren und im Hinblick auf die Bauausführung zu bewerten.

2.0 Unterlagen

- Lageplan 1 : 500, Ingenieurbüro A. Hübinger
- Reportausgabe Bodenschutzkataster (BoKat), Landesamt für Umwelt (Rheinland-Pfalz)
- Ergebnisse der Kleinbohrungen
- Bodenklassifikation nach DIN 18 196
- Klassifizierung in Homogenbereiche nach ATV DIN 18 300
- Bodenanalysen gemäß TR LAGA

3.0 Situation

Die voestalpine SIGNALING Siershahn, GmbH plant den Erwerb der Flurstücke 6175/1 bis 6185 (Flur 9) in der Gemarkung Siershahn.

Das Projektareal grenzt im Norden unmittelbar an das bestehende Firmengelände der voestalpine SIGNALING Siershahn, GmbH an und wird aktuell überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

Im Bereich des Flurstücks 6185 tangiert das Untersuchungsgebiet die „Ablagerungsstelle Wirges, Silbersee“, Registriernummer 143 10 081 – 0209.

Nach den vorliegenden Unterlagen wurden in der „Ablagerungsstelle Wirges, Silbersee“ neben Bauschutt und Erdaushub auch Siedlungsabfälle sowie Sperr- und Gewerbemüll abgelagert. Diese Daten sind jedoch bisher nicht verifiziert, d.h. durch Untersuchungen bestätigt.

Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten war das Feld mit Raps bestellt, sodass verbreitet keine Zugänglichkeit bestand.

Im Rahmen eines gemeinsamen Ortstermins am 04.10.2016 wurde durch die voestalpine SIGNALING Siershahn, GmbH mitgeteilt, dass der im östlichen Teil des Projektareals gelegene Rad- und Fußweg voraussichtlich nicht erworben wird und daher nicht umwelttechnisch zu untersuchen sei.

Das Untersuchungsareal ist aus dem Übersichtsplan im Maßstab 1 : 1.000 (Anlage 1) ersichtlich.

4.0 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Feststellung der umweltgeologischen Standortsituation wurden folgende Bodenaufschlüsse ausgeführt:

- **Kleinbohrungen Ø 80 - 40 mm** **RKS 1 - RKS 8**

Die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse gehen aus dem Lageplan im Maßstab 1 : 1.000 (Anlage 1) hervor.

Die Ergebnisse der ingenieurgeologischen Aufnahmen der Bohrkern sind in Anlehnung an DIN 4023 in den Bohrprofilen 1 : 25 (Anlage 2.1) dargestellt.

Aus Anlage 2.2 gehen zudem drei bauwerksspezifische geologische Profilschnitte mit Darstellung der Homogenbereiche gemäß DIN 18 300 und der erkundeten Bodenbelastung gemäß Parameterliste LAGA - Boden - im Maßstab 1 : 500 / 25 (H / V) hervor.

Die in den Bodenaufschlüssen angetroffenen Lockergesteine wurden bodenmechanischen Feldversuchen unterzogen und nach DIN 18 196 klassifiziert.

Zur Feststellung möglicher Bodenbelastungen sowie im Hinblick auf die ordnungsgemäße Verwertung / Entsorgung des im Rahmen der geplanten Erdarbeiten anfallenden Bodenaushubs wurden horizontspezifisch Bodenproben entnommen, zu zwei repräsentativen Mischproben zusammengefasst und jeweils einer Übersichtsanalytik gemäß den TR LAGA Parameterliste - Boden - zugeführt.

Die chemischen Analysen erfolgten im Laboratorium Graner & Partner, dessen vollständige Prüfberichte in Anlage 3 beigefügt sind.

5.0 Geologisch - hydrogeologische Situation

5.1 Schichtenfolge

Auf der Grundlage geologischer Karten, Erfahrungen aus Baugrunduntersuchungen im näheren Umfeld sowie der aktuell am Projektstandort durchgeführten Bodenaufschlüsse ergibt sich folgende Baugrundsituation:

Die tiefere Basis des Projektstandortes wird von paläozoischen Festgesteinen eingenommen, die in den Bohrungen noch nicht erreicht wurden.

Die quartären Deckschichten werden durch Lehm repräsentiert, dem Oberboden und lokal anthropogene Auffüllungen aufliegen.

5.1.1 Oberboden

Das Projektareal kommt auf einem bis dato unbebauten Gelände zu liegen. Hier wird das Hangende der Bohrungen von z.T. umgepflügtem Oberboden bzw. von über Auffüllungen entwickeltem Oberboden eingenommen.

Oberboden wurde in einer Stärke von rd. 20 cm bis 40 cm erkundet.

5.1.2 Auffüllungen

Anthropogene Auffüllungen wurden im Projektareal lediglich außerhalb der kartierten „Ablagerungsstelle Wirges, Silbersee“ mittels der Bohrung RKS 8 im Liegenden des Oberbodens aufgeschlossen.

Dabei handelt es sich um Auffüllungen vom Typus „Lehm“, die bodenmechanisch als schwach tonige bis tonige, feinsandige Schluffe zu beschreiben sind.

Anhand von bodenmechanischen Feldversuchen ist die Konsistenz des braunen bis braungrauen Bodens als zumeist halbfest einzustufen.

Die Schichtstärke der Auffüllungen wurde zu ca. 0,8 m ermittelt.

5.1.3 Tuffverwitterungslehm

In den Bohrungen RKS 3, RKS 4 und RKS 6 wurde ein dunkelbraun bis hellbraun gefärbter Lehm mit z. T. auffallend krümeliger, einem Oberboden ähnlicher Struktur angetroffen.

Es handelt sich um ursprünglich vulkanisches Material, einem Tuffverwitterungslehm, der erfahrungsgemäß der Bodengruppe eines mittelplastischen bis ausgeprägt plastischen Tons zugeordnet werden kann.

Die Kornzusammensetzung des Lehms, der in der Regel den oberen Teil der Lehmdecke unter dem Oberboden einnimmt, entspricht der eines schwach tonigen, sandigen bis stark sandigen Schluffs.

Bodenmechanisch ist der **sehr gering tragfähige Boden** als sehr stark wasser- und frostempfindlich einzustufen. Er neigt bei Wasserkontakt und dynamischer Beanspruchung zu einer raschen Konsistenzänderung, d.h., zum Aufweichen.

Zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen war die Konsistenz steifplastisch bis halbfest.

Die Mächtigkeit wurde in den Bodenaufschlüssen zu ca. 0,35 m bis rd. 0,9 m ermittelt.

5.1.4 Lehm

In allen Bohrungen wurde Löss- und Hangverwitterungslehm erbohrt.

Der Boden zeigt die Kornzusammensetzung eines schwach tonigen, sandigen Schluffs. Im Hangverwitterungslehm wurden vereinzelt diffus eingestreute Sandsteinkiese detektiert.

Die Konsistenz des hellbraun bis braun gefärbten Sediments lag zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen im Hangenden überwiegend in der Bandbreite steifplastisch bis halbfest.

Zum Liegenden hin wurde verstärkt auch eine weich- bis steifplastische Zustandform erkundet.

Erdbautechnisch ist der Lehm als stark wasser- und frostempfindlich einzustufen. Er neigt bei Wasserkontakt zum Aufweichen, d.h., zur Verringerung der Tragfähigkeit. Dies gilt ebenso bei dynamischer Beanspruchung durch Verdichten und Befahren.

Die Gesamtschichtmächtigkeit wurde in den Bohrungen zu ca. 1,8 m bis 3,8 m nachgewiesen, wobei das Liegende der Baugrundeinheit bei einer max. Bohrtiefe von 4,0 m u. GOK noch nicht erreicht wurde.

5.2 Wasserverhältnisse

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten in den Bodenaufschlüssen nicht angetroffen.

Dennoch ist mit periodisch auftretendem oberflächennahem Schicht- und Stauwasser zu rechnen, da dieses oberflächennahe Grundwasser in hohem Maße den Einflüssen der Niederschläge unterliegt.

Das Grundwasser zirkuliert dann bevorzugt in den grobkörnigeren Partien der Auffüllungen, im Hangschutt und in stärker geklüfteten Fels- und Störungszonen, zumal hier lokal bessere Wasserwegsamkeiten vorliegen.

Das zusammenhängende Grundwasser fließt erfahrungsgemäß auf den tiefer gelegenen Trennflächen und in den Störungszonen der Felsgesteine, die hydrogeologisch als Kluffgrundwasserleiter einzustufen sind.

6.0 Bodenanalysen

6.1 Technische Regeln der LAGA Parameterliste Boden

Zur Feststellung möglicher Bodenbelastungen sowie im Hinblick auf die ordnungsgemäße Verwertung / Entsorgung des im Rahmen der geplanten Erdarbeiten anfallenden Bodenaushubs wurden horizontspezifisch Bodenproben entnommen, zu zwei repräsentativen Mischproben zusammengefasst und jeweils einer Übersichtsanalytik gemäß den TR LAGA Parameterliste - Boden - zugeführt.

In der labortechnischen Untersuchung wurden folgende Böden mit den zugehörigen Probebezeichnungen berücksichtigt:

- **MP 16361/1 Auffüllungen**
- **MP 16361/2 natürlicher Boden**

Die Einzelproben und die Zusammenstellung der Mischproben sind in den Bohrprofilen der Anlage 2 ersichtlich.

Die vollständigen Analysenergebnisse gehen aus den in Anlage 3 beigefügten Prüfberichten hervor.

Zur Beurteilung einer möglichen Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen, d.h. eines uneingeschränkten Einbaus (Einbauklasse 0), sind in den Tabellen 1.1 und 1.2 die Feststoff- und Eluatkonzentrationen im Vergleich zu den LAGA-Zuordnungswerten aufgelistet.

Aufgrund ihrer Kornzusammensetzungen wurde die Mischproben nach den Kriterien für die Bodenart „Lehm/Schluff“ eingestuft.

