

*Gemeinde Hünfelden
Le Thillay-Platz*

65597 Hünfelden-Kirberg

*Untersuchungen
Beratung · Gutachten
Umwelt · Baugrund
Hydrogeologie*

23.03.2021

Orientierende Umweltgeologische Untersuchungen

zum Projekt

Bebauungsplan „Hinter Hahn“

H ü n f e l d e n - N a u h e i m

Proj.-Nr. 19466

*Kaiser Geotechnik GmbH
Dipl.-Geologe Dr. Gerd Kaiser
Beratender Ingenieur
Dipl.-Geologe Thilo Born*

*Auf dem Kessling 6d · 56414 Niederahr
Telefon 02602 – 94952 – 0
Telefax 02602 – 94952 – 59
e-mail: info@kaiser-geotechnik.de*

*Amtsgericht Montabaur HRB 5078
Geschäftsführer:
Dipl.-Geologe Thilo Born
Prokurist:
Dipl.-Geologe Holger Weimer*

*Nassauische Sparkasse
BLZ 510 500 15
Konto-Nr. 546 013 340
IBAN: DE23510500150546013340
SWIFT-BIC: NASSDE55XXX*

1.0 Veranlassung

Die Gemeinde Hünfelden erteilte den Auftrag orientierende umweltgeologische Untersuchungen im geplanten Geltungsbereich des Bebauungsplans „Hinter Hahn“ in Hünfelden-Nauheim durchzuführen.

Die Ergebnisse werden im Folgenden dokumentiert und bewertet.

2.0 Unterlagen

- [1] Bebauungsplan 1 : 1000 (KuBuS planung, Wetzlar)*
- [2] Höhenplan 1 : 1000 (KuBuS planung, Wetzlar)*
- [3] Lageplan, Grundrisse, Schnitte Kita (KuBuS planung, Wetzlar)*
- [4] Ergebnisse der Asphaltkernbohrungen*
- [5] Ergebnisse der Kleinbohrungen*
- [6] Bodenklassifikation nach DIN 18 196 / DIN 18 300 (alt)*
- [7] Ergebnisse der Analyse auf PAK*
- [8] Ergebnisse der Bodenanalysen nach BBodSchV und TR LAGA*

3.0 Situation

Die Gemeinde Hünfelden plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Hinter Hahn“ in Hünfelden-Nauheim.

Der geplante Geltungsbereich des Bebauungsplans grenzt im Norden an die bestehende Wohnbebauung an.

Es handelt sich um ein nach Südosten einfallendes Hanggelände, auf dem sich aktuell ein Naturrasenfußballplatz und ein Tennisplatz sowie ein Vereinsheim mit Kegelbahn befinden. Die übrigen Flächen sind zumeist mit Bäumen, Sträuchern und Wiese bewachsen. Lokal zeigen sich auch Asphaltversiegelungen an der Oberfläche.

Die derzeitige Planung sieht im Bereich des Naturrasenplatzes den Neubau einer Kindertagesstätte vor.

Da es sich bei dem Projektareal nach dem derzeitigen Kenntnisstand um ein aufgeschüttetes Gelände handelt, waren zur Feststellung möglicher Bodenbelastungen orientierende umweltgeologische Untersuchungen durchzuführen.

Die Untersuchungsergebnisse werden im vorliegenden Bericht dokumentiert und bewertet.

Eine Übersicht des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes geht aus dem Lageplan im Maßstab 1 : 500 (Anlage 1) hervor.

4.0 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Feststellung der Baugrundsituation wurden im geplanten Geltungsbereich des Bebauungsplans -teilweise in Kombination- folgende Bodenaufschlüsse ausgeführt:

- **Asphaltekernbohrungen** **BK 4 - BK 10**
- **Kleinbohrungen (Ø 80/60)** **RKS 1 - RKS 2 - RKS 3 - RKS 4 - RKS 5 - RKS 6 - RKS 7 - RKS 8 - RKS 9 - RKS 11 - RKS 12 - RKS 13 - RKS 14 - RKS 15**

Die Geländehöhen der Bohransatzpunkte wurden mithilfe des vom Planungsbüro KuBuS Planung, Wetzlar, zur Verfügung gestellten Höhenplans [2] ermittelt.

Die Geländehöhen der Bohransatzpunkte im Projektareal liegen demnach zwischen ca. 228,75 m NN und 234,20 m NN.

Die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse sind im Lageplan 1 : 500 (Anlage 1) gekennzeichnet.

Die in den Bodenaufschlüssen angetroffenen Lockergesteine wurden bodenmechanischen Feldversuchen unterzogen und nach DIN 18 300 und DIN 18 196 klassifiziert.

Die Ergebnisse der Profilaufnahmen sind in Anlehnung an DIN 4023 in Bodenprofilen im Maßstab 1 : 25 dargestellt (Anlage 2.1).

Zur Feststellung möglicher Bodenbelastungen sowie im Hinblick auf die geordnete Verwertung / Entsorgung möglicherweise im Rahmen von zukünftigen Baumaßnahmen anfallenden Erdaushubs wurden aus den sensorisch zu unterscheidenden Baugrundeinheiten Bodenproben entnommen und zu drei horizontspezifischen Bodenmischproben zusammengefasst.

Die aus aufgefüllten Oberbodenschichten bestehende Bodenmischprobe wurden auf die Prüfwerte der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt) untersucht.

Die Mischproben der darunter folgenden Auffüllungen sowie der natürlichen Böden wurden einer orientierenden Übersichtsanalytik gemäß dem hessischen Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ zugeführt.

Die chemischen Analysen der Bodenproben erfolgten im Laboratorium Dr. Graner & Partner GmbH, dessen Prüfberichte aus Anlage 3 hervorgehen.

5.0 Untersuchungsergebnisse

5.1 Baugrundverhältnisse

Erkenntnisse zur Untergrundsituation liegen anhand Geologischer Karten, aus Bodenuntersuchungen im näheren Umfeld sowie aus den aktuell am Standort niedergebrachten Bohrungen vor.

Die geologisch-hydrogeologische Standortsituation stellt sich hiernach wie folgt dar:

Die Basis des Hanggeländes wird von paläozoischen Felsgesteinen des Unterdevons eingenommen. Es handelt sich um eine Wechselfolge von Ton- / Siltschiefern mit eingeschalteten Sandsteinen und Quarziten.

Über dem Festgestein und dessen Zersatzzone folgen quartäre Lockergesteine in Form von Hangschutt und Lehm.

Die natürlich anstehenden Böden werden verbreitet von Auffüllungen überlagert bzw. ersetzt.

5.1.1 Auffüllungen

Als oberstes Schichtglied wurden in allen Bohrungen Auffüllungen erkundet.

Diese bestehen an den meisten Bohrpositionen (RKS 1 – RKS 3, RKS 7, RKS 8, RKS 11 – RKS 15) zunächst aus humosem Oberbodenmaterial brauner und dunkelbrauner Farbe in einer Schichtstärke von zumeist ca. 10 cm - 35 cm (65 cm an RKS 13).

Bei den Bohrungen in den lokal versiegelten Flächen (RKS 4 und RKS 10) wurde an der Oberfläche Schwarzdecke mit Stärken von ca. 7,5 cm und 10,5 cm erkundet. Darunter folgt die „ungebundene Tragschicht“ aus Keratophyrsschotter in der Kornzusammensetzung eines sandigen Kieses.

Im Bereich des Tennenplatzes (RKS 5 und RKS 6) wurde zunächst der Sportplatzaufbau, bestehend aus rotem Tennenbelag mit unterlagernden grobkörnigen Schichten (dynamische Schicht und Tragschicht) aus Keratophyr, Kalkstein und Siltstein beigebrauner, ockerbrauner und rotbrauner Farben, bis in eine Tiefe von ca. 40 cm – 45 cm erbohrt.

Die Bohrposition RKS 9 wies hingegen an der Oberfläche eine geringmächtige (6 cm) Schotterlage aus Keratophyr auf.

Im Liegenden des Oberbodens bzw. der verschiedenen Oberflächenbefestigungen folgen an den meisten Sondierpositionen weitere, fein- und gemischtkörnige Auffüllungen überwiegend vom Typ Lehm und Hangschutt hellbrauner, brauner und dunkelbrauner Farbe. Als Grobkornkomponente wurden hauptsächlich natürliche Baustoffe in Form von Schieferbruch und untergeordnet Sandsteinfragmenten, Lavalith, Basaltschotter und Schalstein notiert. Singulär an der Sondierposition RKS 7 wurden Fremdbestandteile aus Bauschuttfragmenten detektiert.

Organoleptische Hinweise auf umweltkritische Belastungen ergaben sich im Zuge der Feldansprache und Probennahme nicht.

Die Lagerung grobkorngestützter Partien der Auffüllungen wurde anhand der Bohrwiderstände als überwiegend mitteldicht und mitteldicht bis dicht klassifiziert. Die Konsistenzen der feinkornreichen Auffüllungen wurden zum Zeitpunkt der Untersuchungen als vornehmlich steifplastisch bis hin zu halbfest angesprochen.

Die Gesamtmächtigkeit der Auffüllungen variierte an den Bohrpositionen zwischen ca. 0,06 m und 1,90 m.

5.1.2 Lehm

Im Liegenden der Auffüllungen folgen quartäre Lehmschichten von hellbrauner, brauner und dunkelbrauner Farbe.

Dabei handelt es sich um Hang- und Lösslehm in der Kornzusammensetzung eines schwach tonigen, sandigen Schluffs mit wechselnden Kiesanteilen.

Die Konsistenz der Lehmschichten wurde zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung überwiegend als steifplastisch, steifplastisch bis halbfest und halbfest, lokal auch als weich- bis steifplastisch angesprochen.

Erdbautechnisch ist der Boden 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 Gesamtmächtigkeit des Lehms wurde zu max. 0,9 m erbohrt.

