

Übach-Palenberg Alte Aachener Straße

Orientierende Baugrunderkundung

Auftraggeber

Stadt Übach-Palenberg
Fachbereich Stadtentwicklung
Rathausplatz 4

52531 Übach-Palenberg

Ansprechpartner

Holger Seeberger
Dr. Alexandra Dienst
Alexander Schumacher

Projekt

2022-06-19
AScGa22-12-05StadtÜbach-Palenberg

Datum

21. Dezember 2022



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH

Monnetstraße 24
52146 Würselen
Tel.: 0 24 05 / 8 02 90-0
Fax: 0 24 05 / 8 02 90-29
e-mail: info@IQ-mbH.de
www.IQ-mbH.de

Freianlagen-, Straßen-, Wegeplanung · Kanalisations-, Entwässerungsplanung
Bauleitung und Bauüberwachung · SiGe-Koordination · Baugrundgutachten
Hydrogeologische Gutachten · Alllastengutachten · Gefährdungsabschätzungen

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorgang, Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen der Beurteilung	3
3.	Projektbeschreibung	5
4.	Ergebnisse	5
4.1	Bohrungen.....	5
4.2	Bodenkennwerte	6
4.3	Grundwasser	10
4.4	Ergebnisse der chemisch-analytischen Laboruntersuchungen	11
4.5	Tektonik und Seismizität	14
4.6	Kampfmittel	14
5.	Empfehlungen für die Gründung von Gebäuden: Gründungsart, zulässige Bodenpressung, Setzungen ..	15
5.1	Variante 1: lastabtragende Bodenplatte oberhalb eines Gründungspolsters.....	15
5.2	Variante 2: Gründung auf Streifenfundamenten	18
6.	Empfehlungen für die Bauausführung.....	19
6.1	Wiederverwendung bzw. Deponierung der Aushubböden	19
6.2	Hausbau.....	20
6.2.1.	Aushub, Böschungen, Planum	20
6.2.1.	Wasserhaltung	20
6.2.2.	Herstellung eines Gründungspolsters	20
6.2.3.	Abdichtung, Frostsicherheit.....	21
6.3	Kanalbau.....	22
6.3.1.	Herstellung des Kanalgrabens, Verbau.....	22
6.3.2.	Wasserhaltung	23
6.3.3.	Grabensohle, Rohrbettung	23
6.3.4.	Anforderungen an die Grabenverfüllung	24
6.3.5.	Anforderungen an die Verkehrsflächen	25

Anlagen:	L 1	Lageplan der Ansatzstellen der Bohrungen
	1 - 7	Bohrprofile der Bohrungen
	1.1 - 7.1	Schichtenverzeichnisse der Bohrungen
	8 - 10	Profilschnitte
	11	Legende
	A 1	Ergebnisse der Analysen nach BBodSchV
	A 2 - A 5	Ergebnisse der Analysen nach LAGA

1. Vorgang, Aufgabenstellung

Die Stadt Übach-Palenberg beabsichtigt die Erschließung eines Grundstückes angrenzend an die Alte Aachener Straße in Übach-Palenberg. Auf dem Gelände sollen voraussichtlich mehrere Wohngebäude errichtet werden. Über die genaue Lage der Gebäude, die Anzahl sowie deren Ausführung (unterkellert/ nicht unterkellert bzw. Einfamilienhaus/Mehrfamilienhaus) lagen zum Zeitpunkt der Berichtlegung keine näheren Informationen vor.

Für die Planung der im Rahmen des Bauvorhabens zu errichtenden Gebäude sowie der Kanalanschlüsse und der ggf. erforderlichen Erschließungsstraßen sollen im Zuge einer orientierenden Untersuchung der Baugrund sowie die Grundwasserverhältnisse erkundet werden. Die erbohrten Böden sollen gemäß DIN EN ISO 14688 und 4023 erfasst und gemäß DIN 18300, DIN 18301, DIN 18319 u. DIN 18196 klassifiziert werden. Ferner sollen Bodenkennwerte benannt, Angaben zur Tragfähigkeit des Baugrunds im Bereich der Gründungssohlen der exemplarisch angenommenen Gebäude, der Kanalsohlen, des ggf. zu erstellenden Planums der Straßen sowie zu den Grundwasserverhältnissen gemacht werden. Des Weiteren sollen Empfehlungen für die Bauausführung der Baumaßnahme (z. B. Verbau u. Wasserhaltung) getroffen werden. Weiterhin soll der voraussichtlich anfallende Aushubboden im Bereich der geplanten Baumaßnahme chemisch-analytisch untersucht und hinsichtlich der Umweltverträglichkeit beurteilt werden.

Die IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH, Würselen wurde durch die Stadt Übach-Palenberg am 21. Juli 2022 mit der Erkundung des Baugrunds für die Erschließungsmaßnahme beauftragt. Grundlage für die Beauftragung war das Angebot der IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH vom 22. Juni 2022.

2. Grundlagen der Beurteilung

Am 16. September und 14. November 2022 wurden insgesamt sieben Bohrungen zur Erkundung des Baugrundes im Bereich der geplanten Projektgebietes abgeteuft. Die zunächst geplanten acht, statistisch über das Projektgebiet verteilten Bohrungen mussten aufgrund der örtlichen Gegebenheiten, v. a. durch den Bewuchs durch größere Bäume, teils verlegt werden. Die Bohrung B 8 konnte aufgrund der Unzugänglichkeit des zentralen Geländes nicht durchgeführt werden. Infolge der generellen erschwerten Zugänglichkeit des Geländes sowie umfangreichen Freischneidearbeiten mussten die Arbeiten gegensätzlich zur ursprünglichen Planung an zwei Tagen durchgeführt werden.

Alle durchgeführten Bohrungen wurden bis zur geplanten Endteufe von 6,0 m u. GOK abgeteuft. Die Bohrung B 2 wurde aufgrund eines Bohrhindernisses in einer Tiefe von 1,1 m u. GOK abgebrochen und anschließend als B 2.2 neu angesetzt und bis 6,0 m u. GOK niedergebracht.

Alle Ansatzstellen der Bohrungen wurden mittels GPS-Gerät nach Lage und Höhe eingemessen. Die Ansatzstellen der Bohrungen wurden anschließend in einen Lageplan eingezeichnet (siehe Anlage L 1 - Lageplan der Ansatzstellen).

Die erbohrten Bohrprofile sind in den Anlagen 1 bis 7 als Profilsäulen nach DIN 4023 in den Maßstäben 1:10 bzw. 1:30 dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse der Bohrungen nach DIN EN ISO 14688 sind in den Anlagen 1.1 bis 7.1 erfasst.

Aus der Bohrprofilen wurden zudem die Profilschnitte der Anlagen 8 bis 10 erstellt. Die Schnitte enthalten exemplarische Gründungsempfehlungen für Gebäude in unterkellert und nicht unterkellert Bauweise. In allen Profilschnitten wurden zudem die Entnahmebereiche der jeweiligen Mischproben als farbige Linien dargestellt.

Die Anlage 11 enthält die Legende zu den Bohrprofilen sowie den Profilschnitten.

Die erbohrten Rammkerne wurden vor Ort durch Geologen aufgenommen (Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688) und beprobt. Aus dem Bohrgut der Bohrungen wurden aus den Auffüllungen und aus den anstehenden Böden im Zuge der geologischen Aufnahme des Bohrguts insgesamt 35 gestörte Bodenproben entnommen (siehe Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse). Diese Bodenproben wurden sämtlich organoleptisch beurteilt.

Exemplarisch für die im Zuge der Erschließungsmaßnahme voraussichtlich anfallenden Böden wurde an den in Tabelle 1 aufgeführten Mischproben eine Deklarationsanalyse durchgeführt. Hierzu wurden die Proben einem chemisch-analytischen Labor¹ zur Untersuchung gemäß den Anforderungen der LAGA M20 für Boden² bzw. Bauschutt³ übergeben. Der angetroffene Oberboden wurde darüber hinaus gemäß den Vorgaben der BBodSchV⁴ Wirkungspfad Boden-Mensch analysiert, um eine Aussage bezüglich einer möglichen Wiederverwendung des Materials im Zuge der Baumaßnahme treffen zu können. Die Laborberichte sind als Anlagen A 1 bis A 5 beigelegt.

Probenbezeichnung	Bohrung Tiefe	Art	Analyse	Labornummer	Anlage
MP Oberboden (0,00 - 0,50 m)	1-01: 0,00 - 0,50 m 2.1-01: 0,00 - 0,20 m 2.2-01: 0,00 - 0,30 m 3-01: 0,00 - 0,50 m 4-01: 0,00 - 0,50 m 7-01: 0,00 - 0,40 m	Mutterboden: Schluff, feinsandig, humos	BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch	022175293	A 1
MP Auffüllung m. F. > 10 % (0,20 - 2,30 m)	2.1-02: 0,20 - 0,70 m 2.2-02: 0,30 - 0,70 m 3-03: 1,50 - 2,30 m 4-02: 0,50 - 1,00 m 4-03: 1,00 - 1,50 m 7-02: 0,40 - 1,00 m	Schluff, feinsandig, mit Schlacke, Betonbruch, Ziegelbruch	LAGA Bauschutt	022175003	A 2
MP Auffüllung m. F. < 10 % (0,50 - 2,00 m)	1-02: 0,50 - 1,50 m 1-03: 1,50 - 2,00 m 2.2-03: 0,70 - 1,60 m 3-02: 0,50 - 1,50 m 6-02: 0,60 - 1,50 m	Schluff, feinsandig, mit Ziegelbruch	LAGA Boden	022175004	A 3
MP Lehm (1,50 - 6,00 m)	1-04: 2,00 - 5,00 m 2.2-04: 1,60 - 4,00 m 3-04: 2,30 - 5,10 m 4-04: 1,50 - 5,00 m 5-03: 1,50 - 3,50 m 6-03: 1,50 - 6,00 m 7-03: 1,00 - 2,30 m	Schluff, feinsandig, schwach tonig	LAGA Boden	022175005	A 4
5-01 (0,00 - 1,10 m)	5-01: 0,00 - 1,10 m	Schluff, sandig, kiesig, mit Betonbruch, Schlacke	LAGA Bauschutt	022175006	A 5

Tabelle 1: Zusammenstellung der durchgeführten Analysen an den Bodenproben mit Angabe der Labor- und Anlagennummern

Zur Beurteilung des Baugrunds und der Grundwasserverhältnisse wurden ferner die folgenden für das Projektgebiet vorliegenden geologischen und hydrogeologischen Kartenwerke verwendet.

- [1] Hydrologische Karte von NRW, Blatt 5002 Geilenkirchen, Grundriss- und Profilkarte, Maßstab 1:25.000, Herausgegeben vom Landesamt für Wasser und Abfall NW, 1998.

¹ Geotax Umwelttechnologie GmbH, Schumanstraße 29, 52146 Würselen

² LAGA Nr. 20: Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von Boden - Technische Regeln - Stand: November 2004

³ LAGA Nr. 20: Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln - Stand: November 1997

⁴ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999

- [2] Grundwassergleichenkarte, Blatt L 5102 Geilenkirchen, Maßstab 1:50.000, Herausgegeben vom Landesumweltamt NRW, 1995.
- [3] Online Auskunft „NRW Umweltdaten vor Ort“ vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen.

3. Projektbeschreibung

Das Projektgelände⁵ liegt im Westen von Übach-Palenberg zwischen der Alten Aachener Straße im Osten und der Bahnlinie Aachen-Kassel im Westen. Nördlich wird das Grundstück durch den Bach Übach und südlich durch die Wurmthalbrücke begrenzt. Bei der nächstgelegenen Bebauung handelt es sich um die Wohnhäuser östlich der Alten Aachener Straße.

Wie genau das Erschließungsgebiet bebaut bzw. gestaltet werden soll, stand zum Zeitpunkt der Berichtlegung noch nicht fest.

Die Fläche des künftigen Erschließungsgebiets ist derzeit dicht - teils sehr dicht - mit Bäumen, Sträuchern und Büschen bewachsen. Nur vereinzelt sind kleinere Lichtungen vorhanden.

Das Projektgebiet weist zum Teil große Höhendifferenzen auf. Dabei beträgt der maximale Höhenunterschied innerhalb des Grundstücks ca. 4,1 m (ca. 82,9 mNHN bis 87 mNHN). Der maximal gemessene Höhenunterschied wurde zwischen den Bohrungen B 2.1 (83,07 mNHN) und B 5 (86,60 mNHN) aufgenommen und beläuft sich auf 3,53 m. Das Grundstück weist ein mäßiges Gefälle von Süden nach Norden sowie im nördlichen Bereich ein starkes Gefälle von Osten nach Westen auf. Das starke Gefälle im nördlichen Bereich bildet eine klar erkennbare Böschung, welche das Grundstück in eine tiefer gelegene und eine höher gelegene Ebene unterteilt. Die höhere Ebene liegt bis zu ca. 3,0 m oberhalb des Niveaus des angrenzenden Gehweges der Alten Aachener Straße.

Im nördlichen Abschnitt ist das Grundstück entlang des Gehweges der Alten Aachener Straße über eine ca. 2,0 bis 2,5 m hohe Ziegelsteinmauer gesichert. Der deutlich höher gelegene Bereich des Grundstücks ist hier gegenüber dem tiefergelegenen Gehweg abgestützt. Im südlichen Abschnitt liegen das Grundstück sowie der Gehweg ca. auf derselben Höhe und sind mittels eines Zauns voneinander abgetrennt.

Im südlichen Teil des Projektgrundstücks wurden im Zuge der Erkundungen Gleise angetroffen, die oberhalb von Gleisschottern verlegt sind. Die Länge des Gleisstranges konnte im Zuge der Erkundungen nicht abgeschätzt werden, da eine vollständige Begehrbarkeit des Geländes aufgrund des dichten Bewuchses nicht möglich war.

4. Ergebnisse

4.1 Bohrungen

In einem Großteil der Bohrungen wurde zuoberst ein **humoser Oberboden (Schicht 1, Homogenbereich I)** erkundet. Die Schicht 1 setzt sich aus einem teils schwach kiesigen, schwach humosen, sandigen Schluff in steifer Konsistenz zusammen. Der humose Oberboden wurde bis in Tiefen zwischen 0,2 m und 0,5 m u. GOK erkundet.

⁵ Gemarkung: Übach-Palenberg, Flur: 064, Flurstücke: 274 u. 521

Im Liegenden des humosen Oberbodens sowie im Bereich der Bohrungen B 6 und B 7 zuoberst wurden Auffüllungen angetroffen. Diese lassen sich in bindige Auffüllungen (Schicht 2a) und nicht bindige Auffüllungen (Schicht 2b) unterteilen.

Unterhalb des humosen Oberbodens sowie in der Bohrung B 5 zuoberst wurden die **bindigen Auffüllungen (Schicht 2a, Homogenbereich IIA)** angetroffen. Diese setzen sich aus teils tonigen, teils schwach kiesigen bis kiesigen, sandigen Schluffen mit variierenden Anteilen an Fremd Beimengungen in Form von Schlacken, Kohlegrus, Ziegelbruch, Betonbruch und Glas zusammen. Im Bereich der Bohrungen B 4 und B 5 weisen die bindigen Auffüllungen zudem geringfügige humose Bestandteile auf. Die Schicht 2a lag zum Zeitpunkt der Erkundung in einer steifen Konsistenz vor. Die erkundeten Mächtigkeiten der bindigen Auffüllungen liegen zwischen 0,5 m und 1,5 m.

In den Bohrungen B 2.1, B 4 und B 5 wurden unterhalb der bindigen Auffüllungen sowie in der Bohrung B 6 zuoberst **nicht bindige Auffüllungen (Schicht 2b, Homogenbereich IIIA)** erbohrt. Diese setzen sich aus schluffigen, sandigen Kiesen bzw. stark kiesigen Sanden in dichter Lagerung zusammen. Die kiesigen Auffüllungen der Bohrungen B 2.1 und B 4 weisen dabei Fremd beimengungen in Form von Ziegelbruch, Betonbruch und Schlacken auf. In der Bohrung B 6, die im Bereich der Gleisanlagen abgeteuft wurde, wurde die Schicht 2b als 60 cm mächtiger Gleisschotter angetroffen. In den restlichen Bohrungen variiert die Mächtigkeit der nicht bindigen Auffüllungen zwischen 0,4 m und 0,5 m.

Im Liegenden der Auffüllungen wurde jeweils **Löss/Lösslehm (Schicht 3, Homogenbereich IIB)** erkundet. Der teils schwach tonige bis tonige, feinsandige Schluff lag durchgehend in einer steifen Konsistenz vor. Die Mächtigkeit der Schicht 3 variiert zwischen 2,4 m und 5,0 m. In den Bohrungen B 5, B 6 und B 7 wurde der Löss/Lösslehm bis zum Erreichen der Endteufen von jeweils 6,0 m u. GOK nicht durchteuft.

In den Bohrungen B 1, B 2.2, B 3 und B 4 wurden unterhalb des Löss/Lösslehms **Terrassensedimente (Schicht 4, Homogenbereich IIIA)** angetroffen. Diese setzen sich aus teils schluffigen, sandigen Kiesen und teils schluffigen, kiesigen Sanden zusammen. Die Schicht 4 wurde in einer mitteldichten bis dichten Lagerung erkundet. Die Terrassensedimente wurden bis zum Erreichen der Endteufen von jeweils 6,0m u. GOK nicht durchteuft.

4.2 Bodenkennwerte

Gemäß VOB Teil C und DIN 18300 erfolgt die Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen. Für die Homogenbereiche sind Eigenschaften und Kennwerte in Bandbreiten anzugeben.

Im Projektbereich können drei Homogenbereiche unterschieden werden (siehe Tabelle 2). Dabei werden die Homogenbereiche II und III aufgrund von umweltrelevanten Aspekten zusätzlich in die Homogenbereiche A und B unterteilt. Die Einteilung der Böden in die entsprechenden Homogenbereiche ist den Bohrprofilen und den Profilschnitten zu entnehmen.

Homogenbereich	Bodenschichten	Beschreibung
Homogenbereich I	Schicht 1: humoser Oberboden	organogene Böden
Homogenbereich II	A Schicht 2a: bindige Auffüllungen	feinkörnige Böden
	B Schicht 3: Löss/Lösslehm	
Homogenbereich III	A Schicht 2b: nicht bindige Auffüllungen	grobkörnige Böden
	B Schicht 4: Terrassensedimente	

Tabelle 2: Festgelegte Homogenbereiche mit den zugehörigen Bodenschichten.

Den vorgenannten Homogenbereichen können die in den Tabellen 3 bis 5 folgenden Eigenschaften und Bodenkennwerte zugeordnet werden. Die Bodenkennwerte werden nach den Ergebnissen der anhand der Sondierbohrungen durchgeführten Material- und Konsistenzansprache sowie nach Erfahrungswerten abgeschätzt.

Homogenbereich nach DIN 18 300		
Homogenbereich I	organogene Böden	Schicht 1: humoser Oberboden
Korngrößenverteilung nach DIN 18 123	d ₁₀ d ₃₀ d ₆₀	= ca. 0,003 - 0,005 mm = ca. 0,006 - 0,1 mm = ca. 0,06 - 1,0 mm
Massenanteilen von Steinen und Blöcken nach DIN EN ISO		≤ 5 %
Dichte nach DIN 18 125-2	ρ	1,6 - 1,8 t/m ³
undrännierte Scherfestigkeit	c _u	≤ 10 kN/m ²
Wassergehalt nach DIN EN 17892-1	w	20 % - 40 %
Plastizitätszahl nach DIN 18 122-1	I _p	10% - 20 %
Konsistenzzahl nach DIN 18 122-1	I _c	0,5 - 0,75 (weich), 0,75 - 1,0 (steif)
bezogene Lagerungsdichte nach DIN 18 126	I _D	-
Organischer Anteil nach DIN 18 128		5 - 30 M.-%
Bodengruppe nach DIN 18 196		OH
Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt)		1
Bezeichnung der Bodenkörner nach DIN EN ISO 14 688-1		grfsaSi, saSi
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB-17		F3, sehr frostempfindlich
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB97		V3, weniger gut verdichtbar
Umweltrelevante Inhaltsstoffe		-

Tabelle 3: Homogenbereich I: organogene Böden mit den zugehörigen Bodenkennwerten

Der Schicht 1 (humoser Oberboden) werden aufgrund der humosen Bestandteile, die durch Rottungsprozesse Setzungen und Sackungen nach sich ziehen können, keine Bodenkennwerte zugeordnet. Sie ist prinzipiell als Lastboden ungeeignet und muss abgetragen werden.

