

Schlosser Immobilien GmbH
Im Zugemäch 36a

56424 Mogendorf

Untersuchungen
Beratung · Gutachten
Umwelt · Baugrund
Hydrogeologie

16.05.2022

Geotechnischer Bericht

zum Projekt

Neubau von

3 Mehrfamilienhäusern

„Am Wolsbach“

H e l f e r s k i r c h e n

Proj.-Nr.: 21740

1.0 Veranlassung

Die Schlosser Immobilien GmbH, Mogendorf, erteilte den Auftrag, baugrundgeologische Untersuchungen zum geplanten Neubau von drei Mehrfamilienhäusern in Helferskirchen durchzuführen.

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse sind geotechnische Empfehlungen zur Bauausführung zusammenzustellen.

2.0 Unterlagen

- [1] Auszug Entwurfsplanunterlagen (Grundrisse, Schnitte, Ansichten, etc.) digital (Architekturbüro Ute Haubrich)
- [2] Bebauungsplan 3. Erweiterung „Heidegarten“ 1 : 500 (Planungsbüro Dittrich)
- [3] Lageplan Topografische Aufnahme 1 : 500 (Ing.-Büro Petry, Polch)
- [4] Ergebnisse der Kleinbohrungen
- [5] Ergebnisse der Asphaltkernbohrungen
- [6] Bodenklassifikation nach DIN 18 196
- [7] Ergebnisse der qualitativen u. quantitativen Analysen auf pechhaltiges Bindemittel
- [8] Bodenanalysen nach TR LAGA Boden (2004)
- [9] Klassifizierung in Homogenbereiche nach ATV DIN 18 300 „Erdarbeiten“

3.0 Situation

Die Schlosser Immobilien GmbH plant die Erschließung und den Neubau von drei Mehrfamilienhäusern „Am Wolsbach“ in Helferskirchen.

Das Baugrundstück (Flur 17, Flurstücke 19/10 und 19/5) befindet sich zwischen den Straßen „Am Wolsbach“ im Norden, der „Hauptstraße“ (L 303) im Osten und der Anliegerstraße „Alte Viehweide“ im Westen in südlicher Ortsrandlage von Helferskirchen. Im Süden des Projektareals verläuft nahezu parallel der Grundstücksgrenzen der Wolsbach, der in einen im Südwesten des Projektareals gelegenen Teich (rd. 20 m x 30 m) mündet. Anschließend verläuft der Wolsbach wieder parallel der westlichen Grundstücksgrenze Richtung Norden.

Das im nördlichen Teil eine Asphaltversiegelung aufweisende Areal ist bereichsweise mit Anschüttungen aus Erdaushub / Bauschutt bedeckt.

Die aktuelle Planung [1] sieht auf dem Grundstück den Bau eines Pflegeheims (Gebäude 1) sowie zweier Mehrfamilienwohnhäuser (Gebäude 2 und 3) vor. Die Gebäude sind jeweils 3-geschossig und nicht unterkellert geplant.

Die Erschließung der Fläche (Straße, Kanal) erfolgt von der Straße „Am Wolsbach“ im Norden/Nordwesten.

Als Höhenbezugspunkt für die Höhenaufnahme der Bohrungen wurde ein Kanaldeckel nördlich des Grundstücks mit einer Kote von 334,67 m NN angenommen (3).

Die Geländehöhen an den Bohransatzpunkten im Untersuchungsbereich liegen zwischen ca. 334,61 m NN (RKS 2) im Nordwesten und 337,11 m NN (RKS 12) im Südosten.

Der Standort der geplanten Gebäude ist aus dem Lageplan 1 : 500 (Anlage 1) ersichtlich.

4.0 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Feststellung der Baugrundsituation wurden folgende Bodenaufschlüsse teils in Kombination ausgeführt:

➤ Asphaltkernbohrungen (Ø 100 mm)	BK 16 - BK 17	Parkplätze
➤ Kleinbohrungen (Ø 80/60 mm)	RKS 1 - RKS 5	Gebäude 1
	RKS 6 - RKS 10	Gebäude 2
	RKS 11 - RKS 15	Gebäude 3
	RKS 16 - RKS 17	Parkplätze

Die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse gehen aus dem Übersichtsplan 1 : 500 (Anlage 1) hervor.

Die ingenieurgeologischen Aufnahmen der Bohrungen sind in Bodenprofilen im Maßstab 1 : 50 in Anlehnung an DIN 4023 dargestellt (Anlage 2.1).

Eine Einteilung in Homogenbereiche gemäß ATV DIN 18 300 veranschaulichen sechs bauwerkspezifische Geotechnische Systemschnitte in Anlage 2.2.

Aus den Bodenaufschlüssen wurden je Baugrundeinheit repräsentative Bodenproben entnommen, bodenmechanischen Feldversuchen unterzogen und nach DIN 18 196 klassifiziert.

Weiterhin wurden an den entnommenen Bohrkernen qualitative Untersuchungen auf pechhaltige Bestandteile ausgeführt. Zur Absicherung wurde eine Asphaltmischprobe einer vollquantitativen Analyse auf den Leitparameter Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) zugeführt.

Im Hinblick auf die Verwertung/Entsorgung des im Rahmen der Baumaßnahme zu erwartenden Bodenaushubs wurden die aus den anthropogenen und natürlichen Baugrundsichten entnommenen Bodenproben zu insgesamt zwei Mischproben zusammengefasst und einer orientierenden Analytik gemäß der Parameterliste -Boden- der TR LAGA (2004) zugeführt.

Die vollständigen Ergebnisse der durchgeführten Asphalt- und Bodenanalysen des Laboratoriums Dr. Graner & Partner GmbH gehen aus den in Anlage 3 beigefügten Prüfberichten hervor.

5.0 Geologisch - hydrogeologische Situation

5.1 Schichtenfolge

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

Die tiefere Basis des Geländes wird von **unterdevonischen Felsgesteinen** gebildet, die jedoch im Zuge der Erkundungsmaßnahme nicht aufgeschlossen wurden.

Darüber folgt eine Decke aus **tertiären** Lockergesteinen (Schluff, Ton, Sand, Kies), die von **quartären** Deckschichten aus Lehm überlagert werden.

Der oberste Profilabschnitt wird von anthropogenen **Auffüllungen** und von **Oberboden** eingenommen.

5.1.1 Oberboden

Im südlichen Grundstücksbereich (RKS 9, RKS 13 - RKS 15) wurde als oberster Horizont zumeist aufgefüllter, humoser Oberboden von dunkelbrauner Farbe aufgeschlossen. Lokal wurde eine Auflage aus Holzspänen erkundet (RKS 13).

Die Schichtdicke beträgt ca. 0,20 m - 0,30 m.

5.1.2 Auffüllungen

Verbreitet stehen als oberste Schicht heterogen zusammengesetzte Auffüllungen an. Lokal folgen diese im Liegenden des Oberbodens bzw. unter einer geringmächtigen (ca. 1,5 cm – 5,5 cm) Asphaltdecke.

Die Kornzusammensetzung der heterogenen Auffüllung variiert stark und entspricht der sandiger Kiese, schwach kiesiger, schluffiger Sande sowie schwach toniger, sandiger Schluffe. Die Nebengemenganteile aus Schluff sowie die Grobkornanteile in der Kies- und Steinfraktion variieren erheblich.

Als Grobkornanteile wurden natürliche Komponenten aus Basalt, Lavalith, Flusskiese, Sandstein und Quarze und vereinzelt Schieferbruch sowie Bauschutt in Form von Beton- und Ziegelbruch detektiert.

Die Lagerungsdichte der grobkörnigen Partien variiert anhand der Bohrwiderstände von locker bis mitteldicht zu mitteldicht bis dicht, während die feinkörnigen Auffüllungen eine überwiegend steifplastische, lokal weiche bis steifplastische Konsistenz aufwiesen.

Die erbohrte Mächtigkeit der Baugrundsicht variiert an den Bohransatzpunkten zwischen ca. 0,2 m und 1,9 m.

5.1.3 Lehm

Die oberste natürliche gründungsrelevante Baugrundsicht wird in allen Bohrungen durch Lehm repräsentiert.

Der vornehmlich braun und unter Grundwassereinfluss grau gefärbte Boden zeigt die Kornzusammensetzung eines schwach bis stark tonigen, (stark) sandigen Schluffs mit lagenweise eingestreuten Kiesanteilen.

Die Konsistenz des Lehms lag zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen verbreitet im Bereich steifplastisch bis halbfest. In der wassergesättigten Zone wurden auch weichkonsistente und lokal weiche bis breiige Partien notiert.

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 erbohrten Schichtdicken liegen zwischen ca. 0,8 m und 3,5 m.

5.1.4 Tertiäre Wechselfolge

Im Liegenden des quartären Lehms folgt eine tertiäre Wechselfolge aus Schluffen und Tonen. Innerhalb des Tonvorkommens treten Lagen und Linsen von tertiären Sanden und teilweise Quarzkiesen auf. Im Übergangsbereich zeigen diese häufig höhere Feinkornanteile (Ton, Schluff).

*Bereichsweise werden diese von vulkanischen Verwitterungsprodukten (**Basaltzersatz**) überdeckt bzw. liegen diese in lateraler und vertikaler Verzahnung mit den Schluffen und Tonen vor. Eine durchgängige Horizontierung ist innerhalb der Tertiären Wechselfolge in den Bohrungen nicht feststellbar. Vielmehr handelt es sich um nicht durchgängige Lagen, die in horizontaler und vertikaler Richtung miteinander verzahnen.*

Die Bodenfarben variieren von hellbraun über hellgrau und beige zu ocker und rot.

Die Lagerung korngestützter Partien ist anhand der Bohrwiderstände als mittel und dicht einzustufen. Feinkörnige Partien wiesen eine überwiegend halbfeste, lokal auch steifplastische bis halbfeste bzw. insbesondere zum Liegenden eine halbfeste bis feste Zustandsform auf.

Die Schichtstärke wurde zu ca. 0,2 m bis 4,1 m ermittelt, wobei die Liegendgrenze bei Endteufen bis max. rd. 6,0 m nicht erreicht wurde.

5.2 Wasserverhältnisse

Oberflächennahes **Grundwasser** wurde zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen am 14.02. und 15.02.2022 in allen Bohrungen mit Flurabständen von wenigen Zentimetern bis zu rd. 1,26 m nachgewiesen. Dies entspricht Höhenkoten zwischen 334,59 m NN und 335,85 m NN. Der Teichwasserspiegel wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten mit einer Höhenkote von 335,27 m NN eingemessen.

Das zusammenhängende Grundwasser zirkuliert erfahrungsgemäß in den vergleichsweise gut durchlässigen fluviatilen Sanden und Kiesen des Wolfsbaches, die hydrogeologisch als Porengrundwasserleiter einzustufen sind.

Unter der Wirkung der gering durchlässigen bindigen Deckschichten ist die Grundwasseroberfläche gespannt.

Bei Niedrig- und Mittelwasserverhältnissen ist von einer Grundwasserfließrichtung zum Vorfluter hin auszugehen. Bei Hochwasserführung ist mit einem Einspeisen des Baches in den Grundwasserleiter und einer Umkehr der Grundwasserfließrichtung zu rechnen.

Das Grundwasser kommuniziert mit dem Wolfsbach, so dass sich die Grundwasserstände mit gewissen Verzögerungen an die Vorflutwasserstände angleichen.

Die o. a. aktuellen Grundwasserstände repräsentieren erfahrungsgemäß annähernd Mittel- bis Hochwasserverhältnisse.

Genauere Aussagen zum höchsten Grundwasserstand sind nur über längere Messreihen von Pegeln abzuleiten.

Zur Bemessung der Bauwerke ist aufgrund der hydrogeologischen Situation am Projektstandort als maximaler Grundwasserstand der HHW des Wolfsbaches in Ansatz zu bringen.

Sofern keine gesicherten Daten zu maximalen Wasserständen vorliegen, ist nach den örtlichen Feststellungen davon auszugehen, dass das Grundwasser größenordnungsmäßig mindestens 0,5 m - 1,0 m über den zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten angetroffenen Grundwasserständen liegen kann.

5.3 Gebundener Oberbau

Zur Charakterisierung des gebundenen Oberbaus im nordöstlichen Grundstücksbereich wurden zwei Asphaltbohrkerne (BK 16, BK 17) entnommen.

An den Bohrkernen wurden die einzelnen Lagen visuell identifiziert und deren Dicken bestimmt. Zusätzlich wurden die Bohrkerne einer qualitativen / halbquantitativen Prüfung auf pechhaltiges Bindemittel unterzogen.

Die Ergebnisse sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Als zusätzliche Information sind die Ergebnisse der qualitativen / halbquantitativen Prüfung auf pechhaltiges Bindemittel aufgeführt.

Tab. 1: Schichten des gebundenen Oberbaus mit Angaben zu pechhaltigem Bindemittel

Schichten	BK 16	Dicke ca. (cm)	Qualitative Prüfung auf Pech
1. Lage	ADS	1,5	(-)
	Gesamtdicke	1,5	

Schichten	BK 17	Dicke ca. (cm)	Qualitative Prüfung auf Pech
1. Lage	ADS	1,8	(-)
2. Lage	ATS	3,7	(-)
	Gesamtdicke	5,5	

ADS = Asphaltdeckschicht ATS = Asphalttragschicht (-) = nicht teerhaltig

Der im Zuge der Bohrkernaufnahme festgestellte Aufbau der Oberflächenversiegelung im nordöstlichen Grundstücksbereich besteht aus einer Asphaltdeckschicht, der lokal eine Asphalttragschicht unterliegt (BK 17, vgl. Bild 1).

Die Asphaltsschichten waren z. T. nur in Bruchstücken erhalten und der Schichtenverbund zwischen den einzelnen Lagen nicht mehr gegeben.

Die Gesamtstärke des gebundenen Oberbaus wurde zu ca. 1,5 cm bzw. 5,5 cm festgestellt.



Bild 1: Asphaltbohrkern BK 17

Die Ansprache der Schichten erfolgte ausschließlich visuell. Weiterführende asphalttechnologische Untersuchungen wurden nicht ausgeführt.

Die qualitativen Prüfungen ergaben für die untersuchten Bohrkerne keine Hinweise auf teer-/pechhaltiges Bindemittel.

Zur Absicherung der qualitativen Befunde erfolgte an einer Mischprobe der Bohrkerne BK 16 und BK 17 (**MP Asphalt**) eine weitergehende vollquantitative Laboranalyse auf den Leitparameter Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).

Die detaillierten Untersuchungsergebnisse des Laboratoriums sind aus Anlage 3 ersichtlich.