5.1.3 Hangschutt / Felszersatz

Im Liegenden des Lehms folgen als nächst tiefere Baugrundschiicht Hangschutt („Lx“) und oftmals zu einem (tonig-)schluffig-sandigen Kies verwitterter Felszersatz („G/Zv“).

Der vorwiegend hellbraun, braun und ockerbraun, lokal beigebraun, braunviolett und rotbraun gefärbte Boden repräsentiert die teils umgelagerten, teils in situ verbliebenen Verwitterungsprodukte der den Untergrund aufbauenden devonischen Sedimentgesteine.

Bodenmechanisch handelt es sich vornehmlich um einen (schwach tonigen,) schwach bis stark schluffigen, sandigen Kies. Erfahrungsgemäß können in wechselnden Anteilen auch Grobkornfragmente in Steingröße enthalten sein.

Die Wasserempfindlichkeit der Baugrundschiicht ist in Abhängigkeit vom Feinkornanteil als mittel bis hoch zu klassifizieren.

Die Lagerung wurde anhand der Bohrwiderstände als mitteldicht und mitteldicht bis dicht eingestuft.

Die Gesamtmächtigkeit der Baugrundeinheit wurde mit bis zu ca. 1,85 m erbohrt, wobei der Übergang zum anstehenden strukturierten Festgestein fließend ohne scharfe Grenze erfolgt.

5.1.4 Festgestein

Die Basis des Untersuchungsareals wird von unterdevonischen Ton- und Siltschiefern sowie untergeordnet von Sandsteinen und Quarzite gebildet.

Die Sedimentgesteine weisen vorwiegend braune, hellbraune, beigebräun, dunkelbraune und hellockerbraune, lokal auch violettgraue, violette, rotbraune und graubraune Farben auf.

Wie beschrieben, erfolgt der Übergang vom Hangschutt und Felszersatz mit Lockergesteinscharakter in das Festgestein in der Regel verbreitet fließend ohne scharfe Grenze (vgl. Kap. 5.1.3).

Die Hangendgrenze des deutlich strukturierten Gesteins wurde mittels der Bohrungen in Tiefen von zwischen ca. 0,4 m und 3,6 m unter Gelände aufgeschlossen.

Ingenieurgeologisch sind die dominierenden Ton- und Siltsteine als veränderlich festes, gleichsweise stark verwitterungsanfälliges Gestein einzustufen.

In Anlehnung an das FGSV-Merkblatt und DIN EN ISO 14 689-1 ist das Festgestein in den oberen Partien verbreitet als stark bis mäßig entfestigt, d.h. brüchig-mürbe bis mäßig fest zu beschreiben.

Deutlich härter sind lokal erkundete Einschaltungen von quarzitischen Sandsteinen und Quarziten. Auch die Schiefer können lagenweise deutlich kompetenter ausgebildet sein.

Zur Tiefe hin ist in der Regel eine Zunahme der Gesteinsfestigkeit festzustellen. So mussten nahezu alle Bohrungen aufgrund fehlenden Bohrfortschrittes vor dem Erreichen der planmäßigen Bohrendtiefe, in Tiefen zwischen ca. 1,25 und 4,80 m u. GOK, abgebrochen werden.

In tektonisch stärker beanspruchten Bereichen, wie Störungs- und Ruschelzonen, können jedoch auch in größeren Tiefen noch deutlich stärkere Verwitterungs-, Durchtrennungs- und Zerlegungsgrade sowie reduzierte Verbandsfestigkeiten vorliegen.

5.2 Wasserverhältnisse

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten nicht angetroffen.

Gleichwohl ist insbesondere in und nach Perioden mit höheren Niederschlagsraten mit der temporären Ausbildung von oberflächennahem Hang-, Schicht- und Stauwasser zu rechnen. Dieses zirkuliert bevorzugt in Partien der Auffüllungen mit höherem Grobkornanteil über bindigen Zwischenlagen, Lehm und Fels sowie auf den Trennfugen des Festgesteins, da hier höhere Wasserwegsamkeiten vorliegen.

Das zusammenhängende Grundwasser ist erst in den tieferen Trennfugen der devonischen Sedimentgesteine zu erwarten, die hydrogeologisch als Kluftgrundwasserleiter einzustufen sind.

5.3 Asphaltanalyse

Im Zuge der Untersuchungen wurden aus den stellenweise vorhandenen Flächenversiegelungen aus Asphalt zwei Bohrkern (BK 4 und BK 10) entnommen.

Bei den Asphaltaufbauten handelt es sich augenscheinlich um eine Asphaltdeckschicht mit unterlagernder Asphalttragschicht (BK 4) bzw. um eine Asphalttragdeckschicht (BK 10). Die Gesamtstärken betragen an den Sondierpositionen ca. 7,5 cm und 10,5 cm. Die Ansprache der Schichten erfolgte ausschließlich visuell. Weiterführende asphalttechnologische Untersuchungen wurden auftragsgemäß nicht durchgeführt.

An den Bohrkernen wurden qualitative / halbquantitative Prüfungen auf pechhaltiges Bindemittel mittels UV - Fluoreszenz- und Farbttests mit dem Lackansprühverfahren durchgeführt. Die qualitativen Untersuchungen erbrachten für die Bohrkern keine Hinweise auf teer-/pechhaltige Bestandteile.

Zur weiteren Absicherung der qualitativen Befunde erfolgten an einer aus beiden Bohrkernen bestehenden Asphaltmischprobe (MP Asphalt 1) weitergehende vollquantitative Laboranalysen auf den Leitparameter PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe).

Die detaillierten Untersuchungsergebnisse des Laboratoriums sind aus Anlage 3 ersichtlich.

Die Analysen ergaben eine Bestätigung der qualitativen Befunde.

In der untersuchten Asphaltmischprobe MP Asphalt 1 war ein lediglich sehr geringer PAK₁₆-Summengehalt von 0,312 mg/kg nachweisbar.

*Nach den vorliegenden Befunden handelt es sich bei den Asphaltschichten somit nach hessischen Kriterien um „**Bitumengemische**“ (**nicht gefährlicher Abfall**) mit dem **AVV-Code 17 03 02** (PAK-Gehalt ≤ 400 mg/kg).*

*Gemäß RuVA-StB 01 ergibt sich die Einstufung in die **Verwertungsklasse A bzw. A1**.*

5.4 Bodenanalysen

Zur Feststellung möglicher Bodenbelastungen und im Hinblick auf eine ggf. zukünftige Verwertung / Entsorgung von Bodenaushub wurden aus den angetroffenen Böden insgesamt drei Bodenmischproben gebildet.

In der labortechnischen Untersuchung wurden folgende Probebezeichnungen vergeben:

- **MP 19466/1** **Auffüllungen (Oberboden)**
- **MP 19466/2** **Auffüllungen**
- **MP 19466/3** **natürliche Böden**

Die Einzelproben, aus denen sich die Mischproben zusammensetzen, sind in den Bohrprofilen der Anlage 2.1 ersichtlich.

Die aus aufgefülltem Oberbodenmaterial bestehende Bodenmischprobe (MP 19466/1) wurde zur allgemeinen Orientierung auf die Prüfwerte der BBodSchV untersucht. Die Mischprobe der sonstigen Auffüllungen (MP 19466/2) sowie der natürlichen Böden (MP 19466/3) wurden einer Übersichtsanalytik gemäß hessischen Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ (Stand 01.09.2018) zugeführt.

Hinsichtlich der vollständigen Bodenanalysen wird auf die in der Anlage 3 beigefügten Prüfberichte des Laboratoriums Dr. Graner & Partner GmbH verwiesen.

Für eine Beurteilung der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich des **Wirkungspfades Boden - Mensch (direkter Kontakt)** werden die gemäß BBodSchV analysierten Untersuchungsergebnisse der Mischprobe MP 19466/1 den Prüfwerten der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV**) im Folgenden gegenübergestellt.

Die Werte sind gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) für die direkte Aufnahme von Schadstoffen anzusetzen.

Bei den Prüfwerten wird zwischen folgenden Arten der (geplanten) Nutzung unterschieden:

- Kinderspielflächen
- Wohngebiete
- Park- und Freizeitanlagen
- Industrie- und Gewerbegrundstücke

Die Analysenergebnisse der Mischproben MP 19466/2 und MP 19466/3 werden im Folgenden den Zuordnungswerten des hessischen Baumerkblattes gegenübergestellt. Hierin wird zwischen folgenden Verwertungsklassen unterschieden, für die jeweils entsprechende Zuordnungswerte einzuhalten sind:

- Einbauklasse 0: uneingeschränkter Einbau – Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen
- Einbauklasse 1: eingeschränkter offener Einbau
- Einbauklasse 2: eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

5.4.1 BBodSchV – Wirkungspfad Boden - Mensch

In den folgenden Tabellen 1.1 und 1.2 werden die Untersuchungsergebnisse gemäß BBodSchV (MP 19466/1) der angestrebten Nutzung entsprechend den Prüfwerten der BBodSchV für Kinderspielflächen gegenübergestellt.

Tab. 2.1: Ergebnisse Bodenanalysen mit Prüfwerten für Kinderspielflächen (BBodSchV) bzw. orientierenden Prüfwerten der Zielebene 2 (ALEX 02) (anorg. Parameter) (mg/kg)

Probe	As	Pb	Cd	Cr	Ni	Hg
MP 19466/1	8,9	16	0,17	20	19	u.d.B.
BBodSchV Prüfwerte (Kinderspielflächen)	25	200	10	200	70	10

Tab. 2.2: Ergebnisse Bodenanalysen mit Prüfwerten für Kinderspielflächen (BBodSchV) bzw. orientierenden Prüfwerten der Zielebene 2 (ALEX 02) (org. Parameter) (mg/kg)

Probe	Cyanide	Aldrin	BaP	DDT	HCB	β -HCH	PCP	PCB ₆
MP 19466/1	u.d.B.	u.d.B.	0,028	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.	u.d.B.
BBodSchV Prüfwerte (Kinderspielflächen)	50	2	2	40	4	5	50	0,4

Wie in den Tabellen 1.1 und 1.2 ersichtlich, werden in der untersuchten Mischprobe MP 19466/1 sämtliche Prüfwerte für Kinderspielflächen der BBodSchV zur Beurteilung des Wirkungspfades Boden - Mensch deutlich unterschritten.