Homogenbereich nach DIN 18 300					
Homogenbereich II	feinkörnige Böden	A	Schicht 2a: bindige Auffüllungen		
		B	Schicht 3: Löss/Lösslehm		
Korngrößenverteilung nach DIN 18 123		d ₁₀	= 0,001 - 0,03 mm		
		d ₃₀	= 0,002 - 0,06 mm		
		d ₆₀	= 0,02 - 0,2 mm		
Massenanteilen von Steinen und Blöcken nach DIN EN ISO			≤ 5 %		
Dichte nach DIN 18 125-2		ρ	1,85 - 2,10 t/m ³		
undrännierte Scherfestigkeit		c _u	> 20 - 200 (weich-steif) kN/m ²		
Wassergehalt nach DIN EN 17892-1		w	10 % - 30 % (Schluff)		
Plastizitätszahl nach DIN 18 122-1		I _p	4 % - 15 %		
Konsistenzzahl nach DIN 18 122-1		I _c	0,5 - 0,75 (weich), 0,75 - 1,0 (steif)		
bezogene Lagerungsdichte nach DIN 18 126		I _d	-		
Organischer Anteil nach DIN 18 128			≤ 3 M.-%		
Bodengruppe nach DIN 18 196			[UL], [UM], UL, UM		
Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt)			4, (2)		
Bezeichnung der Bodenkörner nach DIN EN ISO 14 688-1			clfsaSi, fsaSi, grsaSi,		
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB-17			F3, sehr frostempfindlich		
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB97			V3, weniger gut verdichtbar		
Durchlässigkeit		k _r	1 x 10 ⁻⁹ bis 1 x 10 ⁻⁵ m/s (UL) 1 x 10 ⁻⁹ bis 2 x 10 ⁻⁶ m/s (UM)		
Umweltrelevante Inhaltsstoffe		A	Schlacken, Kohlegrus, Ziegelbruch, Betonbruch, Glas		
Bodenkennwerte nach Erfahrungswerten sowie nach DIN 1055-2					
Konsistenz:			weich	steif	halbfest
Wichte des feuchten Bodens		γ	19 - 20 kN/m ³	20 kN/m ³	21 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb		γ'	9 - 10 kN/m ³	10 kN/m ³	11 kN/m ³
Reibungswinkel		φ'	22,5 - 27,5°	27,5°	27,5°
Kohäsion		c'	0 kN/m ²	2 - 5 kN/m ²	5 - 10 kN/m ²
Steifemodul		E _s	0 MPa	≤ 5 MPa	≤ 10 MPa
Tragfähigkeitsbeiwert		E _{v2}	0 MPa	≤ 25 MPa	≤ 45 MPa

Tabelle 4: Homogenbereich II: feinkörnige Böden mit den zugehörigen Bodenkenwerten

Hinweis: Die bindigen Böden der Schichten 2a und 3 können bei Zutritt von Wasser aufweichen, wodurch eine erhebliche Konsistenzverschlechterung und somit eine deutliche Verminderung der Tragfähigkeit verursacht wird.

Homogenbereich nach DIN 18 300					
Homogenbereich III	grobkörnige Böden	A	Schicht 2b: nicht bindige Auffüllungen		
		B	Schicht 4: Terrassensedimente		
Korngrößenverteilung nach DIN 18 123		d ₁₀	= 0,05 - 0,8 mm		
		d ₃₀	= 0,06 - 4,0 mm		
		d ₆₀	= 0,25 - 15,0 mm		
Massenanteilen von Steinen und Blöcken nach DIN EN ISO			0 - 30 %		
Dichte nach DIN 18 125-2		ρ	1,85 - 2,10 t/m ³		
undrännierte Scherfestigkeit		c _u	-		
Wassergehalt nach DIN EN 17892-1		w	2 % - 10 %		
Plastizitätszahl nach DIN 18 122-1		I _p	-		
Konsistenzzahl nach DIN 18 122-1		I _c	-		
bezogene Lagerungsdichte nach DIN 18 126		I _D	35 % - 65 % (mitteldicht), 65 % - 85% (dicht)		
Organischer Anteil nach DIN 18 128			≤ 2 M.-%		
Bodengruppe nach DIN 18 196			[SW], [GW], SW, GW		
Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt)			3		
Bezeichnung der Bodenkörner nach DIN EN ISO 14 688-1			sigrSa, sasiGr, saGr		
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB-17			F1 - F2, nicht bis gering frostempfindlich		
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB97			V1, gut verdichtbar		
Durchlässigkeit		k _f	2 x 10 ⁻⁵ bis 1 x 10 ⁻² m/s		
Umweltrelevante Inhaltsstoffe		A	Ziegelbruch, Betonbruch, Schlacken		
Bodenkennwerte nach Erfahrungswerten sowie nach DIN 1055-2					
Lagerungsdichte: weitgestuft U = 6 - 15, kantig			locker	mitteldicht	dicht
Wichte des feuchten Bodens		γ	18 kN/m ³	19 kN/m ³	20 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb		γ'	10 kN/m ³	11 kN/m ³	12 kN/m ³
Reibungswinkel		φ'	32,5°	35°	37,5°
Kohäsion		c'	0 kN/m ²	0 kN/m ²	0 kN/m ²
Steifemodul		E _s	80 MPa	100 MPa	100 MPa
Tragfähigkeitsbeiwert		E _{v2}	≤ 80 MPa	≤ 100 MPa	≤ 100 MPa
Lagerungsdichte: weitgestuft U = 6 - 15, rund			locker	mitteldicht	dicht
Wichte des feuchten Bodens		γ	18 kN/m ³	19 kN/m ³	20 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb		γ'	10 kN/m ³	11 kN/m ³	12 kN/m ³
Reibungswinkel		φ'	30°	32,5°	35°
Kohäsion		c'	0 kN/m ²	0 kN/m ²	0 kN/m ²
Steifemodul		E _s	80 MPa	100 MPa	100 MPa
Tragfähigkeitsbeiwert		E _{v2}	≤ 80 MPa	≤ 100 MPa	≤ 100 MPa

Tabelle 5: Homogenbereich III: grobkörnige Böden mit den zugehörigen Bodenkenwerten

4.3 Grundwasser

In den am 16. September und 14. November 2022 abgeteufte Bohrungen wurde kein Grundwasser erkundet. Sämtliche Böden wurden in einem trockenen bis feuchten Zustand angetroffen.

Bei der erkundeten Schichtfolge steht das Grundwasser unter Spannung. Dieser hohe Grundwasserstand kann sich nur beim Durchteufen der abdichtenden Lösslehme einstellen.

Die Hydrologische Karte [1] gibt den freien Bemessungswasserstand aus dem Jahr 1955 mit ca. 81 bis 82 mNN an. Gemäß der Grundwassergleichenkarte [2] liegt der Grundwasserhöchststand bei ca. 73 bis 74 mNN. Die ca. 200 m westlich gelegene Grundwassermessstelle „Wurmtal Messstelle 16002740“ [3] gibt den höchstgemessenen Grundwasserstand aus dem Jahr 1989 mit 73,93 mNHN an und bestätigt somit die der Grundwassergleichenkarte entnommenen Werte.

Die Diskrepanz der beiden Werte der Hydrologischen Karte und des Grundwassergleichenkarte ist auf die Sumpfungmaßnahmen der südwestlich gelegenen Braunkohletagebauten Inden und Hambach zurückzuführen, deren Einfluss sich bis Übach-Palenberg erstreckt. Sowohl die Grundwassergleichenkarte als auch die Ganglinien der umliegenden Grundwassermessstellen legen dar, dass der Grundwasserstand in den letzten Jahrzehnten relativ stabil bzw. leicht abfallend war und deutlich niedriger lag als der Bemessungswasserstand aus dem Jahr 1955. Die folgende Abbildung 1 zeigt die exemplarische Grundwasserganglinie (blaue Linie) der Messstelle „Wurmtal Messstelle 16002740“ von 1989 bis 2008.

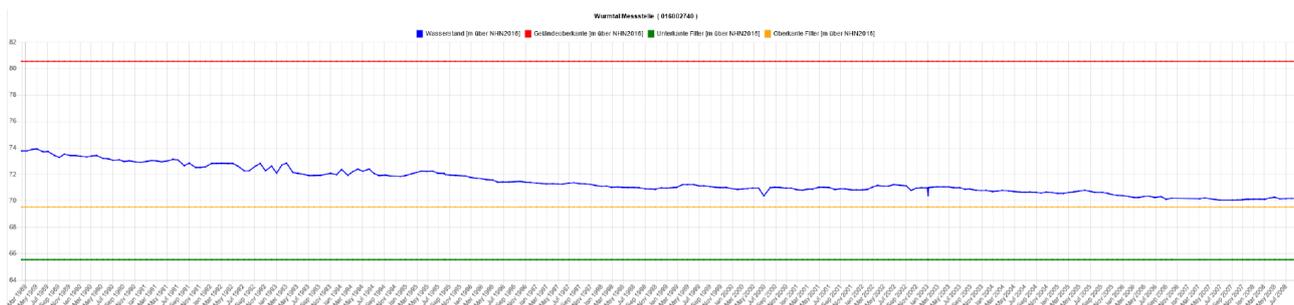


Abbildung 1 Wasserstandganglinie der Wurmtal Messstelle 016002740 der Jahre 1989 bis 2008

Für die Erschließung des Projektgebietes ist demnach zunächst der Grundwasserstand der Grundwassergleichenkarte von 1988 ausschlaggebend. Entsprechend ist bei einer Geländehöhe des Projektgebietes zwischen ca. 82,9 mNHN und 87 mNHN von einem derzeitigen Mindestflurabstand von ca. 8,9 m auszugehen. Für die Erschließung des Projektgeländes ist demnach das Grundwasser somit voraussichtlich nicht von Bedeutung. Auch für den Fall unterkellertes Gebäude ist nicht mit einem Grundwasserandrang zu rechnen, da die abdichtenden Lösslehme bis unter das zu erwartende Kellerniveau reichen.

Generell ist der Grundwasserspiegel im Bereich des Projektgrundstücks von der Wasserführung des nördlich gelegenen Übachs sowie der westlich gelegenen Wurm abhängig. Demnach ist bei hohen Wasserständen ebenfalls von höheren Grundwasserständen auszugehen.

Innerhalb der bindigen Böden der Schichten 2b und 3 können in Abhängigkeit von den Niederschlägen jedoch episodisch Staunässe und eine lokale Schichtwasserführung auftreten.

Gemäß den Auswertungen der online Auskunft [3] liegt das Projektgelände nicht in einem geplanten oder ausgewiesenen Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiet.

Hinweis: Zwar wird das Grundwasser im Zuge der Erschließung und Errichtung der Gebäude voraussichtlich keine Rolle spielen, jedoch ist anzumerken, dass nach Beendigung der Sumpfungsmaßnahmen der Braunkohle-tagebauten der Grundwasserstand voraussichtlich wieder auf den höheren Stand von 1955 ansteigen wird. Für diesen Fall ist die Auftriebssicherheit der ggf. unterkellert errichteten Gebäude nachzuweisen bzw. ist sicherzustellen, dass die abdichtende lösslehm-Schicht in einer ausreichenden Mächtigkeit erhalten bleiben.

Bei einem Wiederanstieg des Grundwassers wird dieses unterhalb der Lehme in einem gespannten Zustand vorliegen. Damit das Wasser im Bereich der unterkellerten Gebäude nicht durch den rückverfüllten Arbeitsraum aufsteigen kann, ist dieser mittels bindigen Böden rückzufüllen und entsprechend zu verdichten.

Die Abdichtung der Gebäude ist entsprechend der Einbindetiefe in den Untergrund anzupassen. Für den Fall, dass das Gründungsniveau im Bereich der anstehenden Terrassensedimente liegt, ist eine Abdichtung gegen drückendes Wasser vorzunehmen.

4.4 Ergebnisse der chemisch-analytischen Laboruntersuchungen

Aus dem Bohrgut der Bohrungen wurden aus den Auffüllungen und aus den anstehenden Böden im Zuge der geologischen Aufnahme des Bohrguts insgesamt 35 gestörte Bodenproben entnommen (siehe Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse). Diese Bodenproben wurden sämtlich sensorisch beurteilt.

Exemplarisch für die beim Aushub anfallenden, aufgefüllten und anstehenden Böden wurden die in Tabelle 1 aufgeführten Proben einer Analyse gemäß LAGA Boden bzw. LAGA Bauschutt unterzogen. Die drei Mischproben wurden auf der Grundlage der im Zuge der Baumaßnahme voraussichtlich anfallenden Aushubböden zusammengestellt. Die Einzelprobe „5-01 (0,00 - 1,10 m)“ wurde zudem aufgrund ihrer Andersartigkeit im Vergleich zu den restlichen Auffüllungen gesondert untersucht. Erkundete Böden, die in situ verbleiben können und unauffällig waren, wurden nicht untersucht. Zusätzlich zu den voraussichtlich anfallenden Aushubböden wurde der zu erhaltenden humose Oberboden zur Beurteilung der möglichen Wiederverwertung im Zuge der Baumaßnahme gemäß BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch untersucht.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind in der Tabellen 6 bis 8 den Prüfwerten der BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch bzw. den Grenzwerten der LAGA gegenübergestellt. Die Laborberichte sind als Anlagen A 1 bis A 5 beigefügt.

Parameter	Labornummer 022175293	Prüfwerte für die direkte Aufnahme von Schadstoffen BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch			
	MP Oberboden (0,00 - 0,50 m)	auf Kinderspiel- flächen	in Wohngebieten	in Park- und Freizeitanlagen	auf Industrie- und Gewerbegrundstücke
Feststoff	Messwert [mg/kg]	Prüfwert [mg/kg]	Prüfwert [mg/kg]	Prüfwert [mg/kg]	Prüfwert [mg/kg]
Arsen	7,3	25	50	125	140
Blei	39	200	400	1000	2000
Cadmium	0,7	10	20	50	60
Cyanide	< 0,5	50	50	50	100
Chrom	23	200	400	1000	1000
Nickel	19	70	140	350	900
Quecksilber	0,07	10	20	50	80
Benzo(a)pyren	0,34	2	4	10	12
Hexachlorbenzol	0,1	4	8	20	200
Hexachlorcyclohexan	n. n.	5	10	25	400
Aldrin	< 0,2	2	4	10	-
DDT	n. n.	40	80	200	-
Pentachlorphenol	< 0,05	50	100	250	250
PCB	n. n.	0,4	0,8	2	40

Tabelle 6: Ergebnisse der Untersuchungen an der Probe „MP Oberboden (0,00 - 0,50 m)“ mit den Prüfwerten für direkte Aufnahme von Schadstoffen auf Kinderspielflächen, in Wohngebieten, in Park- und Freizeitflächen sowie auf Industrie- und Gewerbegrundstücken. n. n. = nicht nachgewiesen

Der untersuchte Oberboden „MP Oberboden (0,00 - 0,50 m)“ weist gemäß den durchgeführten Analysen keinerlei Überschreitungen der Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch auf. Das Material kann entsprechend im Zuge der Maßnahme uneingeschränkt wiederverwendet bzw. einer Wiederverwertung im Zuge einer anderen Maßnahme zugeführt werden.

Parameter	Labornummer: 022175003 MP Auffüllungen m. F. > 10% (0,20 - 2,30 m)	Labornummer: 022175006 5-01 (0,00 - 1,10 m)	Zuordnungswert für Feststoffe in Bauschutt gemäß LAGA - Nr. 20 [mg/kg]			
	Messwert [mg/kg] (außer*)	Messwert [mg/kg] (außer*)	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
EOX	< 1,0	< 1,0	1	3	5	10
Kohlenwasserstoffe/ GC (C ₁₀ - C ₄₀)	< 40	< 40	100	300	500	1000
Kohlenwasserstoffe/ GC (C ₁₀ - C ₂₂)	< 40	< 40	100	300	500	1000
PAK nach EPA	11,9	4,18	1	5 (20)	15 (50)	75 (100)
PCB	n. n.	n. n.	0,02	0,1	0,5	1
Arsen	8,1	1,4	20	30	50	150
Blei	28	16	100	200	300	1000
Cadmium	0,6	0,9	0,6	1	3	10
Chrom	20	39	50	100	200	600
Kupfer	26	51	40	100	200	600
Nickel	23	25	40	100	200	600
Quecksilber	< 0,07	< 0,07	0,3	1	3	10
Zink	98	36	120	300	500	1500
Parameter	Labornummer: 022175003 MP Auffüllungen m. F. > 10% (0,20 - 2,30 m)	Labornummer: 022175006 5-01 (0,00 - 1,10 m)	Zuordnungswert für Eluate in Bauschutt gemäß LAGA - Nr. 20 [µg/l] (außer *)			
	Messwert [µg/l] (außer *)	Messwert [µg/l] (außer *)	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert* [1]	8,4	8,0	7,0-12,5			
Leitfähigkeit* [µS/cm]	107	198	500	1500	2500	3000
Chlorid* [mg/l]	< 1,0	< 1,0	10	20	40	150
Sulfat* [mg/l]	2,5	1,1	50	150	300	600
Phenolindex	< 10	< 10	< 10	10	50	100
Arsen	4	1	10	10	40	50
Blei	< 1	< 1	20	40	100	100
Cadmium	< 0,3	< 0,3	2	2	5	5
Chrom	2	< 1	15	30	75	100
Kupfer	< 5	< 5	50	50	150	200
Nickel	2	< 1	40	50	100	100
Quecksilber	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	1	2
Zink	< 10	< 10	100	100	300	400

Tabelle 7: Ergebnisse der Untersuchungen nach LAGA 20 Bauschutt an den Proben „MP Auffüllungen m. F. > 10 % (0,20 - 2,30 m)“ und „5-01 (0,00 - 1,10 m)“. Farblich unterlegt sind die Messwerte, die den Zuordnungswert Z 0 gemäß LAGA Nr. 20 überschreiten. Die kursiv geschriebenen Grenzwerte im Feststoff sind keine gültigen Grenzwerte für Bauschutt, dienen jedoch bei der Deklaration als Bewertungsgrundlage. n. n. = nicht nachgewiesen

Die Mischprobe „MP Auffüllungen m. F. > 10 % (0,20 - 2,30 m)“ wurde repräsentativ für die angetroffenen Auffüllungen mit großen Anteilen an Fremd Beimengungen zusammengestellt und gemäß den Vorgaben der LAGA Bauschutt untersucht. Die Analysen ergaben für das Material lediglich einen PAK-Gehalt im Bereich der LAGA-Einbauklasse Z 1.2. Sämtliche andere Parameter sowohl im Feststoff als auch im Eluat sind unauffällig. Die Auffüllungen sind entsprechend der LAGA-Einbauklasse Z 1.2 zuzuordnen.

Die Einzelprobe „5-01 (0,00 - 1,00 m)“ wurde aufgrund ihrer deutlich dunkleren Färbung und der Andersartigkeit im Vergleich zu den restlichen Auffüllungen gesondert gemäß den Vorgaben der LAGA Bauschutt untersucht. Die Untersuchungen weisen für das Material einen PAK-, Chrom- und Kupfergehalt im Bereich der LAGA-Einbauklasse Z 1.1 auf. Die restlichen Parameter im Feststoff und im Eluat sind unauffällig. Das Material ist der LAGA-Einbauklasse Z 1.1 zuzuordnen.