Tab. 1.1: Ergebnisse Bodenanalysen mit Zuordnungswerten für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Feststoffgehalte im Bodenmaterial)

| Parameter | Dimension | Wert | | LAGA-Zuordnungswerte | | | |
|--------------------|-----------|------------|------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | | Probe | | Z 0 (Sand) | Z 0 (Lehm/ Schluff) | Z 0 (Ton) | Z 0* ¹⁾ |
| | | MP 16361/1 | MP 16361/2 | | | | |
| Arsen | mg/kg TS | u.d.B. | u.d.B. | 10 | 15 | 20 | 15 ²⁾ |
| Blei | mg/kg TS | 11 | 15 | 40 | 70 | 100 | 140 |
| Cadmium | mg/kg TS | 0,15 | u.d.B. | 0,4 | 1 | 1,5 | 1 ³⁾ |
| Chrom (ges.) | mg/kg TS | 17 | 26 | 30 | 60 | 100 | 120 |
| Kupfer | mg/kg TS | 9,0 | 13 | 20 | 40 | 60 | 80 |
| Nickel | mg/kg TS | 15 | 21 | 15 | 50 | 70 | 100 |
| Thallium | mg/kg TS | u.d.B. | u.d.B. | 0,4 | 0,7 | 1 | 0,7 ⁴⁾ |
| Quecksilber | mg/kg TS | u.d.B. | u.d.B. | 0,1 | 0,5 | 1 | 1 |
| Zink | mg/kg TS | 40 | 47 | 60 | 150 | 200 | 300 |
| TOC | Masse-% | u.d.B. | 0,1 | 0,5 (1,0) ⁵⁾ | 0,5 (1,0) ⁵⁾ | 0,5 (1,0) ⁵⁾ | 0,5 (1,0) ⁵⁾ |
| EOX | mg/kg TS | u.d.B. | u.d.B. | 1 | 1 | 1 | 1 ⁶⁾ |
| KW | mg/kg TS | u.d.B. | u.d.B. | 100 | 100 | 100 | 200 (400) ⁷⁾ |
| BTX | mg/kg TS | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| LHKW | mg/kg TS | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| PCB ₆ | mg/kg TS | 0 | 0 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 |
| PAK _{1,6} | mg/kg TS | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TS | u.d.B. | u.d.B. | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 |

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- 4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- 5) Bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
- 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀ bis C₄₀), darf insgesamt den in Klammer genannten Wert nicht überschreiten.

Tab. 1.2: Ergebnisse Bodenanalysen mit Zuordnungswerten für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial)

| Parameter | Dimension | Wert | | Z 0 / Z 0* |
|---------------|-----------|------------|------------|------------|
| | | Probe | | |
| | | MP 16361/1 | MP 16361/2 | |
| pH-Wert | - | 7,3 | 6,8 | 6,5-9,5 |
| Leitfähigkeit | µS/cm | 33 | 75 | 250 |
| Chlorid | mg/l | u.d.B. | u.d.B. | 30 |
| Sulfat | mg/l | 4,4 | 8,8 | 20 |
| Cyanid | µg/l | u.d.B. | u.d.B. | 5 |
| Arsen | µg/l | u.d.B. | u.d.B. | 14 |
| Blei | µg/l | u.d.B. | u.d.B. | 40 |
| Cadmium | µg/l | u.d.B. | u.d.B. | 1,5 |
| Chrom (ges.) | µg/l | u.d.B. | u.d.B. | 12,5 |
| Kupfer | µg/l | u.d.B. | u.d.B. | 20 |
| Nickel | µg/l | u.d.B. | u.d.B. | 15 |
| Quecksilber | µg/l | u.d.B. | u.d.B. | < 0,5 |
| Zink | µg/l | 13 | 12 | 150 |
| Phenolindex | µg/l | u.d.B. | u.d.B. | 20 |

Anhand der chemisch-analytischen Untersuchungen der Mischproben **MP 16361/2** und **MP 16361/1** wurden **keine Überschreitungen der Zuordnungswerte Z 0 / Z 0*** nachgewiesen.

Zusammenfassend sind die untersuchten Bodenqualitäten aufgrund der Befunde gemäß den TR LAGA wie folgt einzustufen:

- **MP 16361/1 Auffüllungen** **Z 0**
- **MP 16361/2 natürlicher Boden** **Z 0**

Gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) ergeben sich folgende **AVV-Schlüssel**:

- **MP 16361/1 Auffüllungen** **17 05 04**
- **MP 16361/2 natürlicher Boden** **17 05 04**

Ergänzende Hinweise

Im Hinblick auf die Verwertung / Entsorgung, die Lagerung und den Transport sowie die Nachweisführung sind die Technischen Regeln der LAGA sowie die landesspezifischen Vorgaben zu beachten.

Bedingt durch die Abstände der Beprobungsstellen können im Rahmen der Erdarbeiten möglicherweise in den Zwischenbereichen bisher verborgene, sensorisch auffällige Partien vorgefunden werden.

Die im Rahmen der Baumaßnahme anfallenden Bodenmassen sind in Abhängigkeit von den Vorkenntnissen zu möglichen Belastungen und sensorischen Feststellungen zu separieren, bei Nachweis von oder Verdacht auf Belastungen gegen Niederschlagswasser, Staubverwehungen und unkontrollierten Zugriff geschützt auf wasserundurchlässiger Grundfläche bereitzustellen, repräsentativ zu beproben und zu analysieren.

Auf der Basis der Untersuchungsergebnisse ist über den weiteren Verbleib der Aushubmassen zu befinden.

Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass je nach Wahl der Verwertungs- / Entsorgungsstellen aufgrund deren spezifischer Genehmigungsbescheide ggf. zusätzliche Parameter zu untersuchen sind. Hieraus kann sich eine andere, u. U. auch ungünstigere Bewertung ergeben.

6.2 BodenBBodSchV 2.1.4 Prüfwerte (Wirkungspfad Boden-Mensch)

Zur orientierenden Übersicht und Bewertung sind die Analysenergebnisse ergänzend den Prüfwerten der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt) gegenübergestellt.

Unter Berücksichtigung der Einstufung der untersuchten Mischproben gemäß den technischen Richtlinien der LAGA – Parameterliste „Boden“ als Z 0-Material wurden für die nachfolgende Auswertung / Bewertung die Prüfwerte für „Kinderspielflächen“ gewählt.

In der nachfolgenden Tabelle 2 werden die Analysenergebnisse den Prüfwerten nach § 8 Abs. 1 Satz Nr. 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für die direkte Aufnahme von Schadstoffen auf Kinderspielflächen gegenübergestellt:

Tab. 2: Konzentrationen an Schwermetallen und Arsen, Kohlenwasserstoffverbindungen, Pestiziden etc. in Feinboden (mg/kg TM)

| Probe | As | Pb | Cd | Cr | Ni | Hg |
|------------|--------|----|--------|----|----|--------|
| MP 16361/1 | u.d.B. | 11 | 0,15 | 17 | 15 | u.d.B. |
| MP 16361/2 | u.d.B. | 15 | u.d.B. | 26 | 13 | u.d.B. |

| BBodSchV Prüfwerte (Kinderspielflächen) | As | Pb | Cd | Cr | Ni | Hg |
|---|----|-----|----|-----|----|----|
| | 25 | 200 | 10 | 200 | 70 | 10 |

| Probe | Cyanide | Aldrin | Benzo(a)pyren | DDT | HCB | β -HCH | PCP | PCB ₆ |
|------------|---------|--------|---------------|-----|-----|--------------|-----|------------------|
| MP 16361/1 | u.d.B. | - | u.d.B. | - | - | - | - | 0 |
| MP 16361/2 | u.d.B. | - | u.d.B. | - | - | - | - | 0 |

| BBodSchV Prüfwerte (Kinderspielflächen) | Cyanide | Aldrin | Benzo(a)pyren | DDT | HCB | β -HCH | PCP | PCB ₆ |
|---|---------|--------|---------------|-----|-----|--------------|-----|------------------|
| | 50 | 2 | 2 | 40 | 4 | 5 | 50 | 0,4 |

- nicht analysiert

Wie die aus der Tabelle 2 hervorgehenden Daten ausweisen, liegen die ermittelten Werte der Schwermetalle und Arsen unter den o.a. Prüfwerten zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden – Mensch (direkter Kontakt) für Kinderspielflächen.

7.0 Homogenbereiche

7.1 Einleitung

Für das Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten von Boden, Fels und sonstigen Stoffen gilt die ATV DIN 18 300 „Erdarbeiten“.

Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Hierfür sind diverse Eigenschaften und Kennwerte sowie deren ermittelte Bandbreite anzugeben. Zusätzlich sind bei der Einteilung in Homogenbereiche umweltrelevante Inhaltstoffe zu berücksichtigen.

Für die bei vorliegender Maßnahme angesetzte **Geotechnische Kategorie 1** nach DIN 4020 sind die in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Angaben für Boden und Fels ausreichend.

Die Angaben beruhen auf den Ergebnissen bodenmechanisch-felsmechanischer Feldversuche an Proben aus den verfügbaren Bodenaufschlüssen sowie auf Erfahrungs- und Literaturwerten.