5.4.2 Hessisches Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“

Zur Übersicht und Einstufung werden die Untersuchungsergebnisse der Mischproben MP 19466/2 und MP 19466/3 in den nachfolgenden Tabellen den Zuordnungswerten des Merkblatts „Entsorgung von Bauabfällen“ gegenübergestellt.

Zu einer möglichen **Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen**, d.h. eines uneingeschränkten Einbaus (Einbauklasse 0) sowie der Beurteilung der Möglichkeiten eines **eingeschränkten Einbaus in technischen Bauwerken** (Einbauklasse 1, Einbauklasse 2), sind in den Tab. 2.1 und 2.2 die Feststoff- und Eluatkonzentrationen im Vergleich zu den Zuordnungswerten des o.g. Merkblattes aufgelistet.

Aufgrund ihrer Kornzusammensetzungen wurden die untersuchten Mischproben MP 19466/2 und MP 19466/3 nach den bodenartspezifischen Zuordnungswerten für „Lehm/Schluff“ beurteilt.

Tab. 2.1: Ergebnisse Bodenanalysen mit Zuordnungswerten für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Feststoffgehalte im Bodenmaterial)

Parameter	Dimension	Wert		Zuordnungswerte			
		Probe		Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* ¹⁾
		MP 19466/2	MP 19466/3				
Arsen	mg/kg TS	13	15	10	15	20	15 ²⁾
Blei	mg/kg TS	16	8,0	40	70	100	140
Cadmium	mg/kg TS	u.d.B.	u.d.B.	0,4	1	1,5	1 ³⁾
Chrom (ges.)	mg/kg TS	22	14	30	60	100	120
Kupfer	mg/kg TS	13	13	20	40	60	80
Nickel	mg/kg TS	25	32	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	1,0
Zink	mg/kg TS	48	34	60	150	200	300
TOC	Masse-%	0,29	u.d.B.	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 ⁸⁾	mg/kg TS	0	0	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK ₁₆	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
Cyanide ⁹⁾	mg/kg TS	u.d.B.	u.d.B.	1	1	1	-

- 1) 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 der TR Boden, Stand: 05.11.2004).
- 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.
- 8) PCB (Summe der 6 Kongeneren nach Ballschmiter gem. DIN 51527 ohne Multiplikation mit dem Faktor 5).
- 9) Analog der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 (Z 0-Wert Technische Regeln – Teil II vom 06.11.1997)

Tab. 2.2: Ergebnisse Bodenanalysen mit Zuordnungswerten für bodenähnliche Anwendungen und den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken (Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial)

Parameter	Dimension	Wert		Zuordnungswerte			
		Probe		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		MP 19466/2	MP 19466/3				
Arsen	µg/l	u.d.B.	2,9	10	10	40	60
Blei	µg/l	u.d.B.	u.d.B.	20	40	100	200
Cadmium	µg/l	u.d.B.	u.d.B.	2	2	5	10
Chrom (ges.)	µg/l	u.d.B.	u.d.B.	15	30	75	150
Kupfer	µg/l	u.d.B.	u.d.B.	50	50	150	300
Nickel	µg/l	u.d.B.	u.d.B.	40	50	150	200
Quecksilber	µg/l	u.d.B.	u.d.B.	0,2	0,2	1	2
Thallium	µg/l	u.d.B.	u.d.B.	<1	1	3	5
Zink	µg/l	u.d.B.	u.d.B.	100	100	300	600
Cyanide (ges.) ³⁾	µg/l	u.d.B.	u.d.B.	<10	10	50	100
Chlorid ⁴⁾	mg/l	u.d.B.	u.d.B.	10	10	20	30
Sulfat ⁴⁾	mg/l	18	u.d.B.	50	50	100	150
Leitfähigkeit	µS/cm	120	61	500	500	1000	1500
pH-Wert ¹⁾	-	8,2	8,5	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Phenolindex ²⁾	µg/l	u.d.B.	u.d.B.	<10	10	50	100

- 1) Niedrigere pH-Werte stellen alleine kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 2) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- 3) Verwertung für Z 2-Material mit Cyanid ges. > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.
- 4) Bei Chlorid und Sulfat sind in analoger Anwendung der Richtlinie für die Verwertung von Bodenmaterial, Bauschutt und Straßenaufbruch in Tagebauen und im Rahmen sonstiger Abgrabungen vom 03. März 2014 Überschreitungen ab Z 1.1 im Einzelfall bis zu 250 mg/l zulässig.

Beide Mischproben MP 19466/2 und MP 19466/3 genügen gem. dem hessischen Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ sowohl im Feststoff, als auch im Eluat den Zuordnungswerten für eine Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen und somit den Kriterien für einen unbelasteten Boden.

Zusammenfassend sind die untersuchten Bodenqualitäten aufgrund der Befunde gemäß dem hessischen Merkblatt für Bauabfälle wie folgt einzustufen:

- **MP 19466/2** **Auffüllungen** **Z 0**
- **MP 19466/3** **nat. Boden** **Z 0**

Gemäß Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) ergibt sich für die untersuchten Baugrundeinheiten der **AVV-Schlüssel 17 05 04** („Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen“).

6.0 Schlussbemerkungen

Die orientierenden umweltgeologischen Untersuchungen auf dem Plangebiet des Bebauungsplans in Hünfelden-Nauheim erbrachten folgende Ergebnisse:

Die Untersuchungsergebnisse bestätigen die Annahme, nach welcher das Gelände aufgeschüttet worden ist. Die Auffüllmächtigkeiten der vorzugsweise aus natürlichen Bodenmassen mit lediglich diffus eingestreuten bzw. lokal auftretenden Fremdbestandteilen bestehenden Geländeaufschüttung variieren an den Bohransatzpunkten zwischen ca. 0,06 m und 1,90 m.

Die zur Beurteilung des Wirkungspfad des Boden – Mensch nach BBodSchV durchgeführten Analysen des Oberbodenmaterials (MP 19466/1) zeigen keine Überschreitungen der Prüfwerte für Kinderspielflächen.

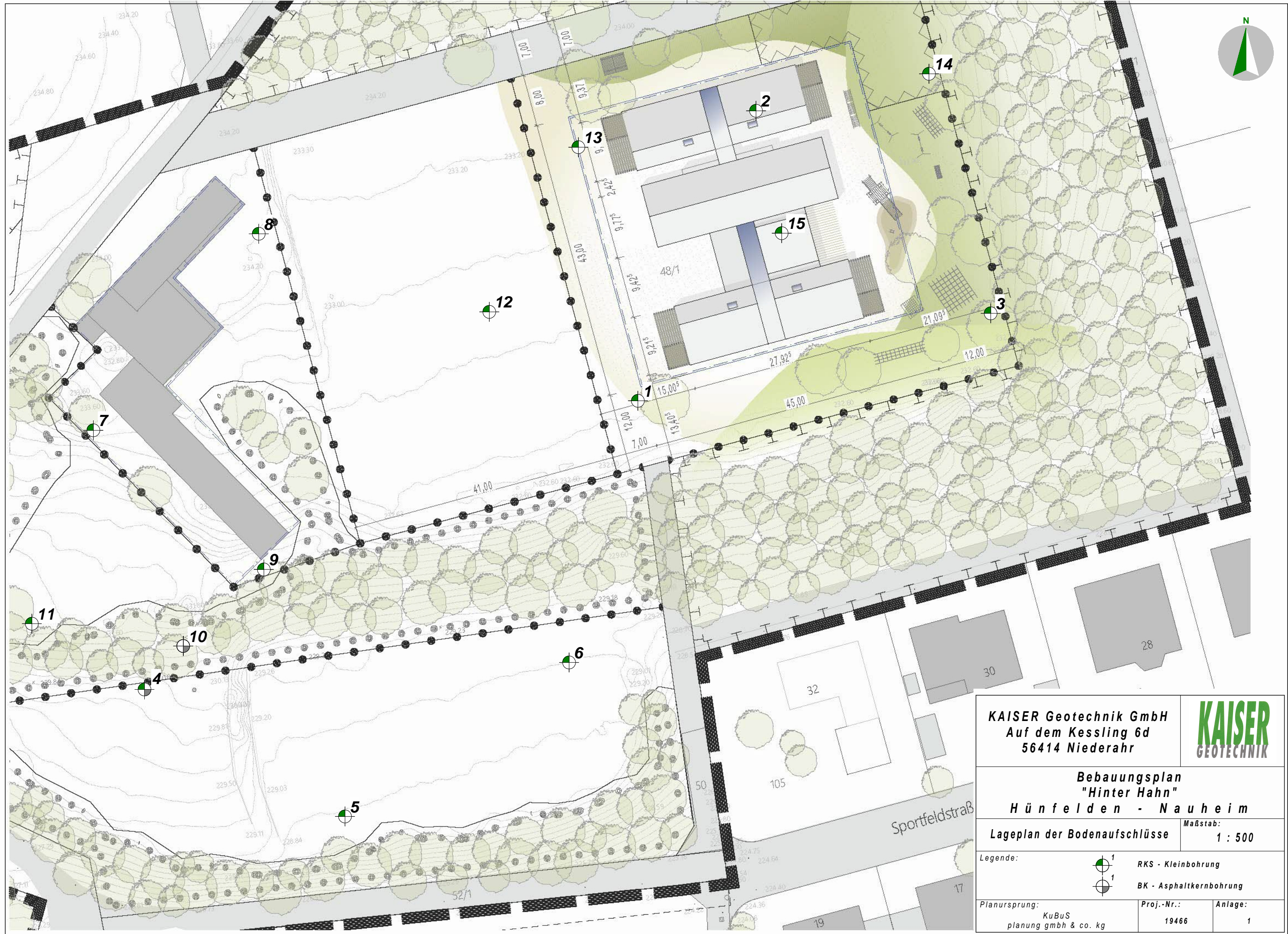
Die gemäß dem hessischen Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ untersuchten Mischproben der darunter folgenden Auffüllungen (MP 19466/2) sowie der natürlichen Böden (MP 19466/3) halten die strengsten Zuordnungswerte Z 0 sowohl im Feststoff als auch im Eluat ausnahmslos ein.