	Labornummer 022175004 MP Auffüllungen m. F. < 10% (0,50 - 2,00 m)	Labornummer 022175005 MP Lehm (1,50 - 6,00 m)	Zuordnungswert für Feststoffe in Boden gemäß LAGA -Nr. 20 [mg/kg](außer *)				
Feststoff	Messwert [mg/kg] (außer *)	Messwert [mg/kg] (außer *)	Z 0			Z 1	Z 2
	Schluff	Schluff	Sand	Schluff	Ton		
Arsen	6,6	5,4	10	15	20	45	150
Blei	20	10	40	70	100	210	700
Cadmium	0,4	< 0,2	0,4	1	1,5	3	10
Chrom	24	22	30	60	100	180	600
Kupfer	16	9	20	40	60	120	400
Nickel	19	17	15	50	70	150	500
Quecksilber	< 0,07	< 0,07	0,1	0,5	1	1,5	5
Thallium	< 0,2	< 0,2	0,4	0,7	1	2,1	7
Zink	67	38	60	150	200	450	1500
Cyanide, ges.	< 0,5	< 0,5	-	-	-	3	10
TOC* [%]	1,6	0,3	0,5(1,0)	0,5(1,0)	0,5(1,0)	1,5	5
EOX	< 1,0	< 1,0	1	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe/ GC (C ₁₀ - C ₄₀)	< 40	< 40	100	100	100	600	2000
Kohlenwasserstoffe/ GC (C ₁₀ - C ₂₂)	< 40	< 40	100	100	100	300	1000
BTEX	n. n.	n. n.	1	1	1	1	1
LHKW	0,07	n. n.	1	1	1	1	1
PCB	n. n.	n. n.	0,05	0,05	0,05	0,15	0,5
PAK nach EPA	0,87	n. n.	3	3	3	3(9)	30
Benzo(a)pyren	0,08	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,9	3
	Labornummer 022175004 MP Auffüllungen m. F. < 10% (0,50 - 2,00 m)	Labornummer 022175005 MP Lehm (1,50 - 6,00 m)	Zuordnungswert für Eluate in Boden gemäß LAGA - Nr. 20 [µg/l] (außer *)				
Eluat	Messwert [µg/l] (außer *)	Messwert [µg/l] (außer *)	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
pH-Wert* [-]	7,8	8,2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
Leitfähigkeit* [µS/cm]	50	163	250	250	1500	2000	
Chlorid* [mg/l]	< 3	1,8	30	30	50	100	
Sulfat* [mg/l]	< 3	22	20	20	50	200	
Cyanide, ges.	< 5	< 5	5	5	10	20	
Arsen	3	1	14	14	20	60	
Blei	4	< 1	40	40	80	200	
Cadmium	< 0,3	< 0,3	1,5	1,5	3	6	
Chrom	1	< 1	12,5	12,5	25	60	
Kupfer	7	< 5	20	20	60	100	
Nickel	2	< 1	15	15	20	70	
Quecksilber	< 0,2	< 0,2	< 0,5	< 0,5	1	2	
Zink	20	< 10	150	150	200	600	
Phenolindex	< 10	< 10	20	20	40	100	

Tabelle 8: Ergebnisse der Untersuchungen nach LAGA Boden an den Proben „MP Auffüllungen m. F. < 10% (0,50 - 2,00 m)“ und „MP Lehm (1,50 - 6,00 m)“. Farbig unterlegt sind die Messwerte, die den Zuordnungswert Z 0 gemäß LAGA Nr. 20 Boden (Stand Nov. 2004) überschreiten. n.n. = nicht nachgewiesen

Die Mischprobe „MP Auffüllungen m. F. < 10 % (0,50 - 2,00 m)“ wurde repräsentativ für die Auffüllungen mit geringen Mengen an Fremd Beimengungen zusammengestellt und entsprechend gemäß den Vorgaben der LAGA Boden untersucht. Das Material weist den Analysen nach lediglich einen TOC-Gehalt im Bereich der LAGA-Einbauklasse Z 2 auf. Alle anderen Parameter sowohl im Feststoff als auch im Eluat sind unauffällig. Die Auffüllungen sind entsprechend der LAGA-Einbauklasse Z 2 zuzuordnen.

Die Mischprobe „MP Lehm (1,50 - 6,00 m)“ wurde aus dem anstehenden Löss/Lösslehm zusammengestellt. Die Analysen gemäß den Vorgaben der LAGA Boden ergaben für das Material keinerlei Überschreitungen der Zuordnungswerte der LAGA-Einbauklasse Z 0. Das Material ist entsprechend der LAGA-Einbauklasse Z 0 zuzuordnen.

4.5 Tektonik und Seismizität

Das Projektgelände liegt im Bereich der Niederrheinischen Bucht und innerhalb dieser auf der Rur-Scholle. Die Niederrheinische Bucht ist durch zahlreiche SE-NW streichende tektonische Verwerfungen und Störungen sowie SW-NE streichende Überschiebungen und Störungen gekennzeichnet. Hierdurch sind zahlreiche antithetisch nach Nordosten verkippte Einzelschollen entstanden.

Die Bewegungen im Bereich der tektonischen Störungen können bereichsweise rezent aktiv sein. Ein ruckhafter Abbau aufgestauter Spannungen in Form von episodischen Erdbeben kann nicht ausgeschlossen werden. Im Fall von Erdbeben können insbesondere im Bereich tektonischer Störungen ggf. Versatzbeträge auftreten.

Die Bewegungen im Bereich der tektonischen Störungen sind bereichsweise rezent aktiv. Gemäß DIN 4149:2005-04 wird Übach-Palenberg der Erdbebenzone 3 (Intensitätsintervall 7,5 bis < 8,0, Bemessungswert der Bodenbeschleunigung $0,8 \text{ m/s}^2$) zugeordnet. Es liegen die Untergrundklasse T (Übergangsbereich zwischen den Gebieten der Untergrundklasse R und S sowie Gebiete relativ flachgründiger Sedimentbecken) und die Baugrundklasse C vor.

Die geplanten Gebäude werden, vorbehaltlich einer dem entgegenstehenden Konstruktion, gemäß DIN 4149 voraussichtlich der Bedeutungskategorie II zugeordnet. Aufgrund der Vorgaben der vorgenannten DIN ist es erforderlich, die Standsicherheit auch für den Lastfall „Erdbeben“ nachzuweisen. Für Gebäude der Bedeutungskategorie II ist hierzu der Nachweis über die Erfüllung der allgemeinen konstruktiven Anforderungen (Bauwerksform, Aussteifung, Fugen, Gründung) ausreichend. Ferner muss die zulässige Zahl der Geschosse (max. 2 Vollgeschosse) eingehalten werden, bei Abweichungen hiervon ist ein Nachweis über eine ausreichende Aussteifung des Gebäudes und über bisherige örtliche Erfahrungen zu führen.

Hinweis: Zur Gewährleistung der Erdbebensicherheit des geplanten Gebäudes ist darauf zu achten, dass die verwendeten Baustoffe für den Einsatz in Bereichen der Erdbebenzone 3 zugelassen sind.

4.6 Kampfmittel

Hinsichtlich des Antreffens von Kampfmitteln aus dem 2. Weltkrieg werden, sofern noch keine Unterlagen vorliegen, eine Anfrage beim zuständigen Ordnungsamt sowie eine besondere Sorgfalt bei den Ausschachtungsarbeiten empfohlen. Bei einem Verdacht auf Kampfmittelfunde sind die Arbeiten unverzüglich einzustellen und die zuständigen Ordnungsbehörden oder die Polizei zu verständigen.

5. Empfehlungen für die Gründung von Gebäuden: Gründungsart, zulässige Bodenpressung, Setzungen

Die Bebauung des Erschließungsgebietes soll voraussichtlich mit Wohnbebauung erfolgen. Zum Zeitpunkt der Berichtlegung lagen keine genaueren Informationen bezüglich der Lage der Gebäude, über die Anzahl sowie deren Ausführung (unterkellert/ nicht unterkellert bzw. Einfamilienhaus/Mehrfamilienhaus) vor. Im Folgenden werden deshalb exemplarisch Gründungsvarianten aufgeführt. Da zum Zeitpunkt der Berichtlegung keine Planunterlagen vorlagen, können die Gründungssohlen von den hier dargestellten abweichen.

Entsprechend werden im Folgenden die Gründungen nur beispielhaft für die zu erstellenden Gebäude betrachtet. Hierbei wird von einer standardmäßigen OKFFEG von ca. 0,2 m oberhalb des mittleren Straßenniveaus der angrenzenden Alten Aachener Straße ausgegangen. Die Oberkante der Bodenplatte eines unterkellerten Gebäudes wird mit 3,0 m u. OKFFEG angenommen. Die Bodenplatten werden inklusive Fußbodenaufbau mit jeweils 0,45 m angenommen.

Als Gründungsvarianten werden sowohl eine Gründung mittels längsbewehrter Streifenfundamente als auch eine Plattengründung oberhalb eines Gründungspolsters betrachtet. Garagen können gleichartig gegründet werden.

Um eine aufsteigende Feuchtigkeit im Bereich der Bodenplatten zu vermeiden ist in jedem Fall unterhalb der Bodenplatten eine mind. 15 cm mächtige kapillarbrechende Schicht aus gut kornabgestuftem, frostsicherem mineralischem Material einzubauen.

Zwischen den Wohnhäusern und ggf. angeschlossenen Garagen sollte eine statische Trennung erfolgen, um Setzungsdifferenzen infolge der unterschiedlichen Lasten zu vermeiden.

Der humose Oberboden ist im Bereich von nicht unterkellerten Gebäuden vollständig abzutragen, da dieser nicht zur Lastabtragung geeignet ist.

Anmerkung: Es wird empfohlen, dass Gelände im Zuge der Erschließung zu egalisieren, um die Platzverhältnisse des Grundstücks möglichst effizient nutzen zu können. Dementsprechend wäre die höher gelegene Ebene im Nordwesten des Grundstücks inklusive der Stützmauer abzutragen.

5.1 Variante 1: lastabtragende Bodenplatte oberhalb eines Gründungspolsters

Eine Gründung auf einer lastabtragenden Bodenplatte (Plattengründung) wird im Wohnhausbau weitgehend als Standardgründung ausgeführt. Dort, wo Unregelmäßigkeiten im Untergrund nicht mit letztendlicher Sicherheit ausgeschlossen werden können, sollte bevorzugt als Gründung eine Plattengründung ausgeführt werden, da diese widrigenfalls auftretende Setzungsdifferenzen besser als andere Gründungsarten aufnehmen und überbrücken kann. Ferner unterliegt eine Gründung auf einem bautechnisch gut hergestellten und geprüften Gründungspolster deutlich geringeren Setzungen als eine Gründung auf Streifenfundamenten.

Die Plattengründung ist im Projektgebiet sowohl für nicht unterkellerte Gebäude als auch für unterkellerte Gebäude anwendbar.

Das Gründungsniveau wird nach Abtrag des humosen Oberbodens, der höheren Ebene sowie des Schachtbodens (Schichten 2a, 2b und 3) unterhalb des derzeitigen Geländes je nach Lage in den bindigen Auffüllungen (Schicht 2a), den nicht bindigen Auffüllungen (Schicht 2b) sowie dem Löss/Lösslehm (Schicht 3) liegen. Bei Unterkellerung ist es ggf. möglich, dass das Gründungsniveau teils im Bereich der Terrassensedimente liegt.

Bei einer Gründung mittels lastabtragender Bodenplatte ist unterhalb der geplanten Bodenplatten ein Gründungspolster aus gut kornabgestuftem, verdichtungsfähigem, mineralischem Material zu erstellen (vergleichbar der Bodengruppe GW), um eine ausreichende Tragfähigkeit zu erzielen. Bei Verwendung eines frostsicheren Materials werden gleichzeitig die Anforderungen an die Kapillarbrechung und der Frostsicherheit erfüllt.

Falls im Bereich der Gründungssohle der unterkellerten Gebäude die Terrassensande (Schicht 4) angetroffen werden sollten, kann das Gebäude oberhalb eines reduzierten Gründungspolster bis zum Erreichen der Terrassensedimente erstellt werden. Die Mindestmächtigkeit der Gründungspolsters beträgt dabei 15 cm. Auf das Verlegen eine Geovlieses (GRK 2) unterhalb des Polsters kann im Fall eines nicht bindigen Bodens im Bereich der Gründungssohle verzichtet werden. Der nicht bindige Boden ist nachzuverdichten.

Die Tragfähigkeit im Bereich der Gründungssohle des Polsters sollte mittels Plattendruckversuchen nach DIN 18134 geprüft werden. Bei einem Tragfähigkeitsbeiwert ≤ 45 MPa sind ergänzende Maßnahmen erforderlich.

Beim Antreffen von bindigen Böden in weicher Konsistenz im Bereich des Planums wird empfohlen, an der Basis des Gründungspolsters ein Geogitter-Vlies-Kombiprodukt zu verlegen. Ggf. ist es erforderlich zusätzlich Grobschlag (z. B. gebrochenes mineralisches Material der Korngröße 56/100) in den Untergrund statisch einzuwalzen oder einen zusätzlichen 30 cm mächtigen Bodenaustausch aus gut kornabgestuftem Material vorzunehmen. Dadurch werden die nur mäßigen Tragfähigkeitseigenschaften des bindigen Bodens der Schichten 2a und 3 erfahrungsgemäß deutlich verbessert. Das Gründungspolster ist in jedem Fall oberhalb eines Geotextils (GRK 2) einzubauen.

Das Gründungspolster sollte bei Einfamilienhäusern in einer Mächtigkeit von mindestens 0,6 m und bei Mehrfamilienhäusern in einer Mächtigkeit von mindestens 0,8 m in mehreren Lagen eingebaut werden. Für Einfamilienhäuser ist das Gründungspolster in zwei Lagen je 0,30 m einzubauen und zu verdichten. Oberhalb des Gründungspolsters sollte ein Tragfähigkeitsbeiwert von mindestens ca. $E_{v2} = 80$ MPa erreicht werden. Für Mehrfamilienhäuser sollte der Einbau in zwei Lagen zu 0,30 m und einer Lage zu 0,20 m, die jeweils zu verdichten sind, erfolgen. Hier ist ein Tragfähigkeitsbeiwert von mindestens ca. $E_{v2} = 120$ MPa zu erreichen. Die unterste Lage des Gründungspolsters ist dabei jeweils lediglich statisch (keine Rüttelplatte) zu verdichten. Eine dynamische Verdichtung kann zur Konsistenzverschlechterung des unterhalb des Polsters befindlichen bindigen Bodens und somit zu einer erheblichen Minderung der Tragfähigkeit führen.

Die Tragfähigkeit des Gründungspolsters sollte mittels Plattendruckversuchen nach DIN 18134 geprüft werden. Erfahrungsgemäß kann, vorbehaltlich einer Prüfung durch Plattendruckversuche, bei Erreichen der vorgenannten Tragfähigkeitsbeiwerte für den Bettungsmodul k_s ein Wert von ca. 30 MN/m³ angenommen werden.

Hinweis: Der Bettungsmodul ist keine Bodenkonstante. Die Bemessung ist i. W. von der Konstruktion des Bauwerks abhängig und fällt somit in den Verantwortungsbereich des Tragwerksplaners!

Für die Gründung der Gebäude sind in diesem Fall i. w. die geotechnischen Eigenschaften des aufgefüllten mineralischen Baustoffs (Gründungspolsters) maßgebend. Die geotechnischen Eigenschaften der Schichten 2a, 2b, 3 und 4 sind lediglich für die tieferreichende Lastabtragung und hinsichtlich der Berechnung der Grundbruchsicherheit und der Setzungen von Bedeutung.

Für gut kornabgestufte, mineralische Baustoffe (z. B. Kiessand 0/32, 0/45, 0/63 (ggf. RC-Baustoffe), frostsicher, vergleichbar der Bodengruppe GW nach DIN 18196) können die vorab angegebenen Bodenkennwerte für gut kornabgestuftes Material (siehe Kap. 4.2, Homogenbereich III) angewendet werden. Ferner kann für derartige Baustoffe die zulässige Bodenpressung gemäß DIN 1054, Tab. A.2 bemessen werden bzw. die

Bemessungswerte des Sohlwiderstands gemäß Tab. A 6.2 des Handbuchs Eurocode 7, Band 1 (keine aufnehmbaren Sohlrücke und keine zulässigen Bodenpressungen) beurteilt werden (siehe Tabellen 9 u. 10).

kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} in [kN/m ²] für Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von					
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
0,5	200	300	330	280	250	220
1,0	270	370	360	310	270	240
1,5	340	440	390	340	290	260
2,0	400	500	420	360	310	280

Tabelle 9: höchstzulässige Bodenpressung für nicht bindigen Baugrund und setzungsempfindliches Bauwerk (Auszug aus der Tabelle A.2 der DIN 1054:2003-01), Böden der Bodengruppen GW, SW, SE, (SU)

kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in [kN/m ²] bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von					
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
0,5	280	420	460	390	350	310
1,0	380	520	500	430	380	340
1,5	480	620	550	480	410	360
2,0	560	700	590	500	430	390

Tabelle 10: Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ auf nicht bindigen Baugrund GW, SW, GE, SE, SU, GU nach DIN für setzungsempfindliche Bauwerke nach Tab. A 6.2 Eurocode 7

Für die tieferreichende Lastabtragung sowie für Grundbruch- und Setzungsberechnungen sind die Bodenkennwerte der bindigen Auffüllungen, des Löss/Lösslehms sowie der Terrassensedimente (feinkörnige Böden, Homogenbereich II und grobkörnige Böden, Homogenbereich III) maßgebend. Für die bindigen Böden können in Abhängigkeit der vorliegenden Konsistenzen die in den Tabellen 11 und 12 angegebenen Bodenpressungen gemäß DIN 1054:2003-01 Tab. A.5 bzw. die Bemessungswerte des Sohlwiderstands gemäß Tab. A 6.7 des Handbuchs Eurocode 7, Band 1 beurteilt werden.

kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} in [kN/m ²] für Streifenfundamente mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m [kN/m ²]		
	mittlere Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
0,5	120	170	280
1,0	140	210	320
1,5	160	250	360
2,0	180	280	400
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	> 700

Tabelle 10: Höchstzulässige Bodenpressung σ_{zul} für Streifenfundamente auf bindigen Böden der Bodengruppen UM, TM, TL nach DIN 18196 (Auszug aus der Tabelle A.5 der DIN 1054: 2003-01)

kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ in kN/m ² bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,5 bis 2,0 m [kN/m ²]		
	mittlere Konsistenz		
	steif	halbfest	fest
0,5	170	240	390
1,0	200	290	450
1,5	220	350	500
2,0	250	390	560
mittlere einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in kN/m ²	120 bis 300	300 bis 700	> 700

Tabelle 11: Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ für bindigen Boden der Bodengruppen UM, TM, TL nach DIN 18196 nach Tab.A 6.7 Eurocode 7

Für die maßgebenden Grenzzustände nach EN 1990:2002 ist die geotechnische Bemessung der Gründung nachzuweisen (siehe Handbuch Eurocode 7, Band 1, Kap. 2, Grundlagen der geotechnischen Bemessung). Hierbei sind die in Kap. 2.4 des Handbuchs beschriebenen rechnerischen Nachweise und die in Kap. 2.5 beschriebenen konstruktiven Maßnahmen zu berücksichtigen.

Unterhalb der Bodenplatte von ggf. zu erstellenden Aufzugsschächten kann das Gründungspolster auf 20 cm im Sinne einer kapillarbrechenden Schicht reduziert werden, sofern die Sohle des Aufzugschachts keine wesentlichen Gebäudelasten aufnimmt. Andernfalls ist ein Polster unterhalb des Schachtes von 80 cm Mächtigkeit aufzubauen. Ferner ist darauf zu achten, dass der Lasteintrag der nicht unterkellerten Gebäudeteile nicht auf die Außenwände des Aufzugschachtes wirkt bzw. diese ausreichend auf den Lasteintrag bemessen sind.

Vorbehaltlich detaillierter Grundbruch- und Setzungsberechnungen ist bei einer Gründung des geplanten Gebäudes mittels einer oberhalb eines (geprüften) Gründungspolsters hergestellten lastabtragenden Bodenplatte innerhalb des Polsters mit Setzungen im Bereich von 1 - 2 mm zu rechnen. Das gesamte Polster wird eine Setzung von 1 - 2 cm erfahren.

5.2 Variante 2: Gründung auf Streifenfundamenten

Alternativ kann die Gründung der unterkellerten und nicht unterkellerten Gebäude mittels Streifenfundamenten innerhalb des Löss/Lösslehms der Schicht 3 erfolgen. Hierbei ist an den Lastboden als Grundanforderung das Vorliegen einer mindestens steifen Konsistenz zu stellen.