Tab. 3: Eigenschaften für die Homogenbereiche Boden

| Homogenbereich | Baugrundschrift | LAGA-Klassifikation | Bodengruppe nach DIN 18196 | Anteil Steine, Blöcke (Masse.-%) | Konsistenz | Lagerungsdichte |
|----------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------|
| I | feinkörnige Auffüllungen | Z0 | A | 0-20 | steif, halbfest | - |
| II | Tuffverwitterungslehm | Z0 | TM/TA | - | steif, halbfest | - |
| | Lehm | Z0 | UL/TL | 0-20 ¹ | weich, steif, halbfest | - |

7.2 Bodenmechanische Kenndaten

Basierend auf den Ergebnissen bodenmechanischer Feldversuche sowie auf Erfahrungswerten können den am Projektstandort angetroffenen Lockergesteinen in Anlehnung an die einschlägigen Normen die folgenden bodenmechanischen Klassifizierungen und Kenndaten zugeordnet werden:

Tab. 4: Charakteristische Werte der Wichten und Scherparameter sowie Steifemoduln

| Homogenbereiche | Baugrundschrift | γ [kN/m ³] | γ' [kN/m ³] | ρ' [°] | c' [kN/m ²] | E_s [MN/m ²] |
|-----------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------|
| I | feinkörnige Auffüllungen | 18,0-21,0 | 8,0-11,0 | 22,5-30 | 0-2 | 2-6 |
| II | Tuffverwitterungslehm | 17,0-19,0 | 7,0-9,0 | 22,5-27,5 | 1-3 | 3-6 |
| | Lehm | 19,0-21,0 | 9,0-11,0 | 22,5-27,5 | 2-8 | 5-12 |

¹ In Kieslagen / -linsen des Lehms

7.3 Bodenklassen, Frostepfindlichkeit, Verdichtbarkeit

Auf der Grundlage der durchgeführten Untersuchungen ergeben sich für die in den Bohrungen angetroffenen Böden folgende Klassifizierungen:

Tab. 5: Bodenklassen, Frostepfindlichkeit, Verdichtbarkeit

| Homogenbereich | Baugrundschrift | Kurzzeichen nach DIN 18196 | Frostepfindlichkeit nach ZTVE-StB | Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB 97 |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|---|
| I | feinkörnige Auffüllungen | A | F3 | V3 |
| II | Tuffverwitterungslehm | TM/TA | F3 | V3 |
| | Lehm | UL/TL | F3 | V3 |

F1=nicht frostepfindlich
V1=gut verdichtbar

F2=gering bis mittel frostepfindlich
V2=mäßig gut verdichtbar

F3=sehr frostepfindlich
V3=eingeschränkt verdichtbar

Die Bodenklassen nach DIN 18 300 „alt“ sind hilfsweise in den Bohrprofilen der Anlage 2 dargestellt.

8.0 Schlussbemerkung

Die voest Alpine SIGNALING Siershahn, GmbH plant den Erwerb der Flurstücke 6175/1 bis 6185 (Flur 9) in der Gemarkung Siershahn.

Im Bereich des Flurstücks 6185 tangiert das Untersuchungsgebiet die „Ablagerungsstelle Wirges, Silbersee“, Registriernummer 143 10 081 – 0209.

Zur Eingrenzung der Ablagerungsstelle auf dem Flurstück 6185 wurden orientierend die Bohrungen RKS 3 und RKS 4 an der Flurstücksgrenze zur Altablagerung abgeteuft.

Zudem wurden sechs weitere Bohrungen im Bereich der geplanten Erweiterungsfläche nieder gebracht.

Anthropogene Auffüllungen vom Typus „Lehm“ wurden lediglich mittels der Kleinrammbohrung RKS 8, deutlich außerhalb der kartierten Altablagerung, aufgeschlossen.

Zur Feststellung möglicher Bodenbelastungen sowie im Hinblick auf die ordnungsgemäße Verwertung / Entsorgung des im Rahmen der geplanten Erdarbeiten anfallenden Bodenaushubs wurden horizonspezifisch Bodenproben entnommen, zu zwei repräsentativen Mischproben zusammengefasst und jeweils einer Übersichtsanalytik gemäß den TR LAGA Parameterliste - Boden - zugeführt.

Basierend auf den chemisch-analytischen Untersuchungen sind die Auffüllungen vom Typus „Lehm“ sowie der natürliche Lehm gemäß LAGA – Boden – als Z0-Material einzustufen.

Zur orientierenden Übersicht und Bewertung wurden die Analysenbefunde ergänzend den Prüfwerten der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt) gegenübergestellt.

Aufgrund der Einstufung der untersuchten Mischproben gemäß den technischen Richtlinien der LAGA – Parameterliste „Boden“ als Z 0-Material wurden die Analyseergebnisse mit den Prüfwerten für „Kinderspielflächen“ der BBodSchV verglichen.

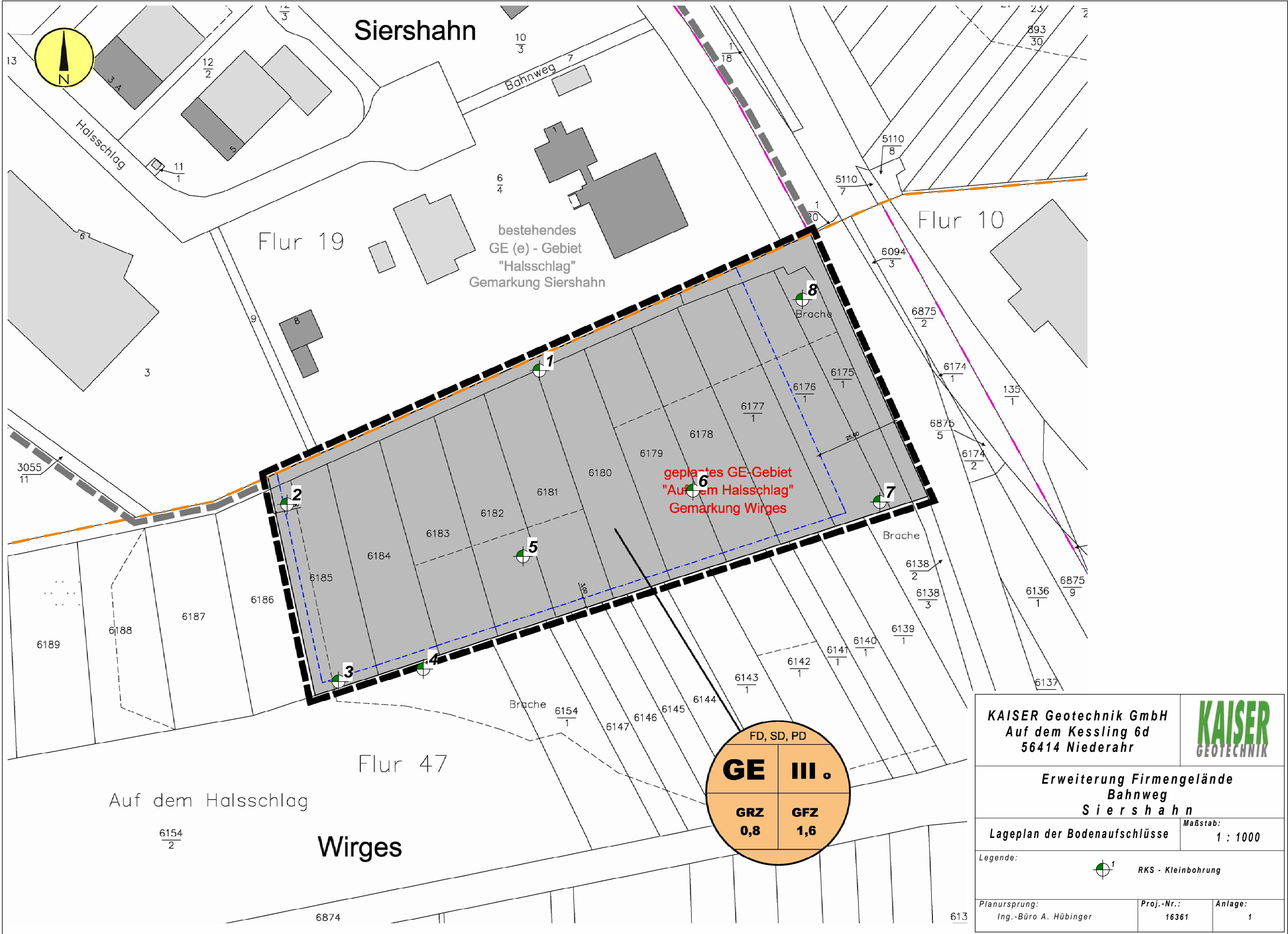
Die Analyseergebnisse der Schwermetalle und Arsen liegen unter den Prüfwerten zur Beurteilung des Wirkungspfad des Boden – Mensch (direkter Kontakt) für „Kinderspielflächen“.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Rahmen der vorliegenden orientierenden Untersuchung an den Bohrpositionen keine umweltrelevante Belastung nachgewiesen wurde.

ppa. Dipl.-Geol. Holger Weimer

Anlage 1

Lageplan



| | |
|-------------------|-------------------|
| FD, SD, PD | |
| GE | III. |
| GRZ 0,8 | GFZ 1,6 |

| | | |
|---|---------------------|-----------------------------|
| KAISER Geotechnik GmbH Auf dem Kessling 6d 56414 Niederahr | | |
| Erweiterung Firmengelände Bahnweg Siershahn | | |
| Lageplan der Bodenaufschlüsse | | Maßstab: 1 : 1000 |
| Legende: RKS - Kleinbohrung | | |
| Planursprung: Ing.-Büro A. Hübinger | Proj.-Nr.: 16361 | Anlage: 1 |

Anlage 2

Bohrprofile u. Profilschnitte

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Lösslehm, Löl



Mutterboden, Mu



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Auffüllung, A



Verwitterungslehm, L



Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich *f* - **fein**
 m - **mittel**
 g - **grob**

Nebenanteile ' - **schwach (<15%)**
 - - **stark (30-40%)**

Homogenbereiche nach DIN 18300



Auffüllungen



Lehm

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)



Oberboden (Mutterboden)



Leicht lösbare Bodenarten



Schwer lösbare Bodenarten



Schwer lösbarer Fels



Fließende Bodenarten



Mittelschwer lösbare Bodenarten



Leicht lösbarer Fels und vergleichbare
Bodenarten

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Bodengruppe nach DIN 18196

- | | |
|--|--|
| GE enggestufte Kiese | GW weitgestufte Kiese |
| GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische | SE enggestufte Sande |
| SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische | SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische |
| GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm | ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
| UL leicht plastische Schluffe | UM mittelplastische Schluffe |
| UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff | TL leicht plastische Tone |
| TM mittelplastische Tone | TA ausgeprägt plastische Tone |
| OU Schluffe mit organischen Beimengungen | OT Tone mit organischen Beimengungen |
| OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) | HZ zersetzte Torfe |
| F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel) | [] Auffüllung aus natürlichen Böden |
| A Auffüllung aus Fremdstoffen | |