Für die Ergebnisse der durchgeführten orientierenden umweltgeologischen Erkundung ist daher aus gutachtlicher Sicht selbst vor dem Hintergrund einer zumindest teilweise angestrebten sensiblen Nutzung als Kinderspielfläche kein nachweisebares Schadstoffpotential erkennbar.

i. A. Barbara Stendebach (M.Sc.)

Anlage 1

Lageplan



KAISER Geotechnik GmbH Auf dem Kessling 6d 56414 Niederahr		KAISER GEOTECHNIK
Bebauungsplan "Hinter Hahn" H ü n f e l d e n - N a u h e i m		
Lageplan der Bodenaufschlüsse		Maßstab: 1 : 500
Legende: 1 RKS - Kleinbohrung 1 BK - Asphaltkernbohrung		
Planursprung: KuBus planung gmbh & co. kg	Proj.-Nr.: 19466	Anlage: 1

Anlage 2

Bohrprofile

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023
Boden- und Felsarten

Mutterboden, Mu

Kies, G, kiesig, g

Auffüllung, A

Schluff, U, schluffig, u

Fels, verwittert, Zv

Feinkies, fG, feinkiesig, fg

Ton, T, tonig, t

Verwitterungslehm, L

Lößlehm, Löl

Sand, S, sandig, s

Fels, Z

Hangschutt, Lx

Feinsand, fs, feinsandig, fs
Korngrößenbereich
f - fein
m - mittel
g - grob
Nebenanteile
' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)
Bodengruppe nach DIN 18196

enggestufte Kiese

Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische

weitgestufte Sand-Kies-Gemische

Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm

leicht plastische Schluffe

ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff

mittelpastische Tone

Schluffe mit organischen Beimengungen

grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art

nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)

Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)

Auffüllung aus Fremdstoffen

weitgestufte Kiese

enggestufte Sande

Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische

Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm

mittelpastische Schluffe

leicht plastische Tone

ausgeprägt plastische Tone

Tone mit organischen Beimengungen

grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen

zersetzte Torfe

Auffüllung aus natürlichen Böden
Lagerungsdichte

locker

mitteldicht

dicht

sehr dicht

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

A1  1,00 **Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe**

B1  1,00 **Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe**

C1  1,00 **Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe**

W1  1,00 **Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe**

Verwitterungsstufen nach DIN EN ISO 14689-1



frisch



schwach verwittert



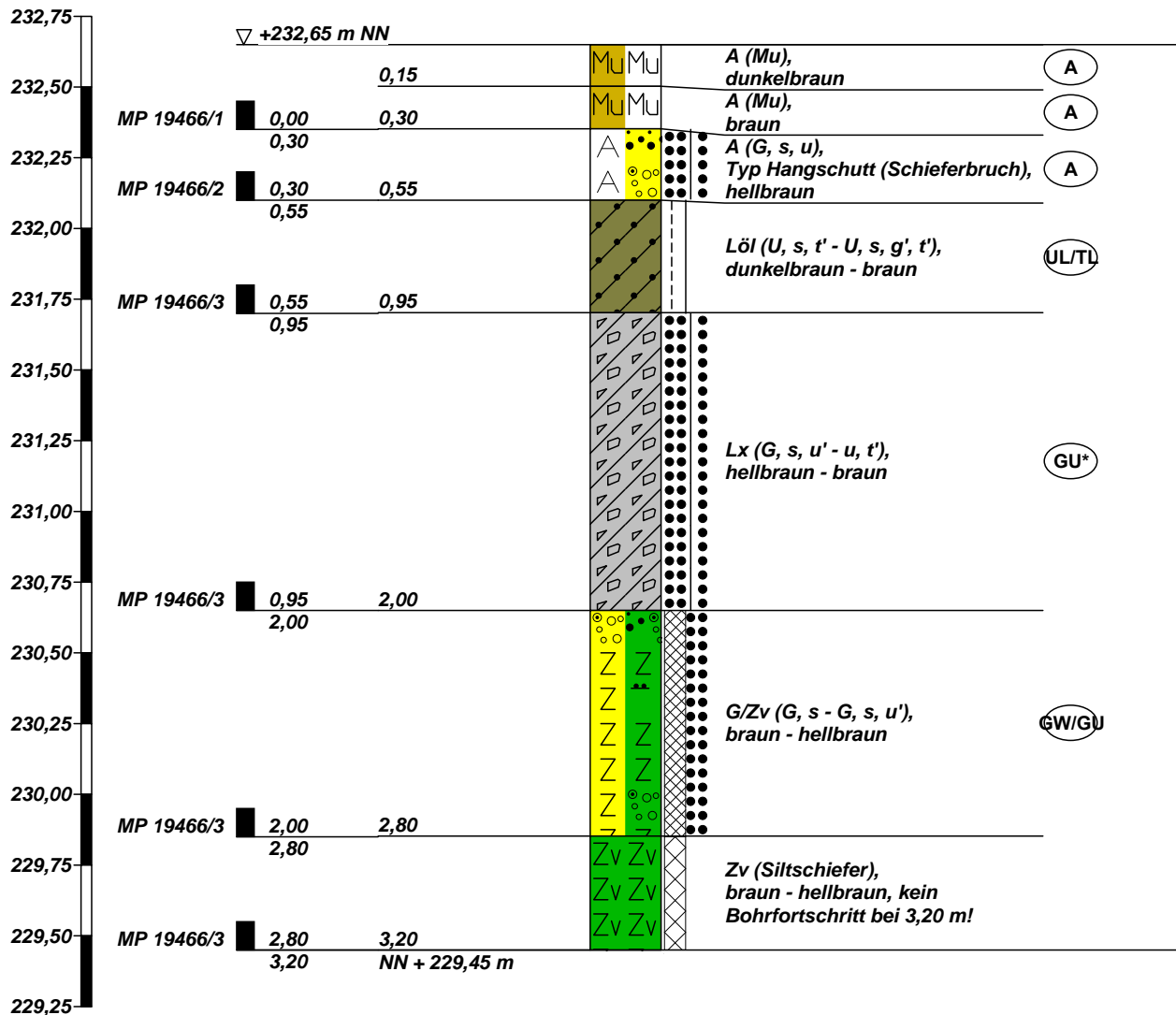
**mäßig bis stark
verwittert**



**vollständig
verwittert**

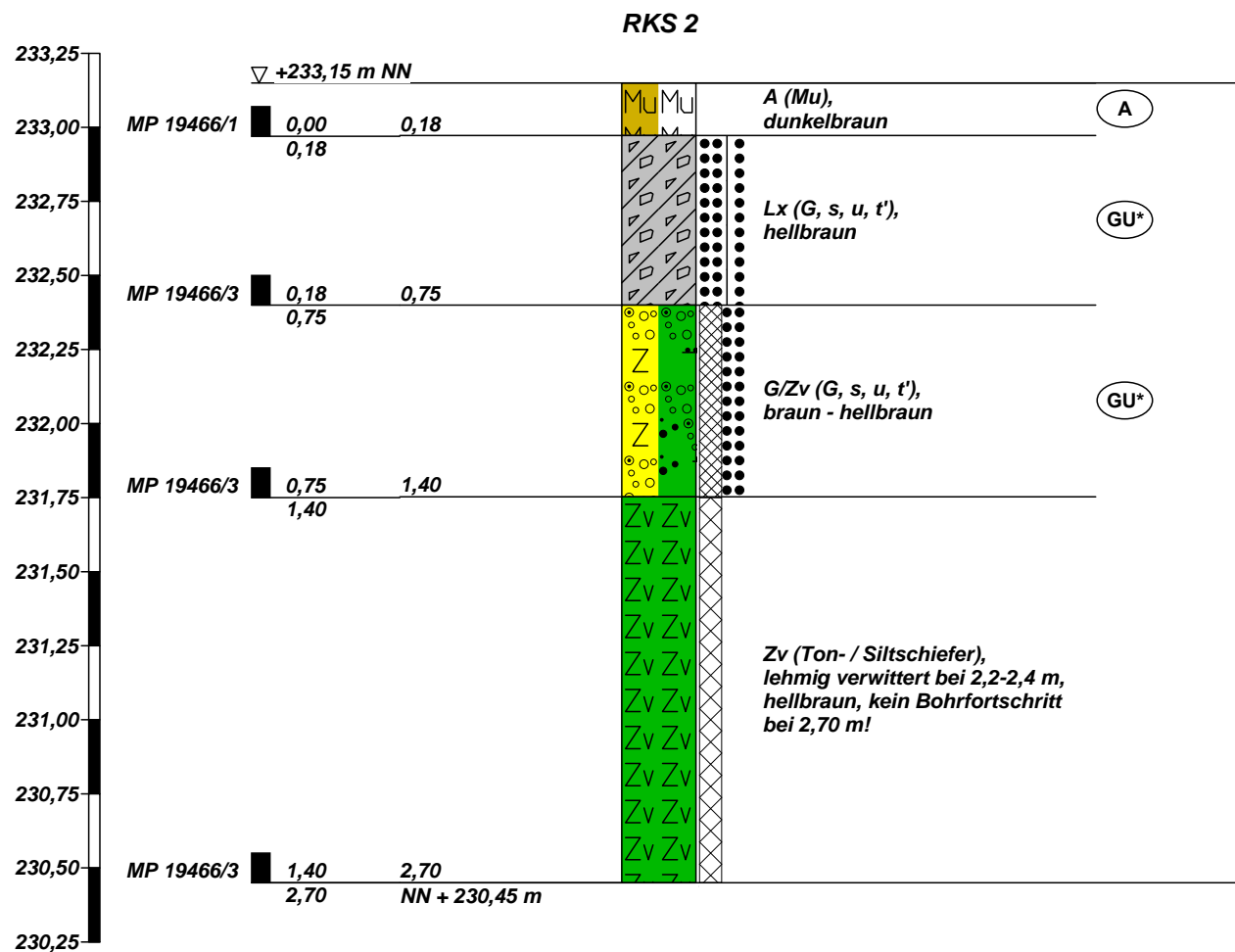
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 1