*In der Analyse wurde für die Asphaltmischprobe **MP Asphalt** ein lediglich sehr geringer **PAK-Summengehalt** von **0,38 mg/kg** nachgewiesen.*

*Das Ergebnis bestätigt den qualitativen Befund. Bei den erbohrten Asphaltsschichten handelt es sich somit nach den Kriterien zur Einstufung von Straßenaufbruch um „**Bitumengemische**“ (**nicht gefährlicher Abfall**) mit dem **AVV-Code 17 03 02** (PAK-Gehalt ≤ 30 mg/kg).*

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

Der bituminös gebundene Asphalt ist einer geordneten Verwertung zuzuführen. Weiterhin sind im Hinblick auf eine geordnete Verwertung des bituminös gebundenen Asphalts die Technischen Regeln der LAGA und die landesspezifischen Regelungen zu beachten.

Aufgrund der gewählten Abstände der Prüfstellen können im Zuge des Rückbaus der Oberflächenversiegelung in den Zwischenbereichen u. U. weitere, bisher verborgene, von den bisherigen Feststellungen abweichende Asphaltqualitäten angetroffen werden. Bei Unsicherheiten in der Einstufung sind sodann ergänzende Untersuchungen durchzuführen.

5.4 Bodenanalysen nach TR LAGA

Im Hinblick auf die Verwertung / Entsorgung möglicherweise als Aushub im Zuge der Baumaßnahme vom Standort zu verbringender bzw. im Rahmen der Baumaßnahme wieder vor Ort zu verwertender Bodenmassen wurden aus den dominierenden Baugrundeinheiten zwei Bodenmischproben gebildet und einer orientierenden Analytik gemäß den Technischen Regeln der LAGA Parameterliste -Boden- zugeführt.

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

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

- **MP 21740/1** **Auffüllung**
- **MP 21740/2** **nat. Boden**

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

Zu einer möglichen **Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen**, d.h. eines uneingeschränkten Einbaus (Einbauklasse 0), sind in den Tab. 2.1 und 2.2 die Feststoff- und Eluatkonzentrationen im Vergleich zu den LAGA-Zuordnungswerten aufgelistet.

Aufgrund ihrer Kornzusammensetzungen und Schluffanteile wurden beide Mischproben MP 21740/1 und MP 21740/2 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		LAGA-Zuordnungswerte			
		Probe		Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* 1)
		MP 21740/1	MP 21740/2				
Arsen	mg/kg TS	8,6	11	10	15	20	15 ²⁾
Blei	mg/kg TS	13	14	40	70	100	140
Cadmium	mg/kg TS	0,13	0,27	0,4	1	1,5	1 ³⁾
Chrom (ges.)	mg/kg TS	19	29	30	60	100	120
Kupfer	mg/kg TS	13	17	20	40	60	80
Nickel	mg/kg TS	19	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
Zink	mg/kg TS	72	95	60	150	200	300
TOC	Masse-%	0,93 ⁸⁾	0,36	0,5 (1,0) ^{5) 8)}	0,5 (1,0) ^{5) 8)}	0,5 (1,0) ^{5) 8)}	0,5 (1,0) ^{5) 8)}
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	n.b.	n.b.	1	1	1	1
LHKW	mg/kg TS	n.b.	n.b.	1	1	1	1
PCB ₆	mg/kg TS	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1

Parameter	Dimension	Wert		LAGA-Zuordnungswerte			
		Probe		Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* 1)
		MP 21740/1	MP 21740/2				
PAK ₁₆	mg/kg TS	0,31	n.b.	3	3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,024	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.
- 8) Gemäß den zum aktualisierten Rundschreiben des MUFV zu den Anforderungen an die bodenähnliche Verfüllung von Abgrabungen mit Bodenmaterial vom 12.12.2006 ergänzenden Regelungen zum TOC-Gehalt vom 15.01.2016 gilt: „Bodenmaterialien mit höheren TOC-Gehalten, die ausschließlich eine Überschreitung des Zuordnungswertes der Tabelle 3 für den Parameter TOC mit größer 0,5 Masse-% aufweisen, sollen primär für die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht/Oberböden genutzt werden. Um allein wegen Überschreiten des TOC-Gehaltes von 0,5 Masse-% eine Deponierung zu vermeiden, wird aufgrund aktueller Einschätzung des Landesamtes für Umwelt und des Landesamtes für Geologie und Bergbau für Verwertungen von Boden im Rahmen einer bodenähnlichen Anwendung der TOC-Gehalt auf 1,0 Masse-% angehoben.“

Tab. 2.2: Ergebnisse Bodenanalysen mit Zuordnungswerten für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen (Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial)

Parameter	Dimension	Wert		LAGA-Zuordnungswerte
		Probe		Z 0 / Z 0*
		MP 21740/1	MP 21740/2	
pH-Wert	-	8,3	8,3	6,5-9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	180	28	250
Chlorid	mg/l	u.d.B.	1,4	30
Sulfat	mg/l	45	u.d.B.	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.	8,1	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	u.d.B.	u.d.B.	150
Phenolindex	µg/l	u.d.B.	u.d.B.	20

Die durch die Mischprobe MP 21740/2 repräsentierten natürlichen Böden genügen sowohl im Feststoff als auch im Eluat den LAGA-Zuordnungswerten Z 0 für eine Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen.

Bei der aus Auffüllungen gebildeten Mischprobe MP 21740/1 ist hingegen eine **Überschreitung der Zuordnungswerte Z 0 / Z 0*** bei dem Parameter Sulfat im Eluat zu verzeichnen.

Die durch diese Mischprobe repräsentierten Bodenmaterialien können im Regelfall nicht mehr in bodenähnlichen Anwendungen verwendet werden und sind daher auf den möglichen Einbau in technischen Bauwerken zu prüfen.

Zur Beurteilung der Möglichkeiten eines eingeschränkten Einbaus in technischen Bauwerken sind die Untersuchungsergebnisse im Eluat in der nachfolgenden Tabelle 3 den Zuordnungswerten

- Z 1 der Einbauklasse 1 (Eingeschränkter offener Einbau) und
- Z 2 der Einbauklasse 2 (Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen)

gegenübergestellt.

Tab. 3: Ergebnisse Bodenanalysen mit Zuordnungswerten für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken (Eluatgehalte im Bodenmaterial)

Parameter	Dimension	Wert	LAGA-Zuordnungswerte		
		Probe	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		MP 21740/1			
pH-Wert	-	8,3	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	180	250	1500	2000
Chlorid	mg/l	u.d.B.	30	50	100 ¹⁾
Sulfat	mg/l	45	20	50	200
Cyanid	µg/l	u.d.B.	5	10	20
Arsen	µg/l	u.d.B.	14	20	60 ²⁾
Blei	µg/l	u.d.B.	40	80	200
Cadmium	µg/l	u.d.B.	1,5	3	6
Chrom (ges.)	µg/l	u.d.B.	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	u.d.B.	20	60	100
Nickel	µg/l	u.d.B.	15	20	70
Quecksilber	µg/l	u.d.B.	< 0,5	1	2
Zink	µg/l	u.d.B.	150	200	600
Phenolindex	µg/l	u.d.B.	20	40	100

1) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

2) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Einstufungsrelevant erhöht sind folgende Parameter:

- **MP 21740/1** **Auffüllung** **Sulfat (Eluat)**
- **MP 21740/2** **nat. Boden** **-**

Zusammenfassend ist das untersuchte Bodenmaterial aufgrund der Befunde gemäß den TR LAGA -Boden- wie folgt einzustufen:

- | | | | |
|---|-------------------|-------------------|--------------|
| ➤ | MP 21740/1 | Auffüllung | Z 1.2 |
| ➤ | MP 21740/2 | nat. Boden | Z 0 |

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

- | | | | |
|---|-------------------|-------------------|-----------------|
| ➤ | MP 21740/1 | Auffüllung | 17 05 04 |
| ➤ | MP 21740/2 | nat. 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.

6.0 Homogenbereiche

6.1 Einteilung

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 umweltrelevante Inhaltsstoffe bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen.

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

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

Tab. 4: Eigenschaften für die Homogenbereiche Boden

Homogenbereich	Baugrunds- schicht	Bodengruppe DIN 18196	LAGA- Klassifikation	Anteil Steine, Blöcke (Masse%)	Konsistenz	Lagerungs- dichte	
I	a	Auffüllung (grobkörnig)	A	Z 1.2	20-50	-	mittel, dicht
	b	Auffüllung (gemischtkörnig)	A		10-40	-	locker, locker-mittel, mittel
	c	Auffüllung (feinkörnig)	A		0-20	weich-steif, steifplastisch, steif-halbfest	-
II	Lehm	UL/TL(TM)	Z 0	0-10	(breiig-)weich, weich-steif, steif-halbfest	-	
III	Basaltzersatz	TL/TM/GU*	Z 0	20-50	steif-halbfest, halbfest	mittel-dicht	
	Schluff / Ton	TL/TM/TA		0-10	steif-halbfest, halbfest, halbfest-fest	-	
	Sand	SU/SU*		0-10	-	mittel, dicht	

6.2 Bodenmechanische Kennwerte

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. 5: Charakteristische Werte der Wichten und Scherparameter sowie Steifemoduln

Homogenbereich	Baugrundschiicht	Bodengruppe DIN 18196	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ρ' [°]	c' [kN/m ²]	c_u [kN/m ²]	cal E_s [MN/m ²]	
I	a	Auffüllung (grobkörnig)	A	21,5-22,5	11,5-12,5	32,0-35,0	-	-	20-40
	b	Auffüllung (gemischtkörnig)	A	20,5-21,5	10,5-11,5	28,0-32,0	0-2	0-25	6-18
	c	Auffüllung (feinkörnig)	A	18,0-20,5	8,0-10,5	23,0-27,0	1-3	15-30	2-7
II	Lehm	UL/TL(TM)	20,0-21,0	10,0-11,0	26,5-28,5	2-6	25-55	5-15	
III	Basaltzersatz	TL/TM/GU*	20,0-23,0	10,0-13,0	27,0-33,0	2-10	25-75	15-45	
	Schluff / Ton	TL/TM/TA	18,0-20,0	8,0-10,0	22,0-25,0	10-25	75-200	10-25	
	Sand	SU/SU*	20,0-21,5	10,0-12,5	32,5-35,0	-	-	20-60	
-	Schotterpolster grobkörnige Böden nach DIN 18 196	A	22,0	12,0	37,5	0	0	80	

6.3 Frostepfindlichkeit und Verdichtbarkeitsklasse

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

Tab. 6: Frostepfindlichkeit und Verdichtbarkeit

Homogenbereich	Baugrundschiicht	Bodengruppe nach DIN 18196	Frostepfindlichkeit nach ZTVE-StB	Verdichtbarkeitsklasse nach ZTV A-StB	
I	a	Auffüllung (grobkörnig)	A	F1-F2	V1-V2
	b	Auffüllung (gemischtkörnig)	A	F2-F3	V2-V3
	c	Auffüllung (feinkörnig)	A	F3	V3
II	Lehm	UL/TL(TM)	F3	V3	
III	Basaltzersatz	TL/TM/GU*	F3	V3	
	Schluff / Ton	TL/TM/TA	F3	V3	
	Sand	SU/SU*	F2-F3	V2-V3	

F1 = nicht frostepfindlich

F2 = gering bis mittel frostepfindlich

F3 = sehr frostepfindlich

V1 = gut verdichtbar

V2 = mäßig gut verdichtbar

V3 = eingeschränkt verdichtbar

Die Bodenklassen der DIN 18 300 (alt) sind orientierend in Anlage 2 dargestellt.

7.0 Geotechnische Hinweise zur Bauausführung

Im Rahmen der im Vorfeld des geplanten Neubaus der drei Gebäude „Am Wolsbach“ in Helferskirchen durchgeführten geotechnischen Untersuchung wurden folgende **Baugrundsichten** und **Homogenbereiche** unterschieden:

- **Homogenbereich Ia-c** **Auffüllung**
- **Homogenbereich II** **Lehm**
- **Homogenbereich III** **Tertiäre Wechselfolge
(Basaltzersatz, Schluff, Ton, Sand)**

Grundwasser wurde im Rahmen der Felduntersuchungen vergleichsweise oberflächennah mit Flurabständen zwischen ca. 0,02 m und 1,26 m angetroffen (vgl. Kap. 5.2).

Zur Bemessung der Bauwerke ist aufgrund der hydrogeologischen Situation am Projektstandort als maximaler Grundwasserstand der HHW des Wolfsbaches in Ansatz zu bringen.

7.1 Bauwerksgründung

Nach den derzeit vorliegenden Informationen ist bezüglich der Höhenstellung der nicht unterkellert projektierten Neubauten von einer ungefähren Höhe von ca. 336,00 m NN auszugehen

Nach den vorliegenden Erkenntnissen zur Baugrund- und insbesondere der Grundwassersituation mit sehr hoch anstehendem Grundwasser werden für die weiteren Betrachtungen bezüglich der Höhenstellung folgende Festlegungen für die Gebäude getroffen, die nach Vorlage einer Detailplanung ggf. zu überarbeiten sind:

- **OK RFB EG Gebäude 1** **336,00 m NN**
- **OK RFB EG Gebäude 2** **336,50 m NN**
- **OK RFB EG Gebäude 3** **337,25 m NN**

Hiernach kommen die Bodenplatten annähernd in Geländegleichlage bzw. geringfügig darüber zu liegen. Die Gründungsfugen verlaufen somit in wechselhaften Auffüllungen (Homogenbereich I) und Lehmböden (Homogenbereich II) und somit unterschiedlich zusammengesetzten und vergleichsweise gering tragfähigen Baugrundsichten.

Die Gründungssituation zu den jeweiligen Gebäuden ist in den sechs bauwerksspezifischen Geotechnischen Systemschnitten im Maßstab 1 : 100 (Anlage 2.2) visualisiert.

Aufgrund des sehr hoch anstehenden Grundwassers mit in den oberen, wassergesättigten Partien zumindest lokal sehr weichen Lehmschichten und Auffüllungen, wird empfohlen, die Gründung der Gebäude über eine **bewehrte Bodenplatte** in Verbindung mit einem lastverteilenden, setzungs-dämpfenden Schotterpolster vorzunehmen.

Die Polsteraufstandsfläche ist zur Vermeidung aufwändiger Wasserhaltungsmaßnahmen oberhalb des Grundwassers anzuordnen.

Des Weiteren wird empfohlen, in der Aushubsohle nach vollständigem Abtrag des bereichsweise vorhandenen Oberbodens und den lokal noch, teilweise durch eine Schotterlage getrennt, zu erwartenden Auffüllungen vom „Typus Oberboden“ (z.B. RKS 2), zunächst vollflächig zur Stabilisierung eine Lage Grobschlag z.B. der Körnungen 0/150 oder 0/200 als Basisschüttung (rd. 30 cm) ohne Vibration, d.h. statisch, einzubauen.