Konsistenz

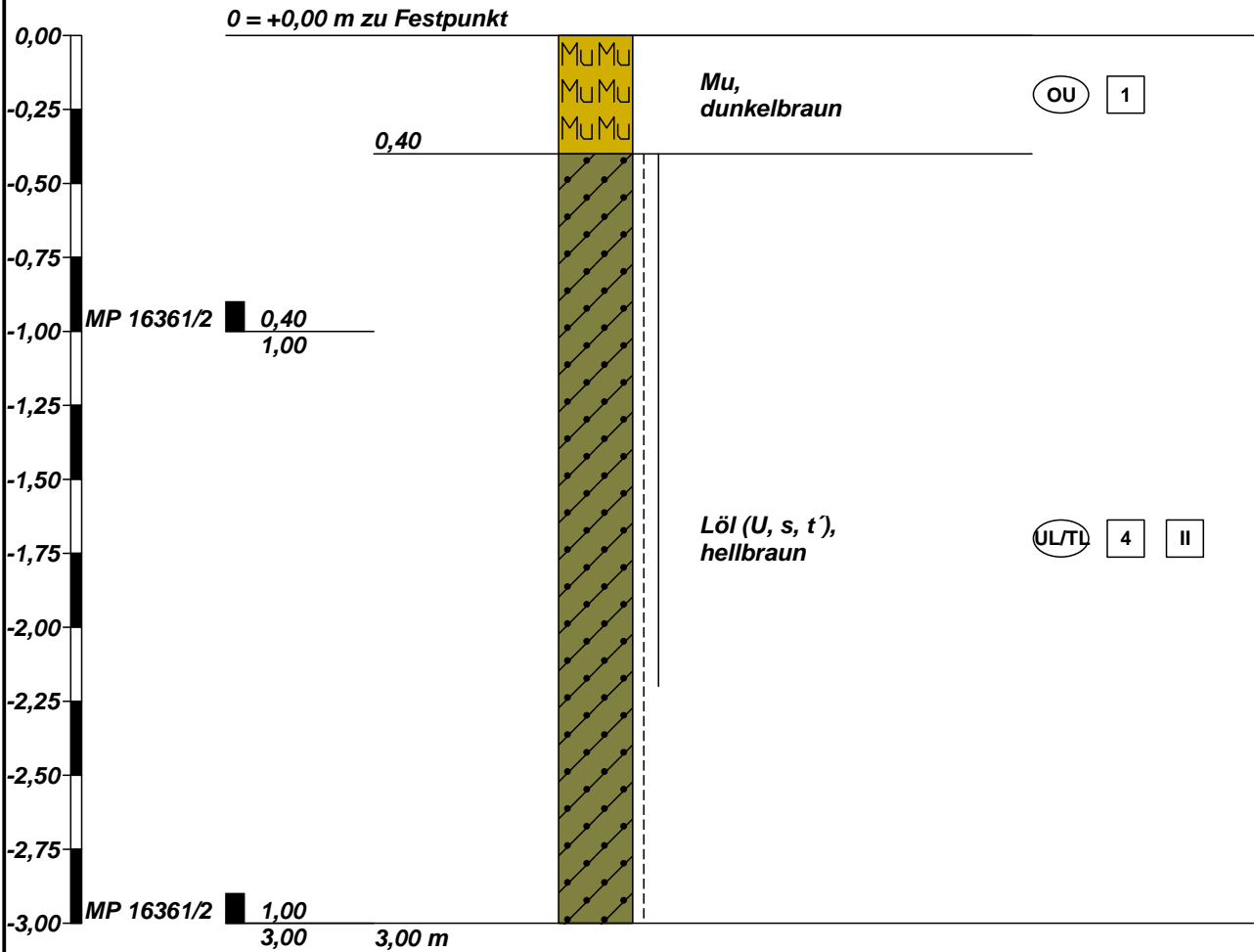


Proben

- | | | | |
|--|---|--|---|
| A1 <input checked="" type="checkbox"/> 1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe | B1 <input checked="" type="checkbox"/> 1,00 | Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe |
| C1 <input type="checkbox"/> 1,00 | Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe | W1 <input type="checkbox"/> 1,00 | Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe |

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

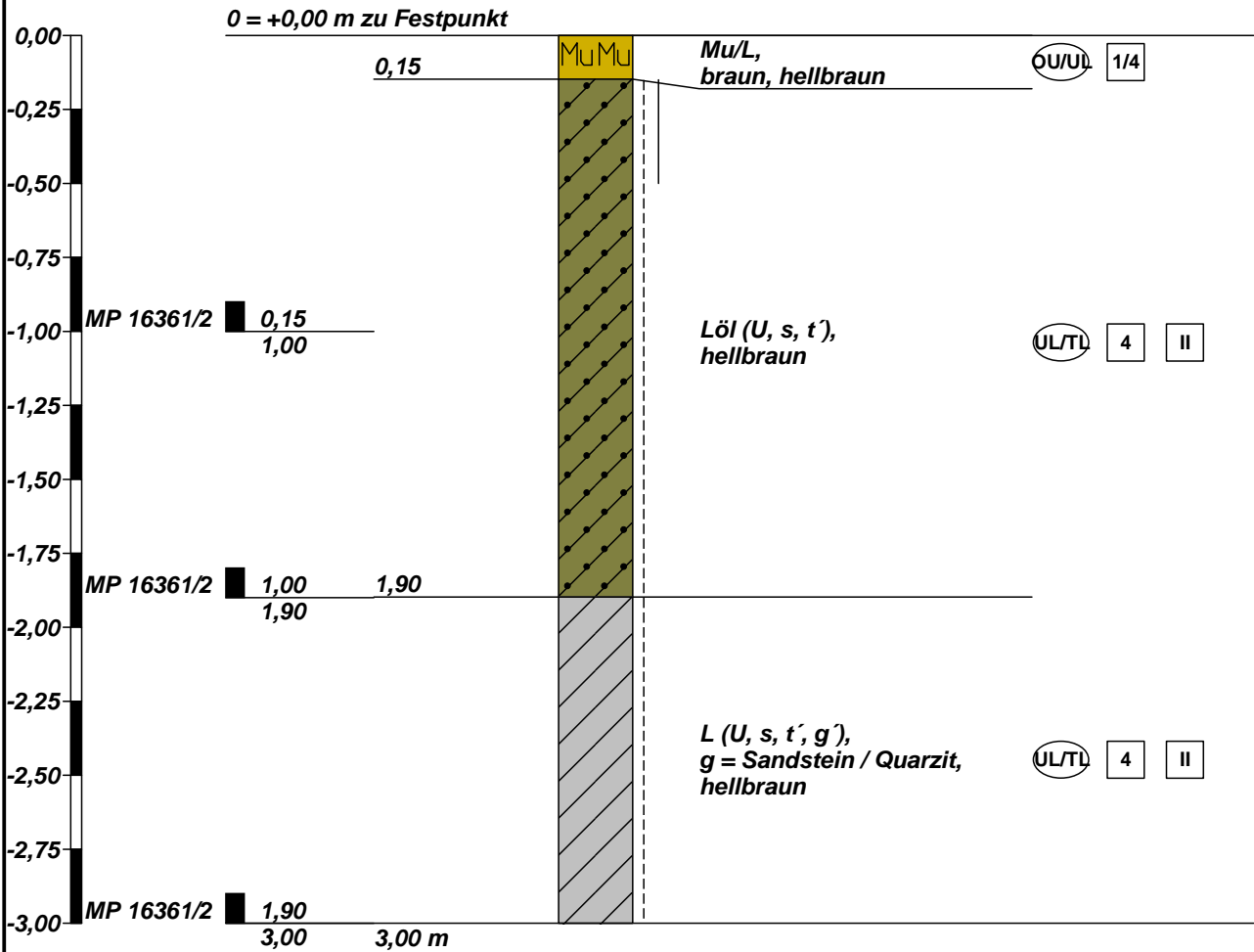
RKS 1



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

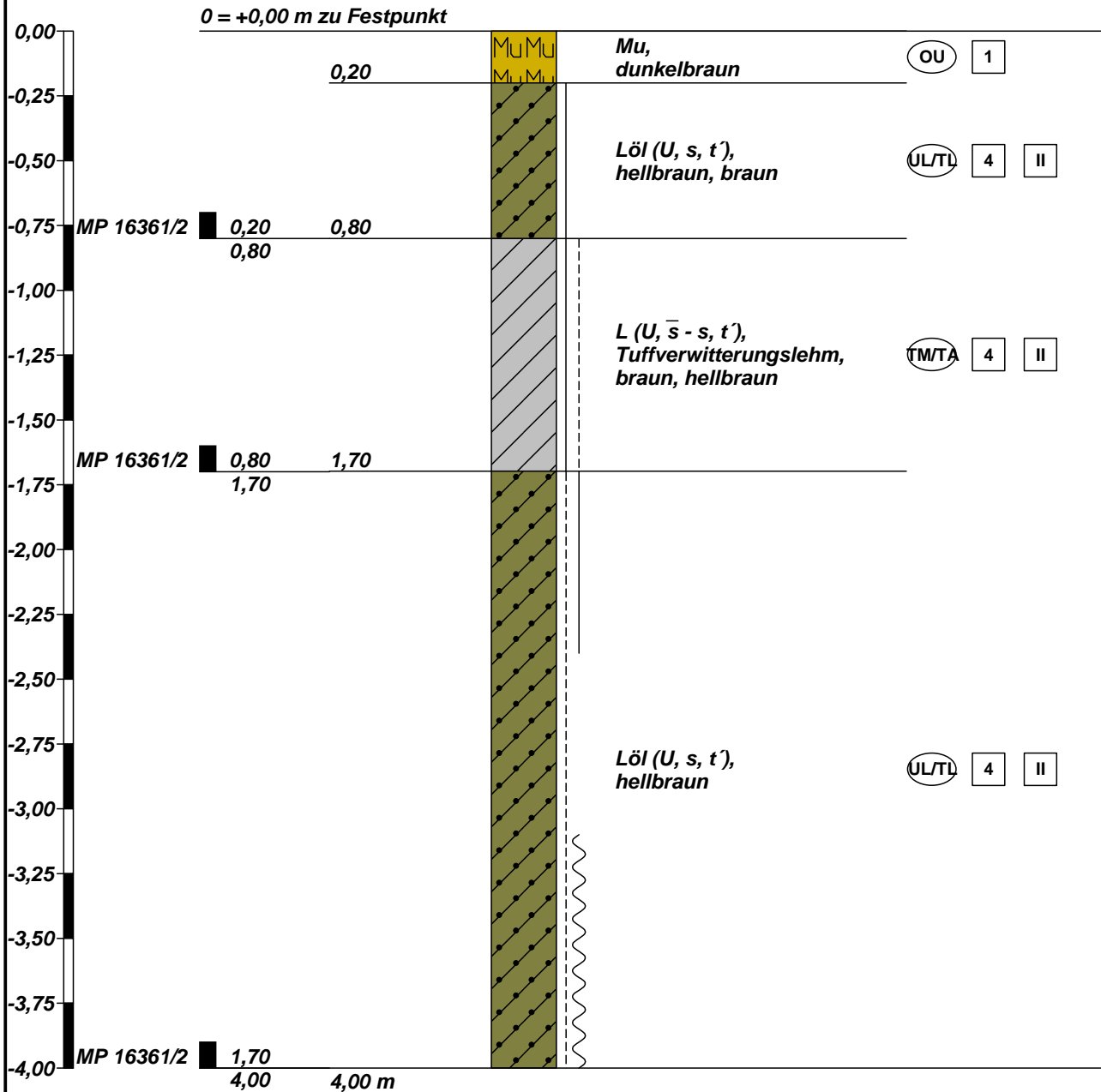
RKS 2



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

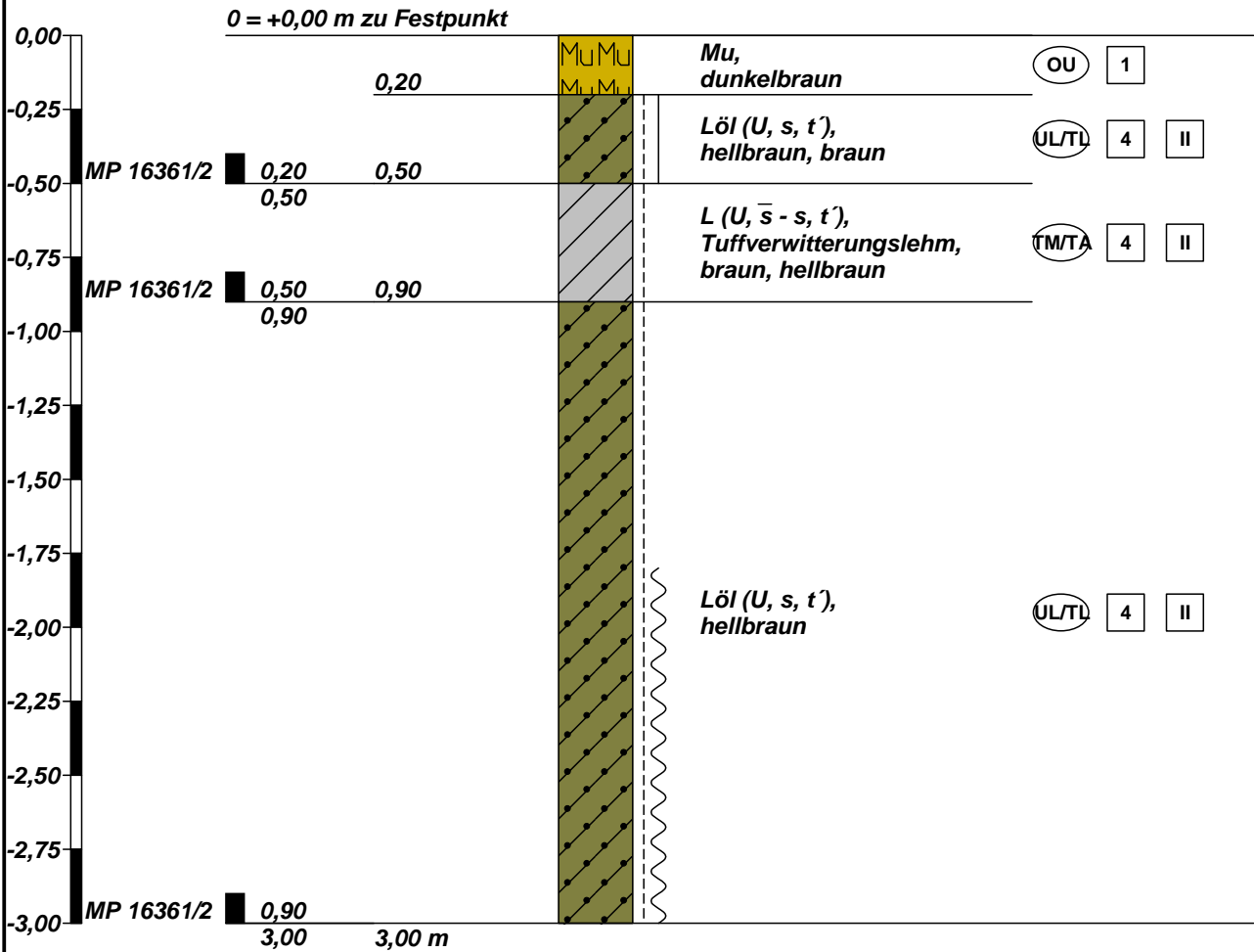
RKS 3