Zur Gewährleistung des Frostschutzes und der Tragfähigkeit ist grundsätzlich eine Mindesteinbindetiefe im Untergrund von 80 cm (inkl. Bodenplatte) zu erreichen.

Unterhalb der Bodenplatte ist in jedem Fall eine mind. 15 cm mächtige kapillarbrechende Schicht aus gut kornabgestuftem, frostsicherem, mineralischem Material herzustellen. Weicher Boden in der Gründungsohle ist gegen Magerbeton auszutauschen.

Für die Gründung der Gebäude sind in diesem Fall die geotechnischen Eigenschaften der Schicht 3 (Löss/Lösslehm) maßgeblich. Die Schicht 4 (Terrassensedimente) ist für die tieferreichende Lastabtragung und hinsichtlich der Berechnung der Grundbruchsicherheit und der Setzungen von Bedeutung.

Für den Löss/Lösslehm können die in Kapitel 4.3 angegebenen Bodenkennwerte des Homogenbereichs II angewendet werden. Ferner können die zulässigen Bodenpressungen gemäß DIN 1054, Tab. A.5 bemessen bzw. die im Eurocode 7, Band 1, Tab. A 6.7 angegebenen Bemessungswerten des Sohlwiderstands (keine

aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen) angenommen werden (siehe Tabellen 10 und 11).

Die Dimensionierung der Streifenfundamente ist entsprechend dem statischen Erfordernis zu bemessen.

Vorbehaltlich detaillierter Grundbruch- und Setzungsberechnungen sollte für das geplante Gebäude bei einer Gründung auf längsbewehrten Streifenfundamenten innerhalb der Schicht 3 in einer Größenordnung von max. 2 - 3 cm angenommen werden.

6. Empfehlungen für die Bauausführung

6.1 Wiederverwendung bzw. Deponierung der Aushubböden

Der humose Oberboden ist gemäß § 202 BauGB bei der Errichtung baulicher Anlagen in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen. Demzufolge muss der Oberboden im Bereich der Baumaßnahme abgetragen und einer dem Sinn des § 202 BauGB entsprechenden Wiederverwertung zugeführt werden. Gemäß den durchgeführten Analysen nach BBodSchV Wirkungspfad Boden-Mensch kann der Oberboden uneingeschränkt wiederverwendet werden. Im Zuge der Baumaßnahme kann das Material z.B. zur Profilierung des Geländes bzw. zur Andeckung der Bodenplatten verwendet werden.

Die Auffüllungen mit hohem Anteil an Fremd Beimengungen („MP Auffüllungen m. F. > 10 % (0,20 - 2,30 m)“) sind der LAGA-Einbauklasse Z 1.2 zuzuordnen und können im Sinne der LAGA einer geeigneten Wiederverwertung zugeführt werden. In Bereichen, in denen die Frostsicherheit zu gewährleisten ist (z.B. Straßenoberbau), ist das Material bis zur Mindestdiefe der frostsicheren Schicht abzutragen. Eine Wiederverwertung im Zuge der Baumaßnahme ist zur Profilierung des Geländes möglich.

Die Auffüllungen mit geringem Anteil an Fremd Beimengungen („MP Auffüllungen m. F. < 10 % (0,50 - 2,00 m)“) weisen lediglich einen erhöhten TOC-Gehalt auf. Das Material ist deshalb der LAGA-Einbauklasse Z 2 zuzuordnen und kann entsprechend lediglich unterhalb von versiegelten Flächen wiederverwendet werden. Im Falle einer Abfuhr ist diese voraussichtlich über eine Anlage möglich, deren Zulassungen eine Annahme von Böden mit hohen TOC-Gehalten erlauben (z.B. Schlun Umwelt GmbH, Strabag). Bei einer Entsorgung über eine Deponie wird es voraussichtlich erforderlich sein, ergänzende Analysen vorzunehmen.

Die dunklen Auffüllungen im Bereich der Ansatzstelle 5, die mit der Probe „5-01 (0,00 - 1,10 m)“ untersucht wurden, sind der LAGA-Einbauklasse Z 1.1 zuzuordnen. Eine Wiederverwertung kann außerhalb des frostsicheren Bereichs z.B. als Rückverfüllungen für Gräben und Gruben bzw. zur Profilierung des Geländes erfolgen. Weicher Boden ist bevorzugt abzufahren.

Der anstehende Lehm („MP Lehm (1,50 - 6,00 m)“) weist gemäß den durchgeführten Analysen keine Auffälligkeiten auf und ist der LAGA-Einbauklasse Z 0 zuzuordnen. Eine Wiederverwertung des Bodens außerhalb des frostsicheren Bereichs ist möglich. Boden weicher Konsistenz ist bevorzugt abzufahren.

Bei der Errichtung von unterkellerten Gebäuden sollte der Arbeitsraum nach Fertigstellung des Gebäudes mit lehmigen, wenig durchlässigem Bodenmaterial rückverfüllt werden, um einen zukünftigen Anstieg des Grundwassers in den Arbeitsraum in Folge der Beendigung der Sumpfungmaßnahmen zu unterbinden. Dafür kann der im Zuge Baumaßnahme anstehende Lehm verwendet werden.

Der angetroffene Gleisschotter, der im südlichen Abschnitt angetroffen wurde, wurde bis dato aufgrund einer lediglich kleinräumigen Beprobung nicht untersucht. Das Material sollte im Zuge der Baumaßnahme vom restlichen Material separiert werden und einer Analyse unterzogen werden.

6.2 Hausbau

6.2.1. Aushub, Böschungen, Planum

Der Aushub für die Vorabschachtung (Abtrag des humosen Oberbodens, Schicht 1), für die Herstellung von Gräben für Streifenfundamente, Grundleitungen oder Kanäle sowie für Baugruben sollte mittels eines Tieflöffelbaggers mit glatter Schneide erfolgen. Es wird empfohlen für die Arbeiten einen Bagger mit Raupenfahrwerk zu verwenden und die Arbeiten rückschreitend auszuführen.

Bis zu einer Tiefe von 1,25 m dürfen Gräben (z. B. für Hausanschlussleitungen) senkrecht ausgeschachtet werden, ab 1,25 m Tiefe sind Gräben geböscht oder verbaut auszuführen. Böschungen können in den bindigen und gemischtkörnigen Böden der Schichten 2a und 3 (mindestens steife Konsistenz) mit einem Böschungswinkel von 60° angelegt werden. Bei Vorliegen einer nur weichen Konsistenz ist der Böschungswinkel auf 45° zu beschränken. Innerhalb der nicht bindigen Schichten 2b und 4 sind Böschungen unter 45° anzulegen.

Bei Auftreten von Schichtwasserhorizonten wird empfohlen, die Gräben zu verbauen. Gräben für Hausanschlussleitungen sind unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN EN 1610 zu bemessen.

Der auf den Baugrubensohlen voraussichtlich überwiegend vorliegende bindige Boden ist wasser- und frostempfindlich sowie erosionsgefährdet. Er kann unter dem Einfluss von Niederschlagswasser aufweichen und nachbrechen.

Da der anstehende Boden der Schichten 2a und 3 wasserempfindlich ist, sollten freigelegte Bereiche je nach Jahreszeit und Witterungsbedingungen gegen Wasserzutritt geschützt werden. Die Baugrubensohle sollte je nach Erfordernis und Dauer der ungeschützten Freilage durch ein ausreichendes Quergefälle (= 6 %) oder durch eine Folienabdeckung geschützt werden

Eine Befahrung des Planums im Bereich der Schichten 2a und 3 mit Radfahrzeugen sollte möglichst unterbleiben, um eine Konsistenzverschlechterung infolge einer dynamischen Beanspruchung des Bodens zu vermeiden. Aus dem gleichen Grund sollte auf diesen Böden auch keine Bearbeitung mit vibrierenden Geräten (z. B. Rüttelplatte) erfolgen.

6.2.1. Wasserhaltung

Im Zuge der Baugrunderkundung wurde innerhalb der Bohrungen kein Grundwasserstand eingemessen. Gemäß der Grundwassergleichenkarte [2] sowie den Grundwasserständen der umliegenden Grundwassermessstellen [3] ist von einem derzeitigen Flurabstand von mindestens 8,9 m auszugehen. Hinsichtlich der Herstellung von nicht unterkellerten sowie unterkellerten Gebäuden kann entsprechend davon ausgegangen werden, dass Grundwasser nicht relevant ist.

Es ist jedoch anzumerken, dass für die unterkellerten Gebäude für den Bemessungswasserstand aus dem Jahr 1955 die Auftriebssicherheit nachzuweisen ist, da damit zu rechnen ist, dass der Grundwasserstand nach dem Abschluss der Sumpfungmaßnahmen der Braunkohletagebauten wieder ansteigt.

Ggf. anfallendes Tag- oder Schichtwasser kann voraussichtlich über eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensumpf und Pumpen beherrscht werden.

6.2.2. Herstellung eines Gründungspolsters

Das Gründungspolster (bei Mehrfamilienhäusern Mächtigkeit $\geq 0,8$ m, bei Einfamilienhäusern Mächtigkeit $\geq 0,6$ m) sollte in mehreren Lagen hergestellt werden. Der hierzu verwendete mineralische Baustoff (z. B. Kies

0/32, 0/45, 0/63, 0/100, ggf. RC-Baustoffe), frostsicher, vergleichbar der Bodengruppe GW nach DIN 18196) sollte lagenweise eingebaut und kreuzweise verdichtet werden. Im Bereich der bindigen Böden (Schichten 2a und 3) sollte das Gründungspolster oberhalb eines Geotextils (GRK 2) hergestellt werden.

Um die Konsistenz dieser bindigen Böden nicht nachteilig zu beeinträchtigen, muss eine Verdichtung der unteren Lage des Gründungspolsters mit vibrierenden Verdichtungsgeräten (z.B. Rüttelplatte) unterbleiben. Erst ab der zweiten Lage dürfen vibrierende Verdichtungsgeräte eingesetzt werden.

Bei der Bemessung des Polsters sind neben der Mächtigkeit von 0,6 m bzw. 0,8 m ein Überstand des Polsters über die Gebäudeaußenkanten (Maße der Bodenplatte) von möglichst 1,0 m, mindestens jedoch dem Betrag der Mächtigkeit des Polsters (0,6 m bzw. 0,8 m), sowie ein Böschungswinkel an den Außenkanten des Polsters von max. 45° zu berücksichtigen.

Für die nicht bindigen, mineralischen Baustoffe sind mit einer Glattmantelwalze ohne Vibration 4 - 8 kreuzende Übergänge vorzusehen. Bei einem (erst ab der zweiten Lage!) möglichen Einsatz einer vibrierenden Walze oder einer schweren Rüttelplatte sind 4 - 6 kreuzende Übergänge erforderlich.

Die Tragfähigkeiten der im Bereich des Planums befindlichen Böden sollte mittels Plattendruckversuchen nach DIN 18134 geprüft werden. Bei einem Tragfähigkeitsbeiwert von $E_{v2} < 45$ MPa sind Maßnahmen zur Bodenverbesserung vorzunehmen.

Anmerkung: Falls das Gründungspolster aus güteüberwachten RC-Baustoffen hergestellt werden soll, ist zu beachten, dass für den Einbau von RCL voraussichtlich ein Antrag auf Erteilung einer Wasserrechtlichen Erlaubnis zu stellen ist. Prinzipiell wirkt sich die geologische Standortbedingung „Abdichtung durch Lösslehms“ des Projektgeländes im Hinblick auf die Verwendung von RCL positiv aus. Dabei ist die geplante Tiefenlage der Auffüllung zu beachten. Insgesamt wird die Standortsituation bei nicht unterkellerten Gebäuden hinsichtlich der Verwendung von Recyclingbaustoffen als günstig beurteilt. Bei unterkellerten Gebäuden ist die Standortsituation hingegen eher als ungünstig zu beurteilen.

6.2.3. Abdichtung, Frostsicherheit

Für die erdberührten Teile der Gebäude wird bei nicht Unterkellerung gemäß DIN 18533-1: 2017-07 W 1.1-E eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser empfohlen. Eine kapillarbrechende Schicht unterhalb der Bodenplatte von 20 cm Mächtigkeit ist in jedem Fall vorzusehen. Diese ist im Falle einer Gründung auf einem Gründungspolster gegeben, sofern diese der Anforderung an die Frostsicherheit genügt. Es ist der Nachweis über eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit ($k_f \geq 10^{-4}$ m/s) zu führen. Andernfalls ist die Abdichtung durch eine Drainage zu ergänzen (W 1.2 E).

Für die Wandsockel oberhalb des Erdbodens sollte nach DIN 18533-1: 2017-07 ein Schutz gegen Spritzwasser entsprechend W 4-E vorgesehen werden.

Für die erdberührten Teile der unterkellerten Gebäude wird wegen des möglichen Grundwasseranstiegs nach Beendigung der Sumpfung empfohlen, den Arbeitsraum mit wenig wasserdurchlässigem Material (k_f -Wert $< 10^{-4}$ m/s) zu verfüllen. Gemäß DIN 18533-1: 2017-07 sollte - auch für den Fall, dass das Gründungsniveau im Bereich der Terrassensedimente liegt - eine Abdichtung gegen drückendes Wasser gemäß W 2.1-E (Situation 2) erfolgen.

Die Festlegung der tatsächlich zur Ausführung kommenden Abdichtung obliegt dem zuständigen Fachplaner.

Eine kapillarbrechende Schicht unterhalb der Bodenplatte ist in jedem Fall vorzusehen. Die Mächtigkeit der kapillarbrechenden Schicht aus grobkörnigem Material (z. B. gewaschener Kiessand) muss mindestens 15 cm betragen. Diese ist bei einer Ausführung eines Gründungspolsters aus frostsicherem Material bereits gegeben. Unterhalb der nicht unterkellerten Gebäude ist über einem frostempfindlichen Untergrund (Schichten 2a und 3) zur Gewährleistung der Frostsicherheit der Gebäudegründung ein frostsicherer Aufbau in einer Mindeststärke von 0,8 m erforderlich. Dieser ist im Falle Herstellung eines 0,6 m bzw. 0,8 m mächtigen frostsicheren Gründungspolsters und einer mindestens 0,3 m mächtigen Bodenplatte der Gebäude bei vollständiger Andeckung gegeben. Streifenfundamente inkl. Bodenplatte müssen mindestens 0,8 m in den Untergrund einbinden.

6.3 Kanalbau

6.3.1. Herstellung des Kanalgrabens, Verbau

Der Aushub der Kanalgräben und Baugruben der ggf. zu erstellenden Schachtbauwerke sollte ebenfalls mittels eines Tieflöffelbaggers mit glatter Schneide und - sofern er im Bereich der bindigen Böden der Schichten 2a und 3 erfolgt - möglichst mit Raupenfahrwerk, erfolgen. Die Aushubarbeiten sollten rückschreitend ausgeführt werden.

Aufgrund der Platzverhältnisse kann die Verlegung der Leitungen voraussichtlich zumindest bereichsweise in geböschten Gräben erfolgen.

Bis zu einer Tiefe von 1,25 m dürfen Gräben senkrecht ausgeschachtet werden, ab 1,25 m Tiefe können Böschungen in den bindigen Böden der Schichten 2a und 3 bei Vorliegen einer mindestens steifen Konsistenz unter einem Böschungswinkel von 60° ausgeführt werden. Im Bereich gering standfester Böden, zu denen bindige Böden in weicher Konsistenz sowie nicht bindige Böden zählen, sind die Böschungen unter einem Böschungswinkel von 45° auszuführen.

Bei Auftreten von Schichtwasserhorizonten wird empfohlen, die Gräben zu verbauen. Gräben für Hausanschlussleitungen sind unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN EN 1610 zu bemessen.

Die Aushubarbeiten erfolgen i. w. im Bereich der gegenüber einer Befahrung und einer Bearbeitung mit dynamisch wirkenden Verdichtungsgeräten sehr empfindlichen Böden der bindigen Schichten 2a und 3. Eine Überfahrung mit Radfahrzeugen und eine Verdichtung mit dynamisch wirkenden Verdichtungsgeräten sollten daher unterbleiben.

Bei einer Verlegung der Leitungen mittels eines nach DIN 4124 verbauten Grabens sind bei der Planung und Ausschreibung die Mindestgrabenbreiten gemäß DIN EN 1610 zu beachten.

Da die Sohlen der Kanäle voraussichtlich außerhalb des Grundwassereinflussbereichs liegen werden, kann ein Verbau als senkrechter Grabenverbau (z. B. Tafelverbau, Gleitschienen-Verbau) im Absenkverfahren ausgeführt werden. Im Bereich standfester Schichten, zu denen die bindigen Böden (Schichten 2a und 3) bei steifer Konsistenz zu rechnen sind, sollte der Verbau möglichst kontinuierlich dem Bodenaushub nachgedrückt werden. Das höchstzulässige Maß des vorseilenden Bodenaushubs von 0,5 m kann in diesen Bereichen ausgeschöpft werden. Im Bereich gering standfester Schichten, zu denen die bindigen Böden (Schichten 2a und 3) bei nur weicher Konsistenz sowie die nicht bindigen Böden (Schichten 2b und 4) zu rechnen sind, muss der Verbau dem Bodenaushub vorseilen, insofern sollte bevorzugt ein Dielen-Kammer-Verbau eingesetzt werden.

Beim Nachdrücken des Verbaus ist eine zügige Arbeitsweise Voraussetzung. Um Ausbrüche aus den Kanalgrabenwänden zu vermeiden, ist zwischen Verbau und den Grabenwänden ein Kraftschluss herzustellen. Mehrausbrüche in den Grabenwänden sind - z. B. mit Sand - aufzufüllen.

Beim Einsatz der Verbaugeräte sind die Vorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaften zu beachten. Alle Grabenwände müssen vollständig verbaut werden. Ggf. entstehende Ausbrüche in den Grabenwänden sind kraftschlüssig zu hinterfüllen. Für die Berechnung und Bemessung des Verbaus sind die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben "EAB" maßgebend. Der statische Nachweis sollte vom Auftragnehmer vor Beginn der Baumaßnahme vorgelegt werden. Der Verbau ist für einen aktiven Erddruck zu bemessen. Es ist ferner zu prüfen, ob je nach Baustellenverkehr während der Baumaßnahme Lasten aus diesem Verkehr auf den Verbau einwirken. Bei den Verkehrslasten wie auch bei den Tiefbauarbeiten ist ferner der lastfreie Schutzstreifen am Rand des Kanalgrabens zu beachten.

Für die Bemessung können die in Kap. 4.2 angegebenen Bodenkennwerte zugrunde gelegt werden.

Die Baugruben für Bauwerke (Schächte) können in geböschter Bauweise oder ebenfalls durch eine Baugrubensicherung mittels Verbau (z.B. Trägerbohlwandverbau) hergestellt werden.

Prinzipiell sind auch die Stirnseiten des Kanalgrabens zu verbauen, wenn durch die eingesetzten Geräte Lasten in den vor Kopf des Kanalgrabens anstehenden Boden eingetragen werden. Hierbei ist die Reichweite der eingesetzten Geräte - hier insbesondere beim Einheben der Kanalrohre - zu berücksichtigen.

Da die Böden der Schichten 2a und 3 wasserempfindlich sind, sollten freigelegte Bereiche je nach Jahreszeit und Witterungsbedingungen gegen Wasserzutritt geschützt werden.

6.3.2. Wasserhaltung

Aufgrund der Ergebnisse der Erkundungen und der standardmäßigen Tiefenlagen von Kanälen (bis ca. 3,0 m u. GOK) sind für die Durchführung der Kanalbaumaßnahme voraussichtlich keine besonderen, vorausseilenden Entwässerungsmaßnahmen erforderlich.

Eventuell auftretendes Schichtwasser bzw. Staunässe im Bereich der Schichten 2a und 3 kann durch eine offene Wasserhaltung beherrscht werden. Um Schäden durch Erosion vorzubeugen, ist im Zuge der Bauausführung darauf zu achten, dass bei Niederschlagsereignissen kein Oberflächenwasser in die Baugrube fließen kann.