Kommt es zu einem Einarbeiten des Grobsteinmaterials in den weichen Untergrund, ist so lange (statisch!) nachzustopfen, bis sich ein Steingerüst gebildet hat, auf dem weiter aufgebaut werden kann.

Auf zusätzliche Abgrabungen, z.B. Bodenaustausch ist zur Vermeidung aufwändiger Wasserhaltungsmaßnahmen zwingend zu verzichten.

In ausgeprägten Schwächezonen sind bei Bedarf grobe Steine/Blöcke (\varnothing 200 - 500 mm) statisch in den weichen Untergrund einzuarbeiten. Hierüber ist bei Bedarf vor Ort unter Hinzuziehung eines Bodengutachters zu befinden.

Anschließend sind lagenweise die ungebundenen Tragschichten aus abgestuftem Mineralgemisch (z.B. der Körnung 0/32) unter der Bodenplatte auszubilden. Der Verdichtungsgrad des Polsters sollte 100 % der einfachen Proctordichte betragen, die Mindestdicke des Schotterpolsters einschließlich der Basisschüttung („Krotzen“) 0,5 m nicht unterschreiten und wegen der Lastausbreitung ist das Polster mit einem Überstand entsprechend der Aufbauhöhe über die Bodenplatte hinaus auszubilden.

Bei einer entsprechend der regionalen Frosteindringtiefe dimensionierten Gesamtdicke von Bodenplatte und Schotterpolster kann auf die zusätzliche Ausbildung von Frostschrüzen verzichtet werden, wenn das Polster mit ausreichend Flurabstand zum Grundwasser angeordnet wird und sichergestellt ist, dass keine Wasseransammlungen im Polster auftreten können. Hierzu ist bei Bedarf eine Dränage vorzusehen.

Andernfalls ist die Frostsicherheit der Gründung durch umlaufende Frostschrüzen aus Beton sicherzustellen.

Bei vorläufigem Ansatz eines annähernd über die Bodenplatten gleichmäßig verteilten mittleren Sohldruckes von ca. $\sigma = \text{rd. } 80 \text{ kN/m}^2$ ist für die Gebäude von möglichen **Setzungen** in einer Größenordnung von ca. $2,0 \text{ cm} \pm 5 \text{ mm}$ auszugehen.

Zur Bemessung der Platten kann ein mittleres **Bettungsmodul** von

$$k_s = 4,0 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden. Unter den tragenden Wänden kann dieser Wert um den Faktor 1,5 erhöht werden.

7.2 Verkehrsflächen

Auf der Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse zur Baugrundsituation sind im Niveau **Erdplanum** Böden von vergleichsweise geringer Tragfähigkeit zu erwarten.

Dabei handelt es sich um Auffüllungen und Lehm.

Der Lehm besitzt aufgrund seiner Kornzusammensetzung zumeist eine sehr hohe **Wasser- und Frostempfindlichkeit**.

Auf dem Erdplanum ist zunächst eine **Grundtragfestigkeit** von $E_{v2} \geq 45,0 \text{ MN/m}^2$ zu gewährleisten.

Dieser Wert ist in den oberflächennah anstehenden Baugrundsichten erfahrungsgemäß zumeist nicht gegeben.

Insbesondere in und nach Regenperioden kann Wasserzufuhr aufgrund der hohen Wasserempfindlichkeit zu einer zusätzlichen Aufweichung und wesentlichen Verringerung der ohnehin geringen Grundtragfestigkeit führen.

Es wird daher empfohlen, in der Ausschreibung zur Verbesserung des Erdplanums vorsorglich bodenverbessernde Maßnahmen zu berücksichtigen. Im Hinblick auf zu erwartende Witterungseinflüsse wird empfohlen, das Planum als gleichmäßige und dauerhaft tragfähige Unterlage des Straßenoberbaus herzustellen.

Zur Stabilisierung kommt vorrangig ein Bodenaustausch gegen Grobsteinmaterial in Betracht.

Für eine **Stabilisierung** werden **grobkörnige Böden** nach DIN 18 196 aus gebrochenen Natursteinmaterialien oder bautechnisch gleichwertige und umweltverträgliche Recyclingbaustoffe der Körnung 0/100 bis 0/150 vorgeschlagen.

In Abhängigkeit von der zum Zeitpunkt der Bodenuntersuchungen oberflächennah überwiegend festgestellten Konsistenzen ist vorab verbreitet von Mindestaustauschstärken in der Größenordnung von ca. 30 - 40 cm auszugehen.

In ausgesprochen weichkonsistenten oder gar breiig-weichen Bereichen (wassergesättigte Zonen) ist bei Bedarf zu verstärken und steinig-blockiger, dauerhaft raumbeständiger Felsbruch statisch einzudrücken. Oberboden und Bodenschichten mit einem hohen organischen Anteil sind grundsätzlich auszuräumen. Über den Umfang und den Bedarf der zusätzlichen Verlegung eines Geotextils (Geovlies, Geogitter) ist endgültig im Rahmen der Bauarbeiten vor Ort zu befinden.

Aufgrund der ungünstigen Baugrundverhältnisse wird zur technischen und wirtschaftlichen Dimensionierung der Bodenstabilisierung die Anlage von Probefeldern empfohlen.

Im Rahmen der Herstellung des Oberbaus sind die Tragfähigkeiten der Planien mittels Lastplattendruckversuchen nach DIN 18 134 zu prüfen. Hierbei sind in Abhängigkeit von der Verkehrsbelastung und Einstufung der Belastungsklasse (Bk) sowie der Bauweise und Art des Oberflächenbelags gemäß RStO 12 folgende Werte nachzuweisen:

- | | | | |
|---|---------------------|----------------------------------|---|
| ➤ | Erdplanum | $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ | |
| ➤ | Frostschuttschicht | $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ | $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,3 \text{ (Bk 0,3)}$ |
| ➤ | Schottertragschicht | $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ | $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,2 \text{ (Bk 0,3)}$ |

Bei Ausführung von Kies- oder Schottertragschichten wird bezüglich Verdichtungsgrad und Verformungsmodul ergänzend auf die Vorgaben der ZTV SoB-StB 20 verwiesen.

Bei Einstufung in eine abweichende Belastungsklasse bzw. gesonderten Festlegungen zur Bauweise (s.o.) sind die Vorgabewerte anzupassen.

7.3 Kanalbau

Bei Ansatz von Kanalsohlthiefen von ca. 2,0 m bis 2,5 m ist im Grabeneinschnitt mit Auffüllungen, Lehm, Schluff/Ton und Sand abschnittsweise nahezu das gesamte Spektrum der in den Bohrungen aufgeschlossenen Böden zu erwarten.

Die Wiederverwertbarkeit von Aushubmassen ist begrenzt.

Aufgrund der Witterungsanfälligkeit und des damit verbundenen Einbaurisikos wird empfohlen, ausreichende Fremdmassen in der Ausschreibung zu berücksichtigen.

Zu den geeigneten Ersatzschüttstoffen zählen neben abgestuften Mineralgemischen bindigkeitsarme Steinerden und Vorsiebmaterialien sowie bautechnisch gleichwertige und umweltverträgliche Recyclingbaustoffe.

Der Feinkornanteil < 0,063 mm sollte im Hinblick auf die Wasserempfindlichkeit einen Anteil von ca. 8 - 10 % nicht überschreiten.

Bei Leitungsgräben innerhalb des Straßenkörpers gelten die in den ZTVE-StB genannten Verdichtungsanforderungen. Für die Leitungszone sind zusätzlich die Vorgaben der Rohrstatik zu beachten. Insbesondere wird auch auf die DIN EN 1610 verwiesen.

Unter der normalen Rohrbettung werden in der Grabensohle zusätzliche Stabilisierungen bzw. Bodenaustausch erforderlich, wenn weiche (oder sogar breiig-weiche) Böden bzw. lokal ange-troffene Bodenschichten mit einem hohen organischen Anteil angetroffen werden.

In weichen Partien ist mit Steinmaterial der Körnungen 0/56 – 0/100 zu stabilisieren. Sodann ist von erforderlichen Austauschstärken in der Größenordnung von ca. 15 - 30 cm auszugehen. Die Grobsteinpackungen sind mit Vlies zu ummanteln, um Kornumlagerungen im Grabenbereich entgegenzuwirken.

Um Kornumlagerungen und eine Grundwasserabsenkung mit Wasserentzug zu vermeiden, sind in wasserführenden Bereichen im Kanalgraben Querriegel aus Beton einzubauen. Die Riegel sind im Hinblick auf Umläufigkeiten mindestens 50 cm in die Böschungen und die Sohle einzubinden. Über Bedarf und Umfang ist vor Ort zu befinden.

7.4 Allgemeine Hinweise

Sofern Anschüttungen gegen Gebäude erfolgen, ist eine Dränage gemäß DIN 4095 auszubilden.

Hinsichtlich der **Grabensicherung** gelten die Vorgaben der DIN 4124.

Bei **standfesten Böden** ist ein Arbeiten ohne Verbau nur zulässig, wenn die Grabentiefe $t \leq 1,25$ m beträgt. Ab einer Grabentiefe $t \geq 1,25$ m ist immer eine Sicherung des Rohrgrabens durch Verbau oder Böschung mit dem zulässigen Neigungswinkel erforderlich. Bis zu einer Tiefe von 1,75 m kann eine Sicherung mit Saumböhlen erfolgen.

Bei **nicht standfesten Böden** ist auch bei Grabentiefen $t \leq 1,25$ m ein geeigneter Verbau zu berücksichtigen.

Bei Einschnitten in das Grundwasser kann je nach Tiefe und Lage ein wasserdichter Verbau erforderlich werden.

Abgesehen von Grabentiefen bis 1,25 m in standfesten Böden können die im Projektareal angebotenen bzw. zu erwartenden Lockergesteine in der wasserungesättigten Zone, soweit auf einen Verbau verzichtet werden kann, wie folgt geböscht werden:

- Auffüllung $\leq 45^\circ$
- Lehm $\leq 60^\circ$ (bei weicher Konsistenz $< 45^\circ$)
- Schluff/Ton $\leq 60^\circ$
- Basaltzersatz $\leq 45^\circ - 60^\circ$
- Sand $\leq 45^\circ$

Sind diese Böschungsneigungen nicht realisierbar, ist ein Verbau (z.B. Bohrträgerverbau, Spundwand) auszuführen. In der statischen Bemessung können die in Kapitel 6.2 zugrunde gelegten erdstatischen Kennwerte in Verbindung mit den Bohrprofilen (Anlage 2.1) angesetzt werden.

Bauzeitliche Wasserzutritte in die Baugrube sind mittels einer offenen Wasserhaltung zu fassen und abzuleiten. Grundwasserhaltende Maßnahmen sind auf das erforderliche Minimum zu beschränken. Ansonsten kann es bei Verzicht auf eine wasserdichte Umschließung infolge einer Grundwasserabsenkung zu Setzungsschäden an der umliegenden Bebauung kommen.

7.5 Geodynamik

Dem Projektstandort ist geodynamisch die **Erdbebenzone 0, Untergrundklasse R** zuzuordnen. Bezüglich Details wird auf die DIN EN 1998-1 und die ergänzenden Veröffentlichungen des Landes Rheinland-Pfalz verwiesen.

8.0 Schlussbemerkungen

Sollten sich im Rahmen der Planungs- und Ausführungsphase Änderungen, z.B. in der Lage und Höhenstellung der Gebäude oder im Gründungskonzept, sowie weitere geotechnische Fragestellungen ergeben, so ist eine ergänzende gutachtliche Beratung zu veranlassen.

Bei Bedarf sind die gutachtlichen Empfehlungen zu ergänzen bzw. zu überarbeiten.

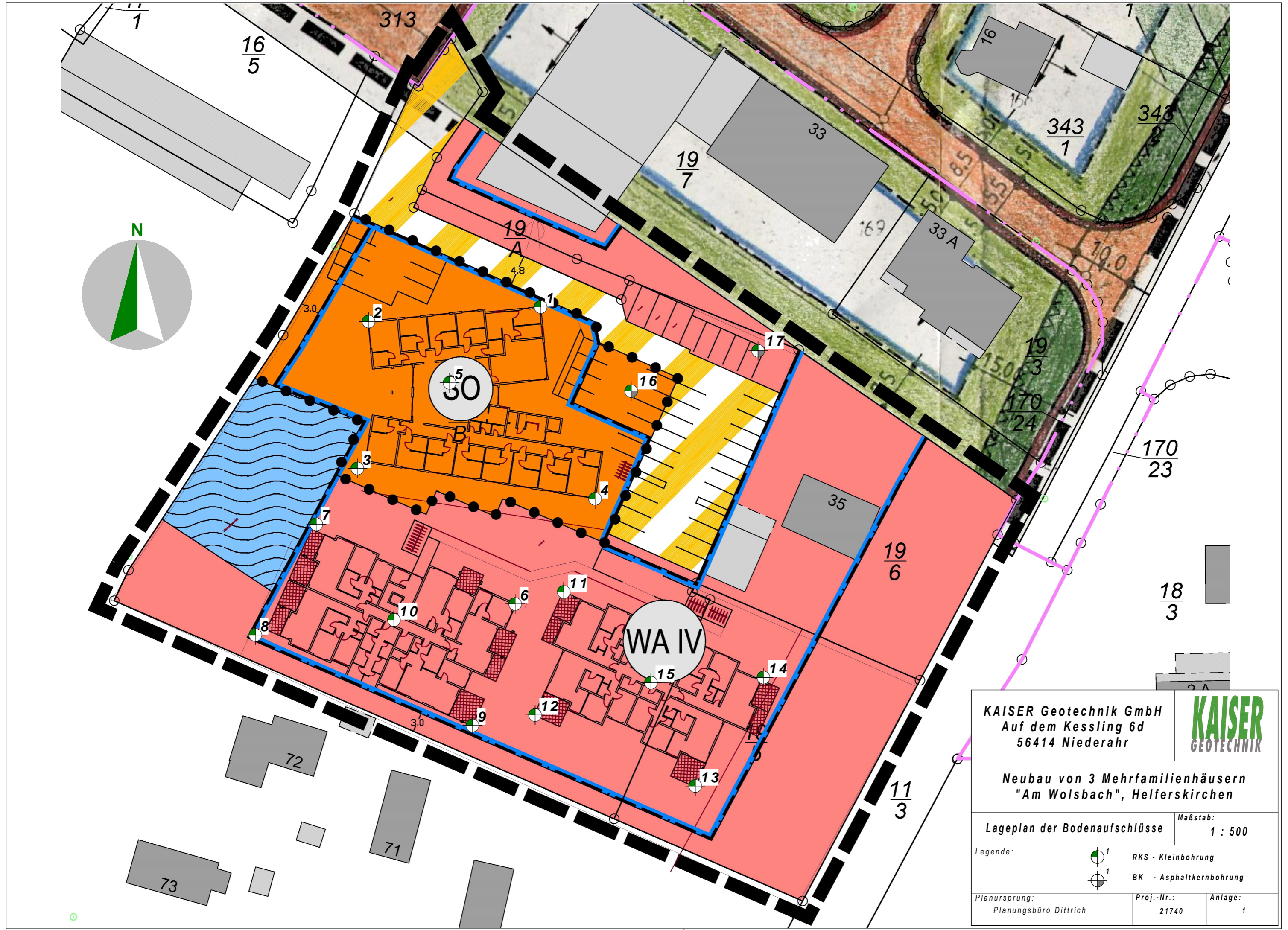
Die Überprüfung und Abnahme der Gründungssohlen sowie ergänzende Angaben während der Baumaßnahme bleiben vorbehalten.