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

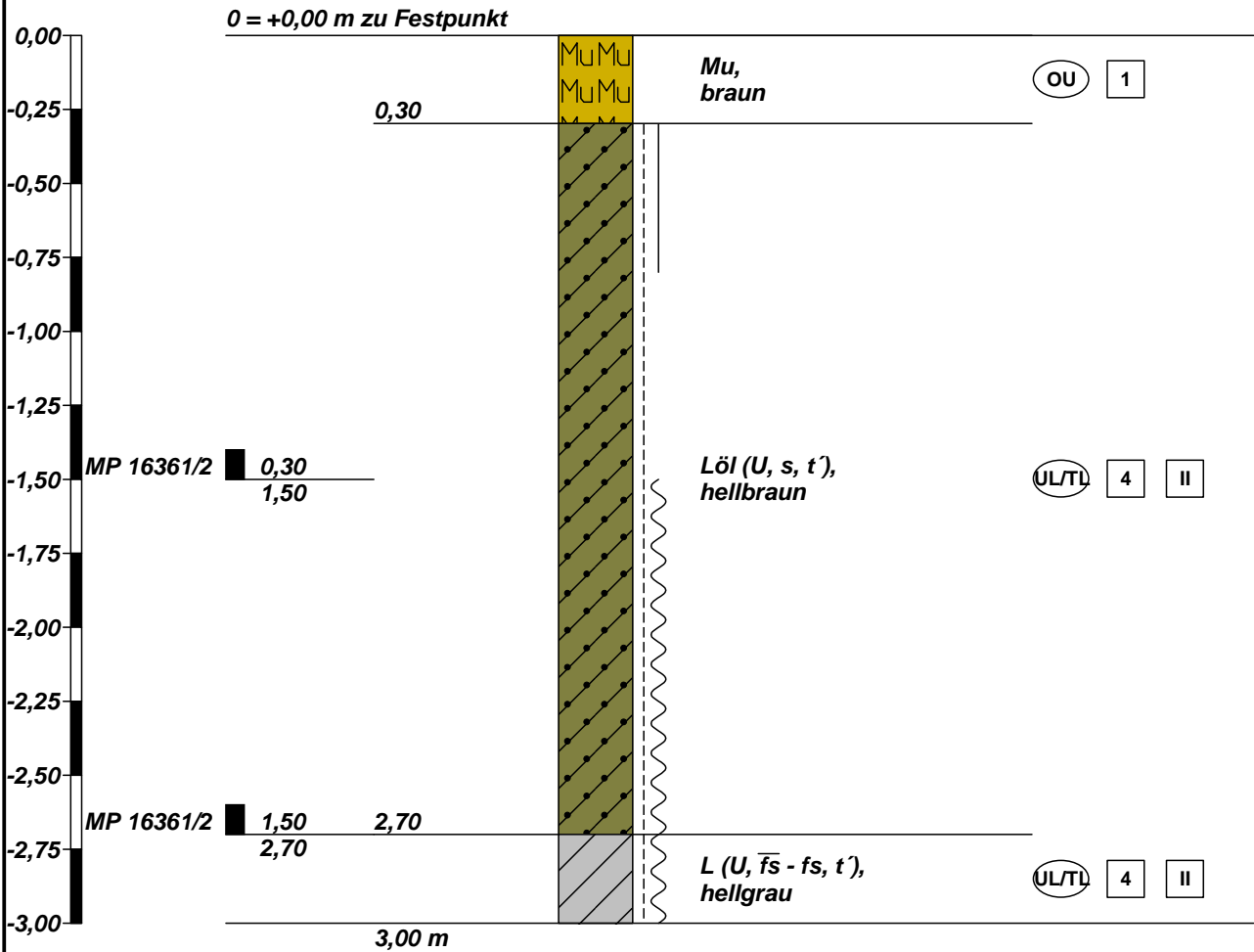
RKS 4



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

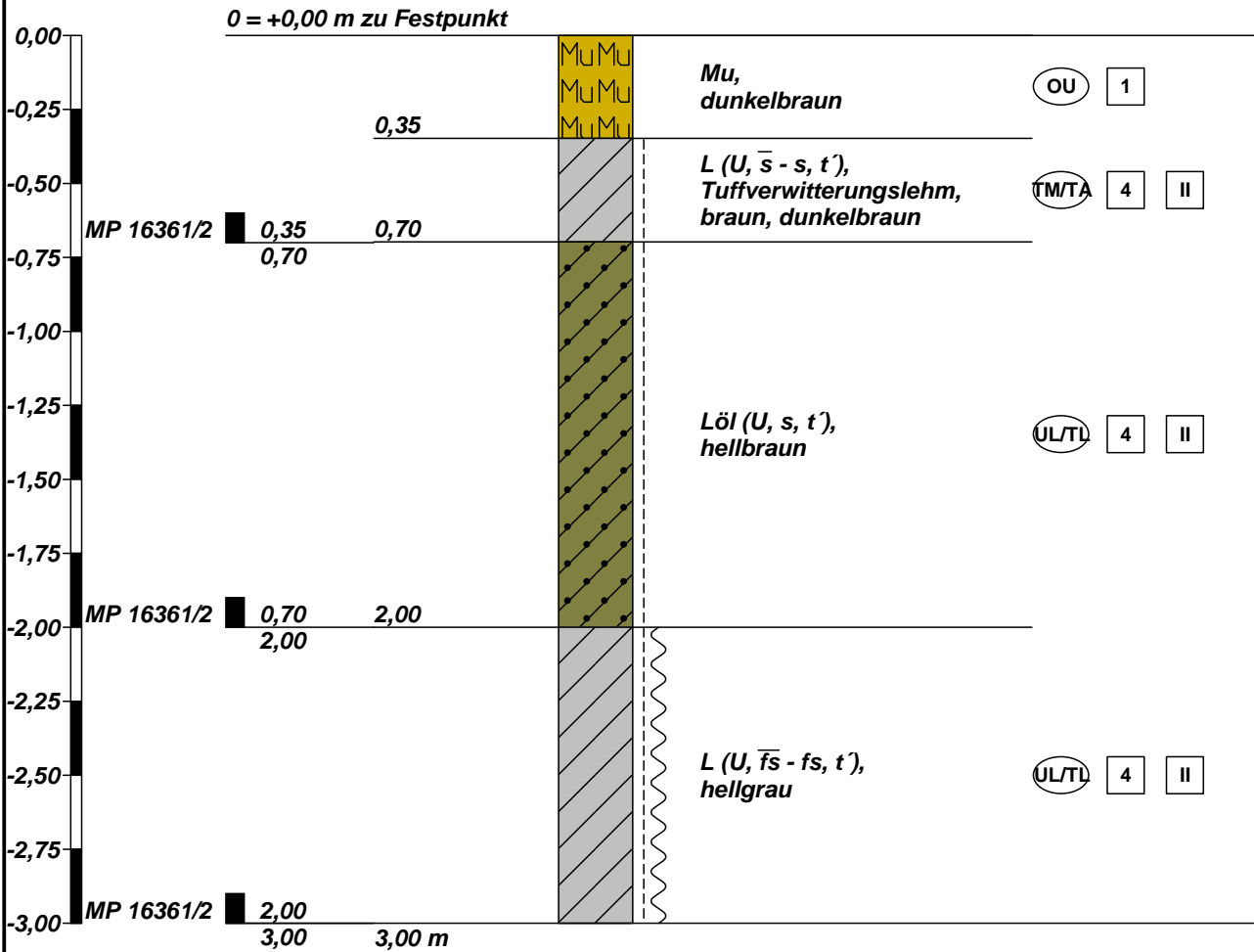
RKS 5



Höhenmaßstab 1:25

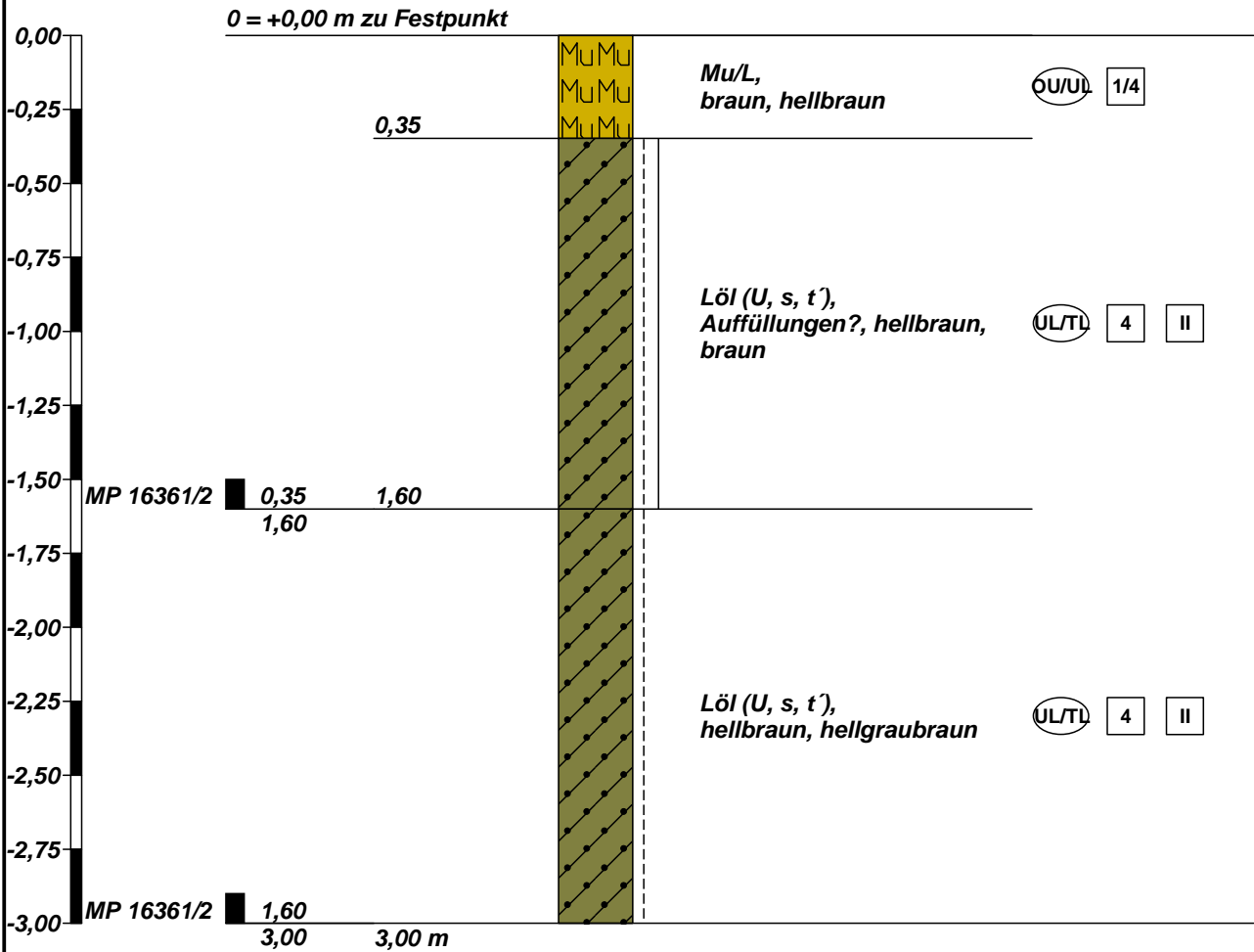
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 6