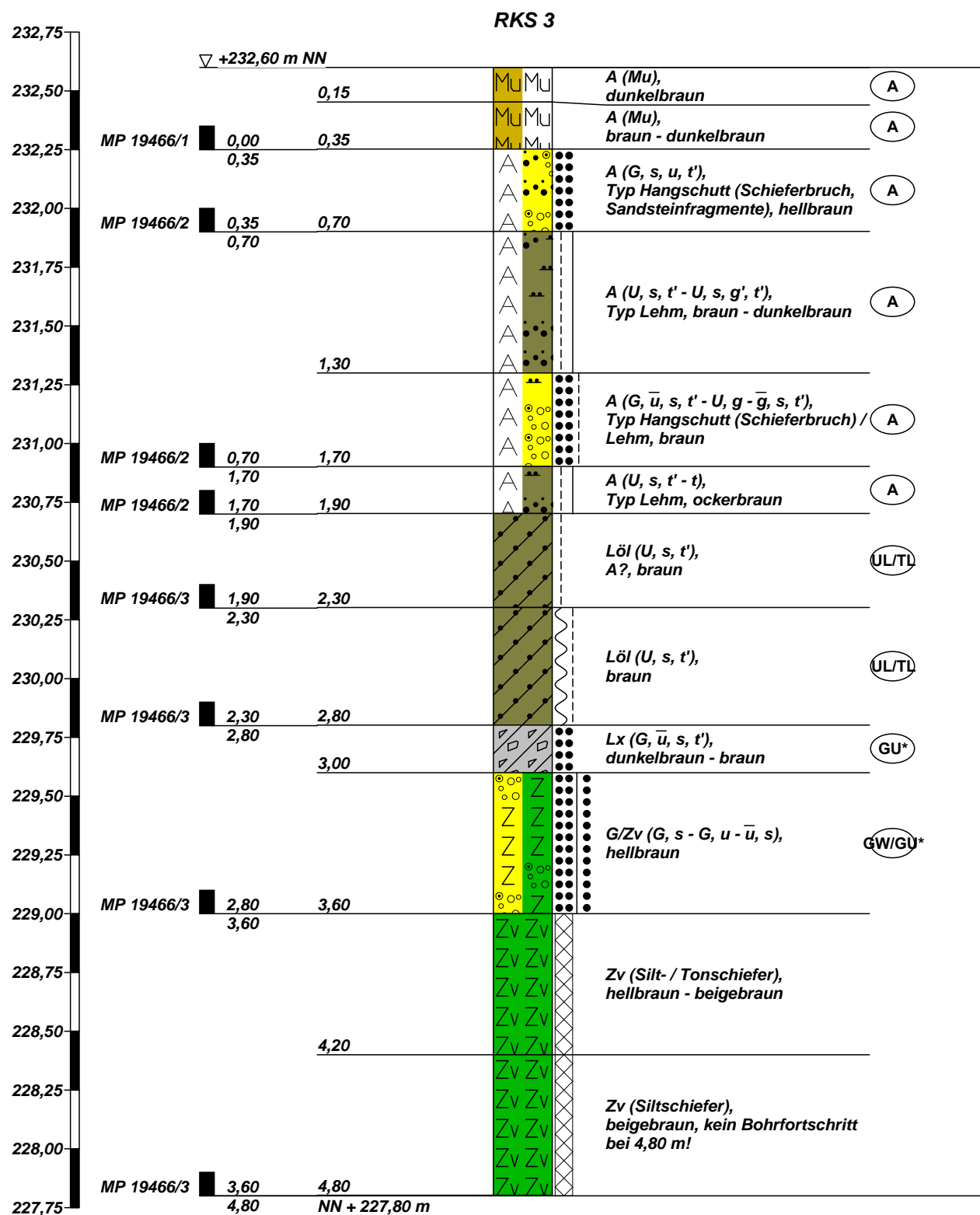
Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



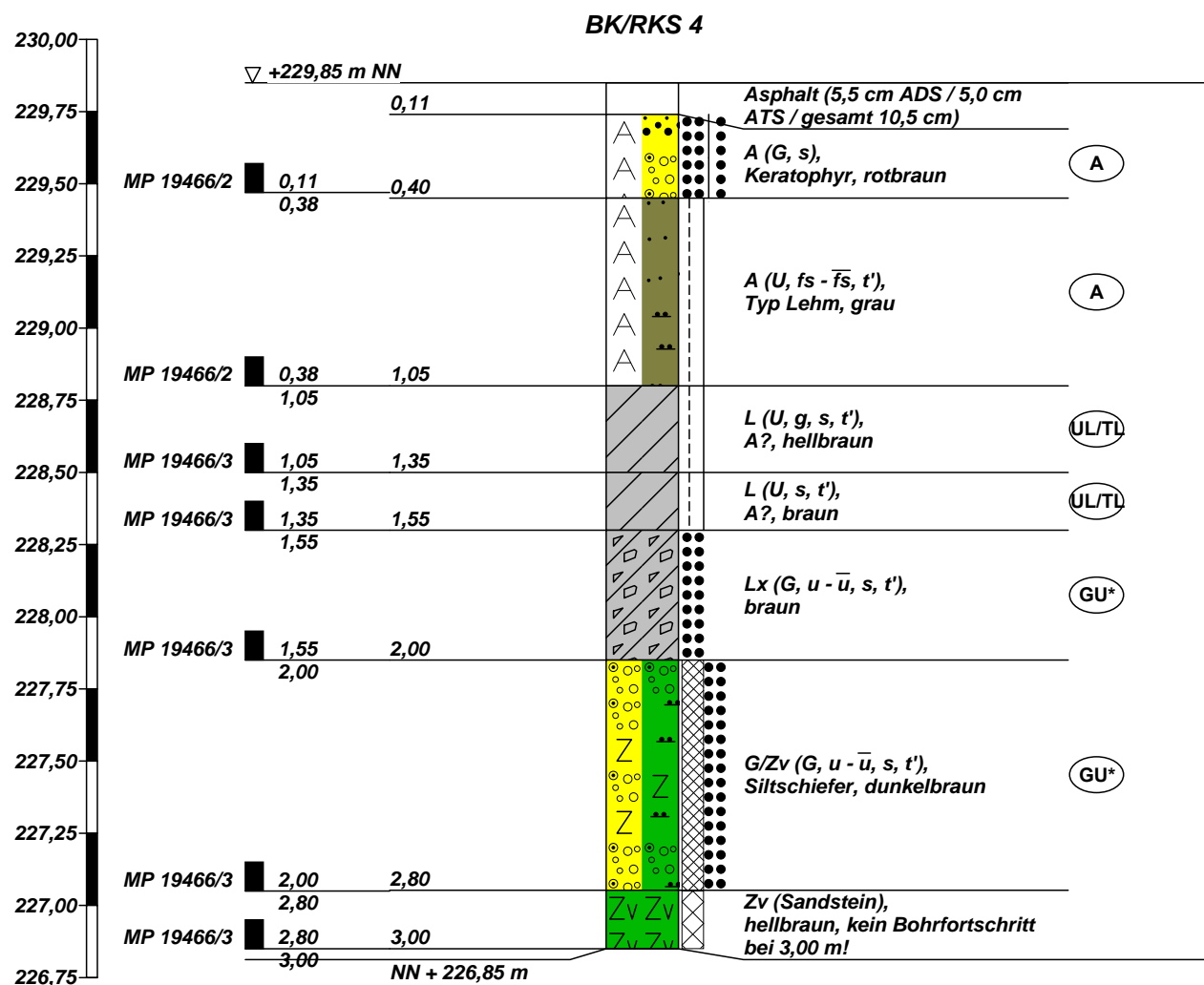
Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25