Der Geotechnische Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

*Thilo Born
(Diplom-Geologe)*

Anlage 1

Lageplan



KAISER Geotechnik GmbH Auf dem Kessling 6d 56414 Niederahr		
Neubau von 3 Mehrfamilienhäusern "Am Wolsbach", Helferskirchen		
Lageplan der Bodenaufschlüsse		Maßstab: 1 : 500
Legende:		
		RKS - Kleinbohrung
		BK - Asphaltkernbohrung
Planursprung: Planungsbüro Dittrich	Proj.-Nr.: 21740	Anlage: 1

Anlage 2















Ergebnisse der Bodenaufschlüsse

Bohrprofile

Geotechnische Systemschnitte

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

	Auffüllung, A		Mutterboden, Mu
	Verwitterungslehm, L		Kies, G, kiesig, g
	Grobkies, gG, grobkiesig, gg		Mittelkies, mG, mittelkiesig, mg
	Feinkies, fG, feinkiesig, fg		Sand, S, sandig, s
	Grobsand, gS, grobsandig, gs		Mittelsand, mS, mittelsandig, ms
	Feinsand, fS, feinsandig, fs		Schluff, U, schluffig, u
	Ton, T, tonig, t		Fels, verwittert, Zv

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

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



Homogenbereiche nach DIN 18300



- Ia** Homogenbereich Ia : Auffüllungen (grobkörnig)
- Ib** Homogenbereich Ib : Auffüllungen (gemischtkörnig)
- Ic** Homogenbereich Ic : Auffüllungen (feinkörnig)
- II** Homogenbereich II : Lehm
- III** Homogenbereich III : Tert Wechselfolge (Basaltzersatz, Schluff/Ton, Sand)

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Oberboden (Mutterboden) | 2 Fließende Bodenarten |
| 3 Leicht lösbare Bodenarten | 4 Mittelschwer lösbare Bodenarten |
| 5 Schwer lösbare Bodenarten | 6 Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten |
| 7 Schwer lösbarer Fels | |

Proben

- A1**  1,00 **Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe**
- C1**  1,00 **Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe**

- B1**  1,00 **Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe**
- W1**  1,00 **Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe**

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 | |

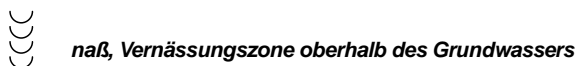
Konsistenz



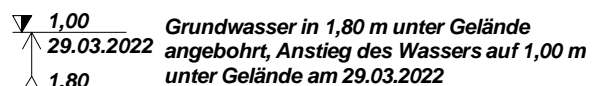
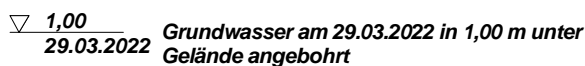
Lagerungsdichte



Sonstige Zeichen

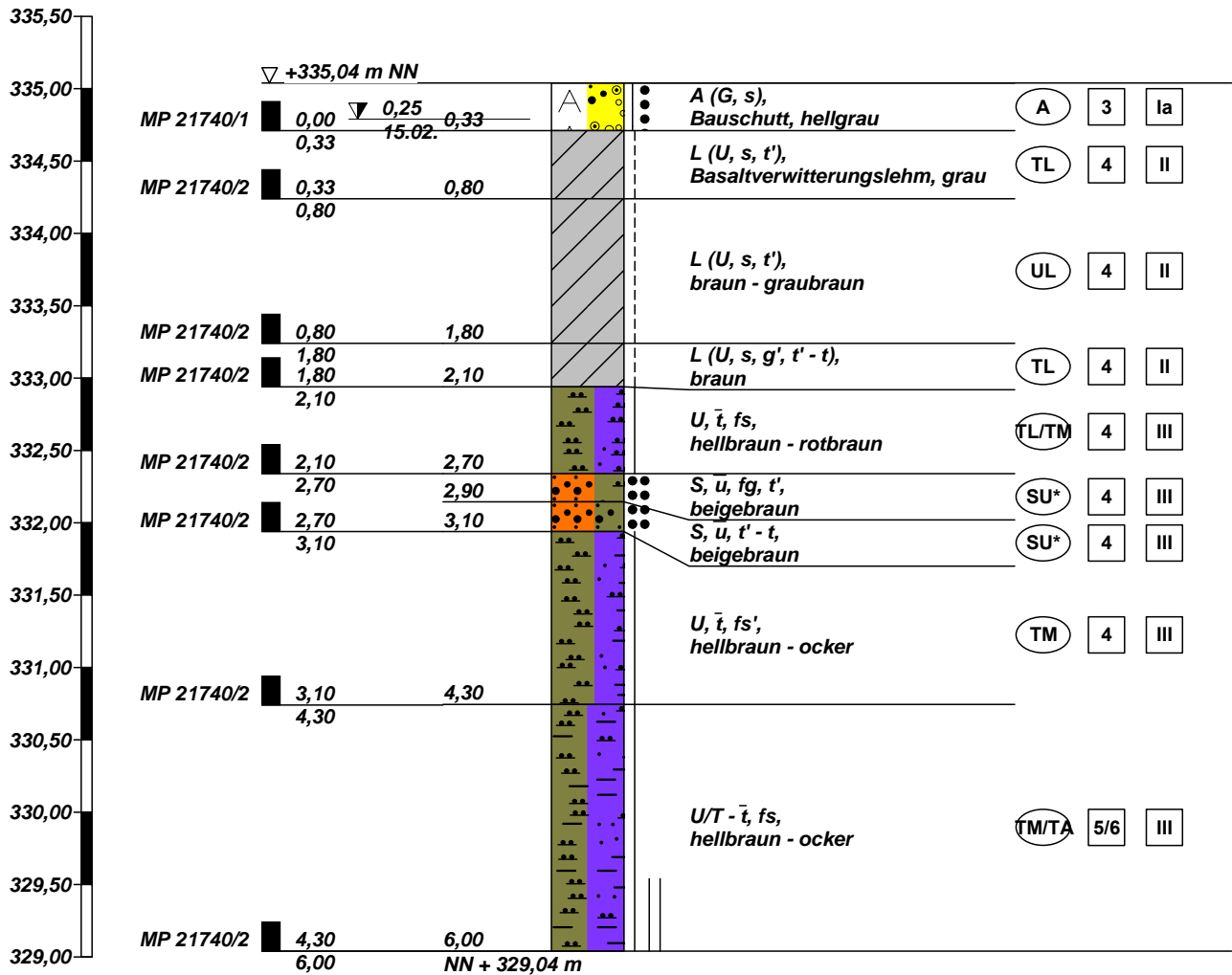


Grundwasser



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

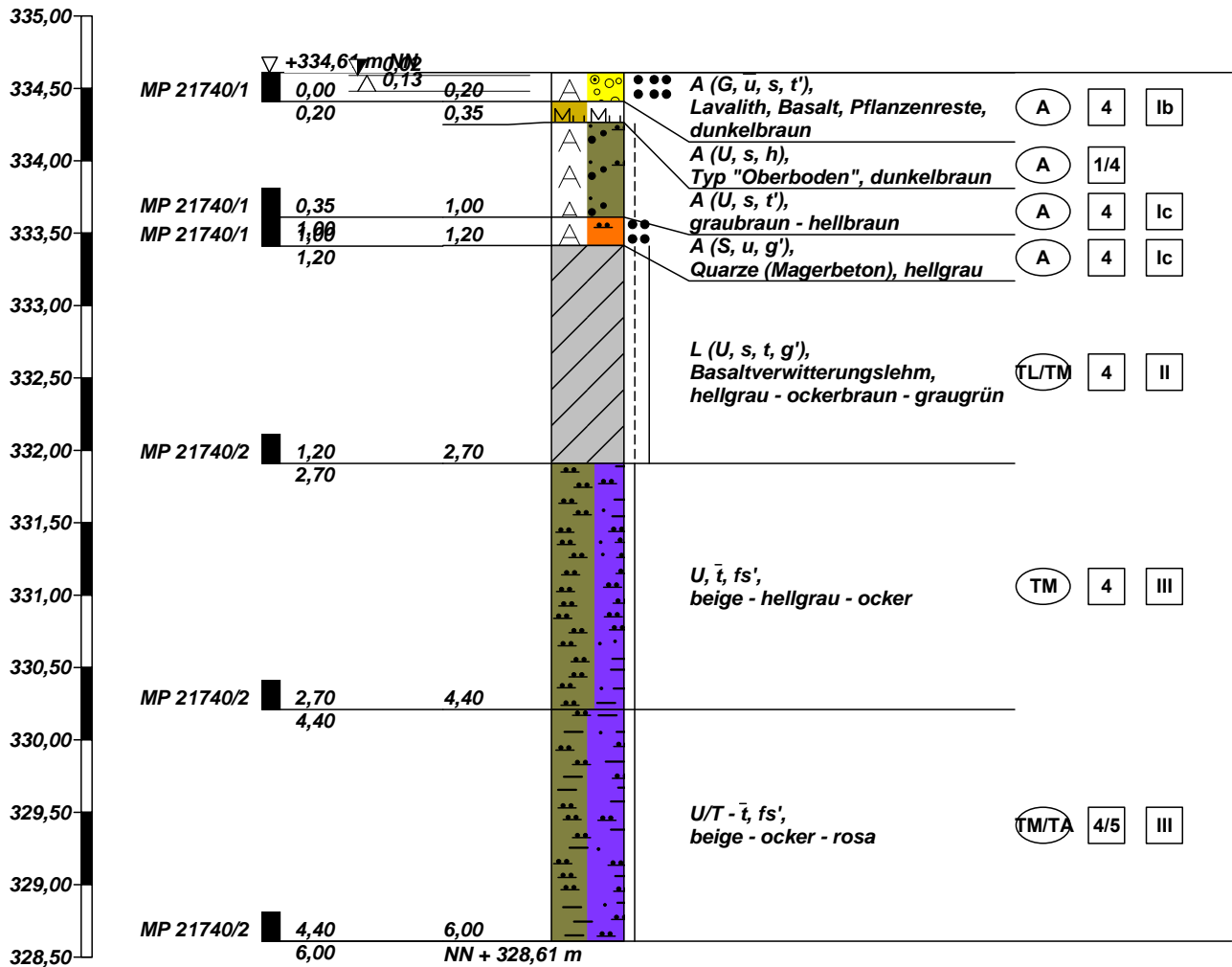
RKS 1



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

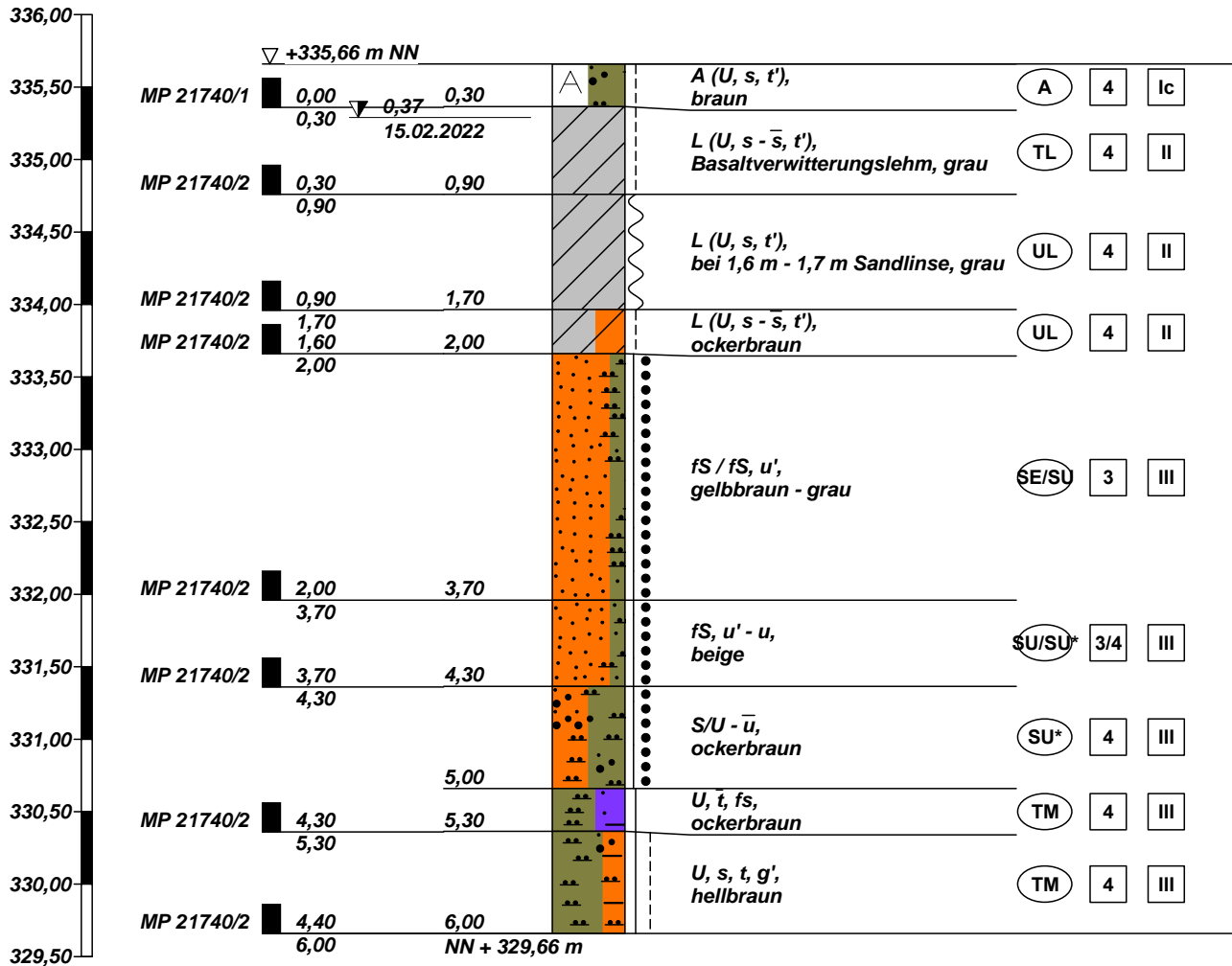
RKS 2



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

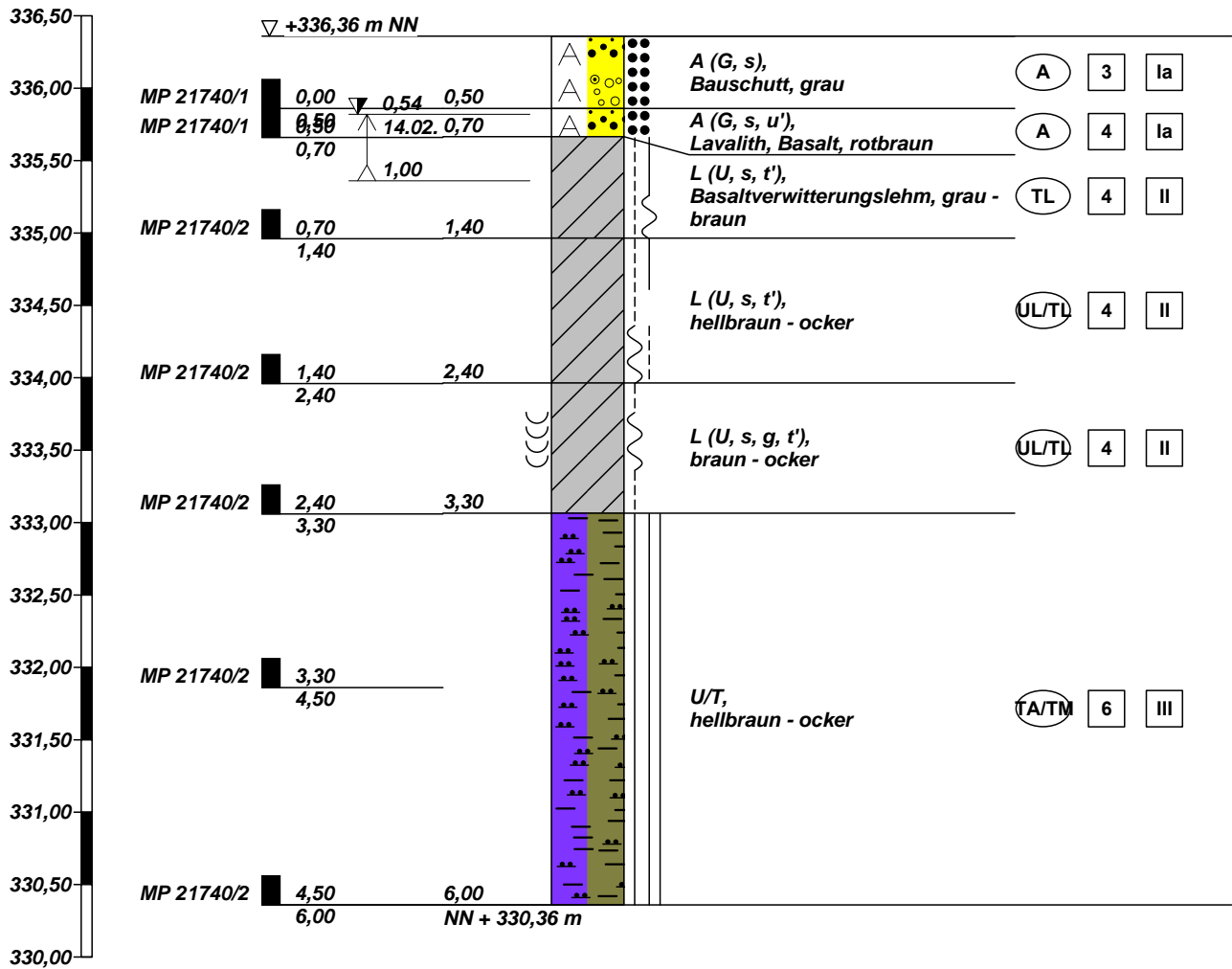
RKS 3



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

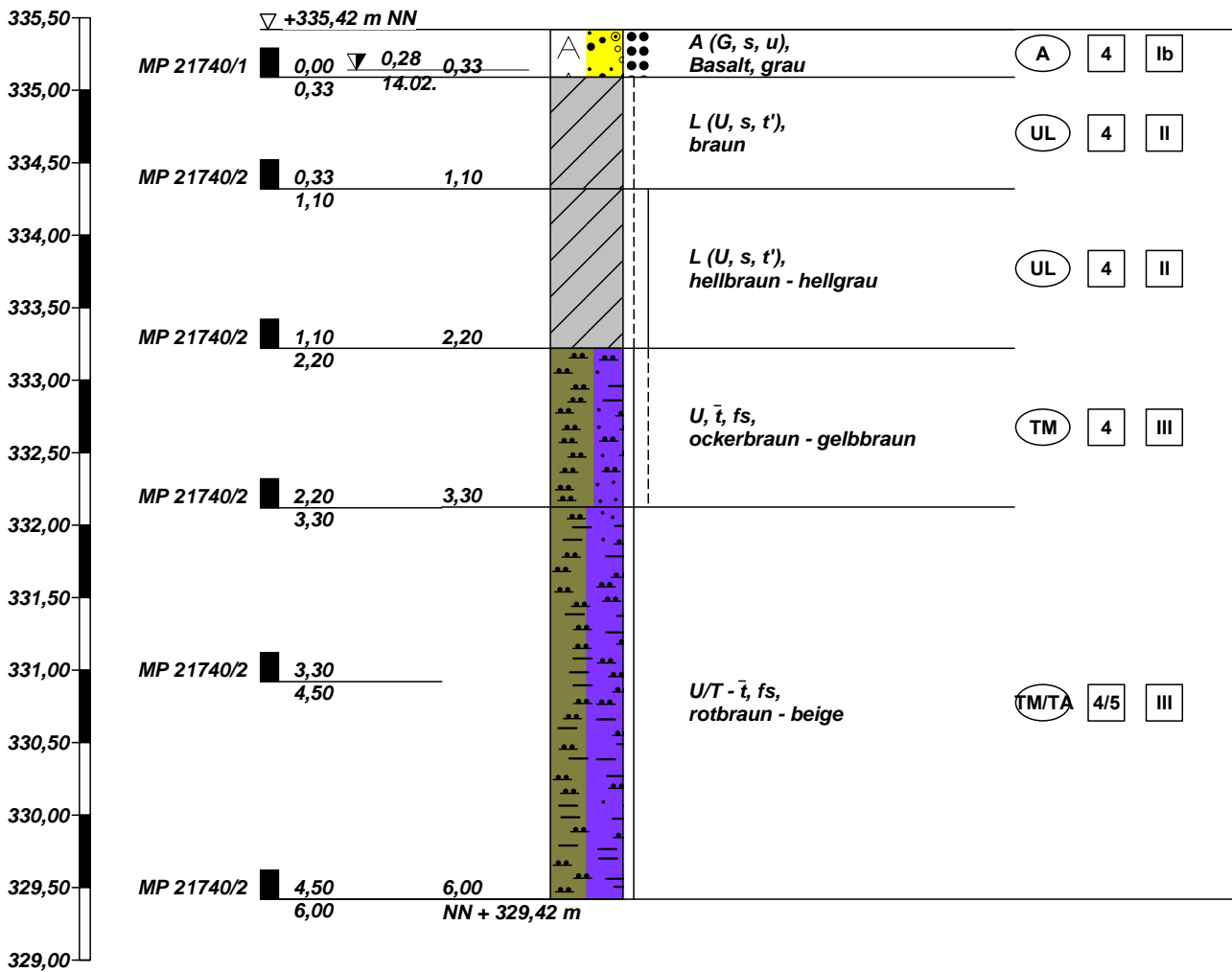
RKS 4



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

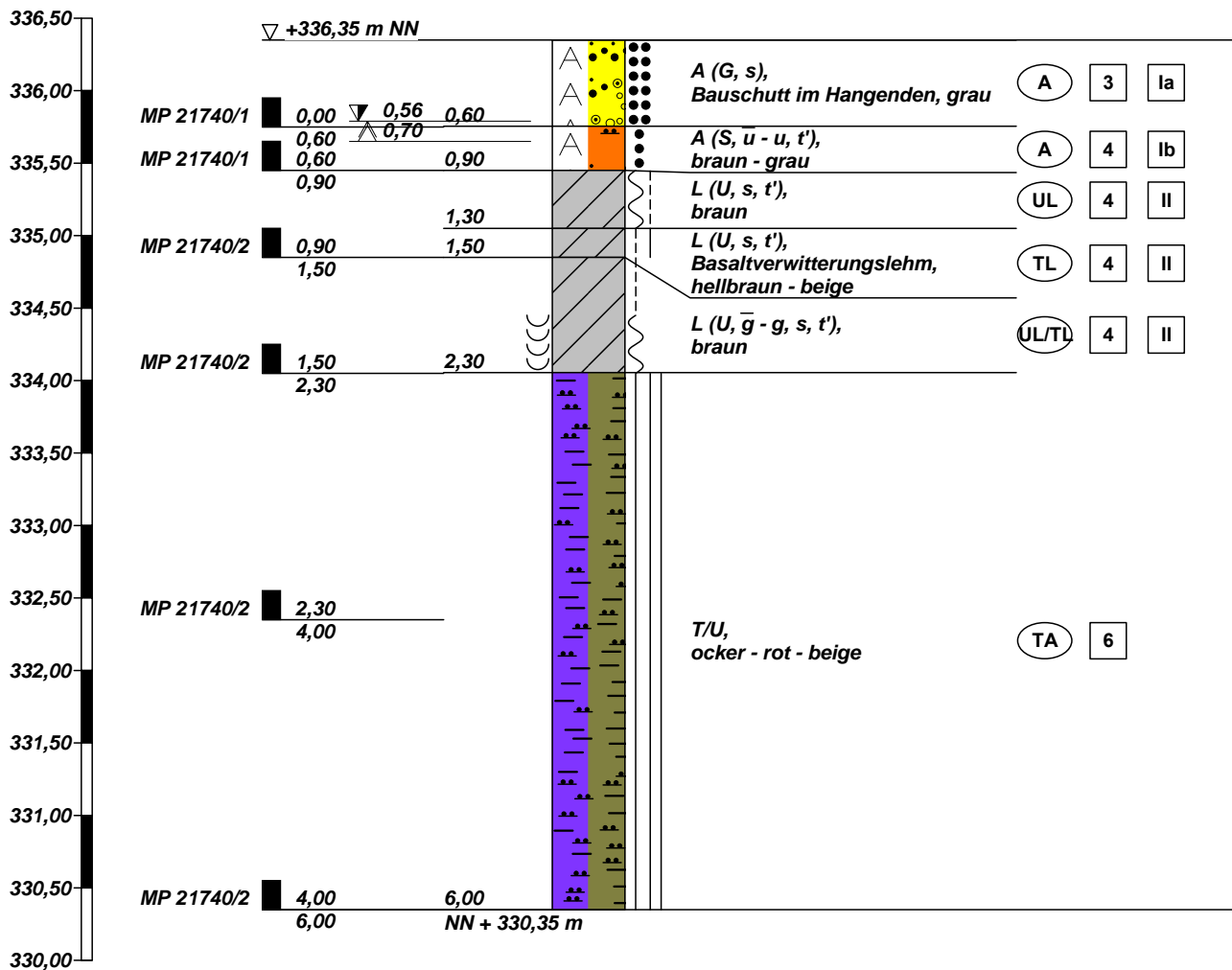
RKS 5



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

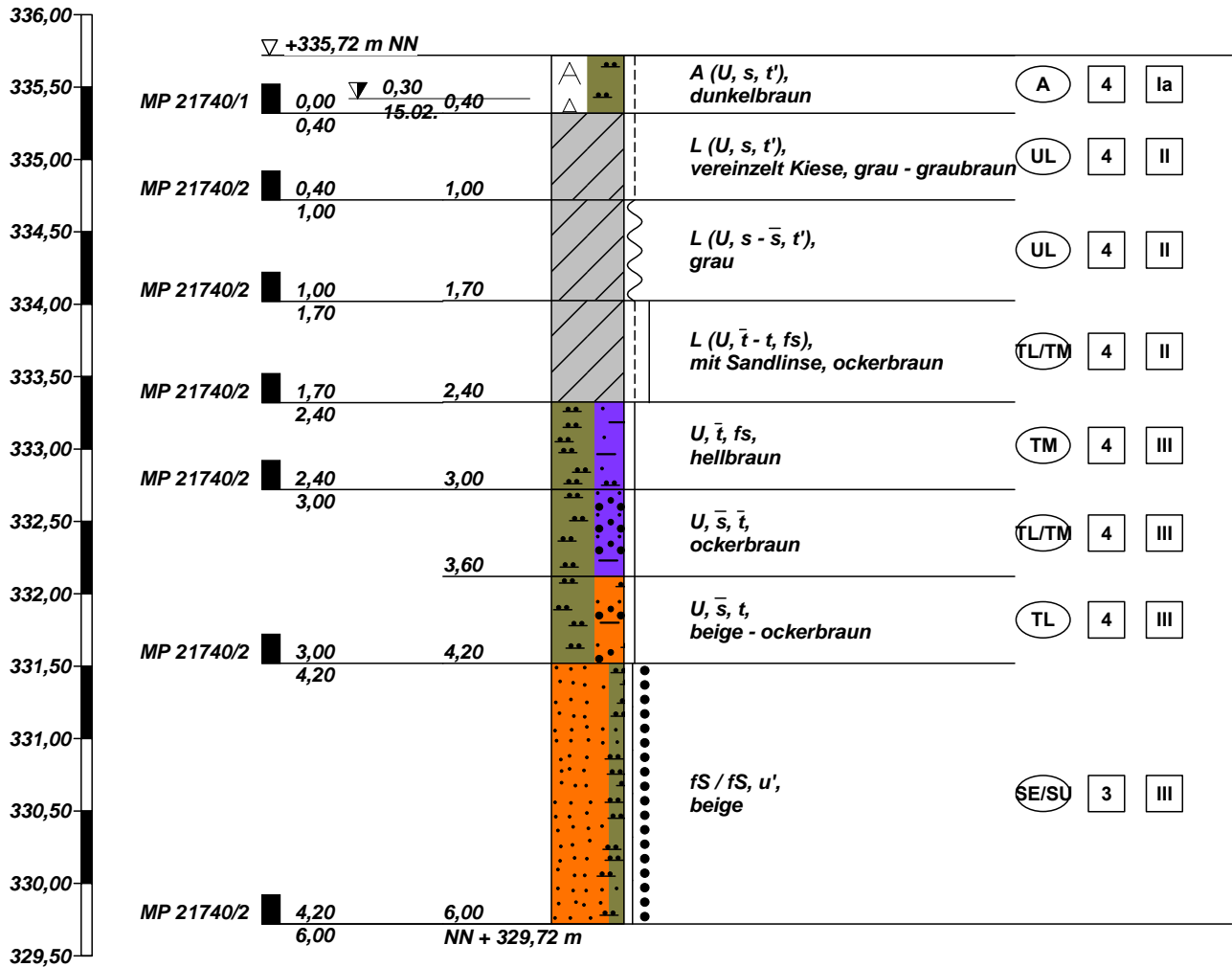
RKS 6



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

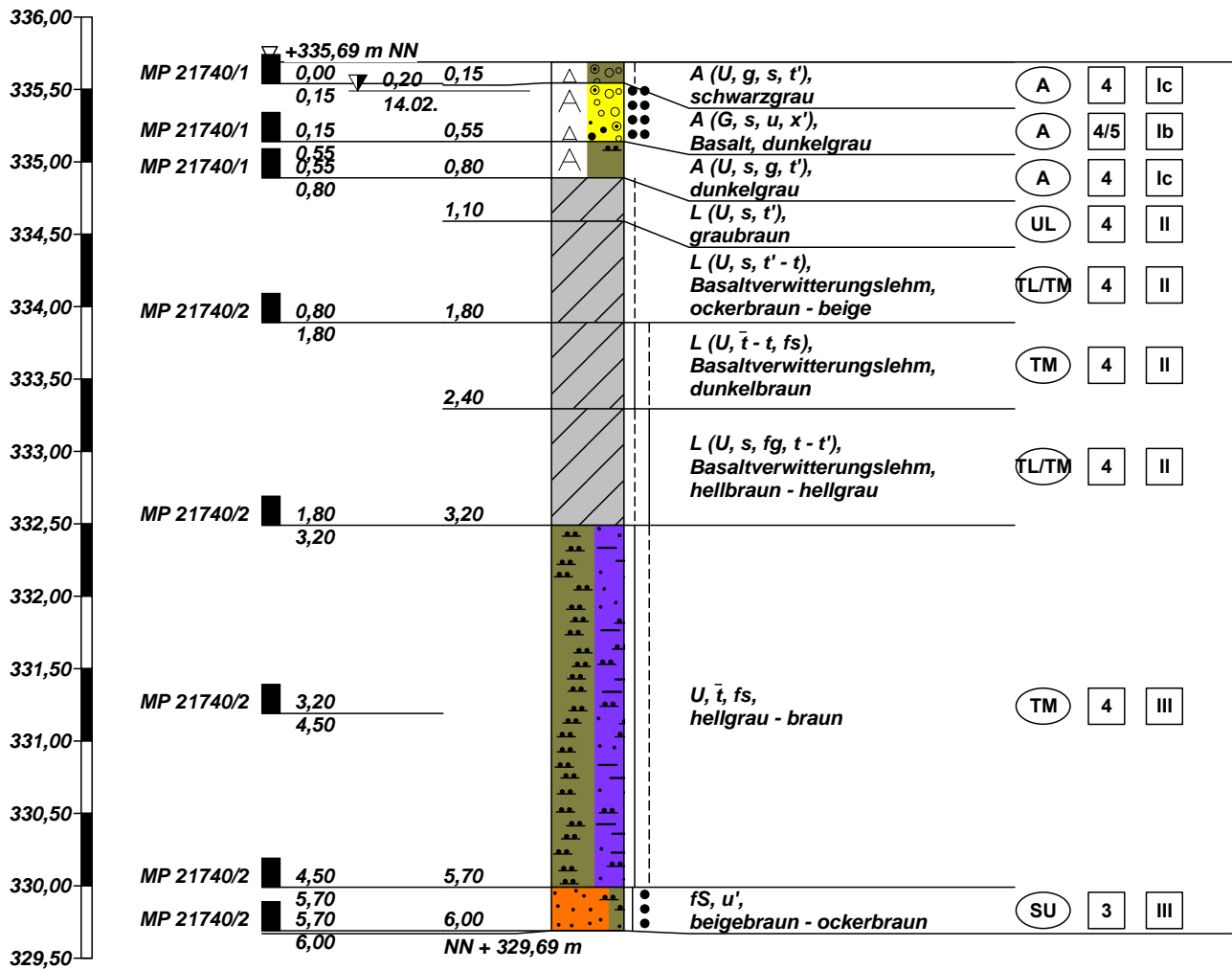
RKS 7



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

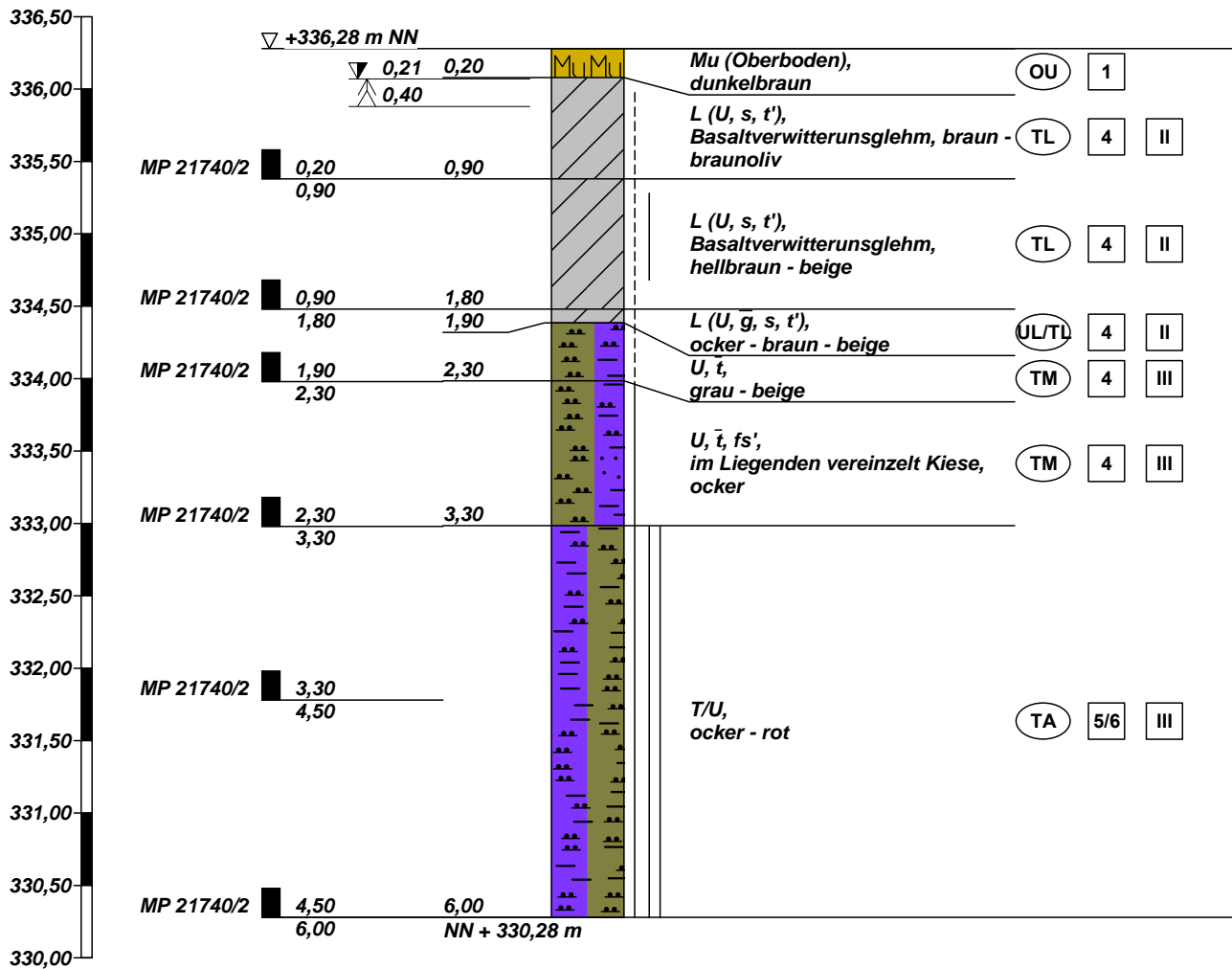
RKS 8



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

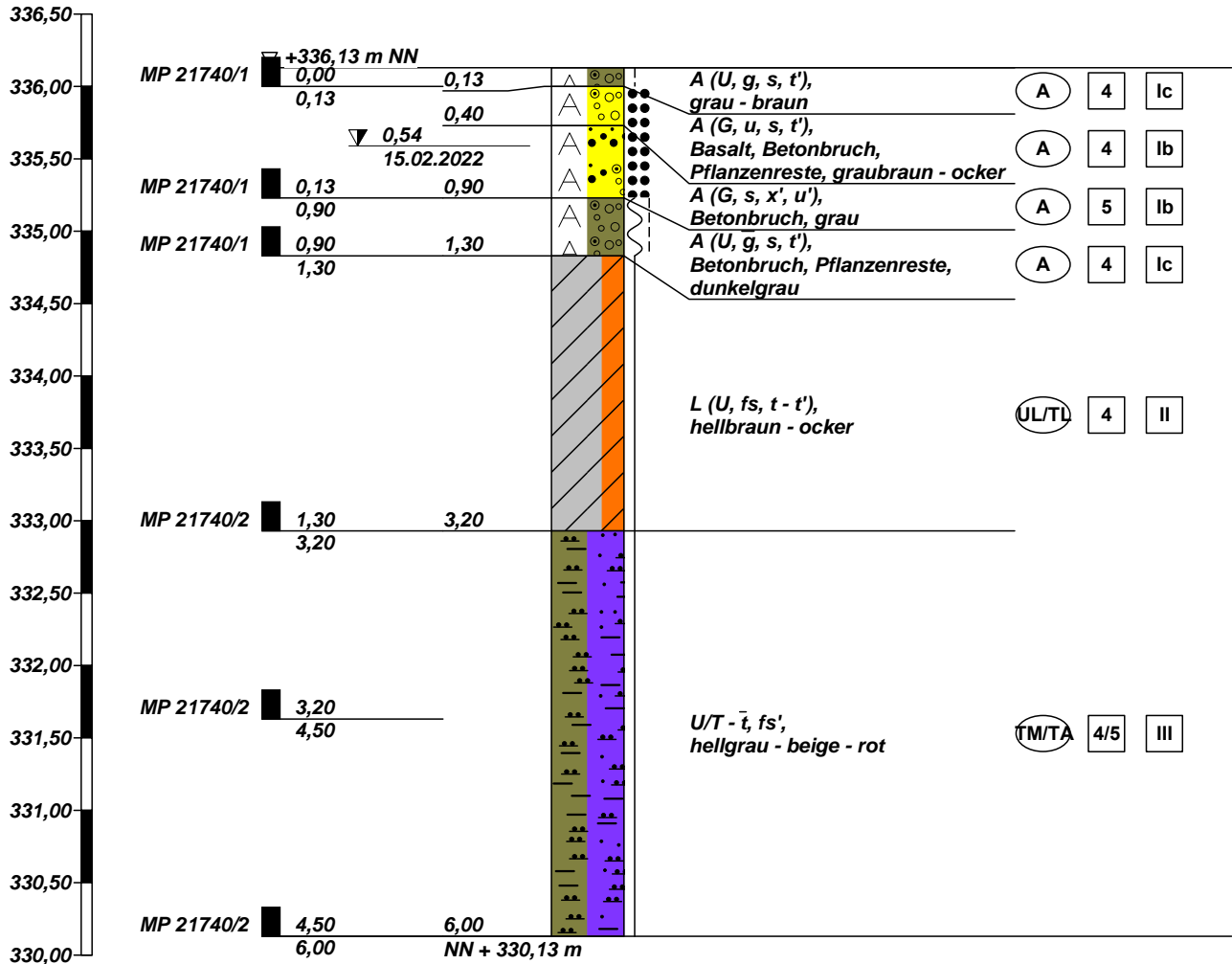
RKS 9



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

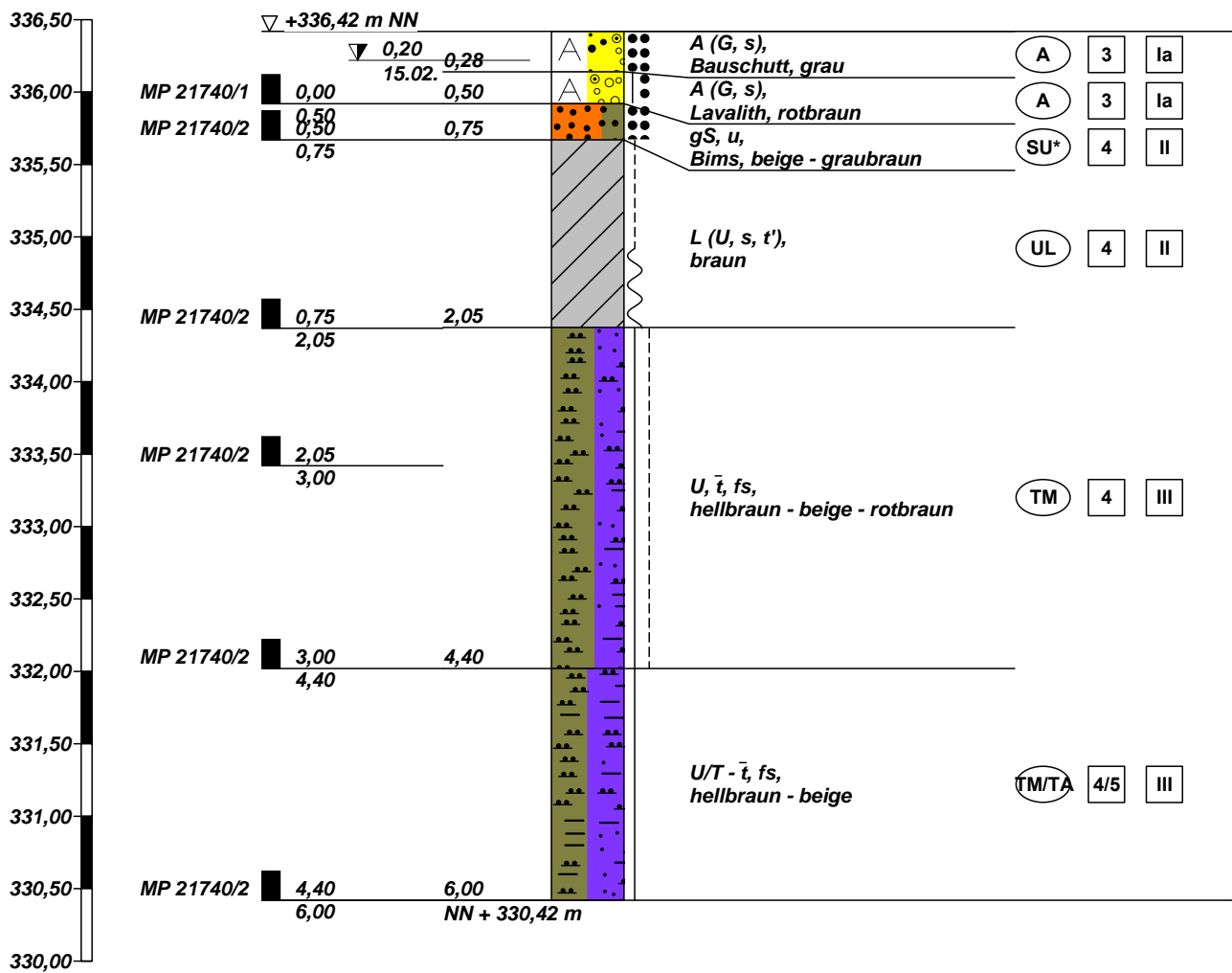
RKS 10



Höhenmaßstab 1:50

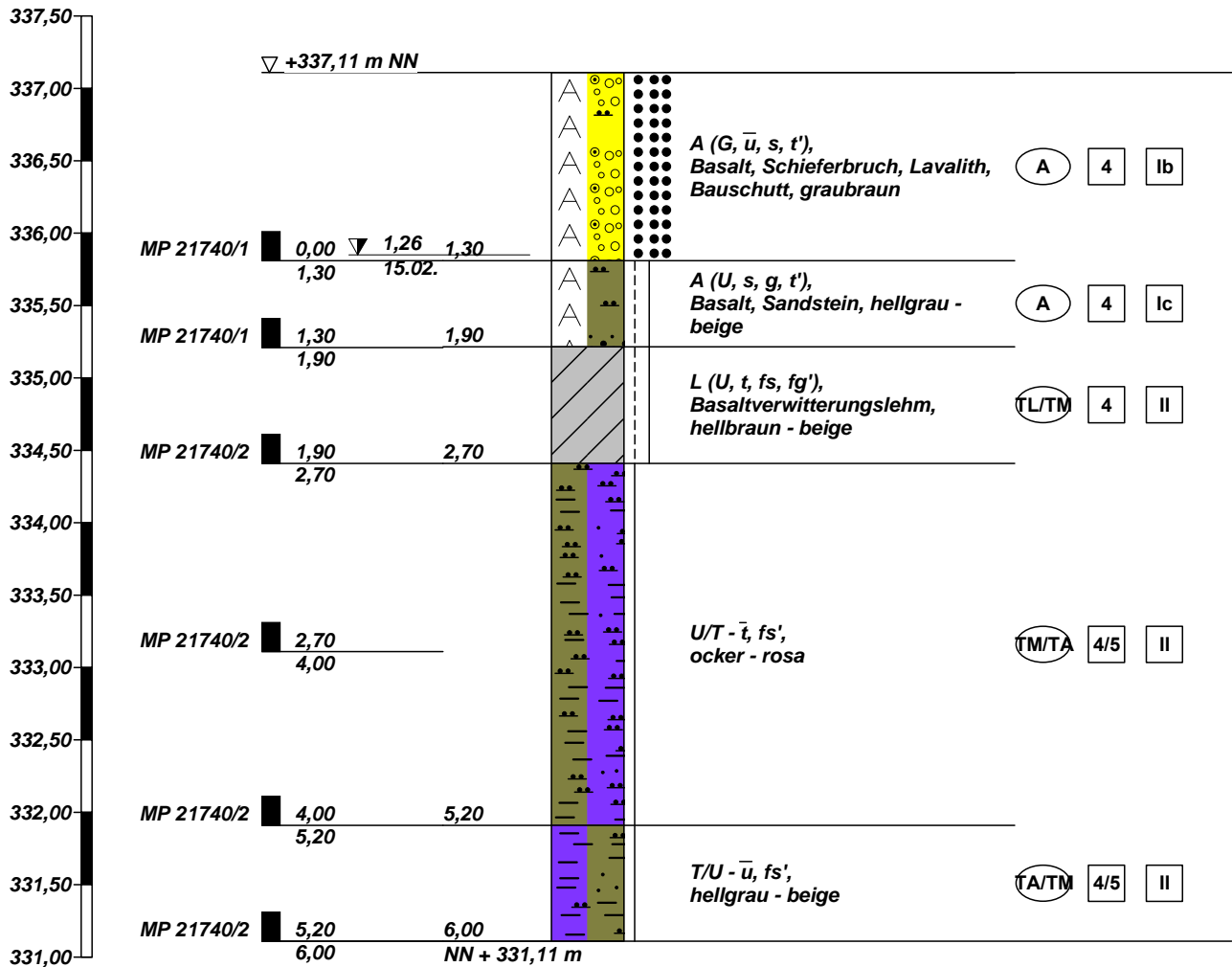
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 11



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

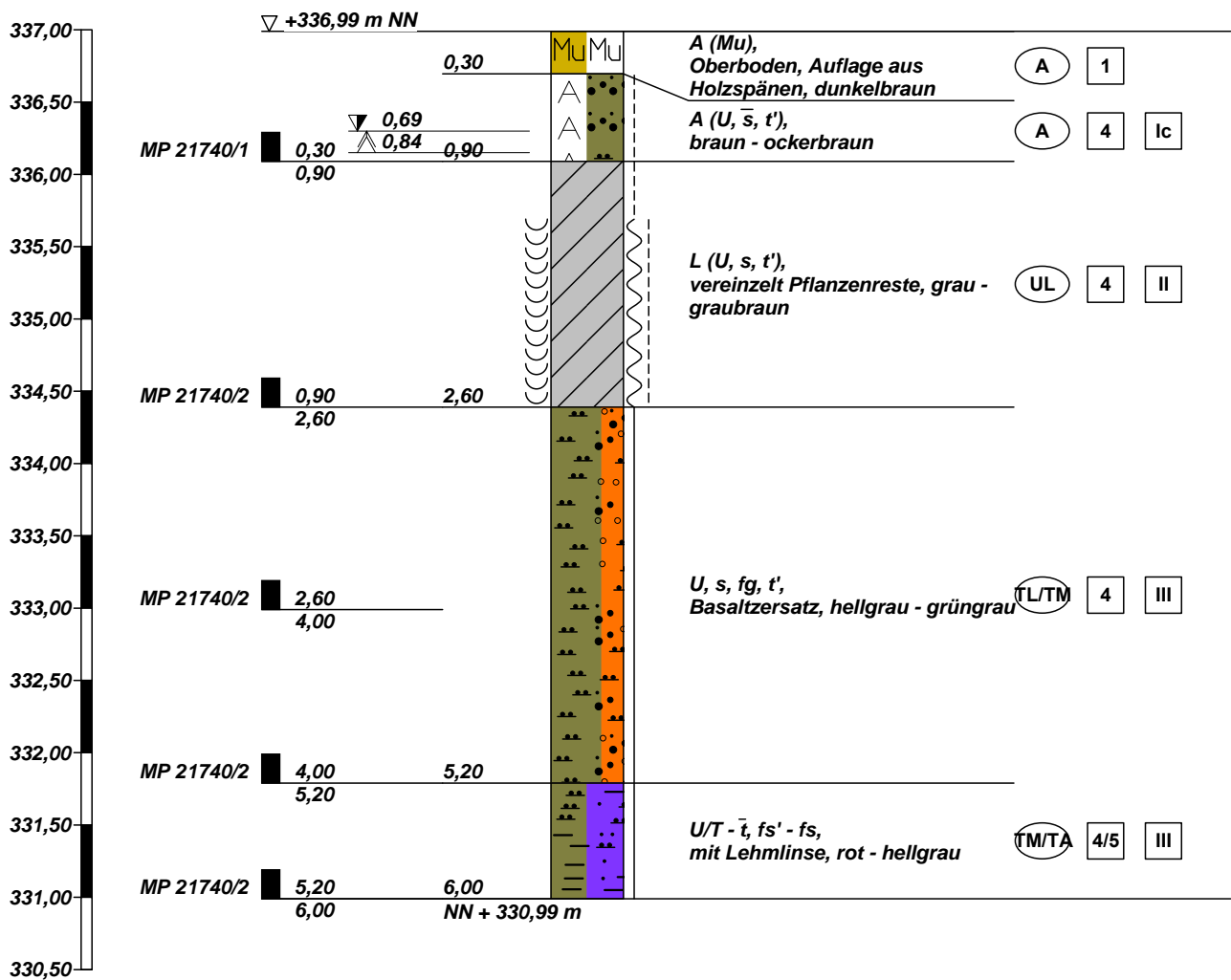
RKS 12



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

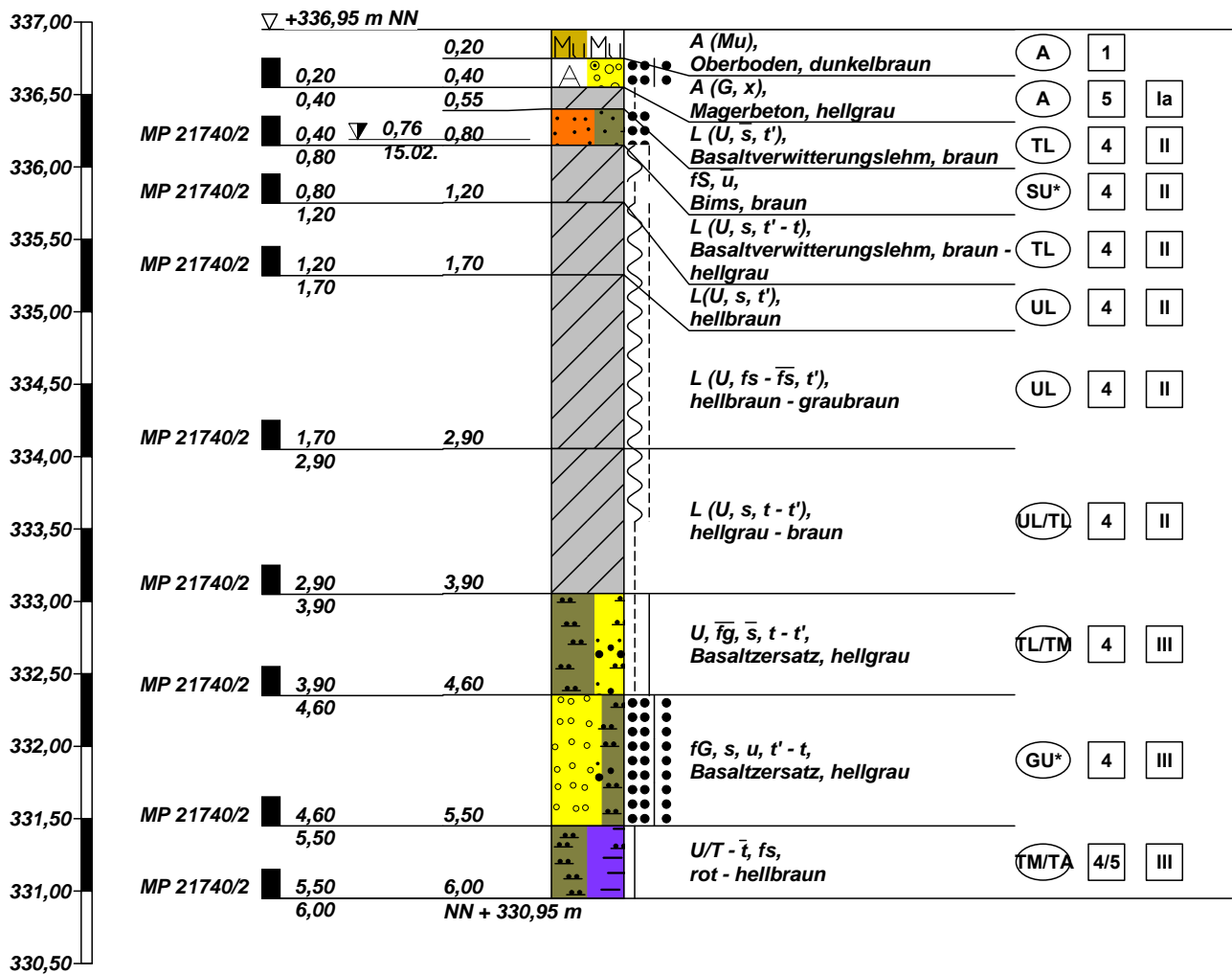
RKS 13



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

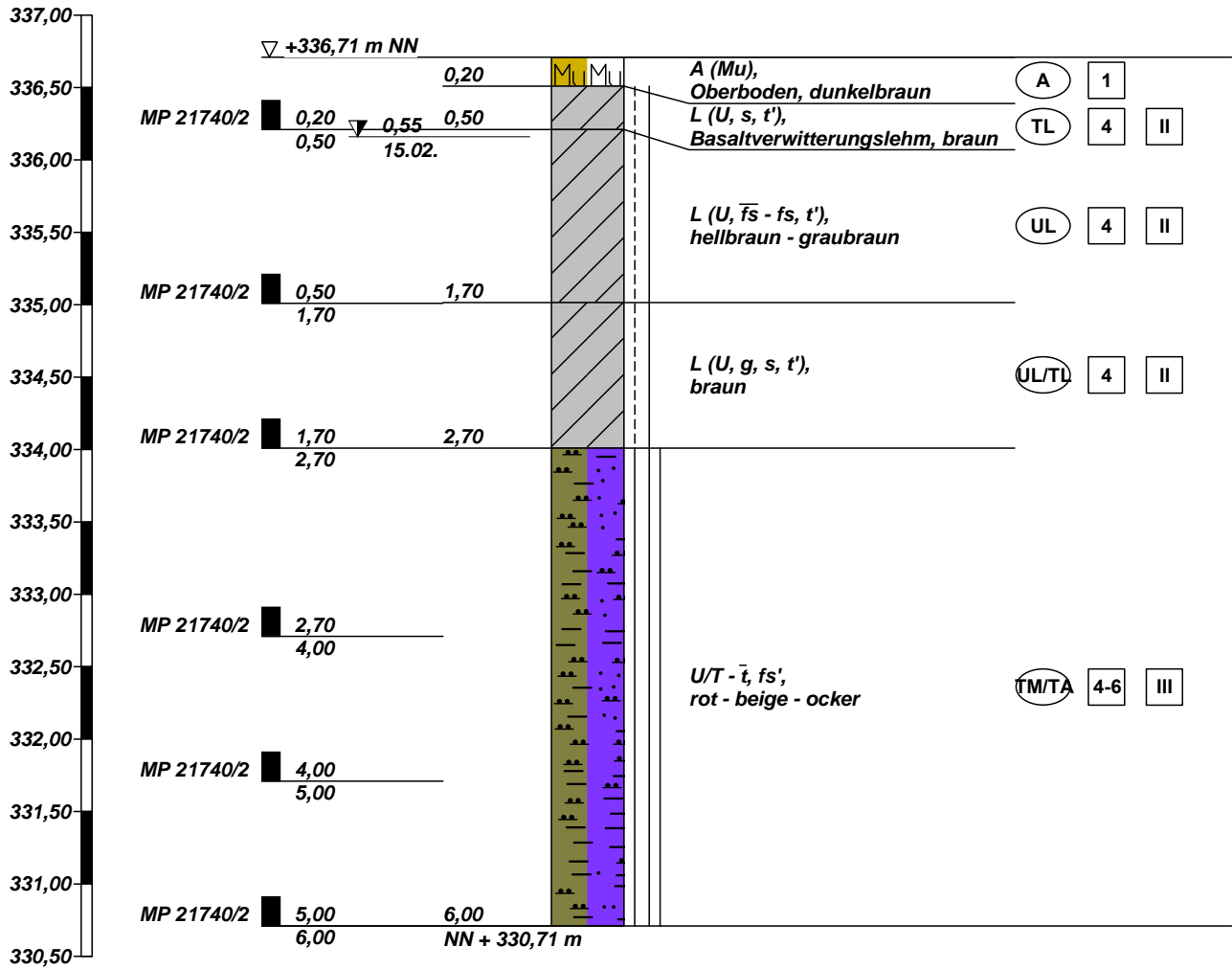
RKS 14



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

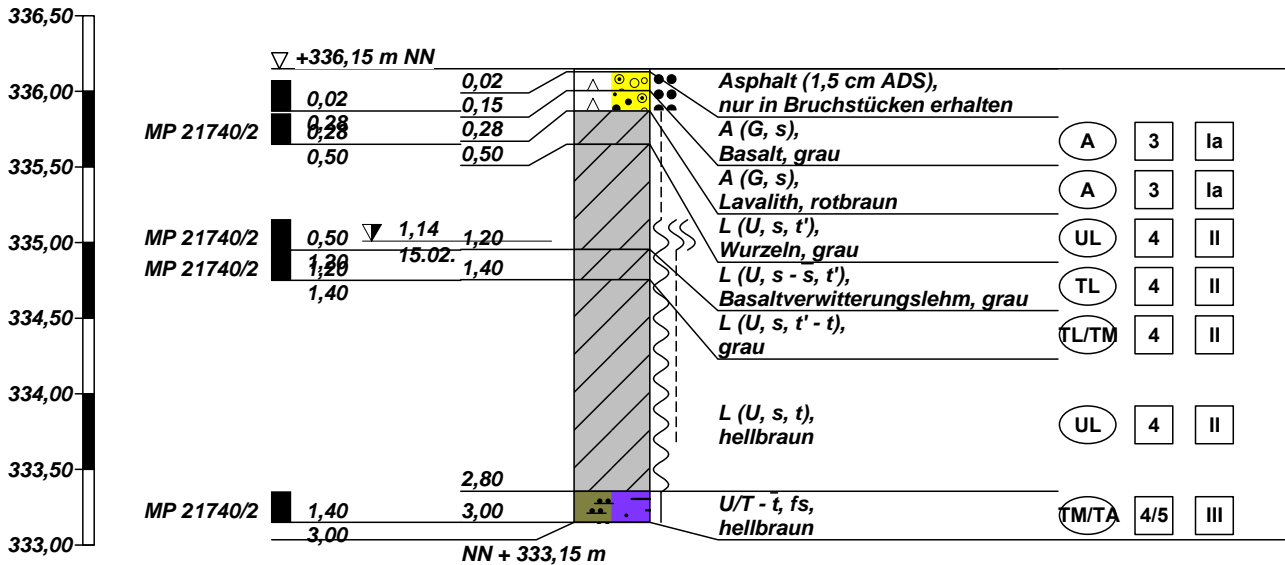
RKS 15



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

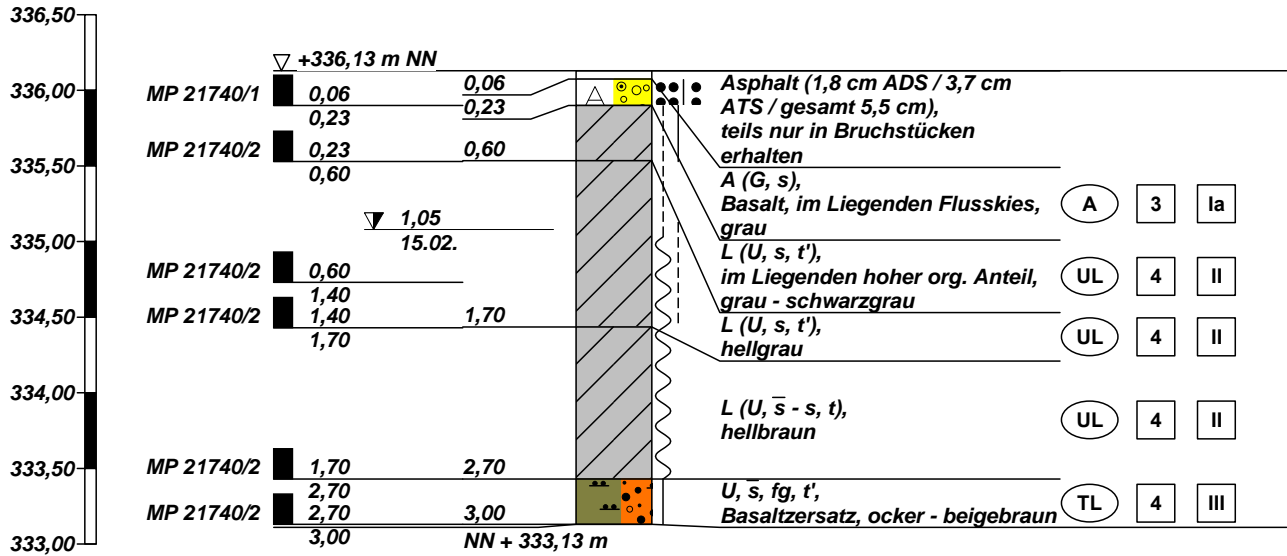
BK/RKS 16



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK/RKS 17



Höhenmaßstab 1:50

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



Geotechnischer Systemschnitt 1
"Gebäude 1" - Ansicht Nord
Maßstab 1 : 100

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



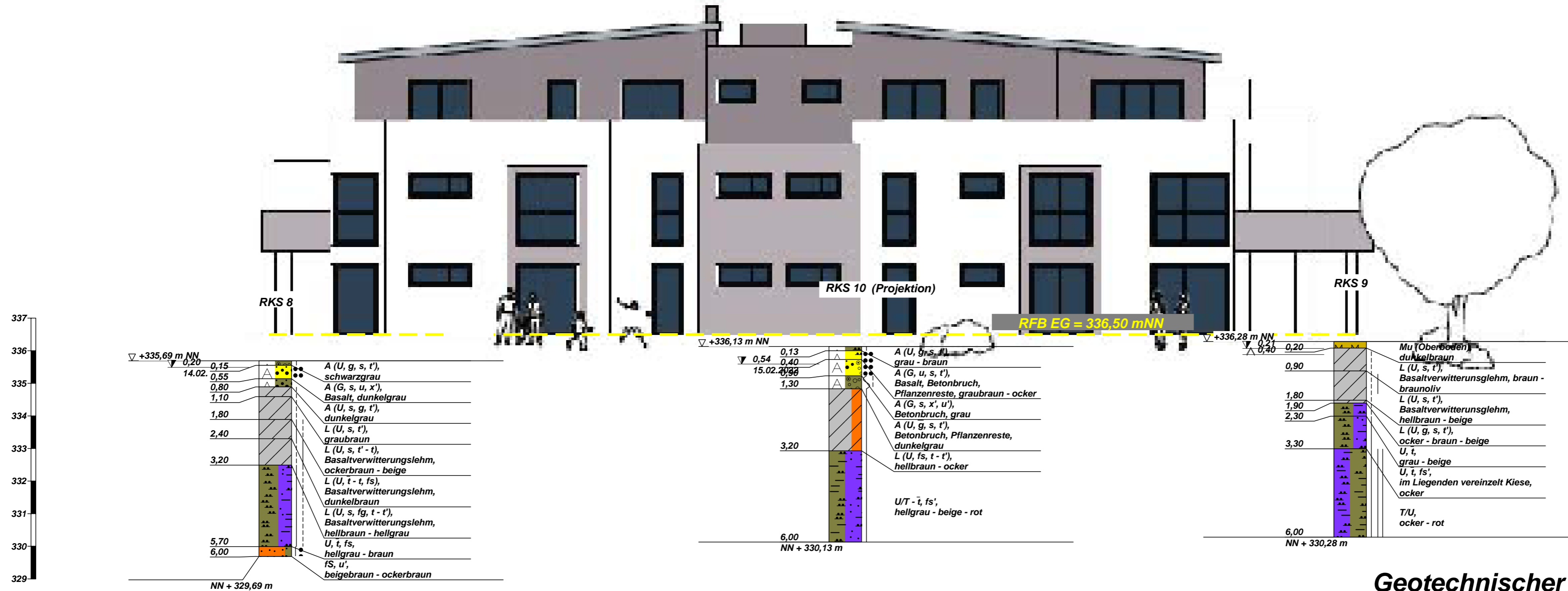
Geotechnischer Systemschnitt 2
"Gebäude 1" - Ansicht Süd
Maßstab 1 : 100

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



Geotechnischer Systemschnitt 3
"Gebäude 2" - Ansicht Nordost
Maßstab 1 : 100

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



Geotechnischer Systemschnitt 4
"Gebäude 2" - Ansicht Südwest
Maßstab 1 : 100

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



Geotechnischer Systemschnitt 5
"Gebäude 3" - Ansicht Nordost
Maßstab 1 : 100

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023



Geotechnischer Systemschnitt 6
"Gebäude 3" - Ansicht Südwest
Maßstab 1 : 100

Anlage 3

Prüfberichte

Analytik auf PAK

Bodenanalyse nach TR LAGA

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

Kaiser Geotechnik GmbH
Auf dem Kessling 6d

56414 Niederahr

Niederlassung Rhein-Main

Ihre Ansprechpartner

Dr. Richard Spall
+49 (0) 6103 485698-17
r.spall@labor-graner.de

Veronika Keller
+49 (0) 6103 485698-47
v.keller@labor-graner.de

Dreieich, 16.03.2022

Prüfbericht 2214459

Auftraggeber: Kaiser Geotechnik GmbH
Projektleiter: Herr Born, Herr Mäncher
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 21740 Helferskirchen
Probenahmedatum:
Probenahmeort: Helferskirchen
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
Eingang am: 10.03.2022
Zeitraum der Prüfung: 10.03.2022 - 16.03.2022

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · 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
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	MP Asphalt			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2214459-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346: 2007-03
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,023	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	0,035	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,039	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,032	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,045	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	0,049	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	0,018	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,034	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,029	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,017	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,049	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,38	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,38	mg/kg TS		berechnet

Ergänzung zu Prüfbericht 2214459

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

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

BG: Bestimmungsgrenze
KbE: Koloniebildende Einheiten
n.a.: nicht analysierbar
n.b.: nicht berechenbar
n.n.: nicht nachweisbar
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
HS: Headspace
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion
* Fremdvergabe



Lochhausener Str. 205
81249 München
www.labor-graner.de

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

Kaiser Geotechnik GmbH
Auf dem Kessling 6d

56414 Niederahr

Niederlassung Rhein-Main

Ihre Ansprechpartner

Dr. Bernd Kugler
+49 (0) 6103 485698-22
b.kugler@labor-graner.de

Isabelle Hopf
+49 (0) 6103 485698-46
i.hopf@labor-graner.de

Dreieich, 18.03.2022

Prüfbericht 2214456

Auftraggeber: Kaiser Geotechnik GmbH
Projektleiter: Herr Born, Herr Mäncher
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 21740 Helferskirchen
Probenahmedatum:
Probenahmeort: Helferskirchen
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
+Headspace

Eingang am: 10.03.2022
Zeitraum der Prüfung: 10.03.2022 - 18.03.2022

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · 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
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	MP 21740/1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2214456-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	77	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	8,6	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	19	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	72	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	0,93	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	µg/kg TS		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	µg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP 21740/1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2214456-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,028	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	0,058	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,057	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,034	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,033	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	0,042	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,024	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	0,016	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,31	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,31	mg/kg TS		berechnet
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP 21740/1			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2214456-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,3			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	180	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	45	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2214456

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Headspace beiliegend und in Ordnung.

BG: Bestimmungsgrenze
KbE: Koloniebildende Einheiten
n.a.: nicht analysierbar
n.b.: nicht berechenbar
n.n.: nicht nachweisbar
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
HS: Headspace
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion
* Fremdvergabe



Lochhausener Str. 205
81249 München
www.labor-graner.de

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

Kaiser Geotechnik GmbH
Auf dem Kessling 6d

56414 Niederahr

Niederlassung Rhein-Main

Ihre Ansprechpartner

Dr. Bernd Kugler
+49 (0) 6103 485698-22
b.kugler@labor-graner.de

Isabelle Hopf
+49 (0) 6103 485698-46
i.hopf@labor-graner.de

Dreieich, 18.03.2022

Prüfbericht 2214457

Auftraggeber: Kaiser Geotechnik GmbH
Projektleiter: Herr Born, Herr Mäncher
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 21740 Helferskirchen
Probenahmedatum:
Probenahmeort: Helferskirchen
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
+Headspace

Eingang am: 10.03.2022
Zeitraum der Prüfung: 10.03.2022 - 18.03.2022

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · 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
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	MP 21740/2			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2214457-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	73	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	11	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,27	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	29	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	32	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	95	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	0,36	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	µg/kg TS		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	µg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP 21740/2			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2214457-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP 21740/2			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2214457-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,3			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	28	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	1,4	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	8,1	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2214457

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Headspace beiliegend und in Ordnung.

BG: Bestimmungsgrenze
KbE: Koloniebildende Einheiten
n.a.: nicht analysierbar
n.b.: nicht berechenbar
n.n.: nicht nachweisbar
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
HS: Headspace
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion
* Fremdvergabe