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

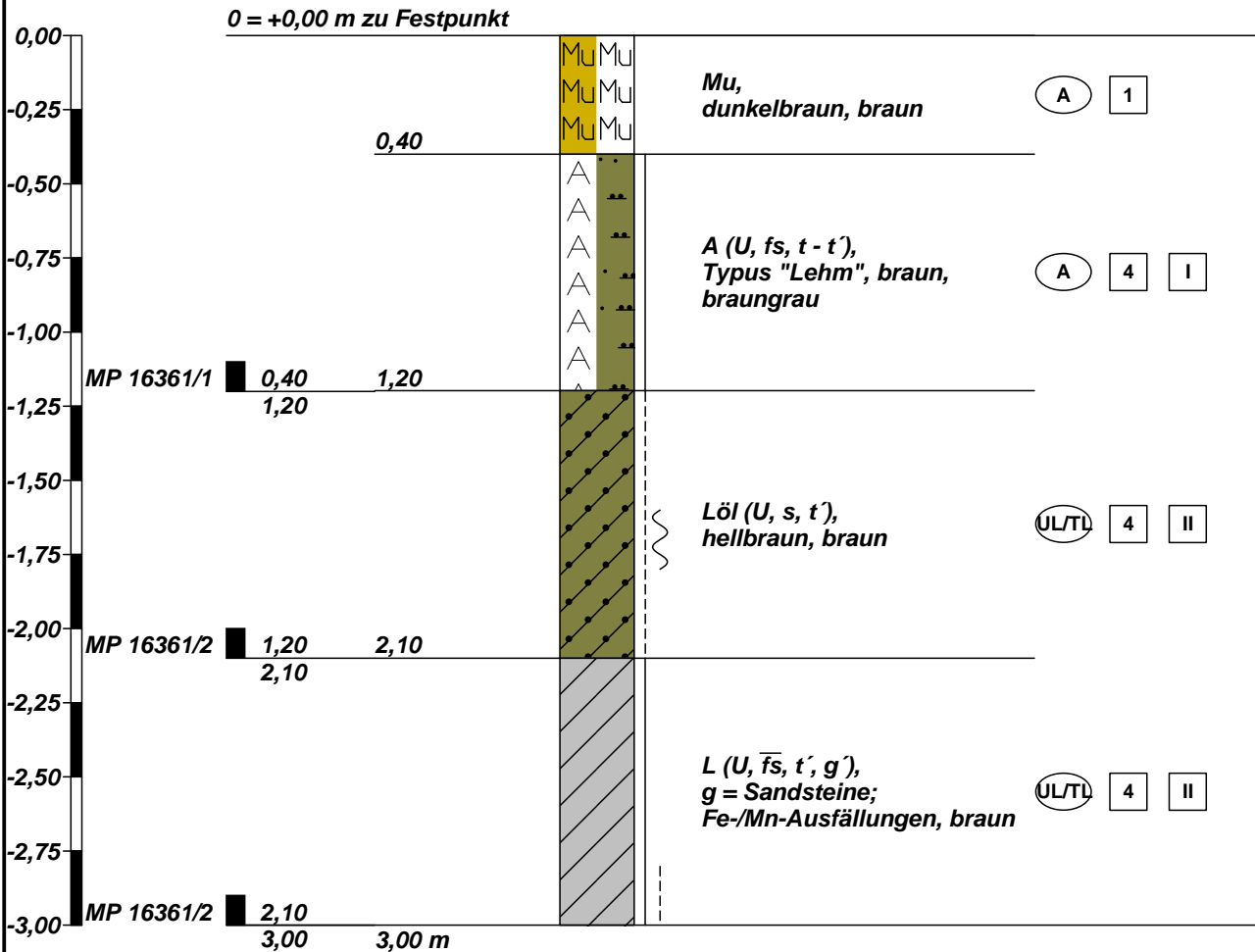
RKS 7



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 8

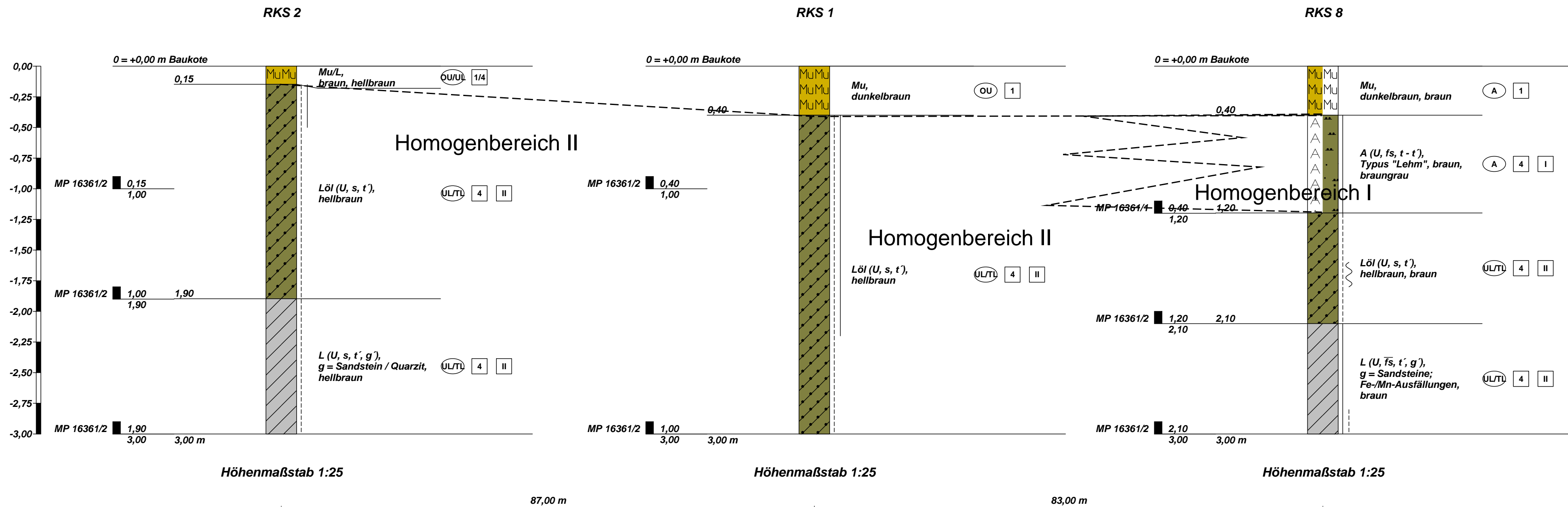


Höhenmaßstab 1:25

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

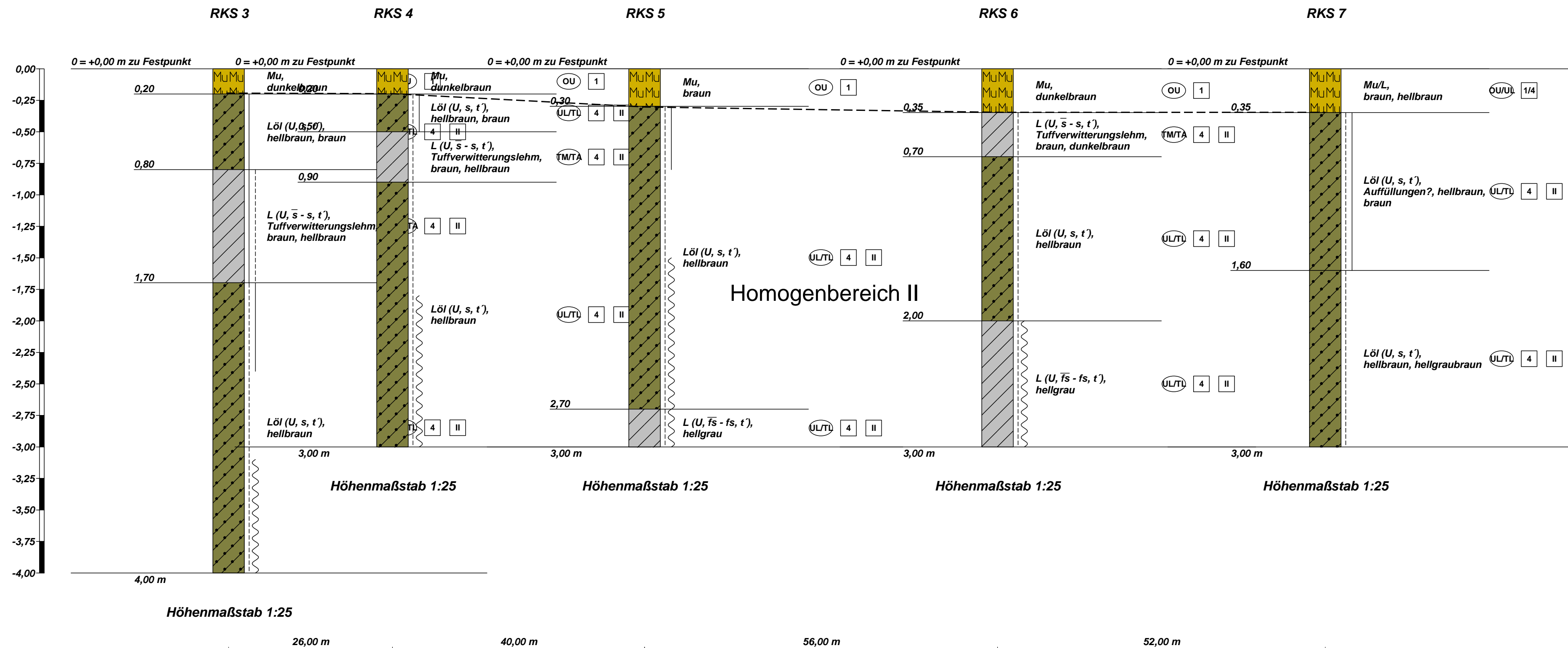
Profilschnitt 1

Maßstab 1 : 500 / 25 (H / V)



Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

Profilschnitt 2
Maßstab 1 : 500 / 25 (H / V)



Anlage 3

Chemisch-analytische Untersuchungen

LAGA – Boden –

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Kaiser Geotechnik GmbH
Auf dem Kessling 6d

München, 26.10.2016

56414 Niederahr

Prüfbericht 1642750

Auftraggeber: Kaiser Geotechnik GmbH
Projektleiter: Herr Weimer
Auftrags-Nr.:
Auftraggeberprojekt: 16361 Siershahn (Rheinland-Pfalz)
Probenahmedatum:
Probenahmeort: Siershahn
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
Eingang am: 24.10.2016
Beginn/Ende Prüfung: 24.10.2016 / 26.10.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen des Messwertes führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte

Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1642750

26.10.2016

| | | | | |
|------------------------------|--------------------|----------|----------|-----------------|
| Probenbezeichnung: | MP 16361/1 | | | |
| Probenahmedatum: | | | | |
| Labornummer: | 1642750-001 | | | |
| Material: | Feststoff | | | |
| | Gehalt | Einheit | Best.gr. | Verfahren |
| Trockenrückstand | 87 | % | | DIN EN 14346 |
| Cyanid gesamt | u.d.B. | mg/kg TS | 0,2 | DIN ISO 17380 |
| Arsen | u.d.B. | mg/kg TS | 1 | EN ISO 11885 |
| Blei | 11 | mg/kg TS | 0,2 | EN ISO 11885 |
| Cadmium | 0,15 | mg/kg TS | 0,1 | EN ISO 11885 |
| Chrom | 17 | mg/kg TS | 0,2 | EN ISO 11885 |
| Kupfer | 9,0 | mg/kg TS | 0,2 | EN ISO 11885 |
| Nickel | 15 | mg/kg TS | 0,5 | EN ISO 11885 |
| Quecksilber | u.d.B. | mg/kg TS | 0,1 | EN ISO 12846 |
| Zink | 40 | mg/kg TS | 0,1 | EN ISO 11885 |
| Thallium | u.d.B. | mg/kg TS | 0,2 | EN ISO 11885 |
| TOC | u.d.B. | % TS | 0,1 | DIN EN 13137 |
| EOX | u.d.B. | mg/kg TS | 0,5 | DIN 38414 - S17 |
| Kohlenwasserstoffe | u.d.B. | mg/kg TS | 50 | DIN EN 14039 |
| Kohlenwasserstoffe C10 - C22 | u.d.B. | mg/kg TS | 50 | DIN EN 14039 |
| Benzol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | DIN 38407-9 |
| Toluol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Ethylbenzol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| m-Xylol + p-Xylol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Styrol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| o-Xylol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Cumol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Summe der bestimmten BTXE | 0 | µg/kg TS | | |
| 1,1-Dichlorethen | u.d.B. | µg/kg TS | 200 | DIN ISO 22155 |
| Dichlormethan | u.d.B. | µg/kg TS | 500 | |
| trans-1,2-Dichlorethen | u.d.B. | µg/kg TS | 200 | |
| 1,1-Dichlorethan | u.d.B. | µg/kg TS | 200 | |
| cis-1,2-Dichlorethen | u.d.B. | µg/kg TS | 200 | |
| 1,2-Dichlorethan | u.d.B. | µg/kg TS | 500 | |
| Trichlormethan | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| 1,1,1-Trichlorethan | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Tetrachlormethan | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Trichlorethen | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Tetrachlorethen | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Summe der bestimmten LHKW | 0 | µg/kg TS | | |