6.3.3. Grabensohle, Rohrbettung

Da die Tiefen der Kanäle zum Zeitpunkt der Berichtlegung noch nicht festgelegt waren, wurde die Tiefenlage der Kanäle mit 2,0 bis 3,0 m u. GOK angenommen.

Die angenommenen Grabensohlen der geplanten Kanäle werden gemäß den Annahmen und den durchgeführten Erkundungen entsprechend überwiegend innerhalb des Löss/Lösslehms (Schicht 3) liegen. Über das Erfordernis einer Sauberkeitsschicht sollte während der Ausführung der Baumaßnahme entschieden werden.

Der im Bereich der gesamten Grabensohlen anstehende Boden ist ferner hinsichtlich seiner tatsächlichen Beschaffenheit zu prüfen. Aufgeweichte Partien müssen gegen verdichtungsfähiges Material (Kiessand 0/63 mm bzw. Magerbeton) ausgetauscht werden. Bei den Aushubarbeiten ist darauf zu achten, dass die Lagerungsdichte der in situ verbleibenden Böden nicht gestört (aufgelockert) wird. Nach Erfordernis ist der Boden im Abschachtungsniveau nachzuverdichten. Eine Verdichtung oberhalb von bindigen Böden ist, um die Konsistenz nicht negativ zu beeinflussen, statisch vorzunehmen. Um Auflockerungen infolge der Ausschachtung des Grabens zu vermeiden, sollten die Arbeiten bevorzugt mit einem Tieflöffelbagger mit glatter Schneide ausgeführt werden.

Auf der Grabensohle können die Rohraufleger gemäß DIN EN 1610 hergestellt werden, nachdem diese dementsprechend vorbereitet wurde (Glätten, Verdichten). Im Bereich der aufgefüllten und anstehenden Böden kann eine „normale Rohrbettung“ (Typ 1 gemäß DIN EN 1610) ausgeführt werden, sofern die Verlegevorschriften des Herstellers nichts anderes aussagen. Eine Unterstützung der Rohre über deren gesamte Länge muss gewährleistet sein. Für die Rohrbettungsschicht ist gemäß DIN EN 1610 eine Mindeststärke von 100 mm gefordert, bei dicht- bzw. festgelagerten Böden bzw. Auffüllungen ist die Bettung auf 150 mm zu verstärken.

Bei der Herstellung der Grabensohle, der Herstellung des Rohrauflegers, dem Einbau der Rohrleitungen sowie bei der Verfüllung der Gräben sind neben den Vorschriften der Rohrhersteller die DIN EN 1610, die ZTVE-StB-17⁶ sowie das Merkblatt für das Verfüllen von Leitungsgräben zu beachten.

Für die ggf. zu erstellenden Schachtbauwerke, deren Sohlen voraussichtlich ebenfalls innerhalb des Löss/Lösslehms liegen werden, können, sofern eine mindestens steife Konsistenz vorliegt, die zulässigen Sohlspannungen gemäß DIN 1054: 2003-01, Tab. A 5 bzw. die Bemessungswerte des Sohlwiderstands gemäß Tab. A 6.7 des Handbuchs Eurocode 7, Band 1 (keine aufnehmbaren Sohlrücke und keine zulässigen Bodenpressungen) veranschlagt werden (siehe Tab. 10 und 11).

6.3.4. Anforderungen an die Grabenverfüllung

Durch die Richtlinien der ZTVE-StB-17 wird innerhalb der Leitungszone eine Proctordichte von $D_{Pr} \geq 97\%$ gefordert. Die ZTV SoB-StB 2004/2007 fordert einen Verdichtungsgrad der Tragschicht von $D_{Pr} \geq 103\%$. Bei Verkehrsflächen in geschlossener Ortslage, bei denen der Einbau durch Schächte o. Ä. behindert ist, kann in der Leistungsbeschreibung ein Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 100\%$ vorgesehen werden. Bei den o. g. Anforderungen sollte der Verhältnisswert der Verformungsmoduln E_{V2} / E_{V1} nicht größer als 2,2 (bei $D_{Pr} = 103\%$) bis 2,5 ($D_{Pr} = 98\%$) sein. Außerhalb der Leitungszone werden gemäß ZTVE in Abhängigkeit von der Tiefenlage und der Bodenart Proctordichten von $D_{Pr} \geq 95 - 100\%$ gefordert. Üblicherweise wird für die Prüfung der erreichten Verdichtung anstelle der materialspezifischen Proctordichte der Verformungsmodul (Tragfähigkeitsbeiwert) im Bereich des Planums mit $E_{V2} \geq 45 \text{ MPa}$ verwendet.

In der Leitungszone sollten die verwendeten Baustoffe keine Bestandteile enthalten, die größer sind als:

- 22 mm bei $DN \leq 200 \text{ mm}$,
- 40 mm bei $DN > 200$ bis $DN \leq 630 \text{ mm}$.

Während der Bauausführung ist auf die strikte Einhaltung des Einbaus der Grabenverfüllung in geringmächtigen Lagen (max. 0,25 m je Lage) zu achten, um im Bereich der Kanalgrabenverfüllung und insbesondere im Bereich des Planums der zu errichtenden Zufahrtswege die bestmögliche Verdichtung zu erzielen. Für nicht bindige Böden sind beim Einsatz einer Glattmantelwalze 4 - 8 Übergänge erforderlich. Bei der Verwendung von Vibrationsplatten sind 5 - 8 Übergänge (leichte Rüttelplatte) bzw. 4 - 6 Übergänge (schwere Rüttelplatte) erforderlich. Es wird empfohlen, eine Probeverdichtung durchzuführen.

Die Kontrolle der erreichten Verdichtung des Verfüllmaterials sollte mittels Künzelungen (Rammsondierungen mit der Leichten Rammsonde DPL nach DIN 4094) geprüft werden. Zur Prüfung der Tragfähigkeit des Planums wird die Durchführung von Plattendruckversuchen nach DIN 18134 empfohlen.

⁶ ZTVE-STB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017

6.3.5. Anforderungen an die Verkehrsflächen

Für die Befestigung von Verkehrsflächen sind je nach Ausführung (Beton, Schwarzdecke oder Pflastersteine) je nach Belastungsklasse der jeweiligen Straße auf der Tragschicht Verformungsmoduli in einer Größenordnung zwischen $E_{v2} \geq 100$ MPa und ≥ 150 MPa erforderlich. Für Parkplatzflächen ist auf der ungebundenen Tragschicht ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 100$ MPa erforderlich. Hinsichtlich des Verdichtungsgrades wird auf die Vorgaben der ZTVE-StB 17 verwiesen.

Für den erkundeten Untergrund ist erfahrungsgemäß anzunehmen, dass der im Bereich des Planums größtenteils anstehende bindige Boden der Schicht 2a den gemäß RStO geforderte Tragfähigkeitsbeiwert $E_{v2} \geq 45$ MPa bei einer mindestens steifen Konsistenz nicht erreicht. Die Tragfähigkeit sollte jedoch mittels Plattendruckversuchen nach DIN 18134 stichprobenartig entlang zu errichtenden Planstraßen geprüft werden. In Bereichen zu geringer Tragfähigkeit sowie generell in Bereichen, in denen die bindigen Böden lediglich in weicher Konsistenz angetroffen wurden, ist ein Geogitter-Vlies-Kombiprodukt zu verlegen, eine Steinskelettierung vorzunehmen oder ein zusätzlicher Bodenaustausch von mindestens 30 cm Tiefe aus kornabgestuftem, mineralischem Baustoff vorzusehen.

Für die nicht bindigen Auffüllungen der Schicht 2b ist erfahrungsgemäß von einer ausreichenden Tragfähigkeit auszugehen. Aufgelockerte Bereiche sind nachzuverdichten.

Zur Gewährleistung der Frostsicherheit im Bereich freiliegender Verkehrsflächen sollte oberhalb des Planums ein frostsicherer Aufbau in einer Mindeststärke von 0,5 m oberhalb von F2-Böden und 0,6 m oberhalb von F3-Böden erfolgen. Dafür sind der humose Oberboden sowie die bindigen Auffüllungen bis in die genannten Tiefen abzutragen.

Die neuen Trag- und Frostschutzschichten bzw. der Bodenaustausch im Bereich des Planums sind in der untersten Lage oberhalb der bindigen Böden lediglich statisch zu verdichten. Eine dynamische Verdichtung kann zu einer Konsistenzverschlechterung der bindigen Böden und somit zu einer erheblichen Minderung der Tragfähigkeit führen und ist entsprechend zu vermeiden.

Für die Prüfung der Verformungsmoduli auf der Tragschicht wird ebenfalls die Durchführung von Plattendruckversuchen nach DIN 18134 empfohlen.

Oberhalb des Planums (Tragwert $E_{v2} \geq 45$ MPa) sind unabhängig von der Frostsicherheit mindestens folgende Einbaustärken (Material der Bodengruppen GW/GI nach DIN 18196) zu kalkulieren, um die geforderten Tragwerte zu erzielen:

Stärke der Kiestragschicht [cm]	Verformungsmodul E_{v2} auf der Tragschicht [MPa]
30	80
40	100
50	120/150 (150 MPa nur mit gebrochenen Gesteinskörnungen und bei örtlicher Bewehrung anwendbar)

Tabelle 12: Verformungsmodul E_{v2} in Abhängigkeit von der Stärke der Tragschicht

Im Falle von Rückfragen und eine weitergehende Beratung stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

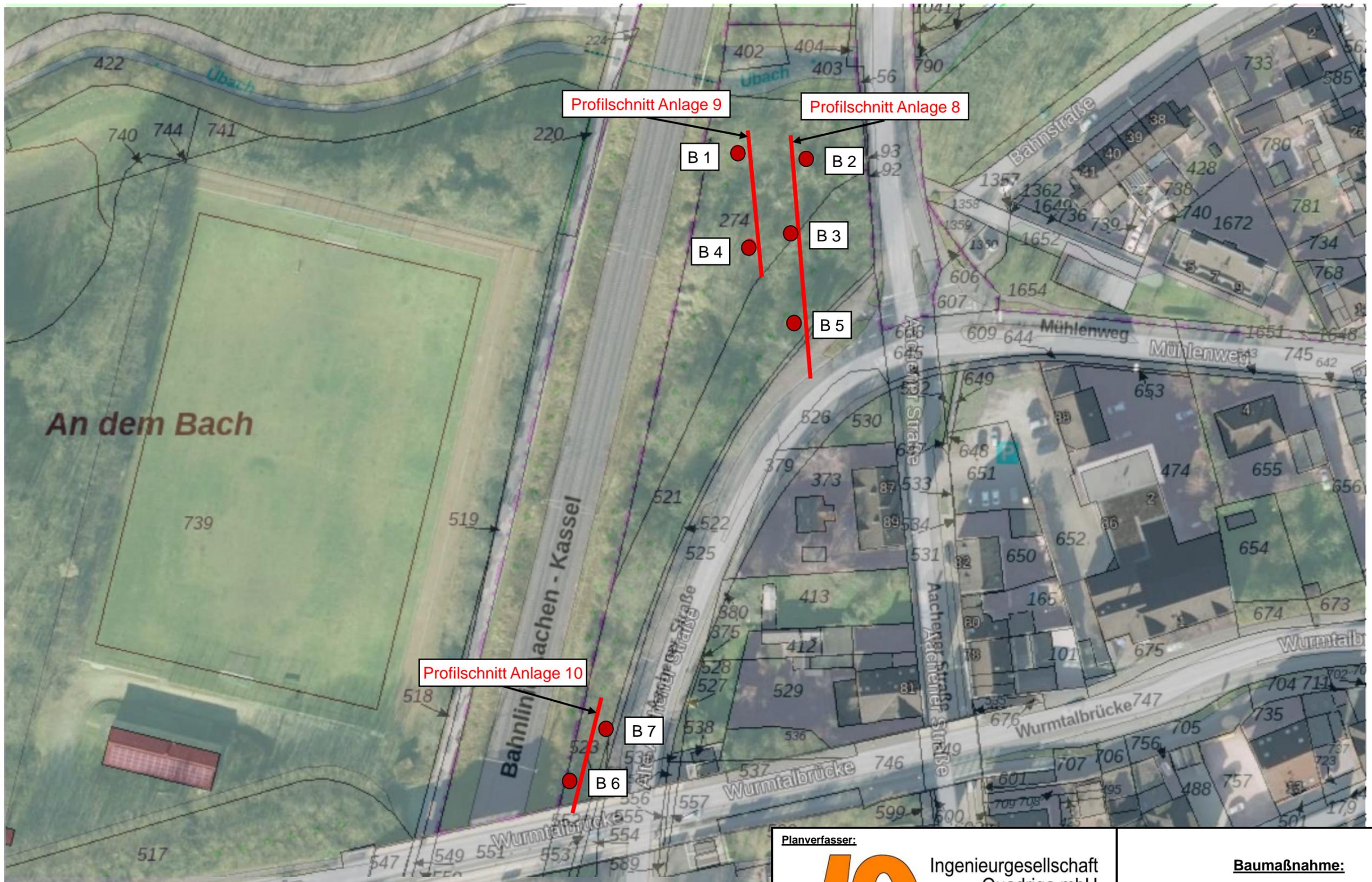
IQ Ingenieurgesellschaft Quadriga mbH



Holger Seeberger
Dipl.-Geol. BDG
Durchwahl: -25
H.Seeberger@IQ-mbH.de



Alexander Schumacher
M. Sc.
Durchwahl: -22
A.Schumacher@IQ-mbH.de



Legende:

- B 1 Rammkernsondierung

Planverfasser:



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH

Monnetstraße 24
52146 Würselen
Tel.: 0 24 05 / 8 02 90-0
Fax: 0 24 05 / 8 02 90-29
e-mail: info@IQ-mbH.de
www.IQ-mbH.de

Freianlagen-, Straßen-, Wegeplanung · Kanalisations-, Entwässerungsplanung
Bauleitung und Bauüberwachung · SiGe-Koordination · Baugrundgutachten
Hydrogeologische Gutachten · Altlastengutachten · Gefährdungsabschätzungen

Baumaßnahme:

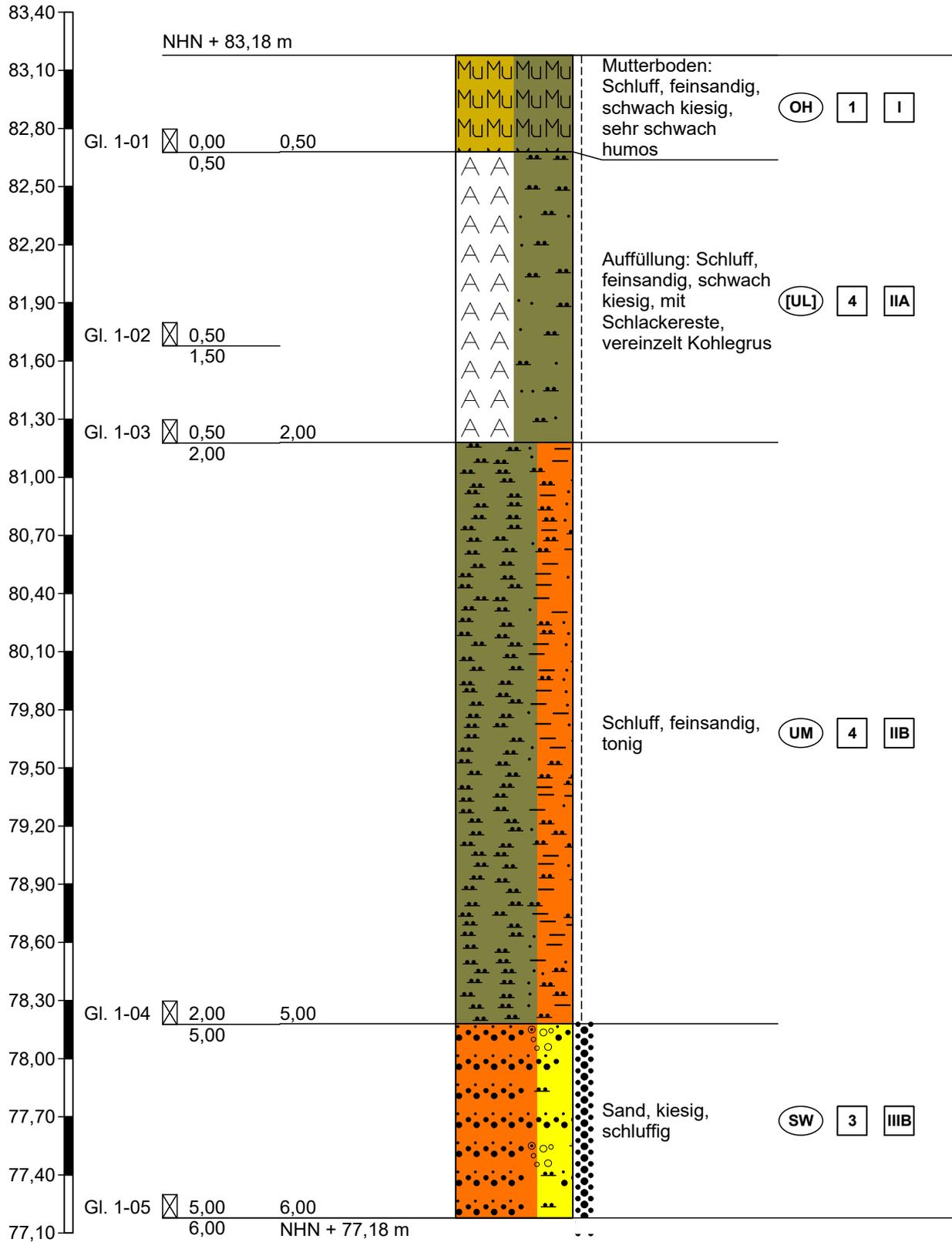
Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße
orientierende Baugrunderkundung

L 1 - Lageplan der Ansatzstellen

Auftraggeber:

Stadt Übach-Palenberg

B 1



Höhenmaßstab 1:30



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Anlage 1

Datum: 16.09.2022

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Bearb.: Mahlke

Projekt-Nr.:2022-06-19

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 1.1

Bericht:

Az.: 2022-06-19

Bauvorhaben: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Bohrung Nr B 1 /Blatt 1

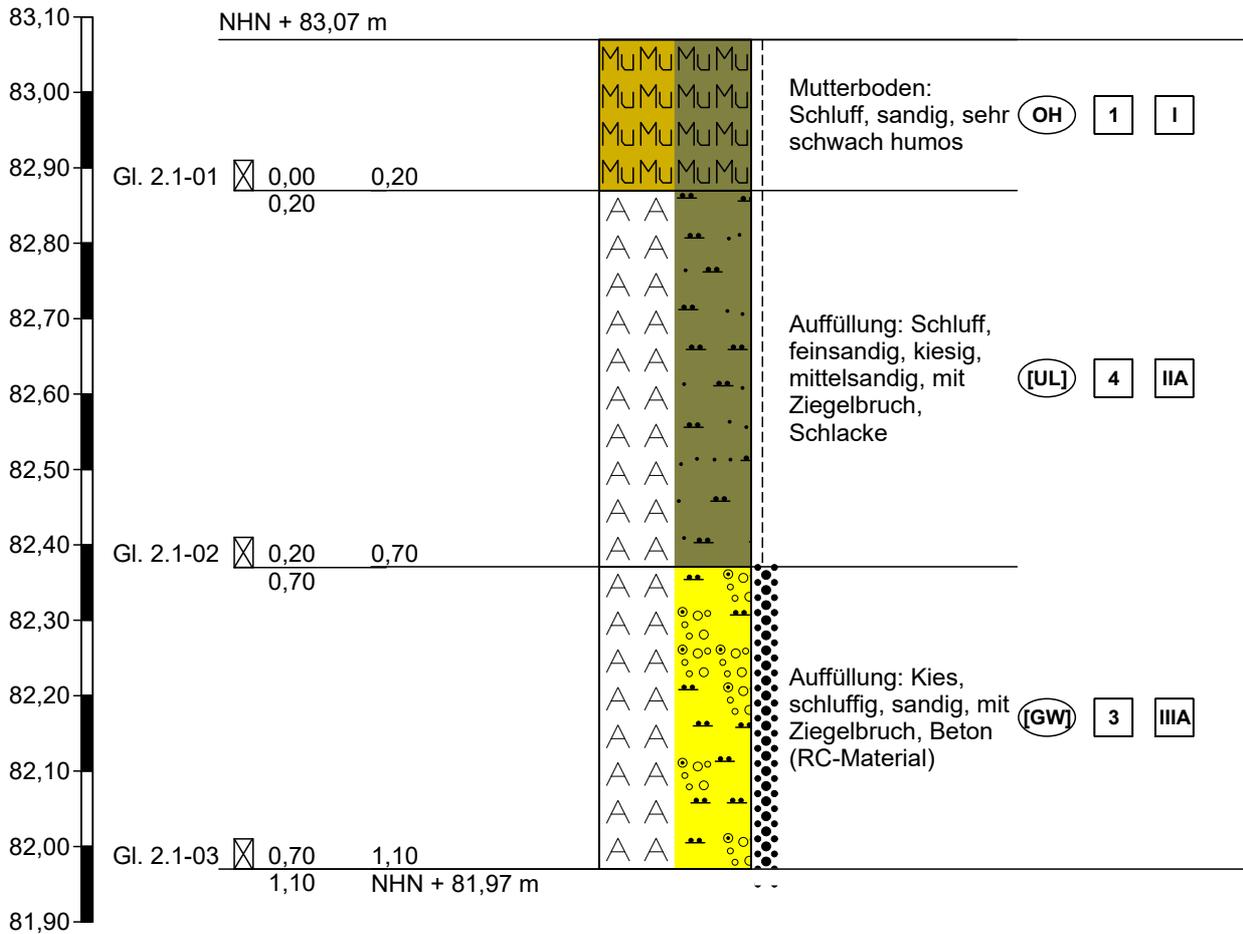
Datum:

16.09.2022

1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe					i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, schwach kiesig, sehr schwach humos				Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) feucht	B	Gl. 1-01	0,50		
	b)									
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun							
	f)	g)	h) OH	i) 0						
2,00	a) Auffüllung: Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mit Schlackereste, vereinzelt Kohlegrus				RKS 60 schwach feucht bis feucht	B B	Gl. 1-02 Gl. 1-03	1,50 2,00		
	b)									
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun							
	f)	g)	h) [UL]	i) 0						
5,00	a) Schluff, feinsandig, tonig				RKS 50-40 schwach feucht	B	Gl. 1-04	5,00		
	b)									
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun							
	f)	g)	h) UM	i) 0						
6,00	a) Sand, kiesig, schluffig				RKS 40 feucht Bohrloch offen bis: 5,40 m u. GOK WSP: / ENDTEUFE	B	Gl. 1-05	6,00		
	b)									
	c) dicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) braun							
	f)	g)	h) SW	i) 0						
	a)									
	b)									
	c)		d)						e)	
	f)		g)						h)	

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

B 2.1



Höhenmaßstab 1:10



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Anlage 2.1

Datum: 16.09.2022

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Bearb.: Mahlke

Projekt-Nr.:2022-06-19

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2.1.1

Bericht:

Az.: 2022-06-19

Bauvorhaben: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Bohrung Nr B 2.1 /Blatt 1

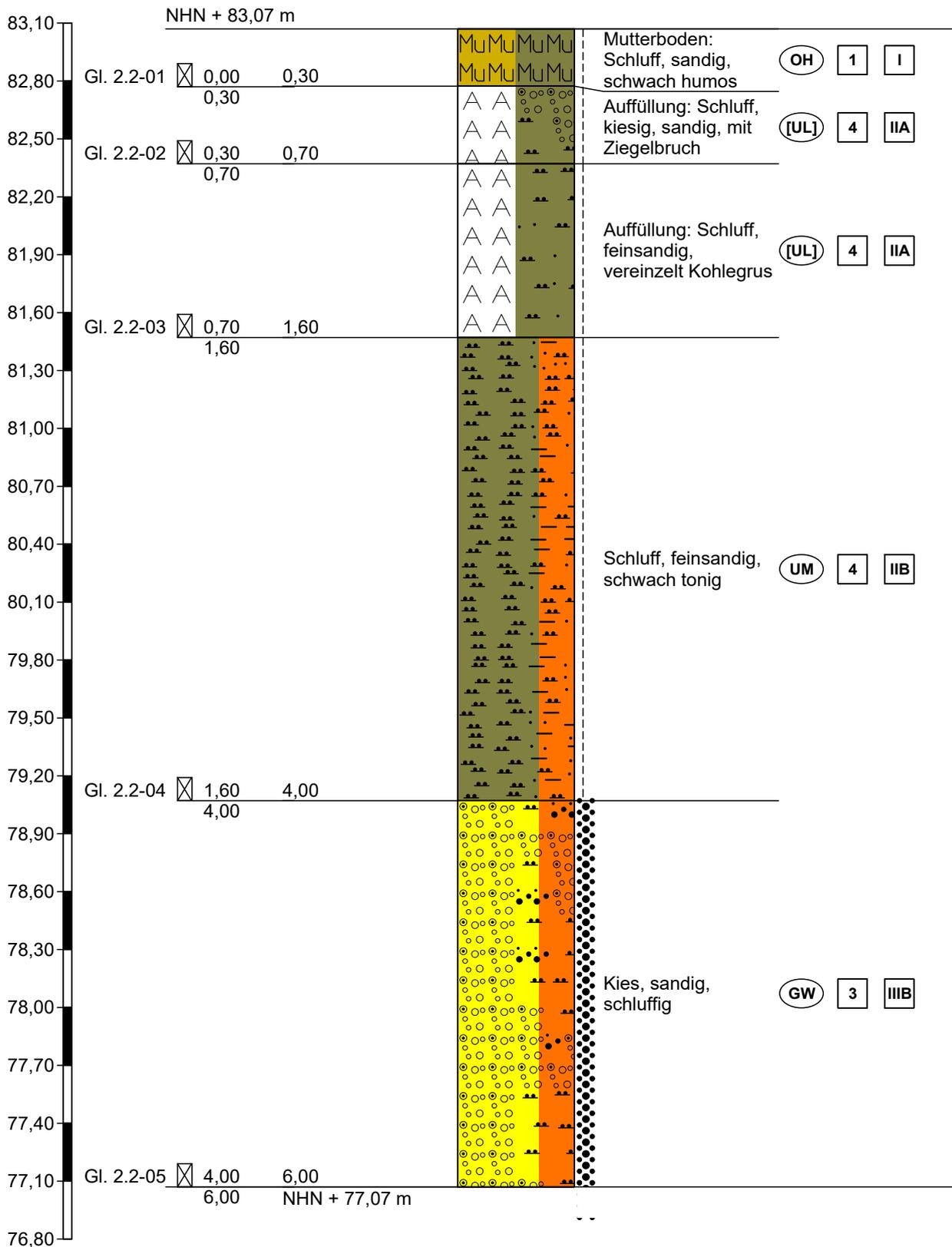
Datum:

16.09.2022

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe					i) Kalk- gehalt
0,20	a) Mutterboden: Schluff, sandig, sehr schwach humos				Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) feucht	B	Gl. 2.1- 01	0,20
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH	i) 0				
0,70	a) Auffüllung: Schluff, feinsandig, kiesig, mittelsandig, mit Ziegelbruch, Schlacke				RKS 60 feucht	B	Gl. 2.1- 02	0,70
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [UL]	i) 0				
1,10	a) Auffüllung: Kies, schluffig, sandig, mit Ziegelbruch, Beton (RC-Material)				RKS 60 feucht Abbruch: kein Bohrfortschritt ENDTEUFE	B	Gl. 2.1- 03	1,10
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) rot					
	f)	g)	h) [GW]	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

B 2.2



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Anlage 2.2

Datum: 16.09.2022

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Bearb.: Mahlke

Projekt-Nr.:2022-06-19



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2.2.1

Bericht:

Az.: 2022-06-19

Bauvorhaben: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Bohrung Nr B 2.2 /Blatt 1

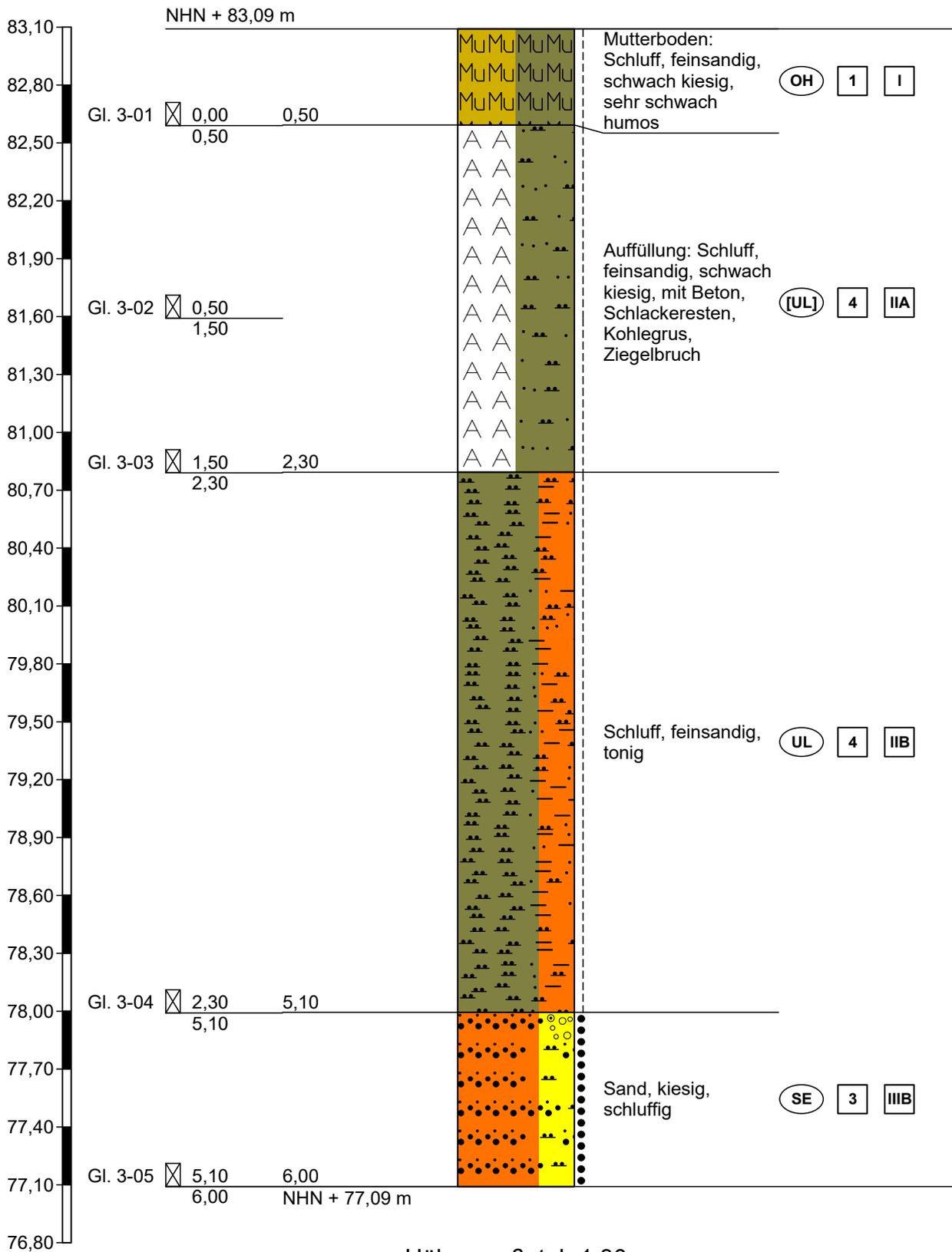
Datum:

16.09.2022

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe					i) Kalk- gehalt
0,30	a) Mutterboden: Schluff, sandig, schwach humos				Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) feucht	B	Gl. 2.2- 01	0,30
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OH	i) 0				
0,70	a) Auffüllung: Schluff, kiesig, sandig, mit Ziegelbruch				RKS 60 feucht	B	Gl. 2.2- 02	0,70
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) [UL]	i) 0				
1,60	a) Auffüllung: Schluff, feinsandig, vereinzelt Kohlegrus				RKS 60 schwach feucht bis feucht	B	Gl. 2.2- 03	1,60
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [UL]	i) 0				
4,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig				RKS 60-50 feucht	B	Gl. 2.2- 04	4,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UM	i) 0				
6,00	a) Kies, sandig, schluffig				RKS 40 feucht Bohrloch offen bis: 5,90 m u. GOK WSP: / ENDTEUFE	B	Gl. 2.2- 05	6,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) GW	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

B 3



Höhenmaßstab 1:30



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Anlage 3

Datum: 16.09.2022

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Bearb.: Mahlke

Projekt-Nr.:2022-06-19

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.1

Bericht:

Az.: 2022-06-19

Bauvorhaben: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

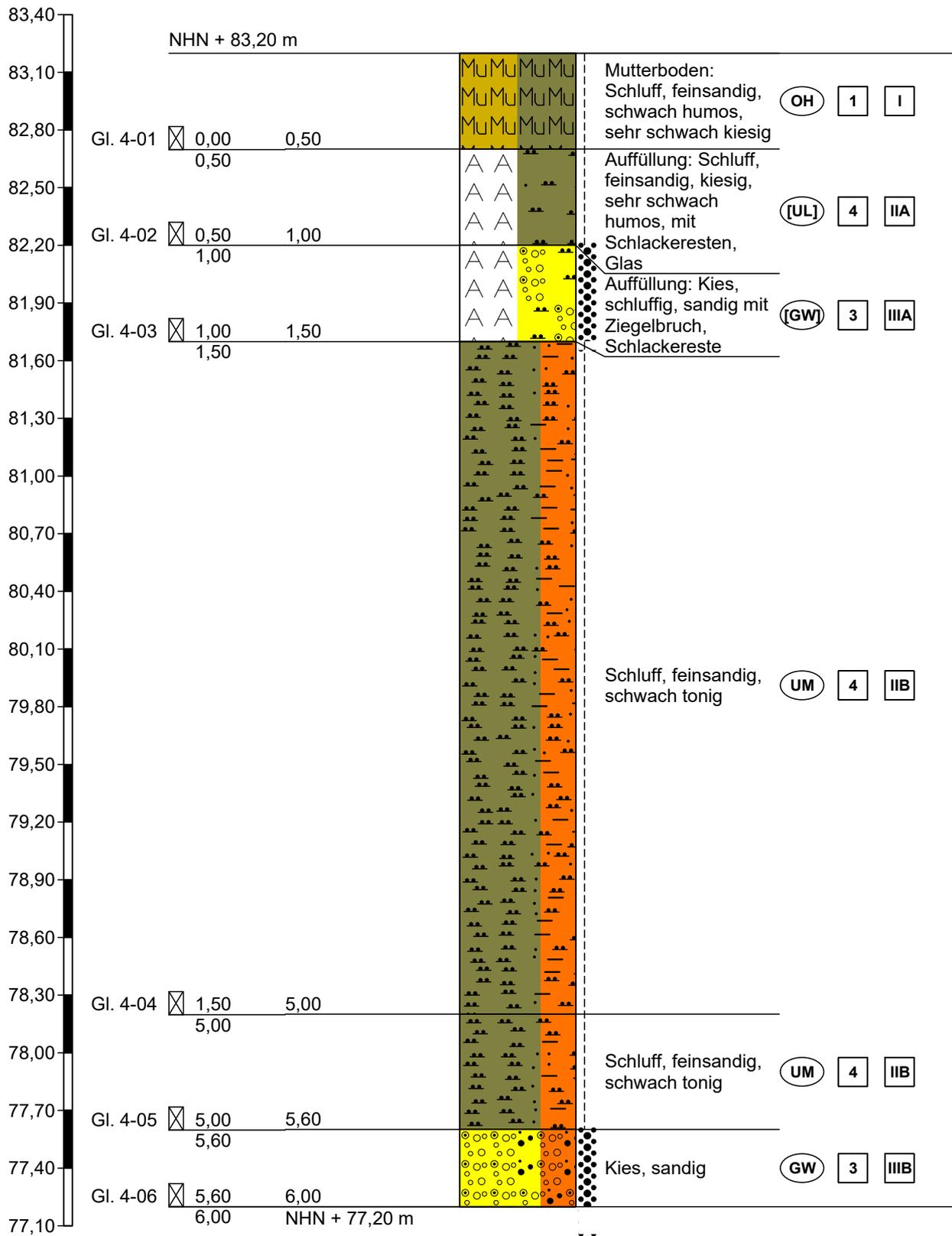
Bohrung Nr B 3 /Blatt 1

Datum:
16.09.2022

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			e) Farbe	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt				
f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung							
0,50	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, schwach kiesig, sehr schwach humos				Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) schwach feucht	B	Gl. 3-01	0,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH i) 0					
2,30	a) Auffüllung: Schluff, feinsandig, schwach kiesig, mit Beton, Schlackeresten, Kohlegrus, Ziegelbruch				RKS 60 schwach feucht	B B	Gl. 3-02	1,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) [UL] i) 0					
5,10	a) Schluff, feinsandig, tonig				RKS 50-40 schwach feucht bis feucht	B	Gl. 3-04	5,10
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL i) 0					
6,00	a) Sand, kiesig, schluffig				RKS 40 feucht Bohrloch offen bis: 5,89 m u. GOK WSP: / ENDTEUFE	B	Gl. 3-05	6,00
	b)							
	c) mitteldicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) SE i) 0					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

B 4



Höhenmaßstab 1:30



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Anlage 4

Datum: 14.11.2022

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Bearb.: Mahlke

Projekt-Nr.:2022-06-19

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.1

Bericht:

Az.: 2022-06-19

Bauvorhaben: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Bohrung Nr B 4 /Blatt 1

Datum:

14.11.2022

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe					i) Kalk- gehalt
0,50	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, schwach humos, sehr schwach kiesig			Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) trocken	B	Gl. 4-01	0,50	
	b) ca.70% Kernverlust							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) OH					i) 0
1,00	a) Auffüllung: Schluff, feinsandig, kiesig, sehr schwach humos, mit Schlackeresten, Glas			RKS 60 trocken	B	Gl. 4-02	1,00	
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) [UL]					i) 0
1,50	a) Auffüllung: Kies, schluffig, sandig mit Ziegelbruch, Schlackereste			RKS 60 trocken	B	Gl. 4-03	1,50	
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mittelschwer zu bohren	e) grau schwarz					
	f)	g)	h) [GW]					i) +
5,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			RKS 60-40 trocken	B	Gl. 4-04	5,00	
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g) Löss	h) UM					i) 0
5,60	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			RKS 40 trocken	B	Gl. 4-05	5,60	
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UM					i) ++

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 4.1

Bericht:

Az.: 2022-06-19

Bauvorhaben: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Bohrung Nr B 4 /Blatt 2

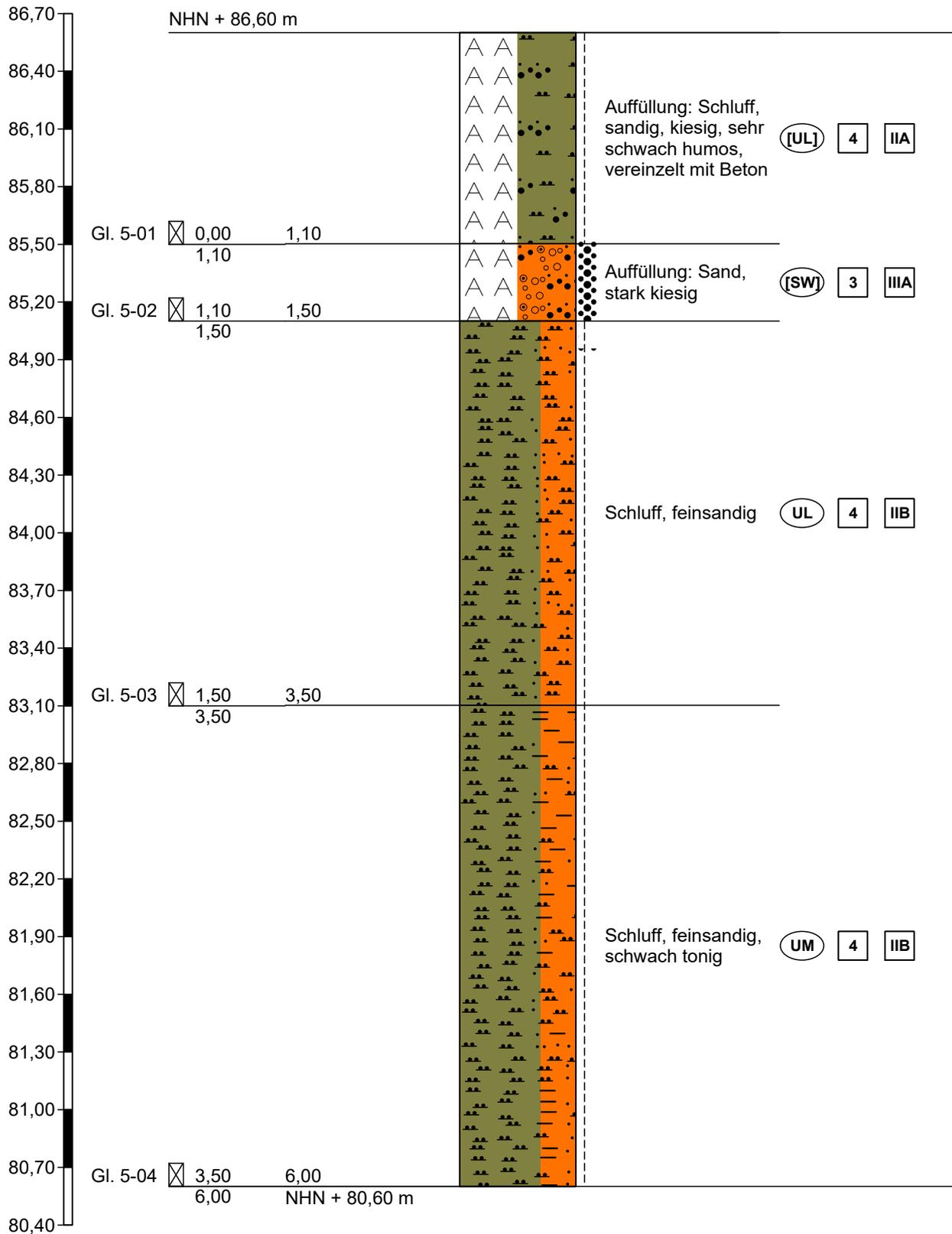
Datum:

14.11.2022

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe					i) Kalk- gehalt
6,00	a) Kies, sandig			RKS 40 trocken Bohrloch offen bis 3,2 m u. GOK ENDTEUFE	B	Gl. 4-06	6,00	
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) GW					i) 0
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

B 5



Höhenmaßstab 1:30



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Anlage 5

Datum: 14.11.2022

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Bearb.: Mahlke

Projekt-Nr.:2022-06-19

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 5.1

Bericht:

Az.: 2022-06-19

Bauvorhaben: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Bohrung Nr B 5 /Blatt 1

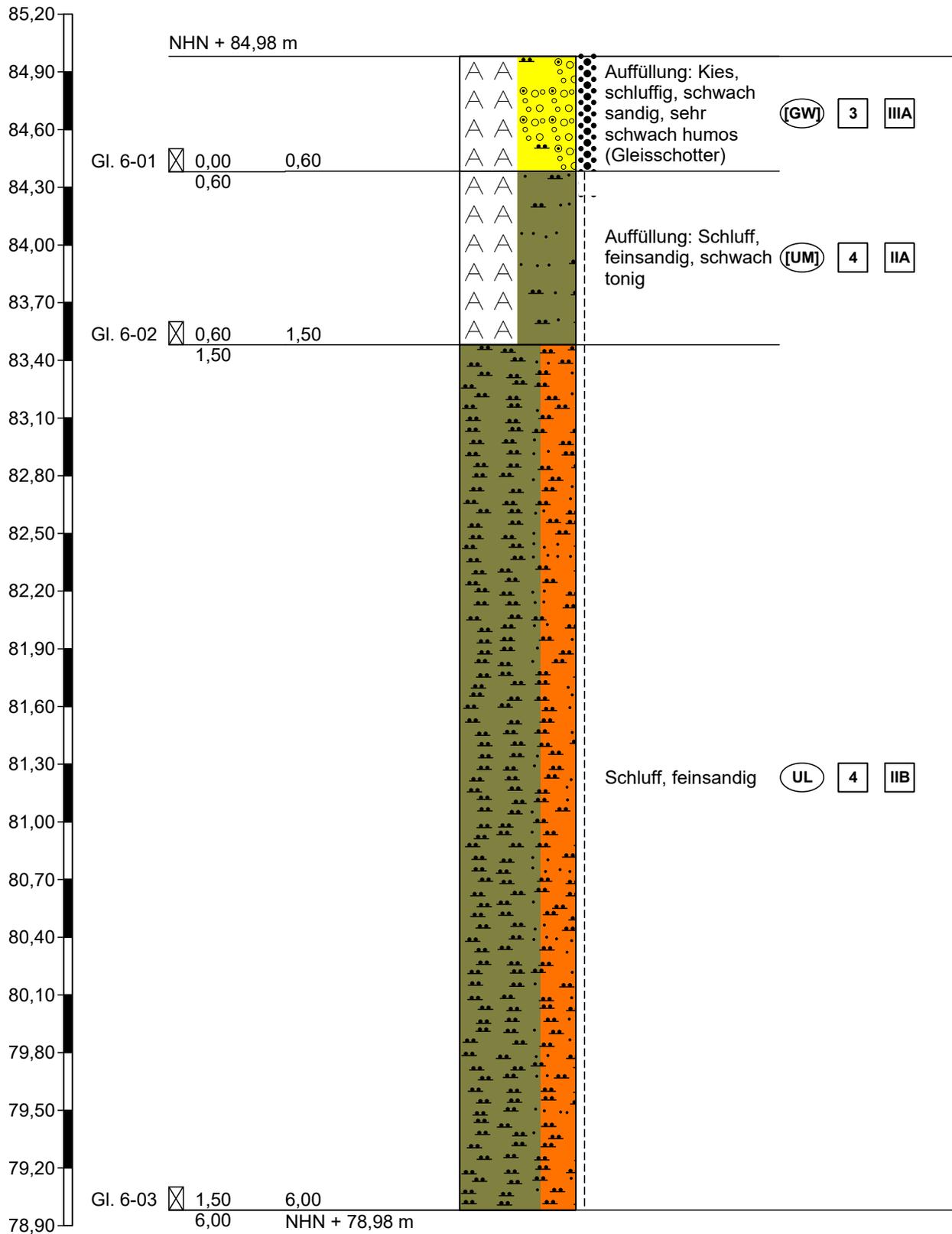
Datum:

14.11.2022

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe					i) Kalk- gehalt
1,10	a) Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig, sehr schwach humos, vereinzelt mit Beton			Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) schwach feucht bis trocken	B	Gl. 5-01	1,10	
	b) ca. 80 % Kernverlust							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h) [UL]					i) 0
1,50	a) Auffüllung: Sand, stark kiesig			RKS 60 schwach feucht bis trocken	B	Gl. 5-02	1,50	
	b)							
	c) dicht gelagert	d) leicht zu bohren	e) grau braun					
	f)	g)	h) [SW]					i) 0
3,50	a) Schluff, feinsandig			RKS 60-50 trocken	B	Gl. 5-03	3,50	
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL					i) ++
6,00	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig			RKS 50 trocken bis schwach feucht Bohrloch offen bis 0,55 m u. GOK WSP: / ENDTEUFE	B	Gl. 5-04	6,00	
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) UM					i) 0
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

B 6



Höhenmaßstab 1:30



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Anlage 6

Datum: 14.11.2022

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Bearb.: Mahlke

Projekt-Nr.:2022-06-19

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 6.1

Bericht:

Az.: 2022-06-19

Bauvorhaben: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Bohrung Nr B 6 /Blatt 1

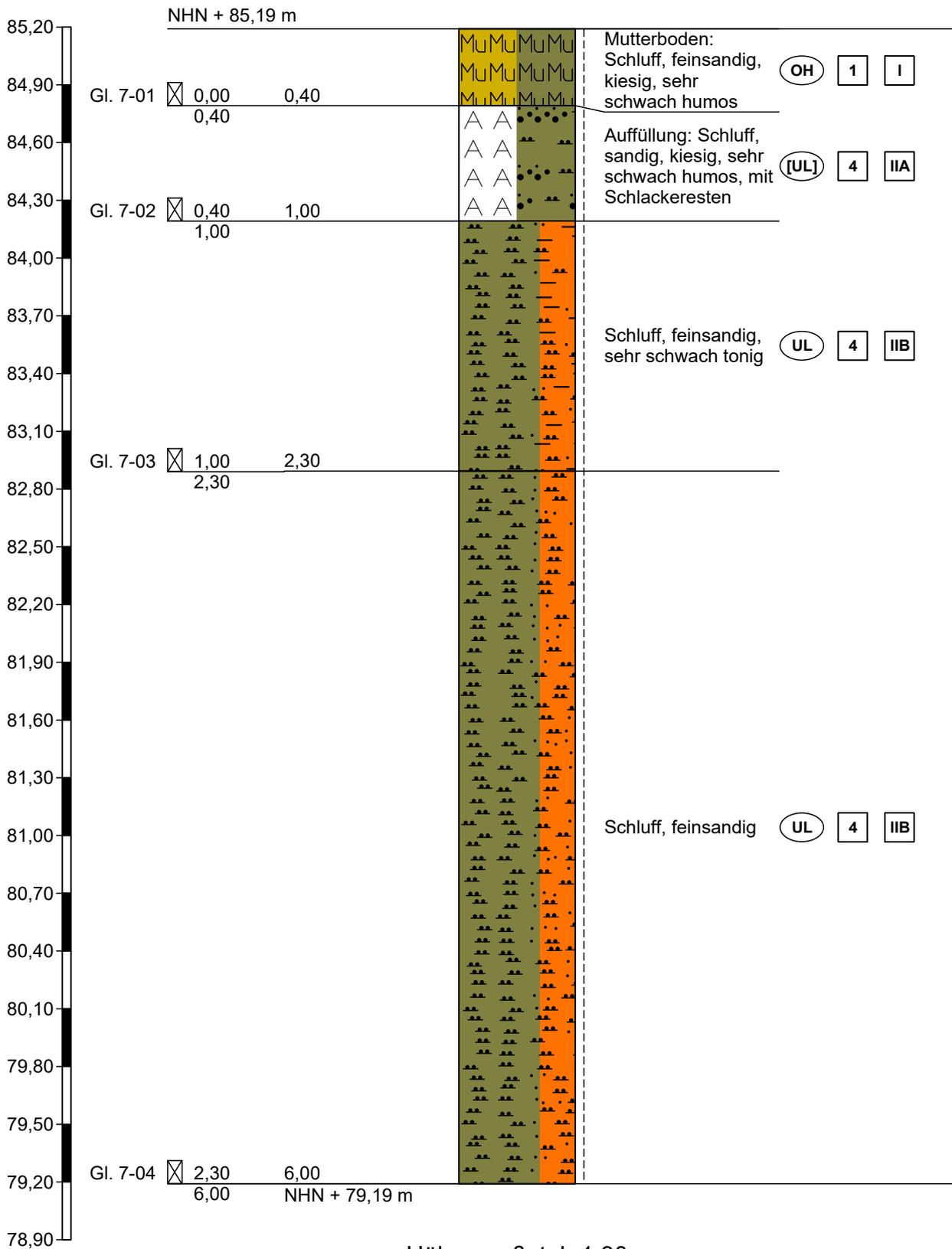
Datum:

14.11.2022

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe					i) Kalk- gehalt
0,60	a) Auffüllung: Kies, schluffig, schwach sandig, sehr schwach humos (Gleisschotter)				Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) trocken	B	Gl. 6-01	0,60
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) [GW]	i) 0				
1,50	a) Auffüllung: Schluff, feinsandig, schwach tonig				RKS 60 trocken	B	Gl. 6-02	1,50
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [UM]	i) 0				
6,00	a) Schluff, feinsandig				RKS 60 trocken Bohrloch offen bis 0,31 m u. GOK WSP: / ENDTEUFE	B	Gl. 6-03	6,00
	b) Kernverlust zwischen 2,0 - 5,0 m bei ca. 45 %							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

B 7



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Anlage 7

Datum: 14.11.2022

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Bearb.: Mahlke

Projekt-Nr.:2022-06-19

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 7.1

Bericht:

Az.: 2022-06-19

Bauvorhaben: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Bohrung Nr B 7 /Blatt 1

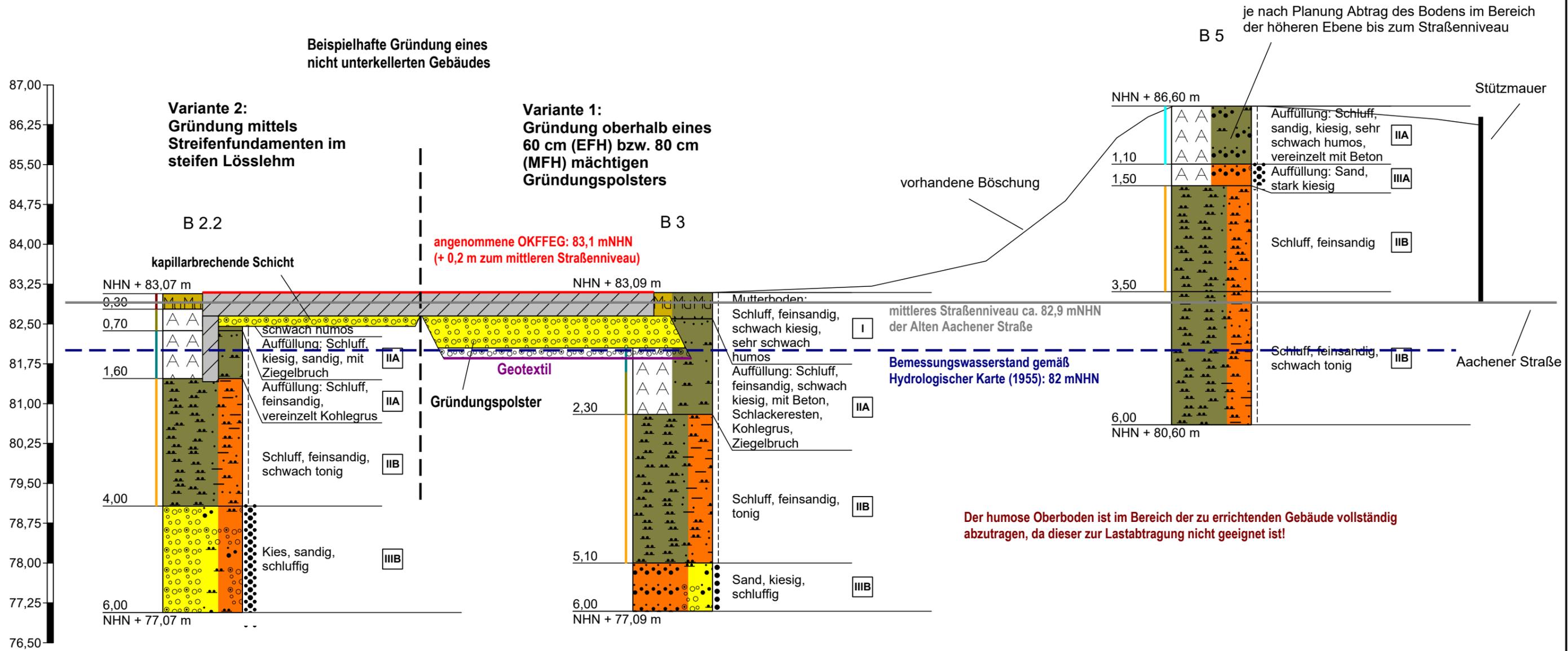
Datum:

14.11.2022

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Mutterboden: Schluff, feinsandig, kiesig, sehr schwach humos				Rammkernsonde D = 60 mm (RKS 60) trocken	B	Gl. 7-01	0,40
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OH	i) 0				
1,00	a) Auffüllung: Schluff, sandig, kiesig, sehr schwach humos, mit Schlackeresten				RKS 60 trocken	B	Gl. 7-02	1,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun grau					
	f)	g)	h) [UL]	i) +				
2,30	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig				RKS 60-50 trocken	B	Gl. 7-03	2,30
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i) 0				
6,00	a) Schluff, feinsandig				RKS 50-40 trocken bis schwach feucht ENDTEUFE	B	Gl. 7-04	6,00
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Nördlicher Abschnitt - Osten



MP Oberboden (0,00 - 0,50m)
Einstufung gemäß BBodSchV Boden-Mensch: auf allen Flächen wiederverwendbar

MP Lehm (1,50 - 6,00 m)
Einstufung gemäß LAGA Boden: Z 0

höchstgemessener Grundwasserstand gemäß
Grundwassergleichernkarte (1988): 74 mNHN

MP Auffüllungen m. F. > 10% (0,20 - 2,30 m)
Einstufung gemäß LAGA Bauschutt: Z 1.2

5-01 (0,00 - 1,10 m)
Einstufung gemäß LAGA Bauschutt: Z 1.1

MP Auffüllungen m. F. < 10% (0,50 - 2,00 m)
Einstufung gemäß LAGA Boden: Z 2

Maßstab der Länge 1:150
Maßstab der Höhe 1:75
2-fach überhöht



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Anlage 8

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Datum: 05.12.2022

Bearb.: Schumacher

Projekt-Nr.: 2022-06-19

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

Nördlicher Abschnitt - Westen

Beispielhafte Gründung eines unterkellerten Gebäudes

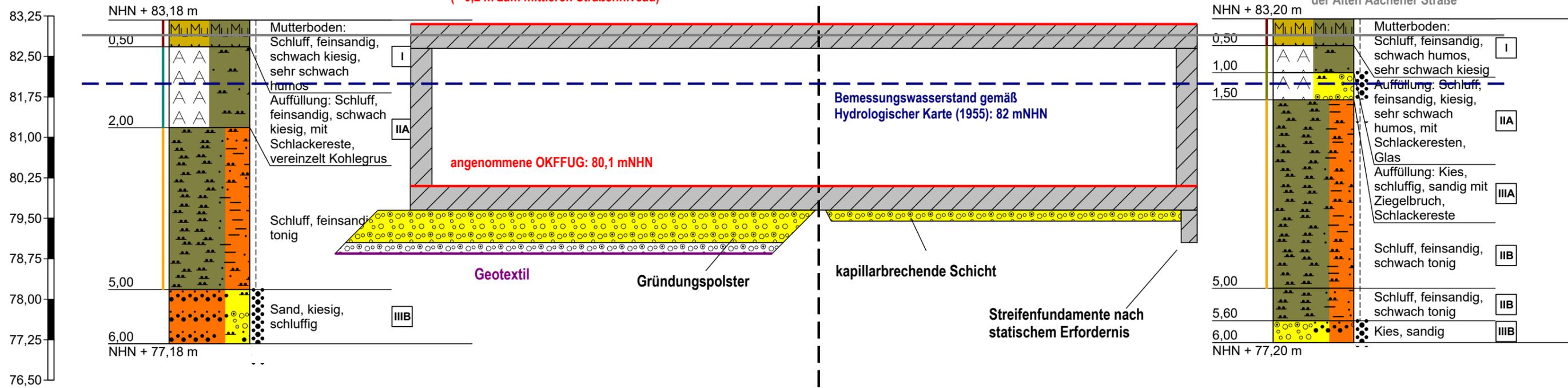
Variante 1:
Gründung oberhalb eines
60 cm (EFH) bzw. 80 cm
(MFH) mächtigen
Gründungspolsters

angenommene OKFFEG: 83,1 mNHN
(+ 0,2 m zum mittleren Straßenniveau)

Variante 2:
Gründung mittels
Streifenfundamenten im
steifen Lösslehm

B 4

mittleres Straßenniveau ca. 82,9 mNHN
der Alten Aachener Straße



höchstgemessener Grundwasserstand gemäß Grundwassergleichernkarte (1988): 74 mNHN

- MP Oberboden (0,00- 0,50m)
Einstufung gemäß BBodSchV Boden-Mensch: auf allen Flächen wiederverwendbar
- MP Auffüllungen m. F. > 10% (0,20 - 2,30 m)
Einstufung gemäß LAGA Bauschutt: Z 1.2
- MP Auffüllungen m. F. < 10% (0,50 - 2,00 m)
Einstufung gemäß LAGA Boden: Z 2
- MP Lehm (1,50 - 6,00 m)
Einstufung gemäß LAGA Boden: Z 0

Maßstab der Länge 1:75
Maßstab der Höhe 1:75



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Anlage 9

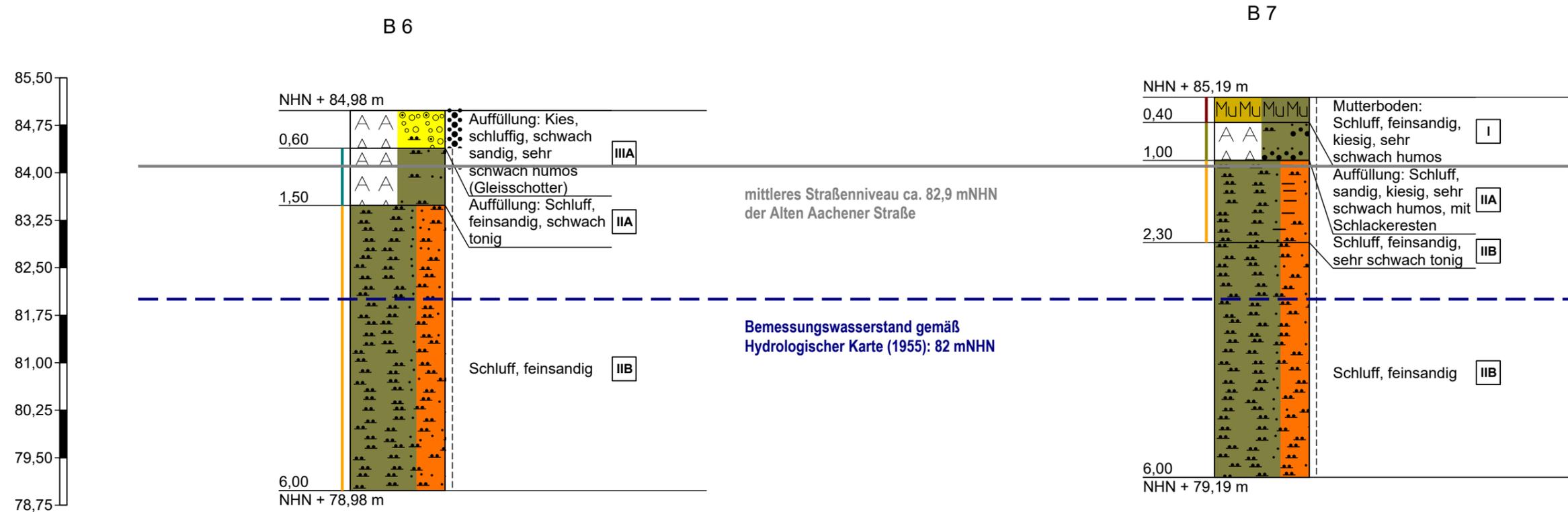
Datum: 05.12.2022

Bearb.: Schumacher

Projekt-Nr.:2022-06-19

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

Südlicher Abschnitt



Aus Platzgründen wird die Errichtung von Gebäuden im südlichen Abschnitt voraussichtlich nicht möglich sein. Für den Fall, dass in diesem Bereich kleinere Gebäude (z.B. Tiny Houses) erbaut werden sollen, können diese aufgrund des gleichartigen Baugrundes entsprechend denen in den Anlagen 8 und 9 vorgeschlagenen Gründungsvarianten gegründet werden.

MP Oberboden (0,00- 0,50m)
Einstufung gemäß BBodSchV Boden-Mensch: auf allen Flächen wiederverwertbar

MP Auffüllungen m. F. > 10% (0,20 - 2,30 m)
Einstufung gemäß LAGA Bauschutt: Z 1.2

MP Auffüllungen m. F. < 10% (0,50 - 2,00 m)
Einstufung gemäß LAGA Boden: Z 2

MP Lehm (1,50 - 6,00 m)
Einstufung gemäß LAGA Boden: Z 0

höchstgemessener Grundwasserstand gemäß Grundwassergleichernkarte (1988): 74 mNHN

Maßstab der Länge 1:75
Maßstab der Höhe 1:75



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Anlage 10

Datum: 05.12.2022

Bearb.: Schumacher

Projekt-Nr.:2022-06-19

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich f - fein
m - mittel
g - grob

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

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

Homogenbereiche nach DIN 18300

-  feinkörnige Auffüllungen
-  feinkörnige Böden
-  grobkörnige Auffüllungen
-  grobkörnige Böden

Bodengruppe nach DIN 18196

- | | |
|--|--|
|  enggestufte Kiese |  weitgestufte Kiese |
|  Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische |  enggestufte Sande |
|  weitgestufte Sand-Kies-Gemische |  Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische |
|  Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm |  Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
|  Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm |  Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
|  Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm |  Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
|  Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm |  Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm |
|  leicht plastische Schluffe |  mittelplastische Schluffe |
|  ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff |  leicht plastische Tone |
|  mittelplastische Tone |  ausgeprägt plastische Tone |
|  Schluffe mit organischen Beimengungen |  Tone mit organischen Beimengungen |
|  grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art |  grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
|  nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) |  zersetzte Torfe |
|  Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel) |  Auffüllung aus natürlichen Böden |
|  Auffüllung aus Fremdstoffen | |



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Anlage 11

Datum: 04.10.2022

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Bearb.: Mahlke

Projekt-Nr.:2022-06-19

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



sehr dicht

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest



Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH
Monnetstraße 24
52146 Würselen

Projekt: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Anlage 11

Datum: 04.10.2022

Auftraggeber: Stadt Übach-Palenberg

Bearb.: Mahlke

Projekt-Nr.:2022-06-19

Probenbezeichnung	MP Oberboden (0 - 50 cm)
Probenahmedatum/ -zeit	16.09.2022
Probennummer	022175293

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	76,6 ± 6,9
Fraktion > 2 mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	23,4 ± 2,1

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	79,6 ± 7,2
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2011	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	----	---------------------	-----	----------	-------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	7,3 ± 1,5
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	39 ± 7,8
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	0,7 ± 0,14
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	23 ± 4,6
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	19 ± 3,8
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,07 ± 0,018

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21 ± 0,074
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,59 ± 0,21
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,41 ± 0,14
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,36 ± 0,13
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,34 ± 0,12
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,55 ± 0,19
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17 ± 0,060
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,34 ± 0,12
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30 ± 0,11
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08 ± 0,028
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30 ± 0,11
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	3,65 ± 1,1
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	3,65 ± 1,1

Probenbezeichnung	MP Oberboden (0 - 50 cm)
Probenahmedatum/ -zeit	16.09.2022
Probennummer	022175293

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	AN	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Pentachlorphenol (PCP)	FR/f	F5	DIN ISO 14154: 2005-12	0,05	mg/kg TS	< 0,05
------------------------	------	----	------------------------	------	----------	--------

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Aldrin	AN	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,2	mg/kg TS	< 0,2
DDT, o,p'-	AN	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
DDT, p,p'-	AN	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
DDT (Summe)	AN	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
HCH, alpha-	AN	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
HCH, beta-	AN	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
HCH, gamma- (Lindan)	AN	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1
HCH, delta-	AN	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
HCH, epsilon-	AN	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e)	AN	L8	berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Hexachlorbenzol (HCB)	AN	L8	DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05	0,1	mg/kg TS	< 0,1

Probenbezeichnung	MP Auffüllungen mit FB > 10% (0,2 - 2,3 m)
Probenahmedatum/ -zeit	16.09.2022
Probennummer	022175003

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	1,2
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	91,1
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	8,1
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	28
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,6
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	20
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	26
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	23
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	98

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

Probenbezeichnung	MP Auffüllungen mit FB > 10% (0,2 - 2,3 m)
Probenahmedatum/ -zeit	16.09.2022
Probennummer	022175003

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,24
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,7
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,48
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,0
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,5
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,4
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,44
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,80
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,45
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,45
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	12,0
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	11,9

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,4
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	19,4
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	107

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,5

Probenbezeichnung	MP Auffüllungen mit FB > 10% (0,2 - 2,3 m)
Probenahmedatum/ -zeit	16.09.2022
Probennummer	022175003

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	AN	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
------------------------------	----	----	---------------------------------	------	------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

ROBENAHPROTOKOLL

Projektdaten:

Ort der Probenahme: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Probenbezeichnung: MP Auffüllung m. F. > 10 % (0,20 - 2,30 m)

Probenehmer: Bastian Kunz (Geoservice Solttenborn GmbH)

Probenahmedatum: 16. September / 14. November 2022

Vermutete Schadstoffe: -

Grund der Probenahme: Deklarationsanalytik, Identifikationsanalytik

Weitere Angaben:

Herkunft des Abfalls: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße, Erschließungsmaßnahme

Abfallerzeuger: Stadt Übach-Palenberg

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Schluff, feinsandig, mit Schlacke, Betonbruch, Ziegelbruch
AVV-Nr.: 170504/ 170506

Aussehen / Konsistenz / Geruch / Farbe: schwach feucht, geruchlos, braun

Lagerungsdauer: unbekannt, 2 bis 10 Wochen

Art der Lagerung (Witterungseinfluss): Halle, Abgeplant, in Kellerraum _____

Probenahmegerät: Probenahmespeer, Handschneckenbohrer, Schaufel, Rammkernsonde _____

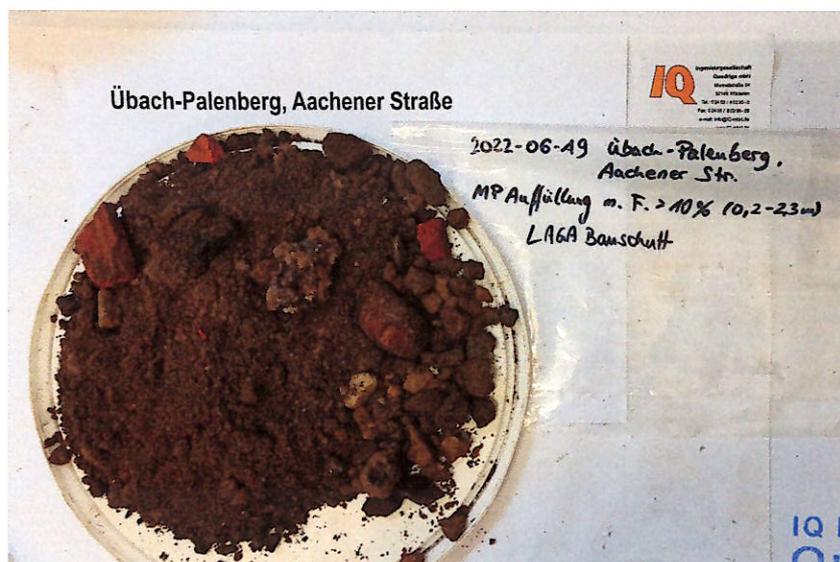
Material des Probenahmegerätes: Eisen, Edelstahl, Kunststoff _____

Probenahmeverfahren: ruhende Haufwerksbeprobung, ausgebreitete Haufwerksbeprobung, aus Rammkernsondierung

Mischprobe aus folgenden Proben:
 2.1-02: 0,20 - 0,70 m 2.2-02: 0,30 - 0,70 m 3-03: 1,50 - 2,30 m 4-02: 0,50 - 1,00 m
 4-03: 1,00 - 1,50 m 7-02: 0,40 - 1,00 m

Vor-Ort-Untersuchung: organoleptische Ansprache _____

Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: unauffällig _____



Würselen / 02. Dezember 2022 Unterschrift(en): _____

**IQ Ingenieurgesellschaft
 Quadriga mbH**
 Monnerstraße 24
 52146 Würselen
 Tel: 02495 / 8 02 90-0 Fax: 8 02 90-29

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP
				BG	Einheit	Auffüllungen mit FB < 10% (0,5 - 2,0 m)
				Probennummer		022175004

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	1,1
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	92,6
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	6,6
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	20
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	24
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	16
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	19
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	67

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	1,6
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP
				BG	Einheit	Auffüllungen mit FB < 10% (0,5 - 2,0 m)
				Probennummer		022175004

LHKW aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP
Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	0,07
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	0,07

PAK aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	MP
Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,87
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,87

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP
				BG	Einheit	Auffüllungen mit FB < 10% (0,5 - 2,0 m)
				Probennummer		022175004

PCB aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,8
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	19,3
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	50

Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 3,0 ²⁾
Sulfat (SO4)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 3,0 ²⁾
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,007
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,02

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
Phenolindex, wasserdampflich	AN	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01

ROBENAHPROTOKOLL

Projektdaten:

Ort der Probenahme: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße

Probenbezeichnung: MP Auffüllung m. F. < 10 % (0,50 - 2,00 m)

Probenehmer: Bastian Kunz (Geoservice Soltenborn GmbH)

Probenahmedatum: 16. September / 14. November 2022

Vermutete Schadstoffe: -

Grund der Probenahme: Deklarationsanalytik, Identifikationsanalytik

Weitere Angaben:

Herkunft des Abfalls: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße, Erschließungsmaßnahme

Abfallerzeuger: Stadt Übach-Palenberg

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Schluff, feinsandig, mit Ziegelbruch

AVV-Nr.: 170504/ 170506

Aussehen / Konsistenz / Geruch / Farbe:

Lagerungsdauer: unbekannt, 2 bis 10 Wochen

Art der Lagerung (Witterungseinfluss): Halle, Abgeplant, in Kellerraum _____

Probenahmegerät: Probenahmespeer, Handschneckenbohrer, Schaufel, Rammkernsonde _____

Material des Probenahmegerätes: Eisen, Edelstahl, Kunststoff _____

Probenahmeverfahren: ruhende Haufwerksbeprobung, ausgebreitete Haufwerksbeprobung, aus Rammkernsondierung

Mischprobe aus folgenden Proben:

1-02: 0,50 - 1,50 m

1-03: 1,50 - 2,00 m

2.2-03: 0,70 - 1,60 m

3-02: 0,50 - 1,50 m

6-02: 0,60 - 1,50 m

Vor-Ort-Untersuchung: organoleptische Ansprache _____

Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: unauffällig _____



Würselen / 02. Dezember 2022 Unterschrift(en): _____

**IQ Ingenieurgesellschaft
Quadriga mbH**
Mönchstraße 24
52148 Würselen
Tel.: 024 03 7 8 02 90-0 Fax: 02 90-29

				Probenbezeichnung		MP Lehm (1,5 - 6,0 m)
				Probennummer		022175005
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	1,2
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,9
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	5,4
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	10
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	22
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	9
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	17
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	38

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,3
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP Lehm (1,5 - 6,0 m)
				BG	Einheit	022175005
LHKW aus der Originalsubstanz						
Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	MP Lehm (1,5 - 6,0 m)
Probennummer	022175005

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,2
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	19,3
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	163

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,8
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	22
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	AN	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
---------------------------------	----	----	------------------------------------	------	------	--------

ROBENAHMEPROTOKOLL

Projektdaten:

Ort der Probenahme: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße
 Probenbezeichnung: MP Lehm (1,50 - 6,00 m)
 Probenehmer: Bastian Kunz (Geoservice Soltenborn GmbH)
 Probenahmedatum: 16. September / 14. November 2022
 Vermutete Schadstoffe: -
 Grund der Probenahme: Deklarationsanalytik, Identifikationsanalytik

Weitere Angaben:

Herkunft des Abfalls: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße, Erschließungsmaßnahme

Abfallerzeuger: Stadt Übach-Palenberg

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Schluff, feinsandig, schwach tonig

AVV-Nr.: 170504/ 170506

Aussehen / Konsistenz / Geruch / Farbe: schwach feucht, geruchlos, braun

Lagerungsdauer: unbekannt, 2 bis 10 Wochen

Art der Lagerung (Witterungseinfluss): Halle, Abgeplant, in Kellerraum _____

Probenahmegerät: Probenahmespeer, Handschneckenbohrer, Schaufel, Rammkernsonde _____

Material des Probenahmegerätes: Eisen, Edelstahl, Kunststoff _____

Probenahmeverfahren: ruhende Haufwerksbeprobung, ausgebreitete Haufwerksbeprobung, aus Rammkernsondierung

Mischprobe aus folgenden Proben:

1-04: 2,00 - 5,00 m

2.2-04: 1,60 - 4,00 m

3-04: 2,30 - 5,10 m

4-04: 1,50 - 5,00 m

5-03: 1,50 - 3,50 m

6-03: 1,50 - 6,00 m

7-03: 1,00 - 2,30 m

Vor-Ort-Untersuchung: organoleptische Ansprache _____

Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: unauffällig _____



Würselen / 02. Dezember 2022 Unterschrift(en): _____

**IQ Ingenieurgesellschaft
 Quadriga mbH**
 Monnetstraße 24
 52416 Würselen
 Tel.: 02405 / 8 02 90-0 Fax: 8 02 90-29

Probenbezeichnung	5-01 (0,0 - 1,1 m)
Probenahmedatum/ -zeit	
Probennummer	022175006

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	0,4
Fremdstoffe (Art)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	L8	DIN 19747: 2009-07			ja
Fremdstoffe (Anteil)	AN	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Königswasseraufschluss	AN	L8	DIN EN 13657: 2003-01			X

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,4
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	-
-----------------	----	----	------------------------	-----	----------	---

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	1,4
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	16
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,9
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	39
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	51
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	25
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	-
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	36

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	-
EOX	AN	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	L8	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
Toluol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
Ethylbenzol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
m-/p-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
o-Xylol	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
Summe BTEX	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-

Probenbezeichnung	5-01 (0,0 - 1,1 m)
Probenahmedatum/ -zeit	
Probennummer	022175006

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
cis-1,2-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
Chloroform (Trichlormethan)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
1,1,1-Trichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
Tetrachlormethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
Trichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
Tetrachlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
1,1-Dichlorethen	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
1,2-Dichlorethan	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	-
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	-

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,36
Anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,75
Pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,52
Benzo[a]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,37
Chrysen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,42
Benzo[b]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,63
Benzo[k]fluoranthren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21
Benzo[a]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,31
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,25
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Benzo[ghi]perylen	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	4,18
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	4,18

Probenbezeichnung	5-01 (0,0 - 1,1 m)
Probenahmedatum/ -zeit	
Probennummer	022175006

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	L8	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	AN	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,0
Temperatur pH-Wert	AN	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	19,8
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	198

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,1
Cyanide, gesamt	AN	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	-

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Blei (Pb)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampflich	AN	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
------------------------------	----	----	---------------------------------	------	------	--------

ROBENAHPROTOKOLL

Projektdaten:

Ort der Probenahme: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße
 Probenbezeichnung: 5-01 (0,00 - 1,10 m)
 Probenehmer: Bastian Kunz (Geoservice Soltenborn GmbH)
 Probenahmedatum: 14. November 2022
 Vermutete Schadstoffe: -
 Grund der Probenahme: Deklarationsanalytik, Identifikationsanalytik

Weitere Angaben:

Herkunft des Abfalls: Übach-Palenberg, Alte Aachener Straße, Erschließungsmaßnahme
 Abfallerzeuger: Stadt Übach-Palenberg
 Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Schluff, sandig, kiesig, mit Betonbruch, Schlacke
 AVV-Nr.: 170504/ 170506
 Aussehen / Konsistenz / Geruch / Farbe: schwach feucht, geruchlos, schwarz/dunkelbraun
 Lagerungsdauer: unbekannt, 2 Wochen
 Art der Lagerung (Witterungseinfluss): Halle, Abgeplant, in Kellerraum _____
 Probenahmegerät: Probenahmespeer, Handschneckenbohrer, Schaufel, Rammkernsonde _____
 Material des Probenahmegerätes: Eisen, Edelstahl, Kunststoff _____
 Probenahmeverfahren: ruhende Haufwerksbeprobung, ausgebreitete Haufwerksbeprobung, aus Rammkernsondierung
 Einzelprobe
 Vor-Ort-Untersuchung: organoleptische Ansprache _____
 Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: unauffällig _____



Würselen / 02. Dezember 2022 Unterschrift(en): _____