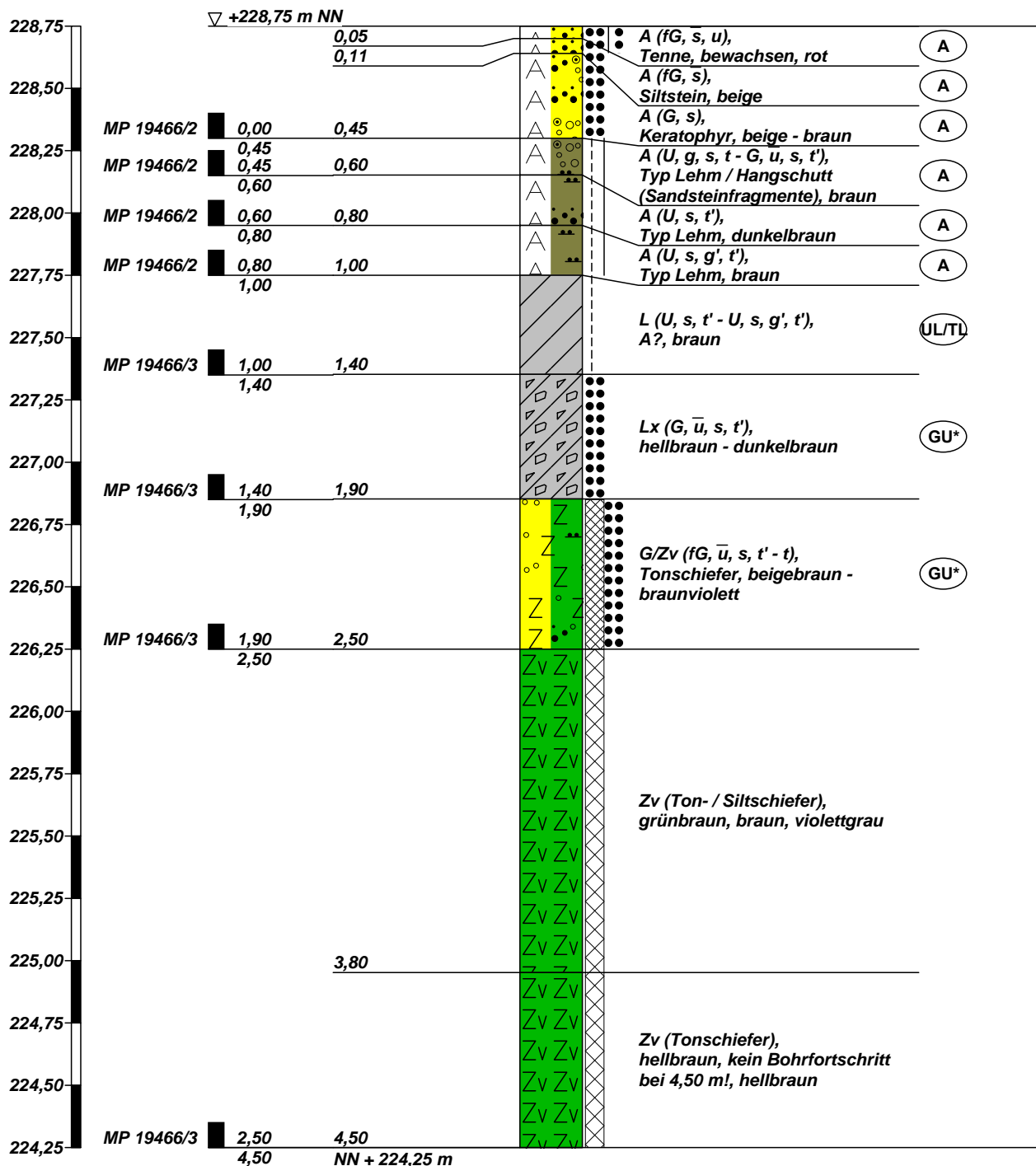
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 5

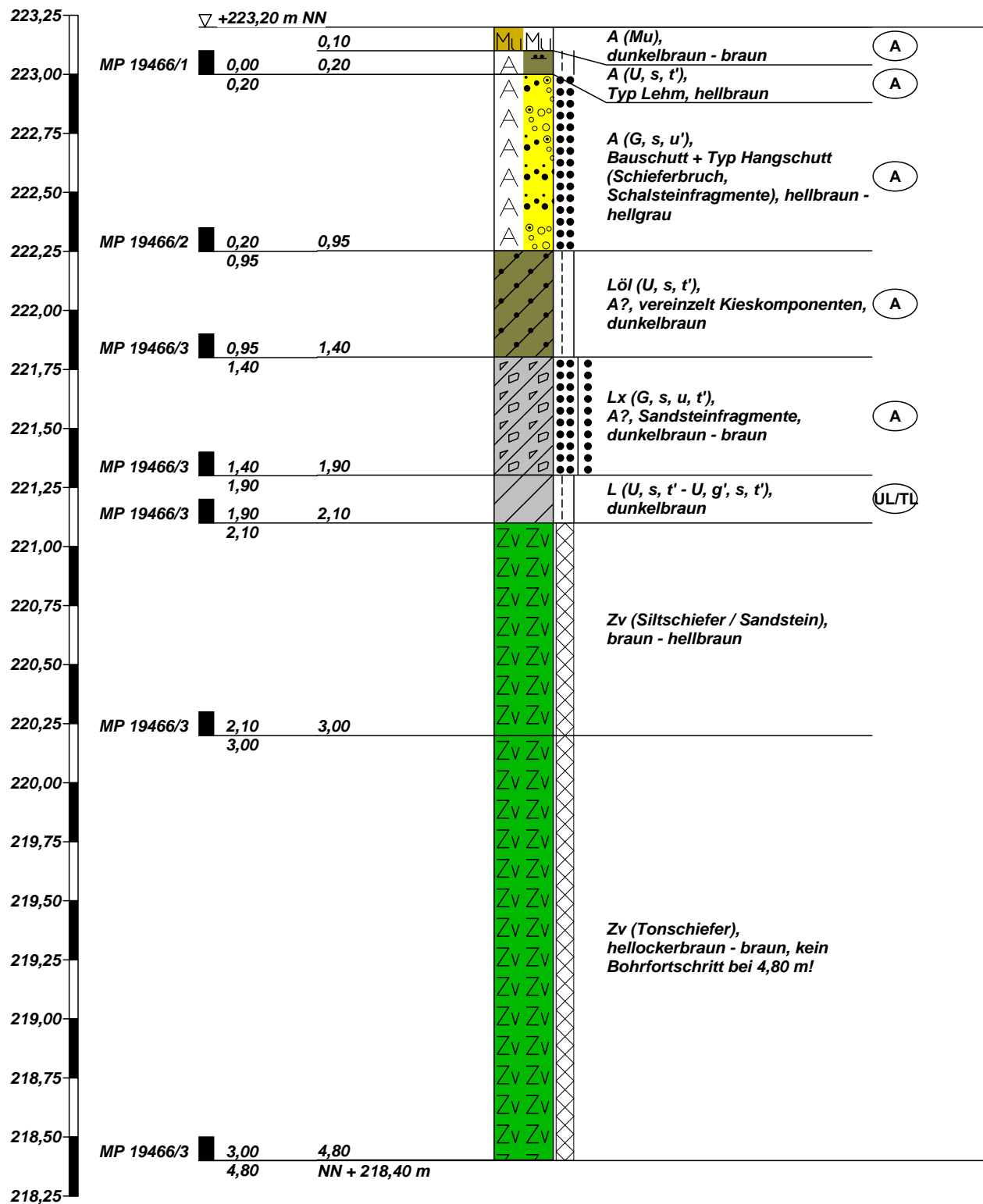


Höhenmaßstab 1:25

Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

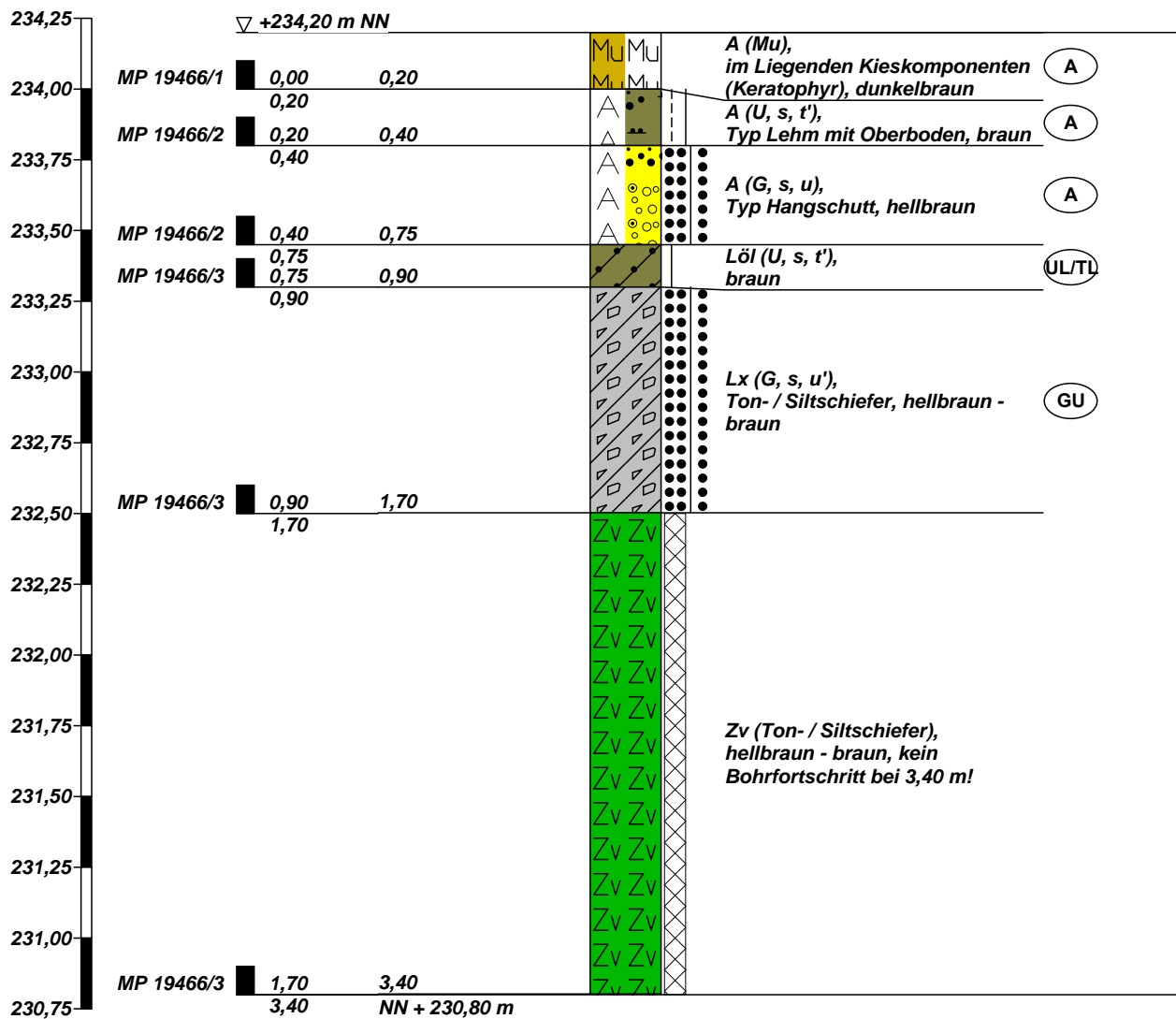
RKS 7



Höhenmaßstab 1:25

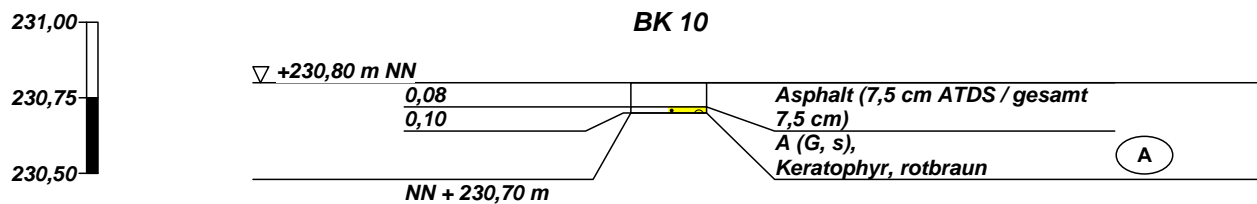
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 8



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

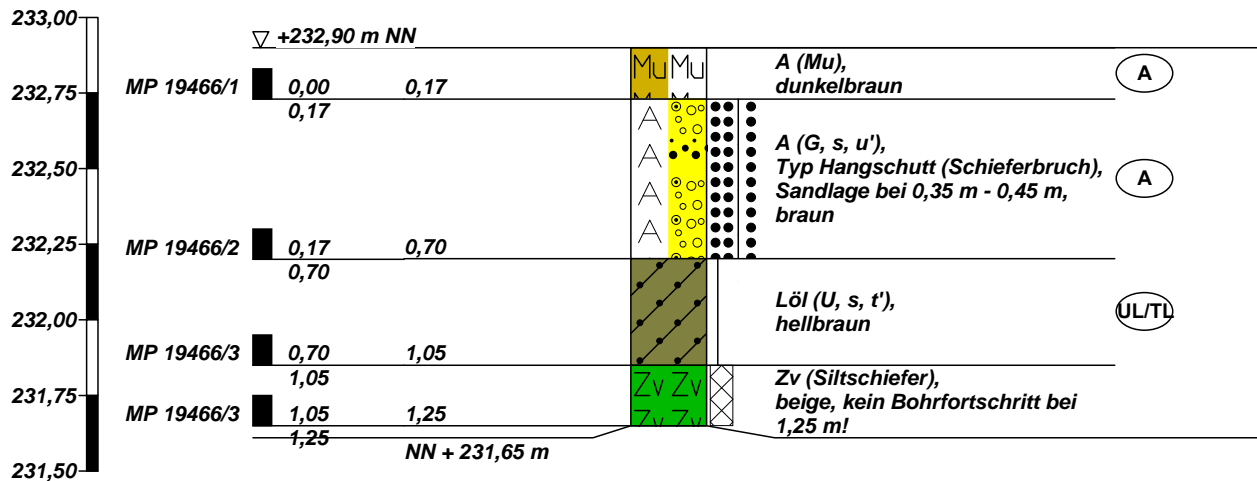


Höhenmaßstab 1:25

Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

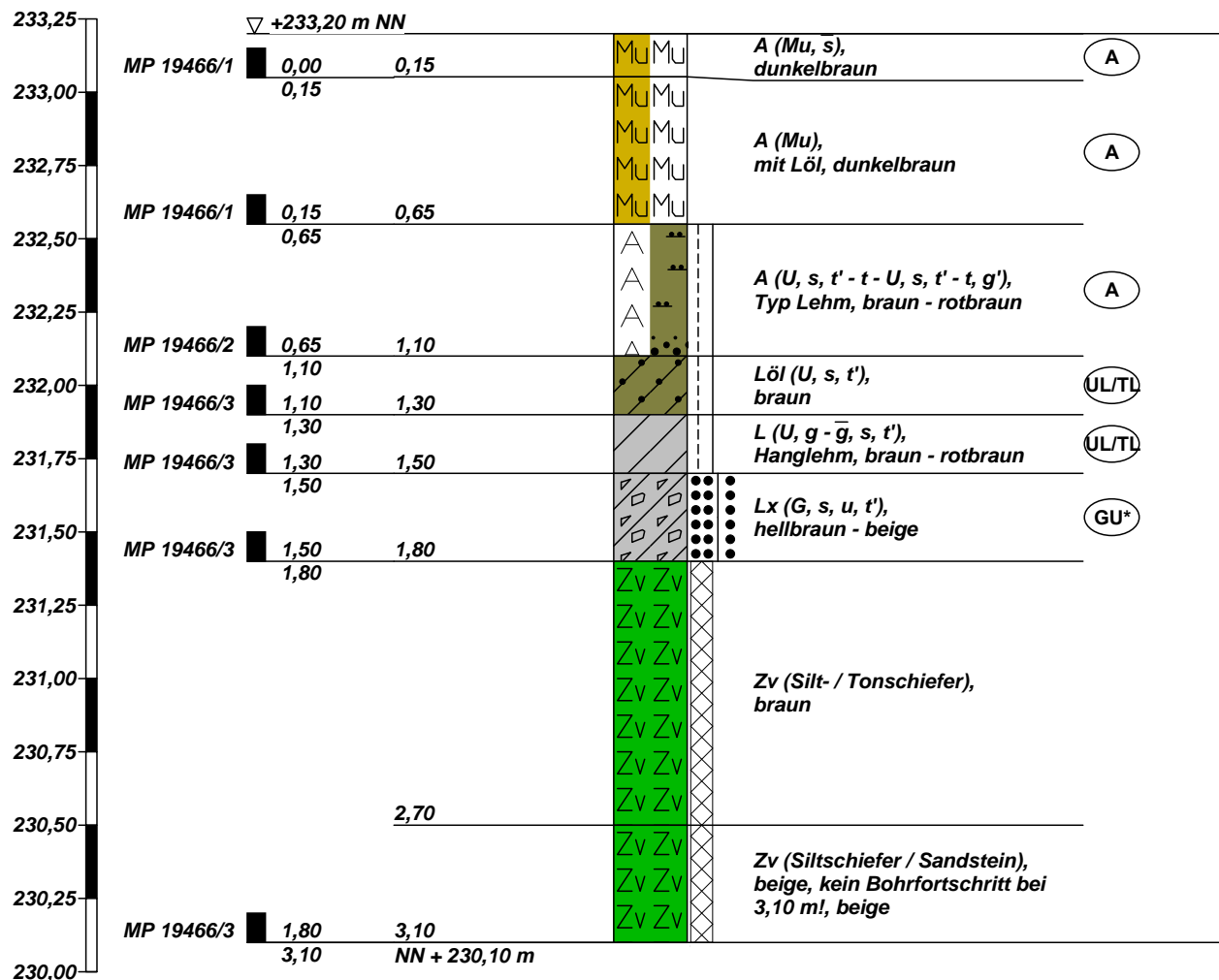
RKS 12



Höhenmaßstab 1:25

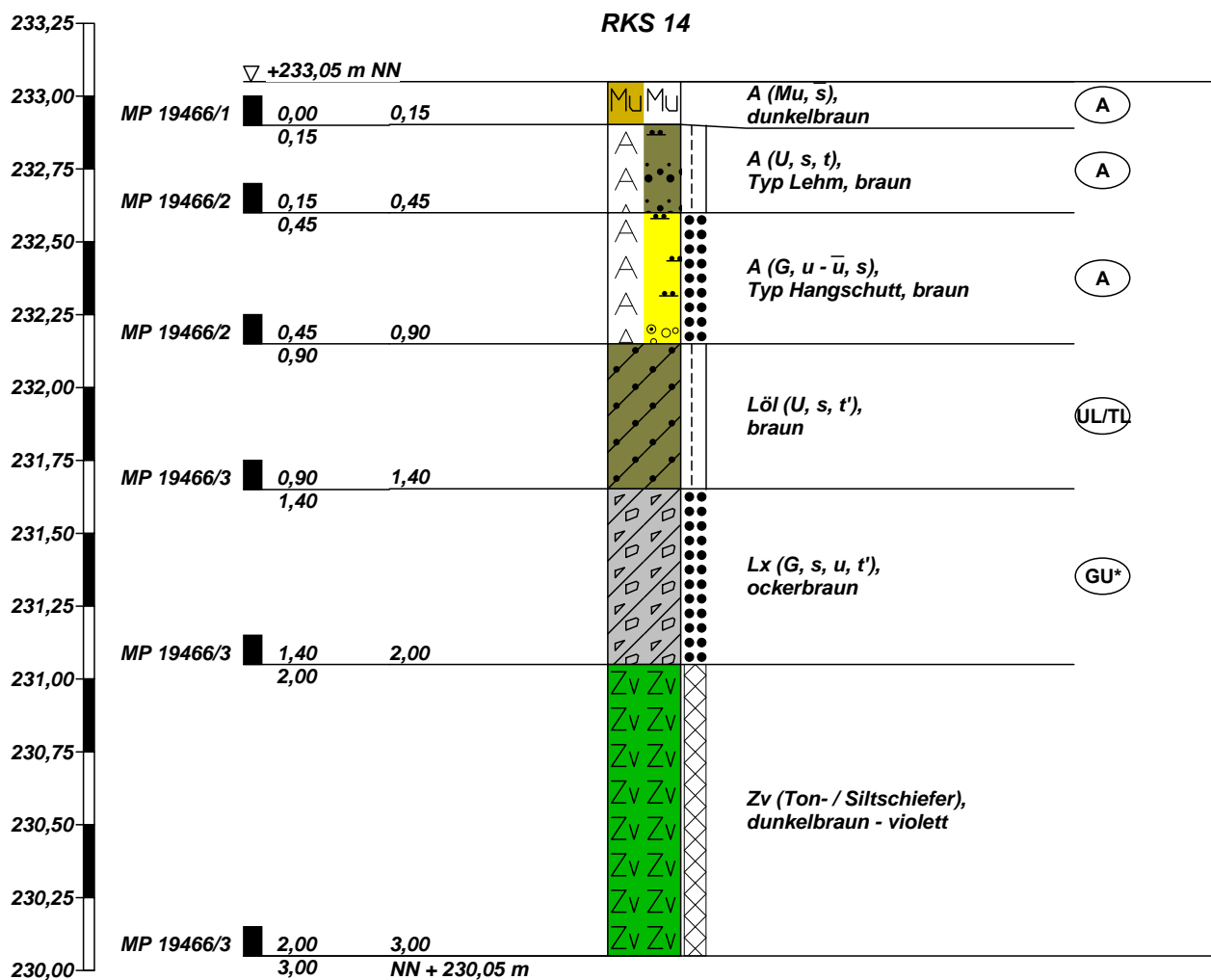
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 13



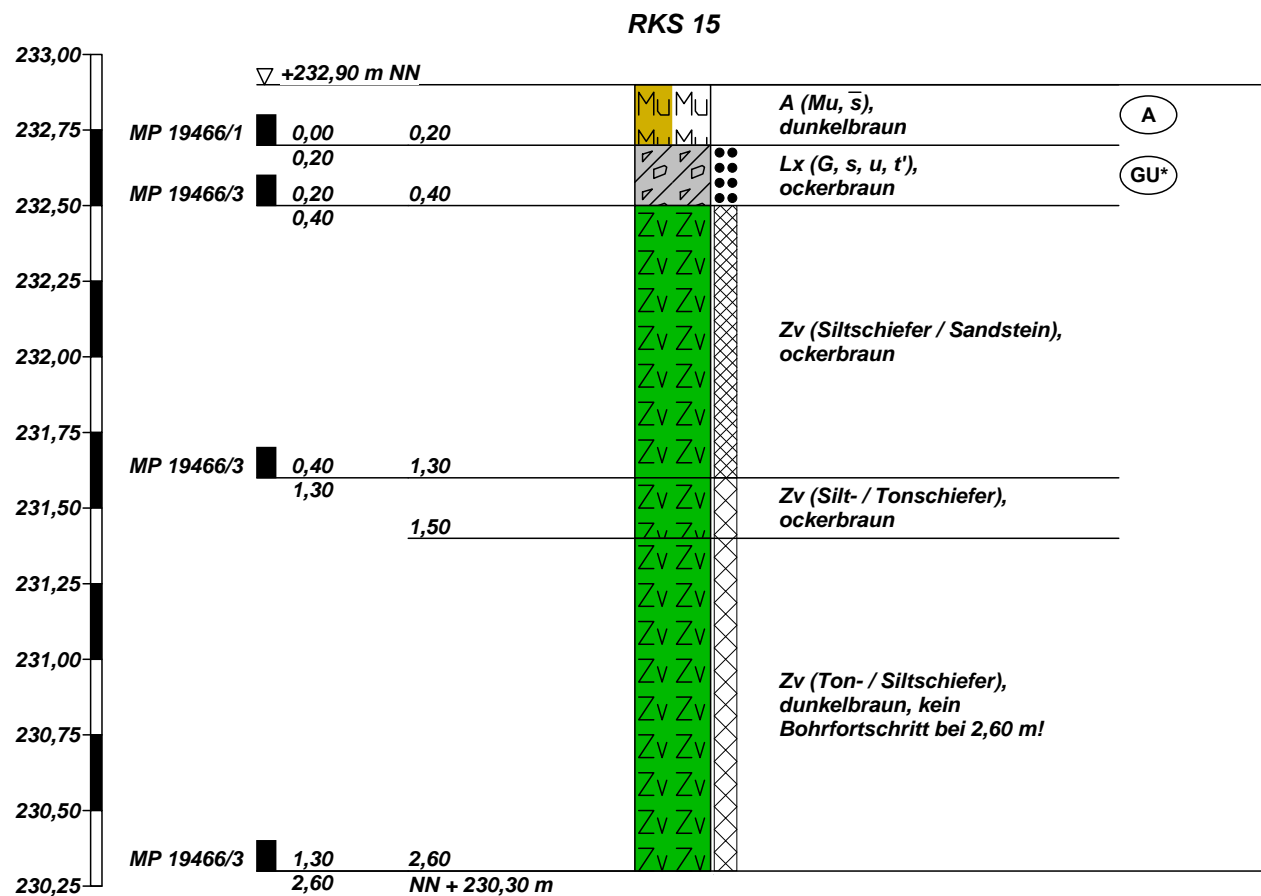
Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25

Anlage 3

Prüfberichte Laboratorium

Analyse auf PAK

***Bodenanalyse auf die Prüfwerte Boden-Mensch
gem. BBodSchV***

Bodenanalysen nach hess. Baumerkblatt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Kaiser Geotechnik GmbH
Auf dem Kessling 6d

Dreieich, 20.07.2020

56414 Niederahr

Prüfbericht 2046209

Auftraggeber: Kaiser Geotechnik GmbH
Projektleiter: Frau Stendebach, Frau Kindel
Auftrags-Nr.:
Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim
Probenahmedatum:
Probenahmeort: Hünfelden-Nauheim
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoff-Beutel
Eingang am: 15.07.20
Beginn/Ende Prüfung: 15.07.2020 / 20.07.2020

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. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 2046209
Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim

20.07.2020


Probenbezeichnung:	MP Asphalt 1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2046209-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
Bemerkung:				
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346
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	0,046	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,017	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,014	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,032	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,039	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,023	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,024	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,023	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,019	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,075	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,312	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,312	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2046209
Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim

20.07.2020

Ergänzung zu Prüfbericht 2046209

Der Trockenrückstand der Probe wurde nicht bestimmt. Die Analysenergebnisse beziehen sich deshalb auf einen angenommenen Trockensubstanzanteil von 100 %.


(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
KbE: Koloniebildende Einheiten
n.n.: nicht nachweisbar
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
Best.gr.: Bestimmungsgrenze
n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Kaiser Geotechnik GmbH
Auf dem Kessling 6d

Dreieich, 20.07.2020

56414 Niederahr

Prüfbericht 2046212

Auftraggeber: Kaiser Geotechnik GmbH
Projektleiter: Frau Stendebach, Frau Kindel
Auftrags-Nr.:
Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim
Probenahmedatum:
Probenahmeort: Hünfelden-Nauheim
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
Eingang am: 15.07.20
Beginn/Ende Prüfung: 15.07.2020 / 20.07.2020

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. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 2046212
 Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim

20.07.2020

Probenbezeichnung: MP 19466/1				
Probenahmedatum:				
Labornummer: 2046212-001				
Material: Feststoff, Fraktion < 2 mm				
Bemerkung:				
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	12,0	%		
Anteil <2mm	88,0	%		
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	8,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,17	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	19	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
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	0,014	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,054	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,042	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,027	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,031	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,061	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,020	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,028	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,020	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,024	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,321	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,321	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: 2046212
Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim

20.07.2020

Probenbezeichnung:	MP 19466/1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2046212-001			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
Bemerkung:				
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
2,4'-DDE	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 10382
4,4'-DDE	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
2,4'-DDD	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
4,4'-DDD	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
2,4'-DDT	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
4,4'-DDT	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
Aldrin	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 10382
HCB	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 10382
alpha-HCH	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 10382
beta-HCH	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
gamma-HCH (Lindan)	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
delta-HCH	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	
PCP	u.d.B.	mg/kg TS	1	DIN ISO 14154



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Kaiser Geotechnik GmbH
Auf dem Kessling 6d

Dreieich, 20.07.2020

56414 Niederahr

Prüfbericht 2046210

Auftraggeber: Kaiser Geotechnik GmbH
Projektleiter: Frau Stendebach, Frau Kindel
Auftrags-Nr.:
Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim
Probenahmedatum:
Probenahmeort: Hünfelden-Nauheim
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
+ Headspace

Eingang am: 15.07.20
Beginn/Ende Prüfung: 15.07.2020 / 20.07.2020

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. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 2046210
 Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim

20.07.2020

Probenbezeichnung: MP 19466/2				
Probenahmedatum:				
Labornummer: 2046210-001				
Material: Feststoff, Gesamtfraktion				
Bemerkung: Headspace beiliegend und in Ordnung				
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	13	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	22	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	25	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	48	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	0,29	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
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 BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155 / Hb. Altlasten Bd.7 T.4
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: 2046210
 Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim

20.07.2020

Probenbezeichnung: MP 19466/2				
Probenahmedatum:				
Labornummer: 2046210-001				
Material: Feststoff, Gesamtfraktion				
Bemerkung: Headspace beiliegend und in Ordnung				
	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)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	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: 2046210
 Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim

20.07.2020

Probenbezeichnung:	MP 19466/2			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2046210-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
Bemerkung:	Headspace beiliegend und in Ordnung			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,2			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	120	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	18	mg/l	2	DIN 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	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
 KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Kaiser Geotechnik GmbH
Auf dem Kessling 6d

Dreieich, 21.07.2020

56414 Niederahr

Prüfbericht 2046211

Auftraggeber: Kaiser Geotechnik GmbH
Projektleiter: Frau Stendebach, Frau Kindel
Auftrags-Nr.:
Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim
Probenahmedatum:
Probenahmeort: Hünfelden-Nauheim
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
+ Headspace

Eingang am: 15.07.20
Beginn/Ende Prüfung: 15.07.2020 / 21.07.2020

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. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte 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: Alexander Hartmann, Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 70169464) Kr.: 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 2046211
 Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim

21.07.2020

Probenbezeichnung: MP 19466/3				
Probenahmedatum:				
Labornummer: 2046211-001				
Material: Feststoff, Gesamtfraktion				
Bemerkung: Headspace beiliegend und in Ordnung				
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	15	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	8,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	32	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	34	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 13137
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
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 BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155 / Hb. Altlasten Bd.7 T.4
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: 2046211
 Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim

21.07.2020

Probenbezeichnung: MP 19466/3				
Probenahmedatum:				
Labornummer: 2046211-001				
Material: Feststoff, Gesamtfraktion				
Bemerkung: Headspace beiliegend und in Ordnung				
	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)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	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: 2046211
 Auftraggeberprojekt: 19466 Hünfelden-Nauheim

21.07.2020

Probenbezeichnung:	MP 19466/3			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2046211-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
Bemerkung:	Headspace beiliegend und in Ordnung			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,5			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	61	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	2,9	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402

L. Hey

(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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