Prüfbericht: 1642750

26.10.2016

| | | | | |
|-----------------------------|--------------------|----------|----------|---------------|
| Probenbezeichnung: | MP 16361/1 | | | |
| Probenahmedatum: | | | | |
| Labornummer: | 1642750-001 | | | |
| Material: | Feststoff | | | |
| | Gehalt | Einheit | Best.gr. | Verfahren |
| Naphthalin | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | DIN ISO 18287 |
| Acenaphthylen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Acenaphthen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Fluoren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Phenanthren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Anthracen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Fluoranthren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Pyren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Benz(a)anthracen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Chrysen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Benzo(b)fluoranthren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Benzo(k)fluoranthren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Benzo(a)pyren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Indeno(123-cd)pyren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Dibenz(ah)anthracen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Benzo(ghi)perylen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Summe der 16 PAK nach EPA | 0 | mg/kg TS | | |
| Summe der 15 PAK (o. Naph.) | 0 | mg/kg TS | | |
| PCB Nr. 28 | u.d.B. | mg/kg TS | 0,005 | DIN EN 15308 |
| PCB Nr. 52 | u.d.B. | mg/kg TS | 0,005 | |
| PCB Nr. 101 | u.d.B. | mg/kg TS | 0,005 | |
| PCB Nr. 153 | u.d.B. | mg/kg TS | 0,005 | |
| PCB Nr. 138 | u.d.B. | mg/kg TS | 0,005 | |
| PCB Nr. 180 | u.d.B. | mg/kg TS | 0,005 | |
| Summe der bestimmten PCB | 0 | mg/kg TS | | |

Prüfbericht: 1642750

26.10.2016

| | | | | |
|---|--------------------|---------|----------|------------------|
| Probenbezeichnung: | MP 16361/1 | | | |
| Probenahmedatum: | | | | |
| Labornummer: | 1642750-001 | | | |
| Material: | Feststoff | | | |
| | Gehalt | Einheit | Best.gr. | Verfahren |
| Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4) | | | | |
| pH-Wert | 7,3 | | | DIN 38404 - C5 |
| Elektrische Leitfähigkeit | 33 | µS/cm | | EN 27888 |
| Chlorid | u.d.B. | mg/l | 1 | EN ISO 10304-1 |
| Sulfat | 4,4 | mg/l | 2 | EN ISO 10304-1 |
| Cyanid gesamt | u.d.B. | mg/l | 0,005 | DIN EN ISO 14403 |
| Arsen | u.d.B. | µg/l | 2,5 | EN ISO 17294-2 |
| Blei | u.d.B. | µg/l | 2,5 | EN ISO 17294-2 |
| Cadmium | u.d.B. | µg/l | 0,5 | EN ISO 17294-2 |
| Chrom | u.d.B. | µg/l | 5 | EN ISO 17294-2 |
| Kupfer | u.d.B. | µg/l | 10 | EN ISO 17294-2 |
| Nickel | u.d.B. | µg/l | 10 | EN ISO 17294-2 |
| Quecksilber | u.d.B. | µg/l | 0,05 | EN ISO 12846 |
| Zink | 13 | µg/l | 10 | EN ISO 17294-2 |
| Phenolindex | u.d.B. | mg/l | 0,01 | DIN EN ISO 14402 |



I. Hopf

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KfE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Kaiser Geotechnik GmbH
Auf dem Kessling 6d

München, 26.10.2016

56414 Niederahr

Prüfbericht 1642751

Auftraggeber: Kaiser Geotechnik GmbH
Projektleiter: Herr Weimer
Auftrags-Nr.:
Auftraggeberprojekt: 16361 Siershahn (Rheinland-Pfalz)
Probenahmedatum:
Probenahmeort: Siershahn
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
Eingang am: 24.10.2016
Beginn/Ende Prüfung: 24.10.2016 / 26.10.2016

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen des Messwertes führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte

Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1642751

26.10.2016

| | | | | |
|------------------------------|--------------------|----------|----------|-----------------|
| Probenbezeichnung: | MP 16361/2 | | | |
| Probenahmedatum: | | | | |
| Labornummer: | 1642751-001 | | | |
| Material: | Feststoff | | | |
| | Gehalt | Einheit | Best.gr. | Verfahren |
| Trockenrückstand | 84 | % | | DIN EN 14346 |
| Cyanid gesamt | u.d.B. | mg/kg TS | 0,2 | DIN ISO 17380 |
| Arsen | u.d.B. | mg/kg TS | 1 | EN ISO 11885 |
| Blei | 15 | mg/kg TS | 0,2 | EN ISO 11885 |
| Cadmium | u.d.B. | mg/kg TS | 0,1 | EN ISO 11885 |
| Chrom | 26 | mg/kg TS | 0,2 | EN ISO 11885 |
| Kupfer | 13 | mg/kg TS | 0,2 | EN ISO 11885 |
| Nickel | 21 | mg/kg TS | 0,5 | EN ISO 11885 |
| Quecksilber | u.d.B. | mg/kg TS | 0,1 | EN ISO 12846 |
| Zink | 47 | mg/kg TS | 0,1 | EN ISO 11885 |
| Thallium | u.d.B. | mg/kg TS | 0,2 | EN ISO 11885 |
| TOC | 0,10 | % TS | 0,1 | DIN EN 13137 |
| EOX | u.d.B. | mg/kg TS | 0,5 | DIN 38414 - S17 |
| Kohlenwasserstoffe | u.d.B. | mg/kg TS | 50 | DIN EN 14039 |
| Kohlenwasserstoffe C10 - C22 | u.d.B. | mg/kg TS | 50 | DIN EN 14039 |
| Benzol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | DIN 38407-9 |
| Toluol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Ethylbenzol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| m-Xylol + p-Xylol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Styrol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| o-Xylol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Cumol | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Summe der bestimmten BTXE | 0 | µg/kg TS | | |
| 1,1-Dichlorethen | u.d.B. | µg/kg TS | 200 | DIN ISO 22155 |
| Dichlormethan | u.d.B. | µg/kg TS | 500 | |
| trans-1,2-Dichlorethen | u.d.B. | µg/kg TS | 200 | |
| 1,1-Dichlorethan | u.d.B. | µg/kg TS | 200 | |
| cis-1,2-Dichlorethen | u.d.B. | µg/kg TS | 200 | |
| 1,2-Dichlorethan | u.d.B. | µg/kg TS | 500 | |
| Trichlormethan | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| 1,1,1-Trichlorethan | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Tetrachlormethan | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Trichlorethen | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Tetrachlorethen | u.d.B. | µg/kg TS | 100 | |
| Summe der bestimmten LHKW | 0 | µg/kg TS | | |

Prüfbericht: 1642751

26.10.2016

| | | | | |
|-----------------------------|--------------------|----------|----------|---------------|
| Probenbezeichnung: | MP 16361/2 | | | |
| Probenahmedatum: | | | | |
| Labornummer: | 1642751-001 | | | |
| Material: | Feststoff | | | |
| | Gehalt | Einheit | Best.gr. | Verfahren |
| Naphthalin | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | DIN ISO 18287 |
| Acenaphthylen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Acenaphthen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Fluoren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Phenanthren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Anthracen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Fluoranthen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Pyren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Benz(a)anthracen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Chrysen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Benzo(b)fluoranthen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Benzo(k)fluoranthen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Benzo(a)pyren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Indeno(123-cd)pyren | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Dibenz(ah)anthracen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Benzo(ghi)perylen | u.d.B. | mg/kg TS | 0,01 | |
| Summe der 16 PAK nach EPA | 0 | mg/kg TS | | |
| Summe der 15 PAK (o. Naph.) | 0 | mg/kg TS | | |
| PCB Nr. 28 | u.d.B. | mg/kg TS | 0,005 | DIN EN 15308 |
| PCB Nr. 52 | u.d.B. | mg/kg TS | 0,005 | |
| PCB Nr. 101 | u.d.B. | mg/kg TS | 0,005 | |
| PCB Nr. 153 | u.d.B. | mg/kg TS | 0,005 | |
| PCB Nr. 138 | u.d.B. | mg/kg TS | 0,005 | |
| PCB Nr. 180 | u.d.B. | mg/kg TS | 0,005 | |
| Summe der bestimmten PCB | 0 | mg/kg TS | | |

Prüfbericht: 1642751

26.10.2016

| | | | | |
|---|--------------------|---------|----------|------------------|
| Probenbezeichnung: | MP 16361/2 | | | |
| Probenahmedatum: | | | | |
| Labornummer: | 1642751-001 | | | |
| Material: | Feststoff | | | |
| | Gehalt | Einheit | Best.gr. | Verfahren |
| Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4) | | | | |
| pH-Wert | 6,8 | | | DIN 38404 - C5 |
| Elektrische Leitfähigkeit | 75 | µS/cm | | EN 27888 |
| Chlorid | u.d.B. | mg/l | 1 | EN ISO 10304-1 |
| Sulfat | 8,8 | mg/l | 2 | EN ISO 10304-1 |
| Cyanid gesamt | u.d.B. | mg/l | 0,005 | DIN EN ISO 14403 |
| Arsen | u.d.B. | µg/l | 2,5 | EN ISO 17294-2 |
| Blei | u.d.B. | µg/l | 2,5 | EN ISO 17294-2 |
| Cadmium | u.d.B. | µg/l | 0,5 | EN ISO 17294-2 |
| Chrom | u.d.B. | µg/l | 5 | EN ISO 17294-2 |
| Kupfer | u.d.B. | µg/l | 10 | EN ISO 17294-2 |
| Nickel | u.d.B. | µg/l | 10 | EN ISO 17294-2 |
| Quecksilber | u.d.B. | µg/l | 0,05 | EN ISO 12846 |
| Zink | 12 | µg/l | 10 | EN ISO 17294-2 |
| Phenolindex | u.d.B. | mg/l | 0,01 | DIN EN ISO 14402 |



I. Hopf

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KfE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt