

Neubau von 13 RH, 2 DHH, 15 Carports und 15 Stellplätzen Bachgasse 40A, Rülzheim

Geotechnischer Bericht nach DIN 4020 mit orientierender abfalltechnischer Bewertung des voraussichtlich anfallenden Aushubmaterials -Arbeitsstand Entwurfsplanung-

Auftraggeber: **VRG zweite Projekt GmbH & Co.KG**
Mittlere Ortsstraße 79
76761 Rülzheim

Unser Zeichen: 3344gKK240826.docx

Seiten: 22
Anlagen: 5 (siehe Anlagenverzeichnis)

Datum: 11. September 2024

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Vorgang.....	6
2. Örtliche Situation und vorhandene Bebauung.....	6
2.1 Örtliche Verhältnisse	6
2.2 Kampfmittelsituation.....	7
3. Geplante Maßnahmen	7
4. Baugrundverhältnisse und hydrogeologische Verhältnisse	8
4.1 Geologische Situation.....	8
4.2 Baugrunderkundung	8
4.3 Baugrundbeschreibung	9
4.3.1 Anthropogene Auffüllungen	10
4.3.2 Gewachsene Böden	10
4.3.2.1 Schluffe	10
4.3.2.2 Sande	10
4.3.3 Kiese.....	11
4.4 Bodenmechanische Kennwerte	11
5. Grundwasserverhältnisse	13
5.1 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.....	15
5.2 Betonaggressivität gemäß DIN4030	15
6. Empfehlungen zur Gründung und Trockenhaltung.....	16
6.1 Erdbebenzone	16
6.2 Gründungsempfehlung	16
6.3 Trockenhaltung der Baugrube	18
7. Orientierende abfalltechnische Untersuchungen.....	19
7.1 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Analysen.....	20
7.1.1 LAGA M 20	20
7.1.2 Ersatzbaustoffverordnung (EBV).....	20
7.2 Ergänzende Hinweise zur orientierenden abfalltechnischen Untersuchung	21
8. Ergänzende Hinweise/Schlussbemerkung	21

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan; M. 1:25.000 (1 Seite)

Anlage 1.2 Lageplan mit Lage der Baugrundaufschlüsse; M. 1:400 (1 Seite)

Anlage 2 Geotechnische Baugrundschnitte

Anlage 2.1 Schnitt A-A (1 Seite)

Anlage 2.2 Schnitt B-B (1 Seite)

Anlage 3 Baugrundaufschlüsse Einzelblatt

Anlage 3.1 Einzelblätter der Rammkernsondierungen (7 Seiten)

Anlage 3.2 Einzelblätter der Rammogramme (4 Seiten)

Anlage 4 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Anlage 4.1 Bestimmung der Korngrößenverteilung (4 Seiten)

Anlage 5 Ergebnisse der orientierenden chemischen Analysen

Anlage 5.1 ISEGA Prüfbericht Nr. 3265/23 (7 Blatt)

Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

Planunterlagen:

- [1] VRG zweite Projekt GmbH & Co. KG, Rülzheim
Neubau von 13 RH, 2 DHH, 15 Carports und 15 Stellplätzen, Bachgasse 40A, Rülzheim
 - a. weisenburger bau, Karlsruhe
 - i. Ansichten, M. 1:250, Entwurf, Stand 08.03.2024
 - ii. Übersichtsplan, M. 1:250, Entwurf, Stand 25.03.2024
 - iii. Querschnitte, M. 1:100, Entwurf, Stand 08.03.2024
 - b. Vermessungs- und Katasteramt Rheinlandpfalz
 - i. Auszug aus den Geobasisinformationen, Liegenschaftskarte, Hergestellt am 09.01.2023 [Liegenschaftskarte Rülzheim, Stand 09.01.2023.pdf]
 - c. Verbandsgemeinde Rülzheim, Leistungsauskunft, erhalten per Mail am 17.12.2022
 - i. Leitungsauskunft Kanal [Bachgasse Kanal.pdf]
 - ii. Leitungsauskunft Strom [Bachgasse Strom.pdf]
 - iii. Leitungsauskunft Fernwärme [Bachgasse Fernwärme.pdf]
 - d. Schöffler Stadtplaner Architekten, Karlsruhe
 - i. Gemeinde Rülzheim, Bebauungsplan „Badstube“, Vorentwurf, M. 1:500, Stand 16.05.2024 [Ruelzheim_Badstube_Planzeichnung_08.pdf]
 - e. Auszug zu Beschreibung der ergänzenden Geltungsbereiche, erhalten per Mail am 19.08. und 26.08.2024
- [2] Vermessungsbüro Max, Östringen
 - a. Bestandsaufmessung Weisenburger Bau, Stand 07.02.2024
[2024_02_07_Bestandsplan_Rülzheim_Weisenburger.pdf]

Kartenwerke:

- [3] Landesamt für Geologie und Bergbau/Kartenviewer
 - a. Geologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz
https://mapclient.lgb-rlp.de/?app=lgb&view_id=4, zuletzt aufgerufen am 04.03.2024
 - b. Geologische Radonkarte von Rheinland-Pfalz
<https://gda-wasser.rlp-umwelt.de/GDAWasser/client/gisclient/index.html?applicationId=12588>, zuletzt aufgerufen am 04.03.2024
- [4] Planungskarte zur DIN 4149: 2005-04: Erdbebenzonen und geologische Untergrundklassen für Hessen; M 1:200.000; Wiesbaden: Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Bearbeitungsstand: Februar 2007
- [5] Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ
https://www.gfz-potsdam.de/din4149_erdbebenzonenabfrage, zuletzt aufgerufen am 04.03.2024
- [6] Hochwasservorhersagezentrale Rheinland-Pfalz
<https://www.hochwasser.rlp.de/>, zuletzt aufgerufen am 04.03.2024
 - a. Pegelkenndaten Herxheim/Klingbach

- [7] Wasserportal Rheinland-Pfalz
<https://wasserportal.rlp-umwelt.de/servlet/is/391/>, zuletzt aufgerufen am 04.03.2024
- a. Stammdaten Grundwassermessstelle Bezeichnung 1290 Rülzheim, Untermühle
 - b. Stammdaten Pegel Herxheim (Klingbach), Messstellen Nr. 2375030600
 - c. Stammdaten Pegel Hördt (Klingbach), Messstellen Nr. 2375050000

Normen und Regelwerke:

- [8] DIN 4124:2012-01, Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten; Berlin: DIN Deutsches Institut für Normung e. V.; Stand: Januar 2012
- [9] DIN 18533-1:2017-07, Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze; Berlin: DIN Deutsches Institut für Normung e. V.; Stand: Juli 2017
- [10] DIN EN 1998-1/NA: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau; Berlin: DIN Deutsches Institut für Normung e. V.; Stand: Januar 2011
- [11] Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall Laga 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralische Reststoffen/Abfällen -Technische Regeln-, Stand 06. November 2003
- [12] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, Stand 09.07.2021
- [13] Arbeitsblatt DWA-A-138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser; Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., August 2008

1. Vorgang

Die VRG zweite Projekt GmbH & Co. KG, Rülzheim (im Weiteren VRG genannt) beabsichtigt die Neubebauung auf dem Grundstück der Bachgasse 40A, Rülzheim.

Die ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik mbH, Rodgau (im Weiteren ISK genannt) wurde von der VRG mit der Baugrunderkundung und Gründungsberatung sowie mit der orientierenden abfalltechnischen Bewertung des voraussichtlich anfallenden Aushubmaterials für die geplante Neubebauung beauftragt.

Im vorliegenden geotechnischen Bericht werden die Ergebnisse der durchgeführten Baugrundaufschlüsse und bodenmechanischen Laborversuche dokumentiert und bewertet. Des Weiteren werden Empfehlungen zur Gründung und Trockenhaltung der geplanten Neubauten sowie Hinweise zur Bauausführung gegeben. Darüber hinaus werden für den voraussichtlich anfallenden Aushub die Ergebnisse der orientierenden chemischen Untersuchungen bewertet.

Die nachfolgenden Angaben sind im Zuge der weiteren Planung zu überprüfen, fortzuschreiben und ggf. anzupassen.

2. Örtliche Situation und vorhandene Bebauung

2.1 Örtliche Verhältnisse

Das geplante Baufeld befindet sich auf dem Grundstück der Bachgasse 40A, Rülzheim. Aus [1] lassen sich folgende Angaben zu dem Grundstück entnehmen:

Gemarkung: Rülzheim
Flurstück: 6825/3

Das Grundstück ist derzeit bebaut und wurde in der Vergangenheit von einem Autohaus genutzt. Das Bestandsgebäude weist bereichsweise ein aufgehendes Geschoss auf und ist nicht unterkellert. Teile der bestehenden Bebauung wurden als Werkstatt genutzt. Des Weiteren ist bekannt, dass sich auf dem Grundstück ein ehemaliger Privatbunker befand. Die Bunkerreste bzw. Fundamentreste liegen gemäß bauseitiger Angabe an der südöstlichen Gebäudeecke des Bestandsgebäudes. Für die weitere Planung wird im Bereich des ehemaligen Privatbunker die Durchführung von Schürfen zur Erkundung der Gründungstiefe und Abmessungen des Bauwerks empfohlen.

Das Baufeld ist weiterhin von Gebäuden mit überwiegend wohnlicher Nutzung umgeben. Westlich grenzt das Grundstück an die Straße „Bachgasse“, wobei nördlich des Grundstücks die Straße „Hubenweg“ verläuft. Etwa 50 m südlich des Bestandsgebäudes verläuft der Klingbach von Osten nach Westen. Ca. 500 m östlich des Grundstücks verläuft die Bundesstraße B9, während etwa 230 m nördlich des Grundstücks die Landesstraße L553 verläuft. Etwa 300 m östlich des Baufelds befindet sich die Kläranlage Rülzheim.

Südlich grenzt unmittelbar an das bestehende Gebäude die Nachbarbebauung an. Diese weist ein aufgehendes Geschoss auf und bindet an das benachbarte Wohnhaus an.

Aus dem vorliegenden Vermesserplan [2]a geht hervor, dass das Grundstück von Norden bei ca. 110,75 m NHN nach Süden auf ca. 110,25 m NHN fällt. Im westlichen Grundstücksbereich liegt die Geländehöhe bei etwa 110,45 m NHN und steigt in östlicher Richtung auf ca. 110,8 m NHN.

Gemäß den vorliegenden Beschreibungen [1]e wurde eine Erweiterung des Geltungsbereichs vorgenommen, um eine möglichst nachhaltige und flächenschonende Sicherung der örtlichen Wohn- und Gewerbefunktion sowie einer sinnvollen Ortsrandarrondierung zu erreichen. Hierfür wurden ergänzend die nachfolgenden Grundstücke (teilweise) festgesetzt:

Gemarkung: Rülzheim
Flurstücke: 1541/9, 1545/3, 6825/3, 7372/1, 7372/2, 7374, 7375/2, 7381/3, 7381/5,
7381/6, 1552/9, 6829

Die ergänzend festgesetzten Grundstücke sind bereits teilweise bebaut. Durch eine Erweiterung des Geltungsbereiches soll die Möglichkeit geschaffen werden, die Grundstücke fortan zukunftsfähig zu bebauen und weiterzuentwickeln bzw. den vorhandenen Bestand zu sichern. Im Rahmen der geplanten Maßnahme ist durch die VRG lediglich die Bebauung des Flurstücks 6825/3 vorgesehen. Daher wird im vorliegenden Gutachten auch nur dieses Grundstück untersucht und bewertet.

2.2 Kampfmittelsituation

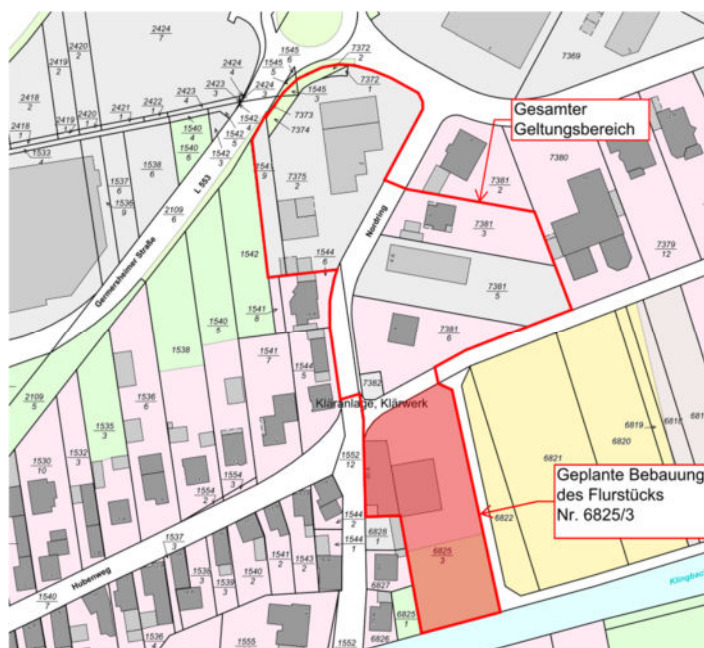
Eine Auskunft hinsichtlich einer möglichen Kampfmittelbelastung auf dem Baufeld liegt nicht vor.

Die Kampfmittelüberprüfung und Freigabe der Sondieransatzpunkte wurden am 24.10.2023 durch die Süddeutsche Kampfmittelräumung, Weinberg durchgeführt.

3. Geplante Maßnahmen

Die Planung [1]a sieht den Neubau von 13 Reihenhäusern, 2 Doppelhaushälften je mit teilweiser Unterkellerung mit 15 Carports und 15 Stellplätzen auf dem Flurstücks Nr. 6825/3 vor.

Gemäß dem Übersichtsplan [1]a.ii werden die Reihenhäuser 1 bis 5 sowie die Doppelhaushälften 6 und 7 auf der nördlichen Grundstückshälfte des Flurstücks Nr. 6825/3 angeordnet. Die Reihenhäuser 8 bis 11 und 12 bis 15 werden auf der südlichen Grundstückshälfte des Flurstücks Nr. 6825/3 angeordnet. Zwischen der nördlichen und südlichen Grundstückshälfte ist der Bau einer Quartiersstraße vorgesehen.



Die Rammkernsondierungen RKS 6/23 wurden zudem zu einer temporären Grundwassermessstelle ausgebaut.

Ergänzend zu den Rammkernsondierungen wurden am 26. und 27.10.2023 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1/23 bis DPH 4/23) bis 8 m u. GOK durchgeführt.

Die Lage der Baugrundaufschlüsse wurde unter Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen und den örtlichen Verhältnissen festgelegt.

Die Höhenlage der Ansatzpunkte für die Baugrundaufschlüsse wurde mittels GPS-gestütztem Vermessungsgerät eingemessen und im Lageplan der Anlage 1.2 eingetragen. Abweichungen von wenigen Dezimetern sind hierbei nicht auszuschließen.

Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sind nach DIN 4023 als Bohrprofil in den Baugrundschnitten der Anlage 2, deren Schnittführungen der Anlage 1.2 entnommen werden können, aufgetragen.

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die seitens ISK durchgeführten Baugrundaufschlüsse zusammengefasst:

Aufschluss	Höhe des Ansatzpunktes [m ü. NHN]	Endteufe	
		[m u. GOK]	[m ü. NHN]
RKS 1/23	110,78	7,0	103,78
RKS 2/23	111,03	6,0	105,03
RKS 3/23	110,84	7,0	103,84
RKS 4/23	110,77	6,0	104,77
RKS 5/23	110,40	6,5	103,90
RKS 6/23	110,87	8,0	102,87
RKS 7/23	110,63	6,0	104,63

Tabelle 1: Zusammenfassung der Angaben zu den durchgeführten Baugrundaufschlüssen

Aus dem mit den RKS gewonnen Bohrgut wurden Proben für weiterführende geotechnische und orientierende abfalltechnische Untersuchungen entnommen. Die Ergebnisse der orientierenden abfalltechnischen Untersuchungen sind in Abschnitt 7 zusammengefasst.

Zur weiteren geotechnischen Beurteilung wurden an den Bodenproben RKS 2/7, RKS 3/6, RKS 3/9, RKS 4/7 und RKS 7/5 Siebanalysen zur Bestimmung der Korngrößenverteilungen durchgeführt.

4.3 Baugrundbeschreibung

Auf der Grundlage der allgemeinen Baugrundinformationen [3]a sowie den seitens ISK durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen wird unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten aus der weiteren Umgebung der Baugrund von oben nach unten zusammenfassend wie folgt beschrieben:

- anthropogene Auffüllungen/Oberboden (Schicht 1)
- gewachsene Böden (Schicht 2)
 - Schluffe
 - Sande
 - Kiese

Es wird darauf hingewiesen, dass die nachfolgend beschriebenen Schichtgrenzen an den jeweiligen Erkundungsstellen festgestellt wurden. In der Fläche ist jedoch ggf. mit verändertem Höhenverlauf der Schichtgrenzen zu rechnen.

4.3.1 Anthropogene Auffüllungen

Zuoberst wurden bei allen Aufschlusspunkten anthropogene Auffüllungen angetroffen, deren Unterkante bei 0,5 bis 1,9 m u. GOK zu verorten ist. Örtlich wurde unterhalb der schadlos entfernten Pflasterschicht eine ca. 6 bis 8 cm starke Splittschicht durchörtert. Die anthropogenen Auffüllungen werden als schluffiger, schwach kiesiger Sand und sandiger, schwach schluffiger Kies mit inerten Beimengungen, wie Ziegelresten, in überwiegend roter bis brauner Farbe angesprochen. Die anthropogenen Auffüllungen wurden mit einem mittleren Bohrwiderstand durchörtert, daher kann von einer überwiegend lockeren bis mitteldichten Lagerungsdichte ausgegangen werden.

Infolge von früheren Baumaßnahmen kann nicht ausgeschlossen werden, dass örtlich hydraulisch gebundene Arbeitsebenen aus Schotter und/oder Bauschutt vorhanden sind, die im Baugrund verblieben sind und im Rahmen von Auffüllmaßnahmen zur Geländeprofilierung überschüttet wurden. Grundsätzlich ist innerhalb von Auffüllungen mit Fremdbestandteilen und ggf. Bauwerksresten sowie variierender Zusammensetzung der aufgefüllten Böden zu rechnen.

Gemäß DIN 18196 sind die anthropogen beeinflussten Böden überwiegend den Bodengruppen [SU], [SU*], [GU], [GU*] und [GE] zuzuordnen.

4.3.2 Gewachsene Böden

4.3.2.1 Schluffe

An den Aufschlusspunkten RKS 2/23, RKS 4/23 und RKS 6/23 wurde unterhalb der anthropogen beeinflussten Böden eine Schluffschicht mit Stärken von 30 bis 50 cm durchörtert. An den Aufschlusspunkten RKS 3/23 und RKS 5/23 wurden nach 1,5 und 2,3 m u. GOK eine Schluffschicht mit einer Schichtstärke von 30 cm durchörtert. Die Schichten wurden als sandiger bis stark sandiger, schwach kiesiger Schluff in weicher bis steifer Konsistenz angesprochen.

Gemäß DIN 18196 sind die angetroffenen Bodenschichte den Bodengruppen UL und UM zuzuordnen.

4.3.2.2 Sande

Unterhalb der Auffüllungen und Schluffe wurden unterschiedlich kiesige Sande mit überwiegend grauer Färbung angetroffen. An dem Aufschlusspunkt RKS 4/23 wurde von 1,8 bis 2,1 m u. GOK eine Tonlinse durchörtert. Diese wurde als schluffiger bis schwach sandiger Ton in hellgrauer Farbe angesprochen.

Infolge der mittleren Bohrwiderstände und der festgestellten Eindringwiderstände von N_{10} überwiegen größer 10 kann von einer mitteldichten bis dichten Lagerung (in der Tiefe zunehmend) ausgegangen werden.

Anhand der Bodenansprache und den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche sind die Böden gemäß DIN 18196 überwiegend den Bodengruppen SU, SU*, SE und SW zuzuordnen.

4.3.3 Kiese

An den Aufschlusspunkten RKS 3/23, RKS 5/23, RKS 6/23 und RKS 7/23 wurden in unterschiedlichen Höhenlagen sandige bis stark sandige Kiese in brauner bis grauer Färbung angesprochen. In den Bereichen der Kiesschichten wurden vergleichsweise geringere jedoch unterschiedliche Eindringwiderstände von N_{10} kleiner 10 und größer 20 festgestellt. Daher kann von einer mitteldichten Lagerung ausgegangen werden.

Gemäß DIN 18196 sind die angetroffenen Bodenschichte den Bodengruppen GU, GU*, GE, GI und GW zuzuordnen.

4.4 Bodenmechanische Kennwerte

Unter Zugrundelegung der vorliegenden Baugrundaufschlüsse sowie Erfahrungswerte aus dem weiteren Projektgebiet, werden für die einzelnen Schichten die nachfolgenden charakteristischen Bodenkennwerte und Bodengruppen angegeben. Unter Berücksichtigung der im Baufeld festgestellten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wird die Maßnahme aus geotechnischer Sicht zunächst der geotechnischen Kategorie GK 2 zugeordnet.

In Anlehnung an die VOB – Teil C (Stand 2019) werden in bezogen auf die nachfolgend beschriebenen Schichten, die für die zu erwartenden Baugewerke (Erdarbeiten) erforderlichen boden- und felsmechanischen Kennwerte zusammengefasst. Hierzu ist anzumerken, dass aufgrund der gewählten Aufschlussart verfahrensbedingt die angegebenen bodenmechanischen Kennwerte sowohl auf Grundlage bodenmechanischer Laborversuche als auch von Erfahrungswerten und Werten aus der Fachliteratur abgeleitet worden.

Anthropogene Auffüllungen (Schicht 1)

Kies, sandig, schwach schluffig; Sand, kiesig, schwach schluffig, schwach kiesig; Wurzelreste, Ziegelreste; rote bis braune Färbung

Bodengruppe nach DIN 18196	[SU], [SU*], [SE], [SW], [GU], [GU*], [GE], [GW]		
Wichte des Bodens	γ_k	=	19 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ'_k	=	10 kN/m ³
Reibungswinkel	ϕ_k	=	30°

Gemischtkörnige Böden (Schicht 2.1)

Schluff, schwach schluffig, schwach kiesig, tonig, stark sandig bis sandig; weiche bis steife Konsistenz, hellgraue bis braune Färbung

Bodengruppe nach DIN 18196 UL, UM, UA

Wichte des Bodens	γ_k	=	17-18 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ_k	=	8-9 kN/m ³
Reibungswinkel	φ_k	=	22,5-27,5°
Kohäsion (steife Konsistenz)	c_k	=	5-0 kN/m ²
Steifemodul (steife Konsistenz)	$E_{S,k}$	=	2-5 MN/m ²

Sand (Schicht 2.2)

Sand, schwach kiesig bis kiesig; mitteldichte bis dichte Lagerung; graue Färbung

Bodengruppe nach DIN 18196 SU, SU*, SE, SW, SI

Wichte des Bodens	γ_k	=	17-18 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ_k	=	9-10 kN/m ³
Reibungswinkel	φ_k	=	32,5-35°
Kohäsion	c_k	=	0 kN/m ²
Steifemodul (mitteldicht bis dicht)	$E_{S,k}$	=	40-80 MN/m ²

Kies (Schicht 2.3)

Kies, stark sandig bis sandig; mitteldichte Lagerung; graue bis hellbraune Färbung

Bodengruppe nach DIN 18196 GU, GU*, GE, GI, GW

Wichte des Bodens	γ_k	=	17 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ_k	=	9 kN/m ³
Reibungswinkel	φ_k	=	35°
Kohäsion	c_k	=	0 kN/m ²
Steifemodul (mitteldicht bis dicht)	$E_{S,k}$	=	80-150 MN/m ²

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte zur Festlegung der Homogenbereiche

Geotechnische Kategorie 2					
Parameter		Schicht 1 ^{*)}	Schicht 2.1	Schicht 2.2	Schicht 2.3
Massenanteil Ton	[%]	0-5	< 5	< 5	< 5
Massenanteil Schluff	[%]	0-20	60-90	< 5	< 5
Massenanteil Sand	[%]	30-85	<10	60-95	< 20
Massenanteil Kies	[%]	30-85	< 5	< 10	70-90
Massenanteil Steine	[%]	< 10	<< 5	<< 5	< 10
Massenanteil Blöcke	[%]	< 5	<< 5	<< 5	< 5
Massenanteil große Blöcke	[%]	<< 5	<< 5	<< 5	<< 5
organischer Massenanteil	[%]	< 10	<< 5	<< 5	<< 5
nat. Wassergehalt w_n	[%]	3-20	10-30	15-20	3-5
bezogene Lagerungsdichte I_D	[-]	0,2-0,8	-	0,4-0,8	0,35-0,8
Konsistenzzahl I_C	[-]	-	0,5 - > 1	-	-
Plastizitätszahl I_p	[-]	-	5-25	-	-
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m²]	-	5 - 150	-	-

^{*)} Ohne Berücksichtigung der z.T. vorhandenen Oberflächenbefestigung. Bei Vorhandensein von Bau-schutt- und Fundamentresten ist mit einem höheren (>50%) Massenanteil an Steinen und Blöcken zu rechnen

5. Grundwasserverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt im Trinkwasser- bzw. Heilquellenschutzgebiet Zone III B.

Während der Baugrunderkundungen am 24., 26 und 27.10.2023 wurde an den Ansatzpunkten RKS 1/23 bis RKS 7/23 kein Grund- bzw. Schichtenwasser angetroffen. Der Aufschlusspunkt RKS 6/23 wurden zu einer temporären Grundwassermessstelle ausgebaut. An dem Pegel der RKS 6/23 wurde am 24.10.2023 ein Grundwasserstand von 4,21 m unter Pegeloberkante (POK) bzw. 107,06 m ü. NHN festgestellt.

Die in den Aufschlüssen und Grundwassermessstellen festgestellten Grundwasserstände sind in der Tabelle 3 zusammengefasst.

Aufschlussstelle	Gemessen am	POK	GW-Stand	GW-Stand
[-]	[-]	[m ü. NHN]	[m u. POK]	[m ü. NHN]
Pegel 1 (RKS 6/23)	24.10.2023	111,27	4,21	107,06
	26.10.2023		4,21	107,06
	27.10.2023		4,21	107,06
	20.02.2024		3,85	107,42
	14.03.2024		3,80	107,47
	21.08.2024		3,95	107,32

Tabelle 3: Festgestellte Grundwasserstände

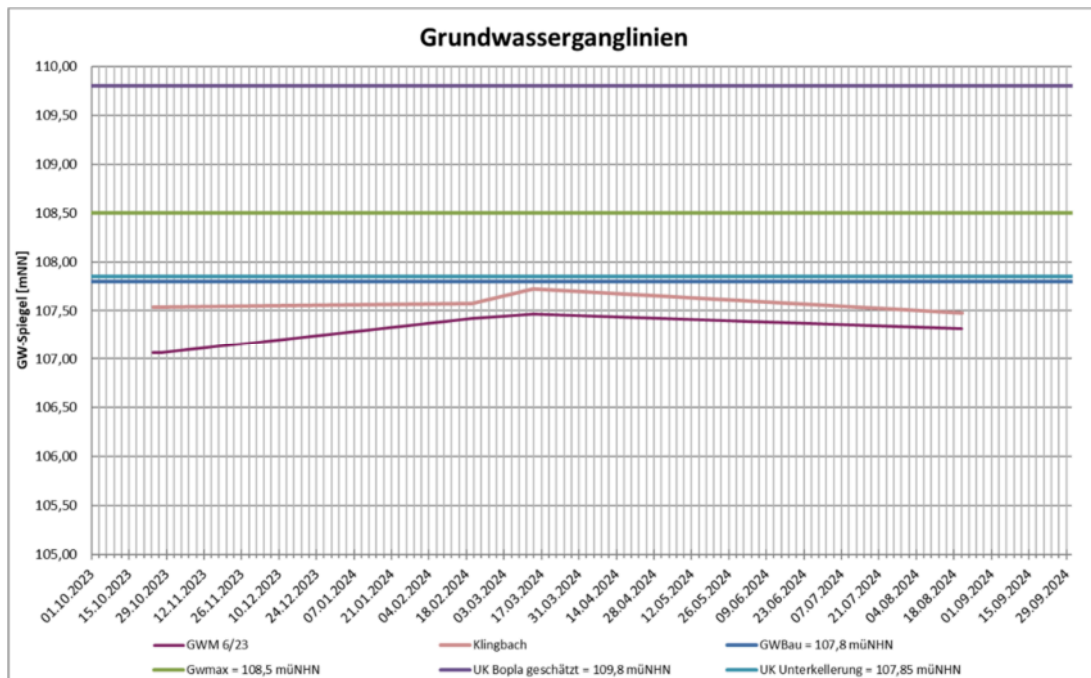


Abbildung 2: Dokumentierte Grundwasserstände an der temporären Grundwassermessstelle

Nach den durch die Hochwassermeldezentrale Rheinland-Pfalz bereitgestellten Daten [6]a des Klingbach-Pegels Herxheim (ca. 7,4 km westlich des Baufelds) liegt der Wasserstand für das 100-jährliche Hochwasser (HW 100) bei 152 cm über Pegelnullpunkt 119,155 m ü. NHN, d.h. bei rd. 120,68 m ü. NHN. Der mittlere Wasserstand (MW) ist mit 28 cm, bei rd. 119,44 m ü. NHN angegeben.

Rd. 840 m östlich ist die Grundwassermessstelle 1290 „Rülzheim, Untermühle“ vorhanden. Im Wasserportal Rheinland-Pfalz [7]a lässt sich für den Zeitraum 1979 bis 1993 folgende Ganglinie abrufen.

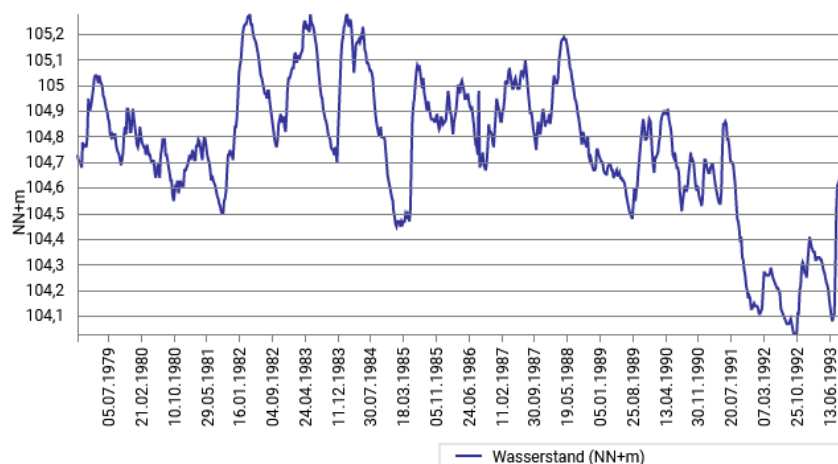


Abbildung 3: Ganglinie Messstelle 1290 (Geländeoberkante 110,91 m ü. NHN; Tiefe 11,2 m; Filterausbau 6,2 bis 11,2 m)

Für den abzurufenden Zeitraum von 1979 bis 1993 wird an der Grundwassermessstelle Rülzheim, Untermühle ein maximaler Wasserstand von 105,28 m ü. NN angegeben.

Für den Klingbach-Pegel Hördt (ca. 2,4 km östlich des Baufelds) sind durch die Hochwassermeldezentrale Rheinland-Pfalz [7]b keine Pegelkenndaten hinsichtlich der Jährlichkeiten abzurufen.

Darüber hinaus wurde der Wasserstand des Klingbachs im Bereich des Baufelds am 24.10.2023 bei 107,54 m ü. NHN gemessen.

Grundsätzlich ist in wasserwegsamem Schichten auf weniger wasserdurchlässigen Schichten mit Schichtwasser zu rechnen. In niederschlagsreichen und verdunstungsarmen Zeiten, kann, im Extremfall, ein zeitweiser Einstau von Schicht- und Sickerwasser bis zur Geländeoberkante nicht ausgeschlossen werden.

Für die Trockenhaltung der Baugrube wird der Ansatz des folgenden Bauseitigen Grundwasserstandes empfohlen:

$$\begin{aligned} \text{GW}_{\text{Bau}} &= 107,80 \text{ m ü. NHN} \\ \text{GW}_{\text{max.}} &= 108,50 \text{ m ü. NHN} \end{aligned}$$

5.1 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Nach Auswertung der Korngrößenverteilungen der Sande im voraussichtlichen Versickerungshorizont wird für die generelle Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden zur Vordimensionierung der Versickerungseinrichtungen ein vorläufiger Wasserdurchlässigkeitsbeiwert empfohlen:

$$k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

Gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138 [13] liegt der entwässerungstechnisch relevante Bereich zwischen 1×10^{-6} bis 1×10^{-3} m/s. Die im Versickerungshorizont anstehenden Böden liegen somit innerhalb der als versickerungsfähig zu bewertenden Bandbreite der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte.

Zur Bemessung der Versickerungsanlagen kann auf Grundlage der vorliegenden Grundwasserverhältnisse von einem mittleren höchsten Grundwasserstand von 108,10 mNHN ausgegangen werden. Gegebenenfalls wird im Bereich der geplanten Versickerungsanlage ein Bodenaustausch mit einem umwelttechnisch unbedenklichen Material erforderlich, um einen ausreichenden Abstand zum mittleren höchsten Grundwasserstand zu gewährleisten.

Neben den allgemein gültigen Planungsgrundsätzen sind für den Einbau der möglichen Versickerungsanlage die angrenzenden und umgebenden Bauteile, Leitungen, Kanäle etc. zu berücksichtigen.

Nach Festlegung des genauen Standorts und der Geometrie der Versickerungsanlage wird empfohlen für die Planung und Dimensionierung eine Überprüfung der lokalen Versickerungseigenschaften vornehmen zu lassen.

5.2 Betonaggressivität gemäß DIN4030

Vorbehaltlich der Ergebnisse der im Zuge der weiteren geotechnischen Untersuchungen geplanten chemischen Grundwasseranalysen nach DIN 4030 (Betonangreifende Wässer) wird für die weitere Planung der Ansatz der Expositionsklasse XA 1 (chemisch schwach angreifende Umgebung) empfohlen.

6. Empfehlungen zur Gründung und Trockenhaltung

6.1 Erdbebenzone

Das Baufeld liegt nach der Planungskarte [3]b zur DIN 4149:2005-04 in der Erdbebenzone 1. Untergrundklasse S (empfohlene Untergrundklasse S).

Gemäß der Verwaltungsvorschrift für Technische Baubestimmungen (VV TB) ist der Eurocode 8 bauaufsichtlich noch nicht eingeführt und die DIN 4149:2005-04 zu beachten.

6.2 Gründungsempfehlung

Für die Gründung der teilweise unterkellerten Wohnanlage auf dem Grundstück mit der Flurstück Nr. 6825/3 werden die nachfolgenden Empfehlungen gegeben.

Für die Planung und Bemessung der Baugrubensicherung wird empfohlen, die geometrischen Randbedingungen (z.B. vorhandene Verkehrswege, Lage der Nachbarbebauung) sowie die Lage von vorhandenen Leitungen und Kanälen vorab zu klären und berücksichtigen. Die Standsicherheit und der bauliche Zustand im Ist-Zustand der Nachbargebäude sollte bei der Planung der Baugrubensicherung berücksichtigt werden. Es wird empfohlen den Zustand bzw. die Notwendigkeit sowie den Umfang einer Beweissicherung im Vorfeld zu prüfen und festzulegen.

Für das Einrichten von Lagerflächen und der Aufstellung eines Kranes sind ausreichende Abstände gemäß DIN 4124 zu beachten.

Für geböschte Baugrubenabschnitte können unter Berücksichtigung der anstehenden Baugrundverhältnisse und der Höhe des aktuellen Wasserspiegels folgende Böschungswinkel zugrunde gelegt werden:

- Auffüllungen: $\beta \leq 45^\circ$
- Nichtbindige oder weiche bindige Böden: $\beta \leq 45^\circ$
- Mindestens steife bindige Böden: $\beta \leq 60^\circ$

Auf einen statischen Nachweis der Böschungen kann verzichtet werden, wenn nach DIN 4124 (unter anderem) folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Der Grundwasserspiegel liegt tiefer als die Aushubsohle
- Ein Schutzstreifen von min. 0,6 m wird neben der Böschungskante lastfrei gehalten
 - Bei Baumaschinen und Baugeräten bis 12 t: mind. 1 m
 - Bei Baumaschinen und Baugeräten $\geq 12t$ bis 40 t: mind. 2 m
- Die o.g. genannten zulässigen Böschungswinkel nicht überschritten werden
- Die Tiefe der Böschung kleiner als 5 m ist

Sofern im unmittelbaren Bereich der Böschungskrone ein Kran aufgestellt oder die Fläche neben der Böschungskrone als Lagerfläche genutzt werden soll, sind für die Böschung besondere erdstatische Nachweise nach DIN 4084 zu führen.

Die Baugrubenböschungen sind vor Witterungseinflüssen (Niederschläge, Austrocknung, Frost etc.) zu schützen. Bei beengten Platzverhältnissen (z.B. durch bestehende Leitungen) sind gesonderte

Stand sicherheitsnachweise der Baugrubenböschung bzw. möglicherweise zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderlich.

In Bereichen mit beengten Platzverhältnissen, bestehenden Bauwerken oder Leitungen im Einflussbereich der Böschungen, empfehlen wir die Baugrube mittels eines Verbaus zu sichern. Aufgrund der Lage des Baufelds werden erschütterungsarme Gründungsmaßnahmen, wie z.B. Einstellen der Verbauträger in vorgebohrte Löcher, empfohlen.

Unter Berücksichtigung der in Anlage 2 zusammengefassten Höhenkoten und den vorliegenden Baugrundaufschlüssen kommt die Gründung der unterkellerten Gebäudeteile innerhalb der als gut tragfähig und baupraktisch gering zusammendrückbar einzustufenden Sande zu liegen. Der vorliegenden Planung [1]a ist zu entnehmen, dass die Gründungsebene der unterkellerten Gebäude bei ca. 2,85 m u. GOK bzw. ca. 107,85 mNHN zu liegen kommt. Im Falle einer Teilunterkellerung ist davon auszugehen, dass die Gründungsebene der nicht unterkellerten Gebäudeteile bei ca. 109,8 mNHN zu liegen kommt.

Es wird darauf hingewiesen, dass im oberen Aushubbereich anstehende bindige Böden auszuheben und auszutauschen sind. Diese können ggf. durch die im Aushub für die Baugrube anfallenden und deutlich tragfähigeren Sande (siehe Abschnitt 4.3.2.2) ausgetauscht werden.

Aus geotechnischer Sicht kann unter Beachtung der nachfolgenden Hinweise eine teilweise Flachgründung auf einer ausreichend steifen Bodenplatte erfolgen:

- An der planmäßigen Gründungssohle anstehende aufgelockerte Böden sind vor Einbau der Sauberkeitsschicht nachzuverdichten. Sofern nicht ausreichend verdichtbare Böden in der Gründungssohle angetroffen werden, sind diese gegen ein umwelttechnisch unbedenkliches, gut verdichtbares und gut tragfähiges Mineralgemisch, vergleichbar den Bodengruppen GW, GE, SW, SE mit einem Feinkornanteil ($\varnothing 0,06 \text{ mm}$) $\leq 5 \%$, auszutauschen. Das Ersatzmaterial ist in Lagen von maximal 30 cm einzubauen und bis auf einen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu verdichten. Alternativ kann, insbesondere bei vergleichsweise flachem Mehraushub, auch Magerbeton eingebracht werden.
- Sollten im Bereich der Gründungsebenen bindige Böden anstehen, sind diese mit glatter Schneide rückschreitend abzuziehen.
- In der Aushubsohle anstehende bindigen Böden sind durch ein gut verdichtbares und gut tragfähiges Mineralgemisch, vergleichbar den Bodengruppen GW, GE, SW, SE mit einem Feinkornanteil ($\varnothing 0,06 \text{ mm}$) $\leq 5 \%$, auszutauschen. Als Austauschmaterial können ggf. die aus dem Aushub für die Baugrube anfallenden Sanden verwendet werden.
- Zur Vermeidung von Punkt-/Schneidenauflagern im Bereich der ehemaligen Bunkeranlage ist ein Rückbau des vorhandenen Bauwerks bis mindestens 0,3 m unter UK Gründung Neubau vorzusehen. Die genaue Vorgehensweise ist nach Erkundung der Abmessungen des Bunkers abschließend festzulegen.
- Nach Aushub bis UK Sauberkeitsschicht sind die in der Gründungssohle anstehenden Böden bezüglich ihrer Tragfähigkeit zu überprüfen
- Beim Einbau einer umlaufenden Frostschräge sollte diese aus Stahlbeton mit einer Mindestbreite $b' = 0,5 \text{ m}$ und einer Mindesteinbindetiefe von $t = 0,8 \text{ m}$ sowie einer konstruktiv von

oben und unten liegenden Bewehrung hergestellt werden. Die Unterkante der Frostschräge ist hierbei mindestens bis 80 cm unter die spätere Geländeoberkante zu führen.

- Ein kraftschlüssiger Anschluss der Frostschräge an die biegesteife Bodenplatte ist vorzusehen
- Es wird empfohlen die Gründung von nicht unterkellerten Bereichen mit einer abgetreppten Gründung bis zum Gründungsniveau des Kellers vorzusehen

Unter Beachtung der o.g. Empfehlungen kann für erste Berechnungen zur Bemessung der Bodenplatte bzw. der Fundamentbalken (Frostschräge) mit angeschlossener Bodenplatte folgendes Bettungsmodul angesetzt werden:

$$k_s = 6 \text{ MN/m}^3 \text{ (nicht unterkellert Bereich)}$$

$$k_s = 10 \text{ MN/m}^3 \text{ (Unterkellerung)}$$

Auf Grundlage der vom Tragwerksplaner ermittelten Spannungsverteilung wird eine Überprüfung des o.g. Bettungsmodulansatzes empfohlen.

Unter Zugrundelegung der angegebenen Lasten und bei Einhaltung der o.g. Empfehlungen werden die Setzungen für den unterkellerten Bereich wie folgt abgeschätzt:

$$s_{\text{wahrscheinlich}}: < 1 \text{ cm}$$

$$s_{\text{möglich}}: < 1,5 \text{ cm}$$

Unter Zugrundelegung der angegebenen Lasten und bei Einhaltung der o.g. Empfehlungen werden die Setzungen für den nicht unterkellerten Bereich wie folgt abgeschätzt:

$$s_{\text{wahrscheinlich}}: < 2 \text{ cm}$$

$$s_{\text{möglich}}: 2,5 \text{ cm}$$

Es wird darauf hingewiesen, dass die unter Zugrundelegung der o.g. zulässigen Bodenpressung, sich rechnerisch ergebenden Setzungen größer sein können als die tatsächlich zu erwartenden Setzungen.

Eine Überprüfung der zu erwartenden Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen und deren Verträglichkeit für die Konstruktion, sollte im Zuge der weiteren Planung erfolgen.

In der o. g. Empfehlung zum Bettungsmodulansatz sind mögliche Einflüsse aus den Materialeigenschaften des Dämmmaterials nicht berücksichtigt. Mögliche mechanische Einflüsse des Dämmmaterials sind gesondert zu berücksichtigen.

6.3 Trockenhaltung der Baugrube

Die Empfehlung zum Ansatz des bauzeitigen Wasserstandes erfolgt unter Berücksichtigung der in der Vergangenheit erfassten Messwerte sowie den von der Hochwasservorhersagezentrale Rheinland-Pfalz [6] und Wasserportal Rheinland-Pfalz [7] bekannten Pegel-Messwerten.

Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 5 beschriebenen Grund- und Schichtwasserverhältnisse liegen die Aushubsohlen zum Teil unterhalb des Grund-/Schichtwasserspiegels, sodass Maßnahmen zur Fassung und Ableitung von zutretenden Schichtwasser erforderlich werden können.

Aufgrund der im Baufeld festgestellten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse sowie der Nähe zum Klingbach sollte die Abdichtung der unterkellerten Gebäude gemäß der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser > 3 m Eintauchtiefe) nach DIN 18533 hergestellt

werden. Für die Gebäudeteile ohne eine Unterkellerung kann gemäß DIN 18533 von einer Wassereintragsklasse von W1.2-E ausgegangen werden.

In niederschlagsarmen Zeiten können die Maßnahmen zur Wasserhaltung ggf. entfallen. Um auf mögliche Anstiege des Grundwasserspiegels vorbereitet zu sein wird empfohlen für die Trockenhaltung der Baugrube eine Wellpointanlage sowie Pumpen für eine offene Wasserhaltung vorzuhalten.

Sowohl mit den Pumpensämpfen der offenen Wasserhaltung als auch der Wellpointanlage kann flexibel auf örtliche Wasserzutritte reagiert werden.

Zudem kann während der Bauzeit nicht ausgeschlossen werden, dass Schicht- und Sickerwasser auch oberhalb des empfohlenen GW_{Bau} der Baugrube zuströmt. Zur Trockenhaltung während der Bauausführung sollte das der Baugrube zuströmende Schicht- und Sickerwasser sowie das anfallende Tagwasser gefasst und abgeleitet werden.

7. Orientierende abfalltechnische Untersuchungen

Für die orientierende Abfalltechnische Beurteilung der zu erwartenden Aushubmassen wurden aus dem Bereich der umgelagerten und gewachsenen Böden Einzelproben entnommen. Unter Berücksichtigung der Schichtverläufe sowie organoleptischer Auffälligkeiten wurden diese zu den Laborproben MP Auffüllung (Mischprobe Auffüllung) und MP Gewachsen (Mischprobe gewachsener Boden) zusammengefasst und chemisch analysiert.

Die Zusammensetzungen sowie der Analyseumfang sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Umfang der chemischen Analyse

Bezeichnung Laborprobe	Aufschluss	Bezeichnung der entnommenen Probe	Entnahmetiefe [m u. GOK]	ISEGA Labor Nr.	Analyse gemäß
MP Auffüllung	RKS 1/23	GP 1/1	0,1-1,0	4653	LAGA M 20 (Boden) und EBV Anlage 1, Tabelle 3
	RKS 2/23	GP 2/2	0,14-1,2		
	RKS 3/23	GP 3/2	0,16-0,5		
	RKS 4/23	GP 4/2	0,0-0,4		
	RKS 4/23	GP 4/3	0,14-0,6		
	RKS 5/23	GP 5/1	0,6-0,8		
	RKS 5/23	GP 5/2	0,08-0,3		
	RKS 5/23	GP 5/3	0,3-1,5		
	RKS 6/23	GP 6/2	0,1-1,0		
	RKS 6/23	GP 6/2	1,0-1,9		
	RKS 7/23	GP 7/1	0,1-1,7		
MP Gewachsen	RKS 1/23	GP 1/2	1,0-1,5	4654	
	RKS 1/23	GP 1/3	1,5-2,0		
	RKS 1/23	GP 1/4	2,0-4,0		

MP Ge- wachsen	RKS 2/23	GP 2/3	1,2-1,7	4654	LAGA M 20 (Boden) und EBV Anlage 1, Tabelle 3
	RKS 2/23	GP 2/4	1,7-2,0		
	RKS 2/23	GP 2/5	2,0-2,6		
	RKS 2/23	GP 2/6	2,6-3,7		
	RKS 3/23	GP 3/3	0,5-1,5		
	RKS 3/23	GP 3/4	1,-1,8		
	RKS 3/23	GP 3/5	1,8-2,5		
	RKS 3/23	GP 3/6	2,5-3,2		
	RKS 4/23	GP 4/4	0,8-1,5		
	RKS 4/23	GP 4/5	1,5-1,8		
	RKS 4/23	GP 4/6	1,8-2,1		
	RKS 4/23	GP 4/7	2,1-3,0		
	RKS 5/23	GP 5/4	1,5-2,3		
	RKS 5/23	GP 5/5	2,3-2,6		
	RKS 5/23	GP 5/6	2,6-3,5		
	RKS 6/23	GP 6/3	1,9-2,2		
	RKS 6/23	GP 6/4	2,2-3,5		
	RKS 7/26	GP 7/2	1,7-2,3		
	RKS 7/26	GP 7/3	2,3-2,6		
	RKS 7/26	GP 7/4	2,6-3,5		

Die chemischen Analysen erfolgten durch die ISEGA Umweltanalytik GmbH, Hanau. Die Prüfberichte Nr. 3265/23 der ISEGA sind der Anlage 5 beigelegt.

7.1 Ergebnisse und Bewertung der chemischen Analysen

7.1.1 LAGA M 20

Aus den entnommenen Einzelproben der Rammkernsondierungen wurden Mischproben (MP A – Horizont der Auffüllungen/umgelagerten Böden, MP G – gewachsene Böden) zusammengestellt und chemisch nach LAGA M 20 (Boden) untersucht. Mit den Mischproben MP A wurden gemischtkörnige Böden bis zu 1,7 m unter GOK und mit der Mischprobe MP G die Bodenschichte der gewachsenen Böden bis zu 4,0 m u. GOK erfasst.

Im Zuge der chemischen Analyse wurden keine Überschreitungen der Zuordnungswerte festgestellt. Aufgrund dessen empfehlen wir eine Zuordnung der **Einbauklasse Z0** nach LAGA M 20 Boden [11].

7.1.2 Ersatzbaustoffverordnung (EBV)

Aus den entnommenen Rammkernsondierungen wurden Mischproben MP Auffüllung (Mischprobe der aufgefüllten Böden) und MP Gewachsen (Mischprobe der gewachsenen Böden) zusammengestellt und chemisch nach der EBV untersucht.

An der Mischprobe MP A wurden keine Überschreitungen festgestellt. Daher kann die Mischprobe MP A gemäß EBV [12] der **Klasse BM-0** zugeordnet werden.

Hierbei wurden an der Mischprobe MP G Überschreitungen des Parameters Nickel (Materialwert $15 \mu\text{g/l} < 16 \mu\text{g/l}$) festgestellt. Hinsichtlich der festgestellten Überschreitung kann die analysierte Mischprobe MP G gemäß EBV [12] der **Klasse BM-F1** zugeordnet werden.

7.2 Ergänzende Hinweise zur orientierenden abfalltechnischen Untersuchung

Bei den mit den Einzel- und Mischproben erfassten Materialien handelt es sich aus abfalltechnischer Sicht um einen Abfall zur Verwertung. Auf den im Abfallrecht verankerten Grundsatz des Vorrangs der Verwertung vor der Beseitigung wird hingewiesen.

Auftragsgemäß wurde davon ausgegangen, dass der vorhandene Oberboden vor Ort gelagert und auf dem Grundstück wieder eingebaut wird. Der Oberboden wurde daher bei der orientierenden abfalltechnischen Untersuchung nicht berücksichtigt.

Die Einstufung wurde auf Grundlage des organoleptischen Befundes und der chemischen Analyse vorgenommen. Sofern beim Bodenaushub Material vorgefunden werden sollte, welches wesentlich von der hier vorgenommenen Beschreibung abweicht bzw. organoleptische Auffälligkeiten aufweist, ist dieses Material zu separieren und erforderlichenfalls erneut zu beproben bzw. fachtechnisch zu bewerten.

Bodenaushub welcher außerhalb des Grundstückes, auf dem er angefallen ist, verwertet/entsorgt werden soll, sollte grundsätzlich in der Zusammensetzung beprobt werden, in welcher er für die Verwertung/Entsorgung anfällt. Nach LAGA PN 98 hat die abfalltechnische Einstufung am auf dem Haufwerk gelagerten (aufgehaldeten) Bodenaushub (Probenahme gem. Probenahmeprotokoll LAGA PN 98) zu erfolgen. Ergebnisse aus in-situ Untersuchungen können verwendet werden, sofern sich die Beschaffenheit des untersuchten Bodens nicht zwischenzeitlich verändert hat.

Sofern das anfallende Bodenmaterial in ein technisches Bauwerk eingebaut werden soll, ist das anfallende Material durch eine akkreditierte Untersuchungsstelle zu untersuchen.

Sofern das Material einem Betreiber eines Zwischenlagers oder einer Aufbereitungsanlage angedient wird, können vom Betreiber weitere Untersuchungen verlangt werden.

Aus diesem Grund kann die Untersuchung an den mittels Rammkernsondierungen gewonnenen Probenmaterial formal nur der orientierenden Einstufung des voraussichtlich anfallenden Bodenaushubs dienen. Die im Rahmen der Baugrunderkundung durchgeführten chemischen Analysen ersetzen nicht die erforderliche Klassifizierung am (aufgehaldeten) Aushubmaterial.

8. Ergänzende Hinweise/Schlussbemerkung

Die vorhandenen Leitungen sind im Zuge der weiteren Planung zu beachten. Hierbei sind auf vorhandene Altleitungen bzw. Hausanschlüsse der ehemaligen Grundstücksnutzung zu achten. Des Weiteren wird auf die in der Altbebauung womöglich vorhandenen Privatbunkerreste hingewiesen. Zur Klärung der Lage und Abmessungen wird die Durchführung von Schürfen zur Erkundung der Gründungstiefe und Abmessungen der Bauwerkereste empfohlen.

Die Gründungssohlen der unterkellerten Neubauten werden vorbehaltlich der weiteren Planung in den als gut tragfähig und baupraktisch gering zusammendrückbar einzustufenden Sande zu liegen kommen. Die nicht unterkellerten Bauteile kommen voraussichtlich in den Auffüllungen und bindigen Böden zu liegen. Die Zusammensetzung der aufgefüllten Böden sollte vor der Ausführung der Arbeiten durch Schürfe überprüft werden. Für die weitere Planung sollte ein örtlicher Bodenaustausch berücksichtigt werden.

An der Aushubsohle/Gründungssohle ggf. anstehende aufgelockerte Böden sind nachzuverdichten. Aufgeweichte und nicht verdichtbare Böden sind gegen ein umwelttechnisch unbedenkliches, gut verdichtbares und tragfähiges Mineralgemisch (vergleichbar der Bodengruppen SW/ SE/ GW/ GE mit einem Feinkornanteil $\leq 5\%$) auszutauschen. Hierfür können ggf. die durch die im Aushub für die Baugrube anfallenden und deutlich tragfähigen Sande verwendet werden. Der Ersatzboden ist lageweise einzubauen (Mächtigkeiten $\leq 30\text{ cm}$) und zu verdichten ($D_{Pr} \leq 98\%$).

Eine geotechnische Überprüfung der Gründungssohle wird im Zuge der Bauausführung angeraten.

In Bereichen mit beengten Platzverhältnissen, bestehenden Bauwerken oder Leitungen im Einflussbereich der Böschung empfehlen wir die Baugrube mittels eines Verbaus zu sichern. Aufgrund der Lage des Baufelds werden erschütterungsarme Maßnahmen, wie z.B. Einstellen der Verbauträger in verrohrte Bohrlöcher, empfohlen.

Die während der Bauzeit anfallenden Niederschläge werden voraussichtlich nur mit Verzögerung im Boden versickern. Es sollte Vorsorge getroffen werden, dass die im Baubereich anfallenden Niederschläge ggf. gesammelt und abgeleitet werden können.

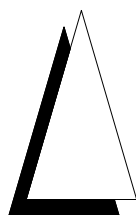
Des Weiteren ist während der Durchführung der Erdarbeiten davon auszugehen, dass aufgrund der Grundwasserverhältnisse auf dem Baufeld der Betrieb einer temporären Wasserhaltung erforderlich wird.

Auf die Witterungsempfindlichkeit der örtlich in Zwischenlagen anstehenden bindig geprägten Böden wird hingewiesen. Bindige Böden reagieren bereits bei geringer Zugabe von Wasser mit deutlicher Abnahme der Konsistenz und gehen insbesondere unter dynamischen Einwirkungen (z.B. aus dem Baubetrieb) schnell in eine weiche oder breiige Konsistenz über.

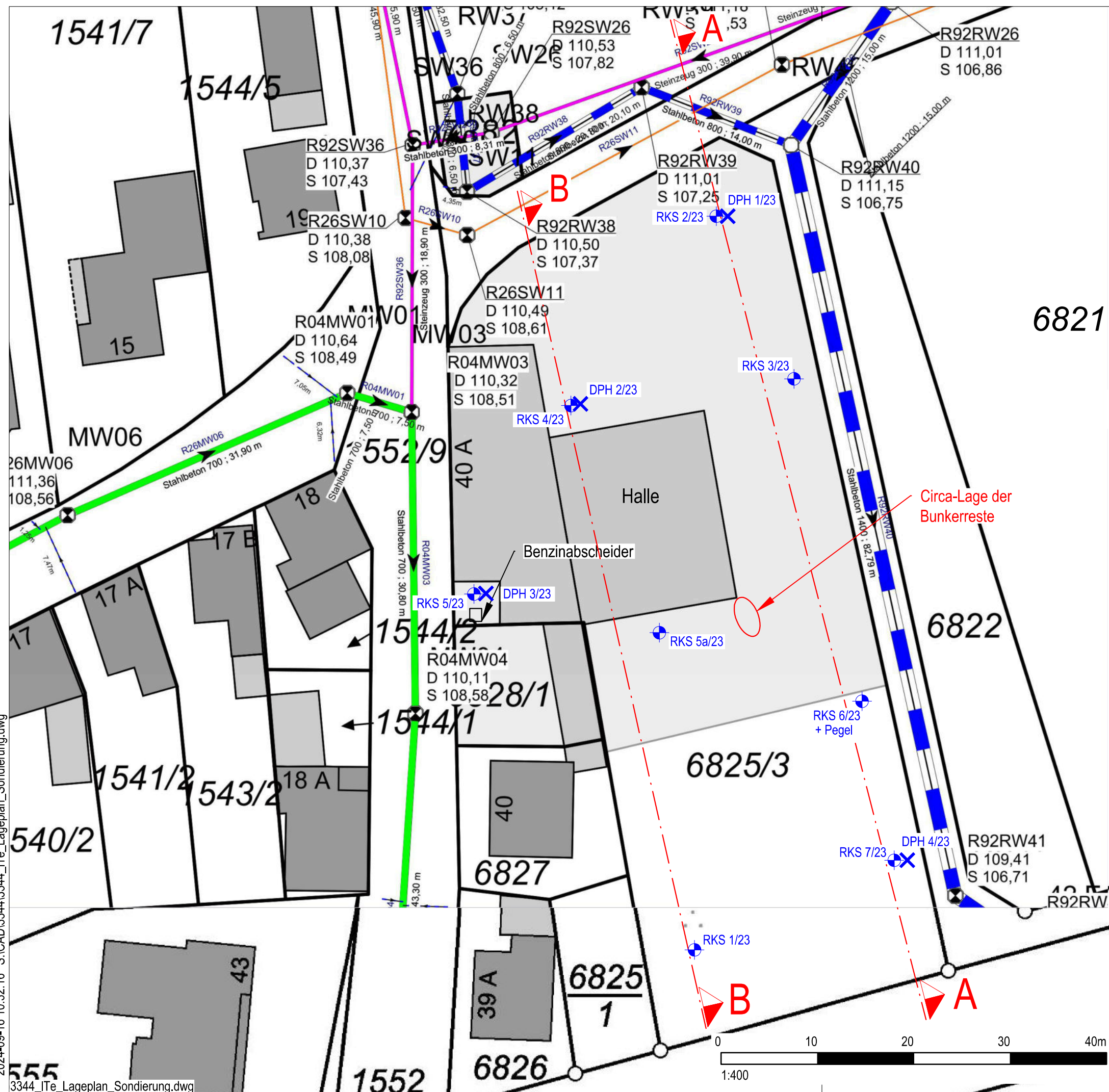
Die o. g. Empfehlungen sind im Zuge der weiteren Planung zu überprüfen und fortzuschreiben bzw. ggf. anzupassen.

Dipl.-Ing. J. Teschke

gez
K. Gelhausen (B. Eng.)

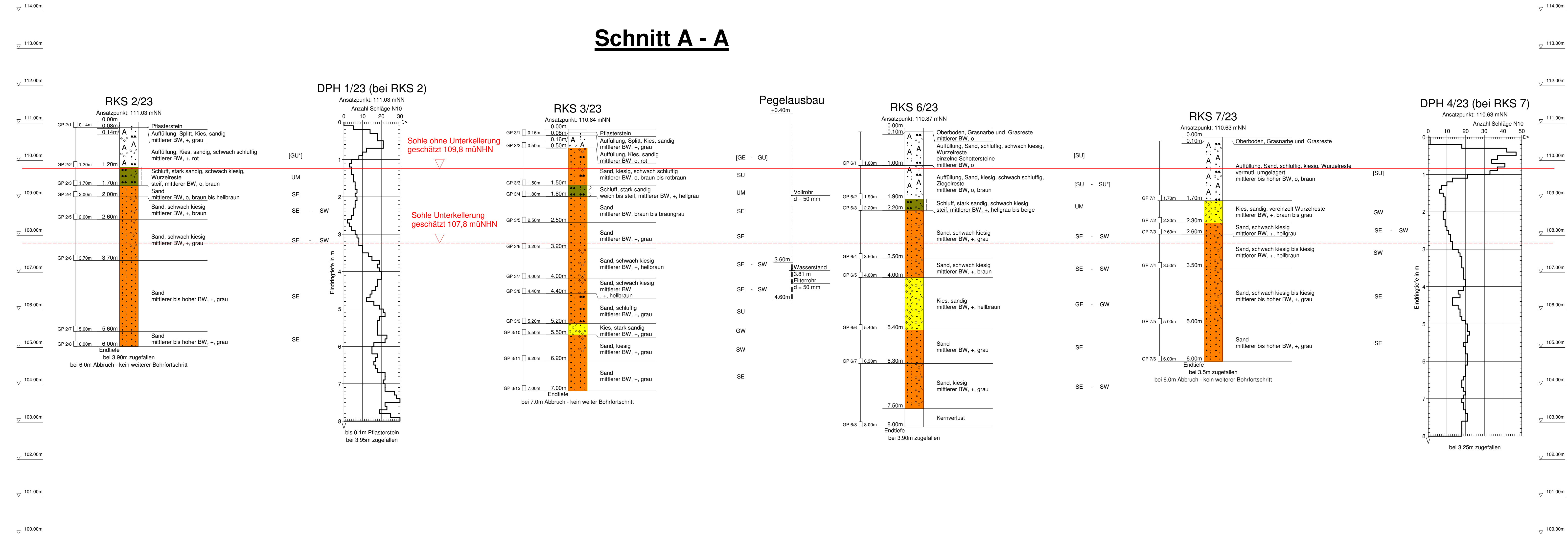


Auftraggeber/Bauherr: VRG zweite Projekt GmbH & Co. KG Mittlere Ortsstraße 79 76761 Rülzheim		Projekt: Bachgasse 40, Rülzheim Autohaus Baumann	
ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik mbH Ferdinand-Porsche-Ring 1 63110 Rodgau Telefon: 06106/26993-0 Fax: 06106/26993-77			
gez.: Ma	Übersichtslageplan		Datum: Sept. 2024
Maßstab: 1 : 25.000			Anlage: 1.1
Auftragsnr.: 3344-Te			



✓ Circa-Lage der Bunkerreste

Schnitt A - A



Legende



Proben

Gestörte Probe

Beschaffenheit nach DIN 4023

weich

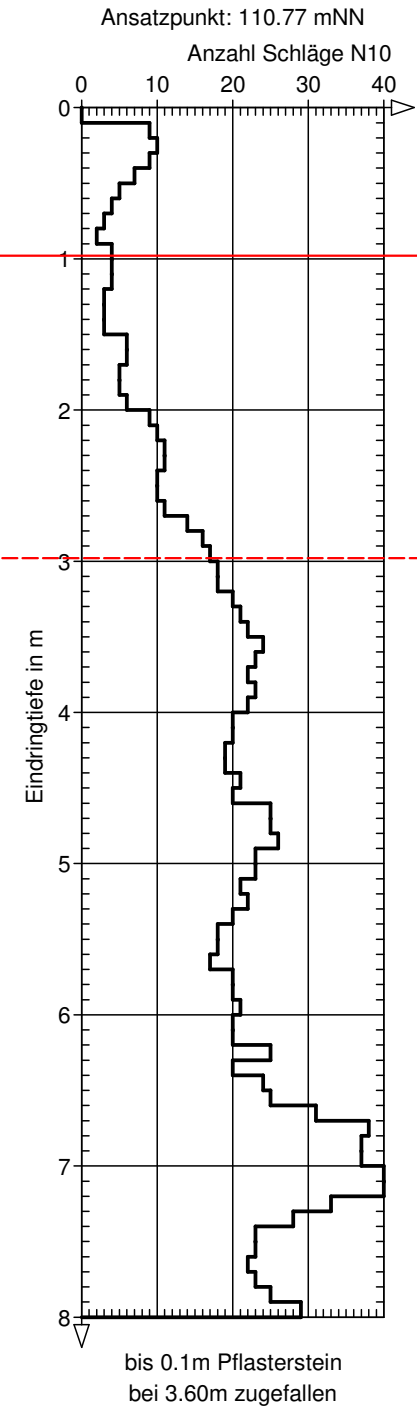
steif

Abstände der Aufschlüsse sind unmassstäblich!

ISK	ISK Ingenieurgesellschaft für		
	Bau- und Geotechnik mbH		
	Ferdinand-Porsche-Ring 1		
	63110 Rodgau		
AG / Bauherr: VRG zweite Projekt GmbH & Co. KG, Mittlere Ortsstr. 79, Rülzheim			
Bauort:		Bachgasse 40, Rülzheim	
Bauvorhaben:		Autohaus Baumann	
Bauteil:		Baugrund	
Bearb.-Nr.:		3344-Te	
Maßstab: 1:50		Datum:	Planbez.: Geotechnischer Schnitt A - A
Bearbeiter: Te/Jk		März 2024	Plan: 2.1
Gezeichnet: Ma		März 2024	
Blattgröße: 1050 x 297		mm	

Schnitt B - B

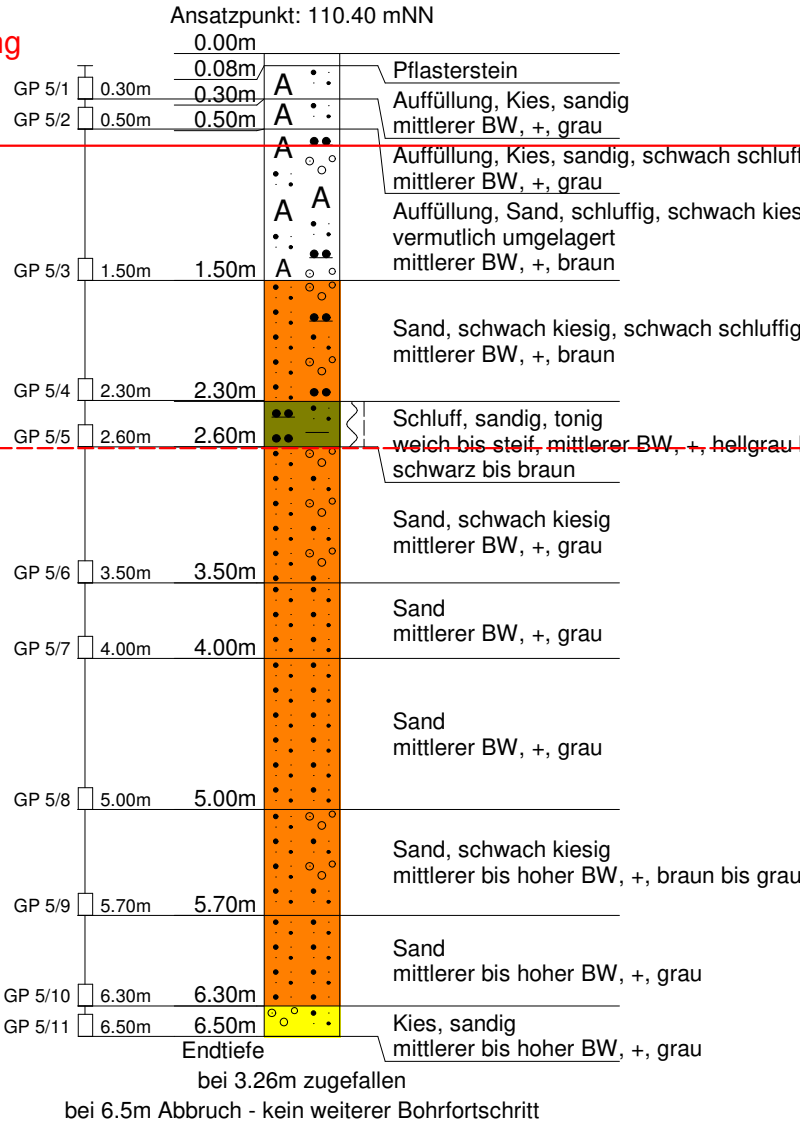
DPH 2/23 (bei RKS 4)



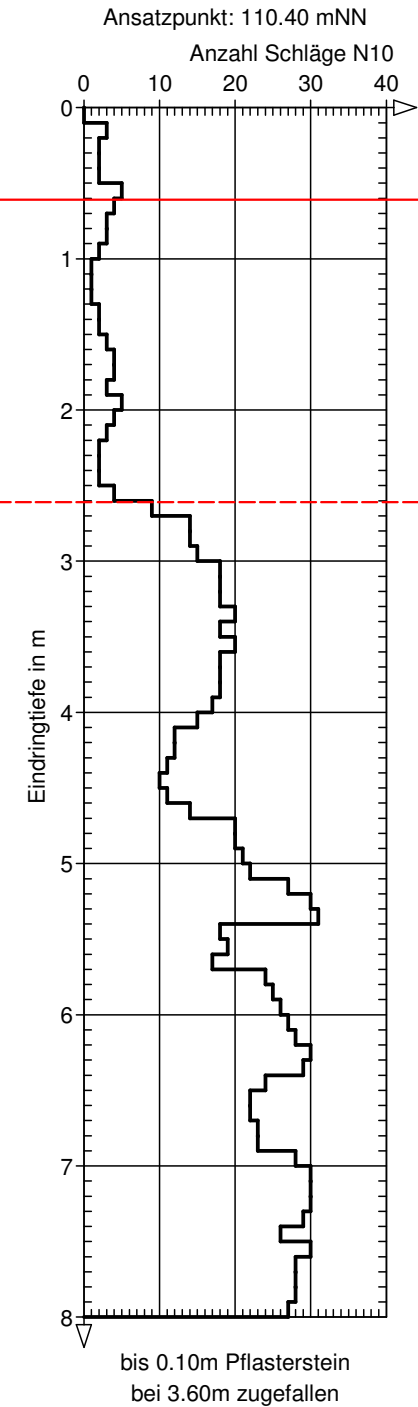
Sohle ohne Unterkellerung
geschätzt 109,8 müNNH

Sohle Unterkellerung
geschätzt 107,8 müNNH

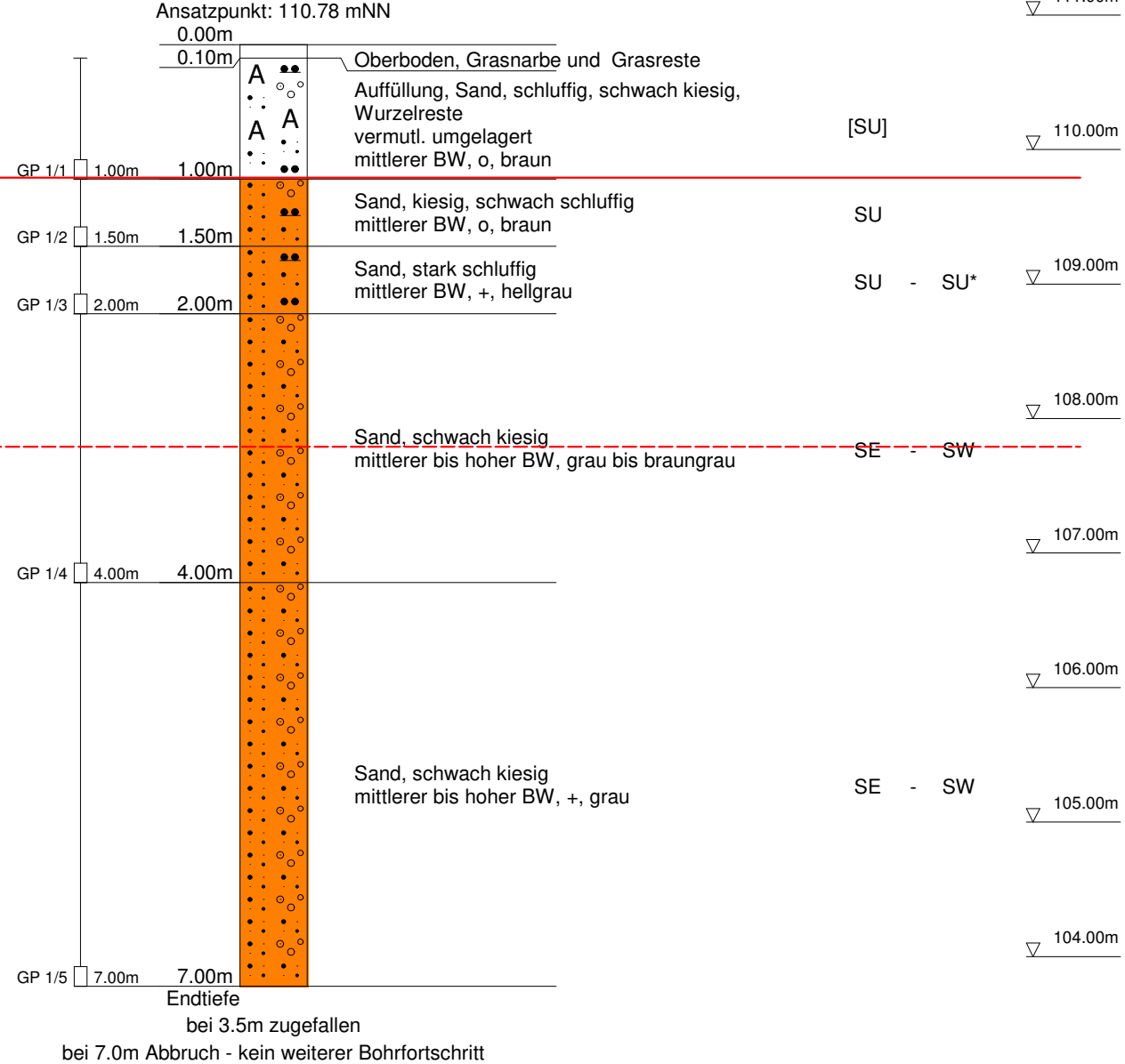
RKS 5/23



DPH 3/23 (bei RKS 5)



RKS 1/23



Legende



Proben		Beschaffenheit nach DIN 4023	
Gestörte Probe		weich	
		steif	

Abstände der Aufschlüsse sind unmassstäblich!

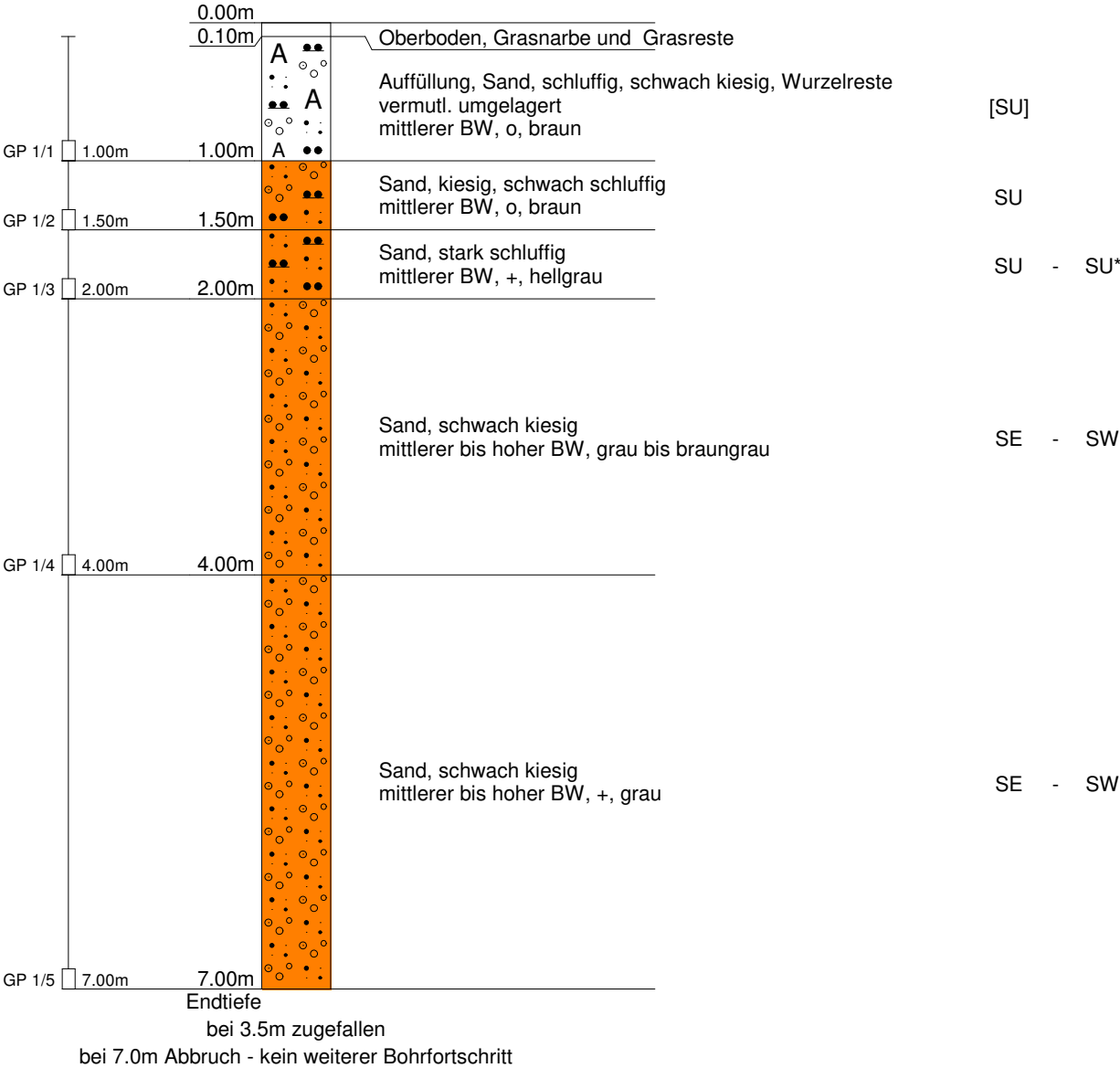
ISK	ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik mbH		
	Ferdinand-Porsche-Ring 1		
	63110 Rodgau		
	AG / Bauherr: VRG zweite Projekt GmbH & Co. KG, Mittlere Ortsstr. 79, Rülzheim		
Bauort:		Bachgasse 40, Rülzheim	
Bauvorhaben:		Autohaus Baumann	
Bauteil:		Baugrund	
Bearb.-Nr.:		3344-Te	
Maßstab:	1:50	Datum:	Planbez.: Geotechnischer Schnitt B - B
Bearbeiter:	Te/Jk	März 2024	Plan:
Gezeichnet:	Ma	März 2024	
Blattgröße:	875	x 297	mm



ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik mbH	Projekt : Bachgasse 40, Rülzheim - Autohaus Baumann	
Ferdinand-Porsche-Ring 1	Projektnr.: 3344-Te	Datum : März 2024
63110 Rodgau	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1

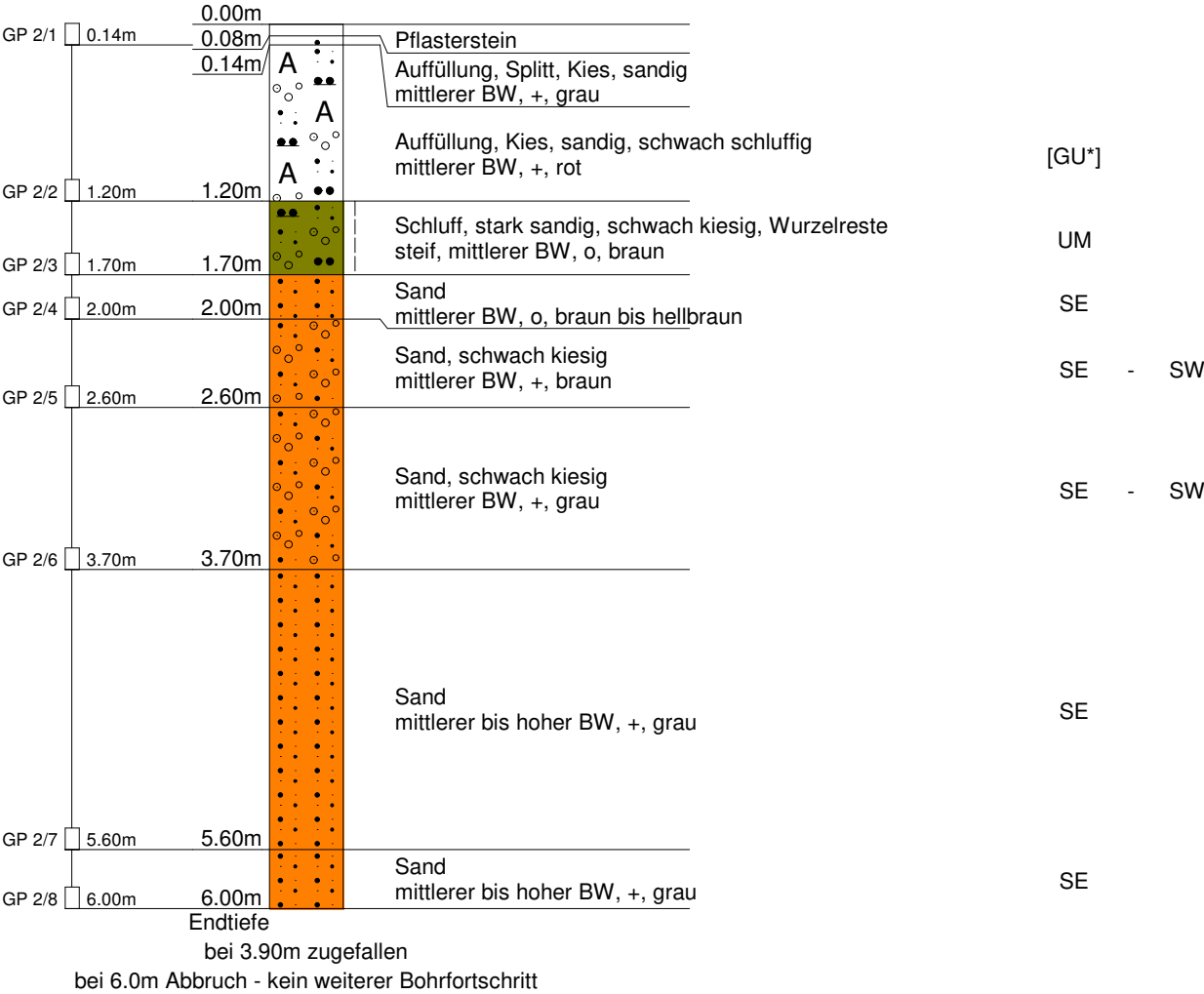
RKS 1/23

Ansatzpunkt: 110.78 m NHN



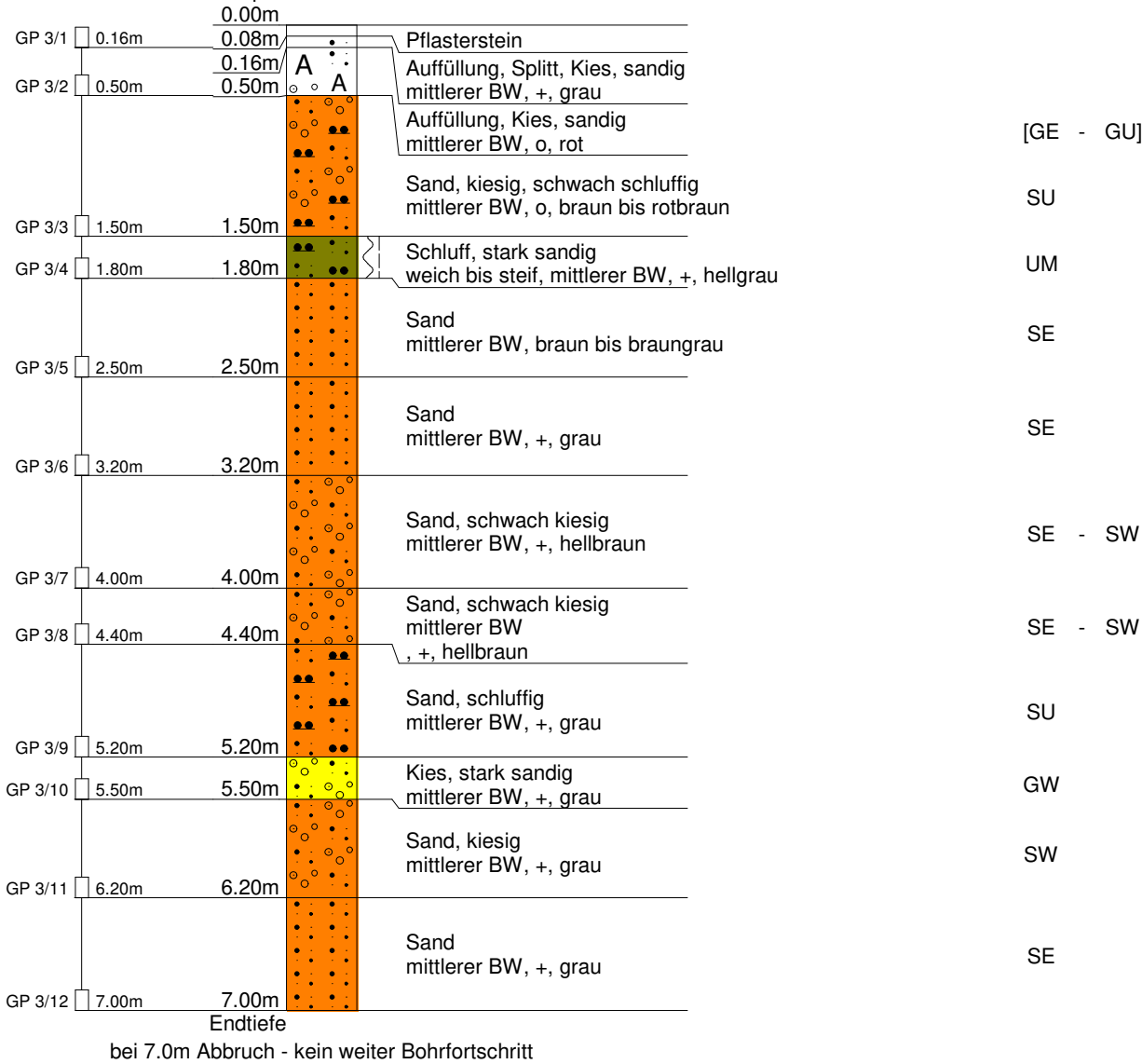
RKS 2/23

Ansatzpunkt: 111.03 m NHN



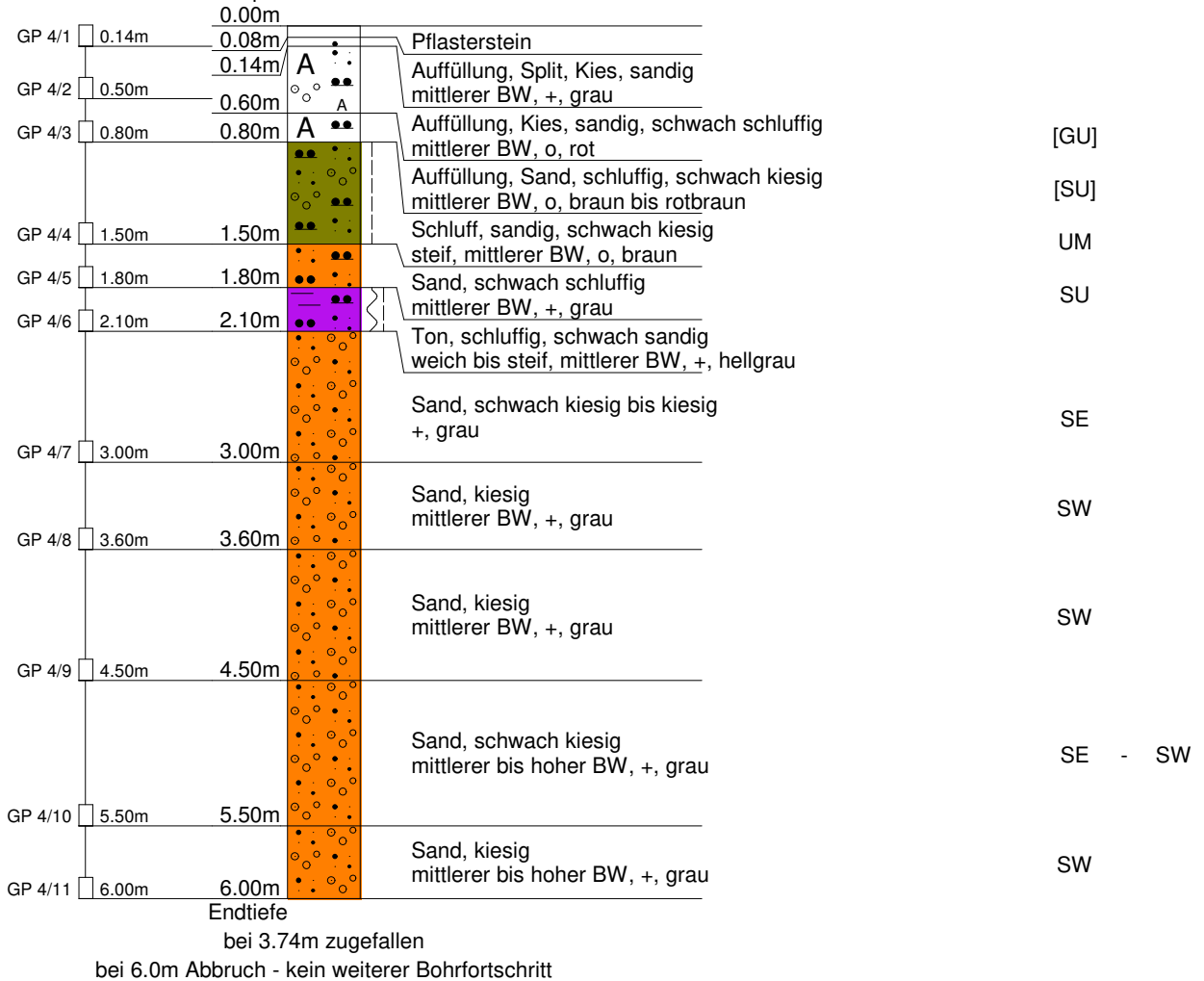
RKS 3/23

Ansatzpunkt: 110.84 m NHN



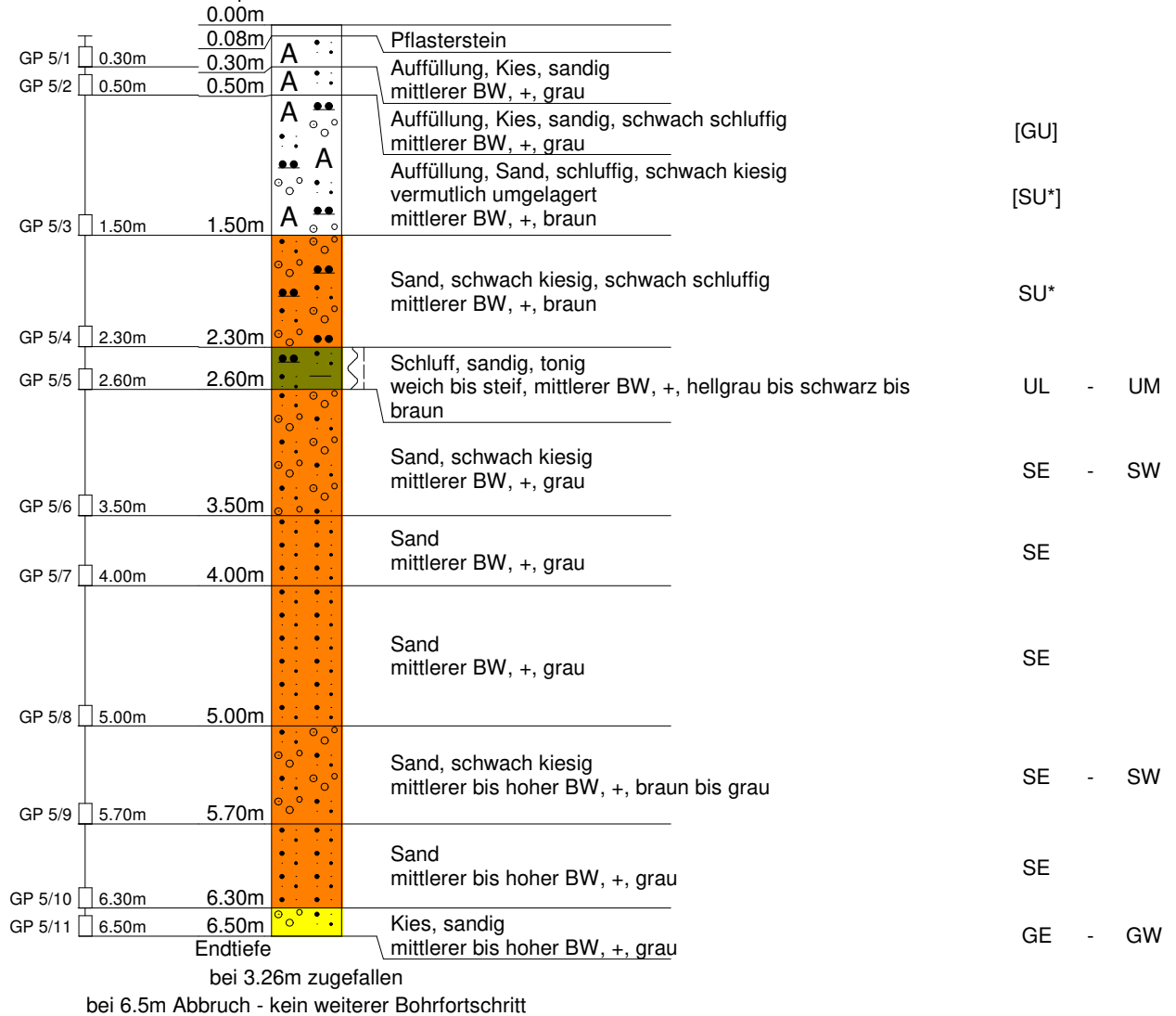
RKS 4/23

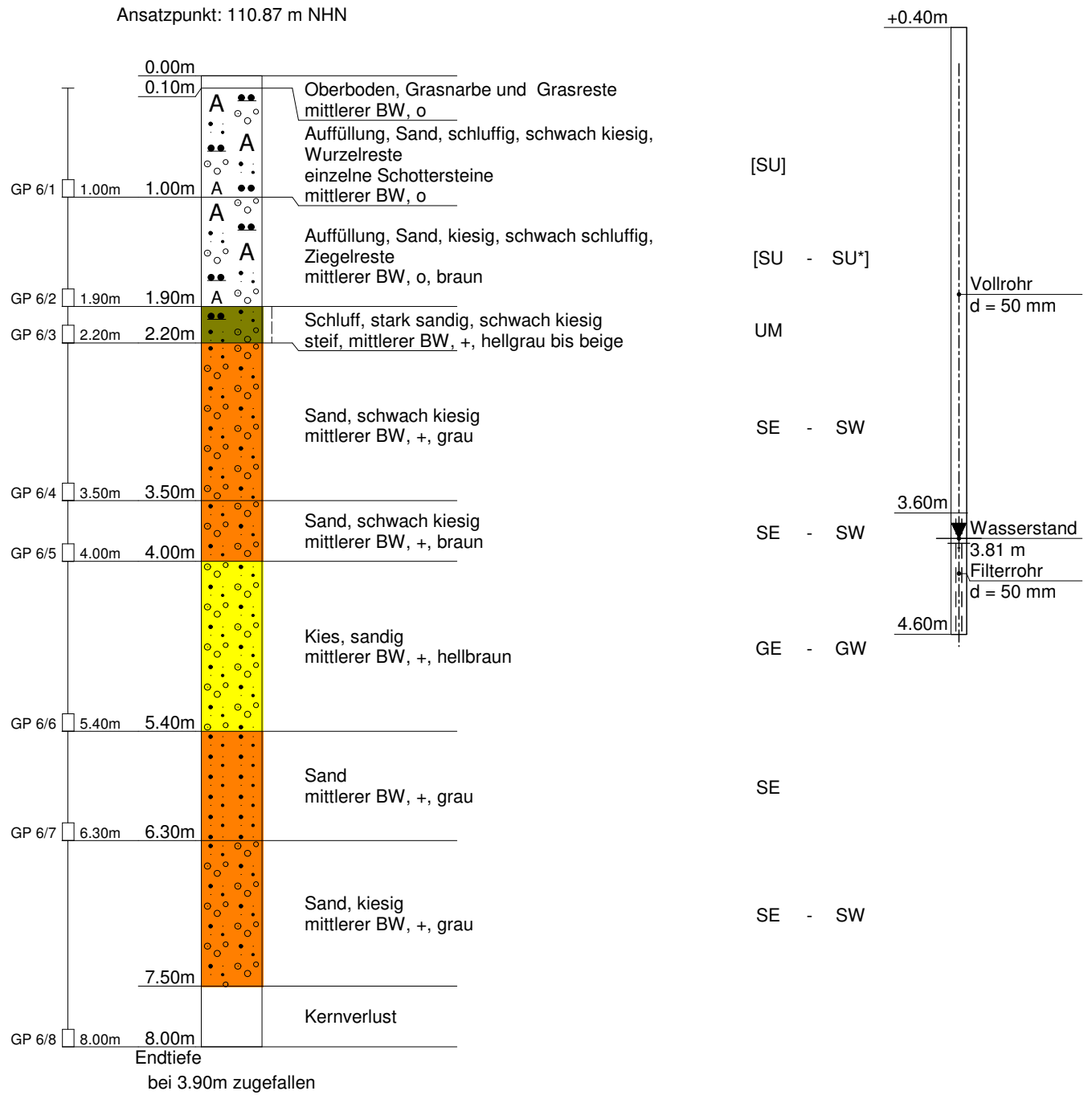
Ansatzpunkt: 110.77 m NHN



RKS 5/23

Ansatzpunkt: 110.40 m NHN



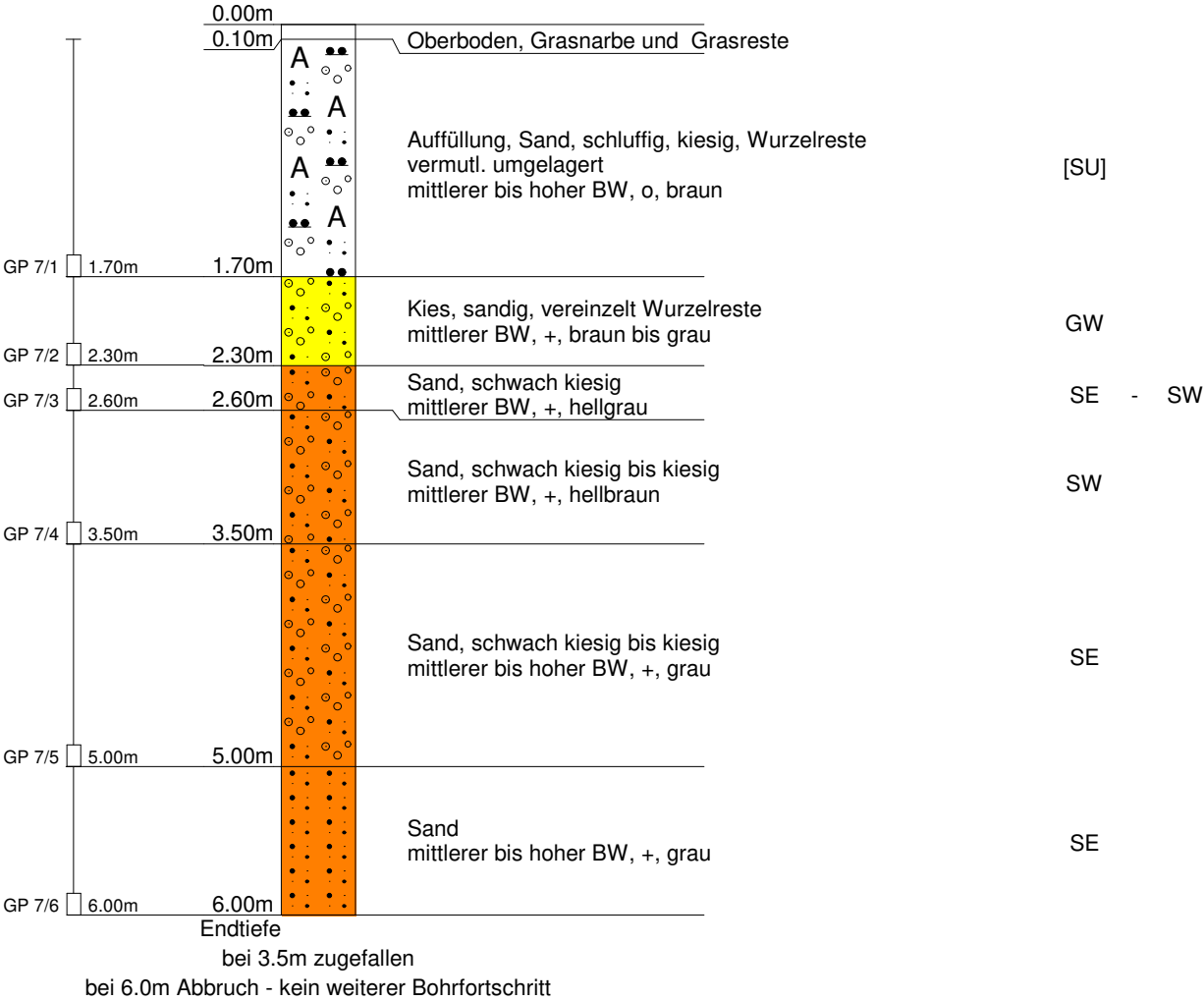




ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik mbH	Projekt : Bachgasse 40, Rülzheim - Autohaus Baumann	
Ferdinand-Porsche-Ring 1	Projektnr.: 3344-Te	Datum : März 2024
63110 Rodgau	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.7

RKS 7/23

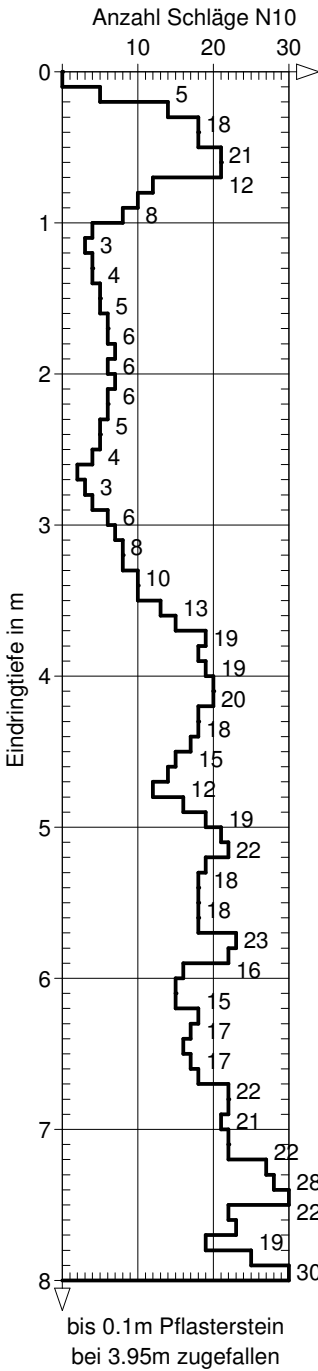
Ansatzpunkt: 110.63 m NHN



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	15
0.20	5	6.20	15
0.30	14	6.30	18
0.40	18	6.40	17
0.50	18	6.50	16
0.60	21	6.60	17
0.70	21	6.70	18
0.80	12	6.80	22
0.90	10	6.90	22
1.00	8	7.00	21
1.10	4	7.10	22
1.20	3	7.20	22
1.30	4	7.30	27
1.40	4	7.40	28
1.50	5	7.50	30
1.60	5	7.60	22
1.70	6	7.70	23
1.80	6	7.80	19
1.90	7	7.90	25
2.00	6	8.00	30
2.10	7		
2.20	6		
2.30	6		
2.40	5		
2.50	5		
2.60	4		
2.70	2		
2.80	3		
2.90	4		
3.00	6		
3.10	7		
3.20	8		
3.30	8		
3.40	10		
3.50	10		
3.60	13		
3.70	15		
3.80	19		
3.90	18		
4.00	19		
4.10	20		
4.20	20		
4.30	18		
4.40	18		
4.50	17		
4.60	15		
4.70	14		
4.80	12		
4.90	16		
5.00	19		
5.10	21		
5.20	22		
5.30	19		
5.40	18		
5.50	18		
5.60	18		
5.70	18		
5.80	23		
5.90	22		
6.00	16		

DPH 1/23 (bei RKS 2)

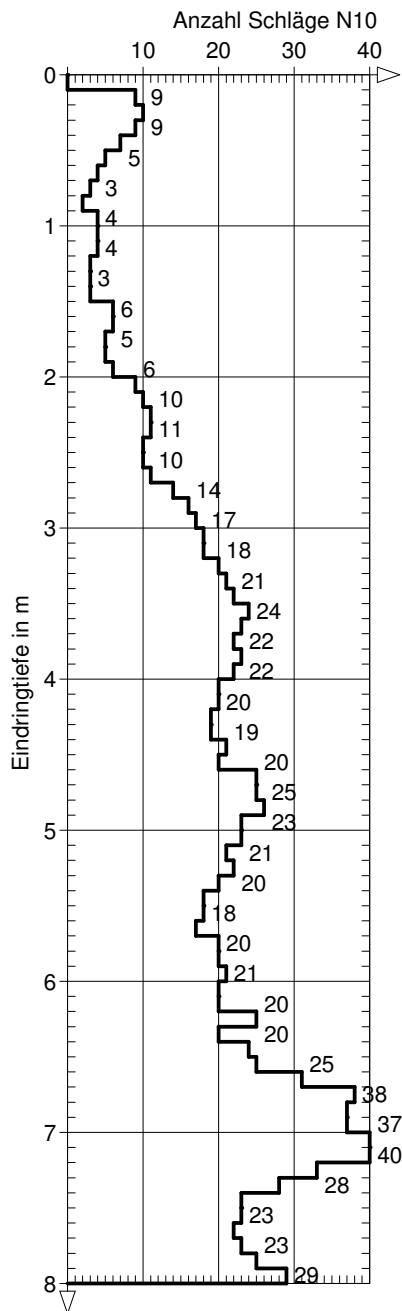
Ansatzpunkt: 111.03 m NHN



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	20
0.20	9	6.20	20
0.30	10	6.30	25
0.40	9	6.40	20
0.50	7	6.50	24
0.60	5	6.60	25
0.70	4	6.70	31
0.80	3	6.80	38
0.90	2	6.90	37
1.00	4	7.00	37
1.10	4	7.10	40
1.20	4	7.20	40
1.30	3	7.30	33
1.40	3	7.40	28
1.50	3	7.50	23
1.60	6	7.60	23
1.70	6	7.70	22
1.80	5	7.80	23
1.90	5	7.90	25
2.00	6	8.00	29
2.10	9		
2.20	10		
2.30	11		
2.40	11		
2.50	10		
2.60	10		
2.70	11		
2.80	14		
2.90	16		
3.00	17		
3.10	18		
3.20	18		
3.30	20		
3.40	21		
3.50	22		
3.60	24		
3.70	23		
3.80	22		
3.90	23		
4.00	22		
4.10	20		
4.20	20		
4.30	19		
4.40	19		
4.50	21		
4.60	20		
4.70	25		
4.80	25		
4.90	26		
5.00	23		
5.10	23		
5.20	21		
5.30	22		
5.40	20		
5.50	18		
5.60	18		
5.70	17		
5.80	20		
5.90	20		
6.00	21		

DPH 2/23 (bei RKS 4)

Ansatzpunkt: 110.77 m NHN



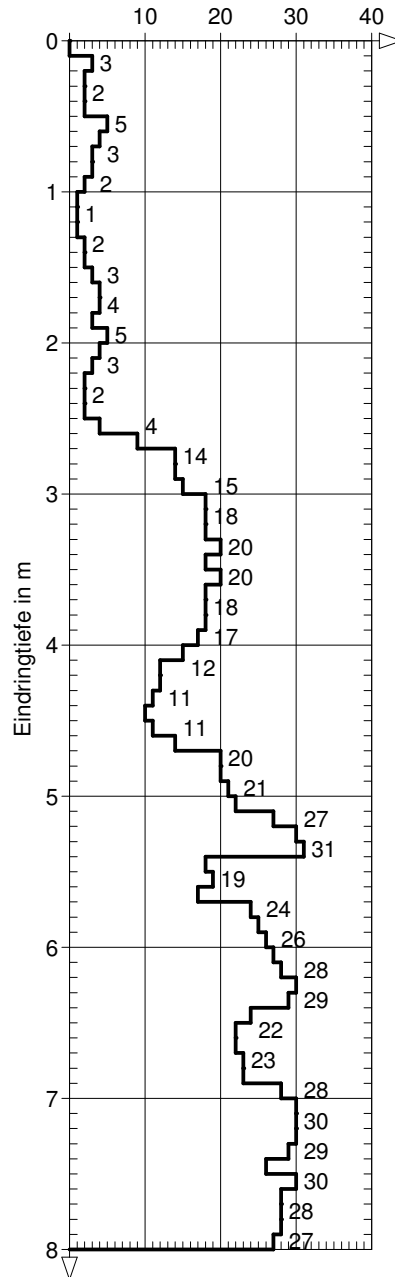
bis 0.1m Pflasterstein
bei 3.60m zugefallen

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	27
0.20	3	6.20	28
0.30	2	6.30	30
0.40	2	6.40	29
0.50	2	6.50	24
0.60	5	6.60	22
0.70	4	6.70	22
0.80	3	6.80	23
0.90	3	6.90	23
1.00	2	7.00	28
1.10	1	7.10	30
1.20	1	7.20	30
1.30	1	7.30	30
1.40	2	7.40	29
1.50	2	7.50	26
1.60	3	7.60	30
1.70	4	7.70	28
1.80	4	7.80	28
1.90	3	7.90	28
2.00	5	8.00	27
2.10	4		
2.20	3		
2.30	2		
2.40	2		
2.50	2		
2.60	4		
2.70	9		
2.80	14		
2.90	14		
3.00	15		
3.10	18		
3.20	18		
3.30	18		
3.40	20		
3.50	18		
3.60	20		
3.70	18		
3.80	18		
3.90	18		
4.00	17		
4.10	15		
4.20	12		
4.30	12		
4.40	11		
4.50	10		
4.60	11		
4.70	14		
4.80	20		
4.90	20		
5.00	21		
5.10	22		
5.20	27		
5.30	30		
5.40	31		
5.50	18		
5.60	19		
5.70	17		
5.80	24		
5.90	25		
6.00	26		

DPH 3/23 (bei RKS 5)

Ansatzpunkt: 110.40 m NHN

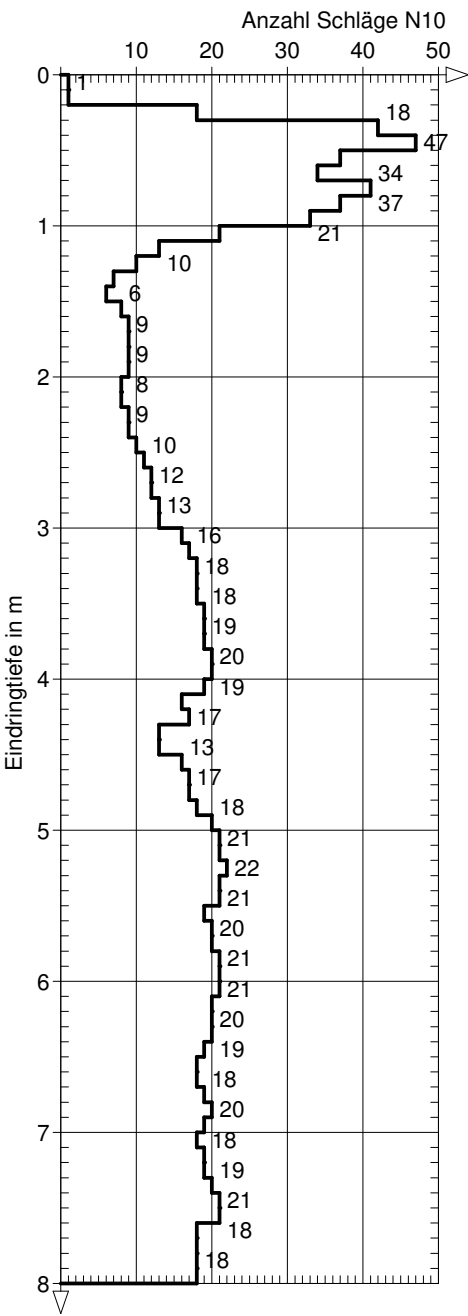
Anzahl Schläge N10

bis 0.10m Pflasterstein
bei 3.60m zugefallen

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	21
0.20	1	6.20	20
0.30	18	6.30	20
0.40	42	6.40	20
0.50	47	6.50	19
0.60	37	6.60	18
0.70	34	6.70	18
0.80	41	6.80	19
0.90	37	6.90	20
1.00	33	7.00	19
1.10	21	7.10	18
1.20	13	7.20	19
1.30	10	7.30	19
1.40	7	7.40	20
1.50	6	7.50	21
1.60	8	7.60	21
1.70	9	7.70	18
1.80	9	7.80	18
1.90	9	7.90	18
2.00	9	8.00	18
2.10	8		
2.20	8		
2.30	9		
2.40	9		
2.50	10		
2.60	11		
2.70	12		
2.80	12		
2.90	13		
3.00	13		
3.10	16		
3.20	17		
3.30	18		
3.40	18		
3.50	18		
3.60	19		
3.70	19		
3.80	19		
3.90	20		
4.00	20		
4.10	19		
4.20	16		
4.30	17		
4.40	13		
4.50	13		
4.60	16		
4.70	17		
4.80	17		
4.90	18		
5.00	20		
5.10	21		
5.20	21		
5.30	22		
5.40	21		
5.50	21		
5.60	19		
5.70	20		
5.80	20		
5.90	21		
6.00	21		

DPH 4/23 (bei RKS 7)

Ansatzpunkt: 110.63 m NHN



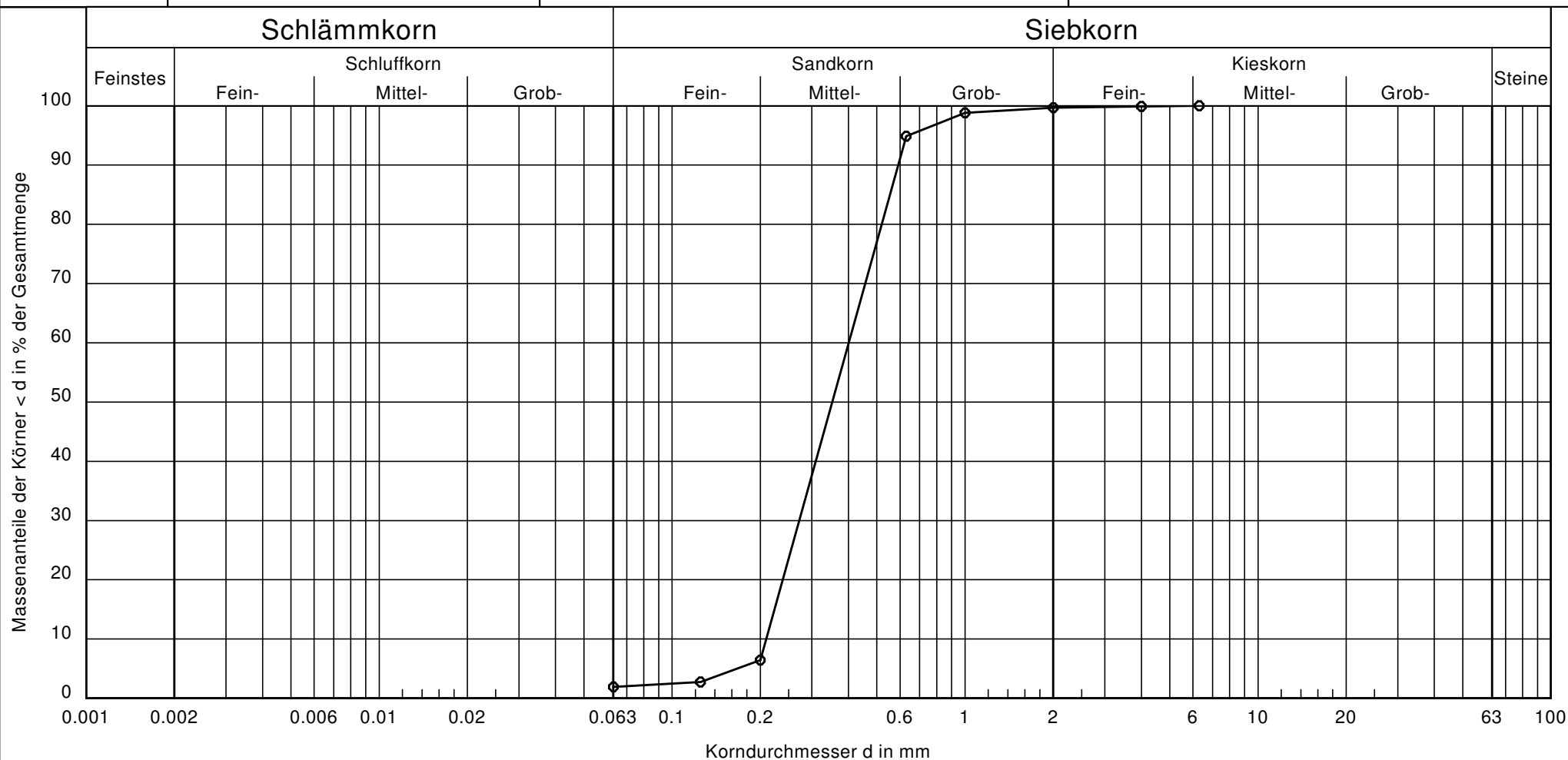


ISK Ingenieurgesellschaft mbH
Ferdinand-Porsche-Ring 1
63110 Rodgau
Tel: 06106 / 26993-0, Fax: -77

Bearbeiter: Se Probenehmer: Re

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
NB 13 RH + 2 DHH, Bachgasse / Ecke Hubenweg, 76761 Rülzheim
Projekt-Nr.: 3344-Te

Probenbez.: RKS 2/7
Entnahmedatum: 24.10.2023
Entnahmestelle: RKS 2/23
Entnahmetiefe: 3,7 - 5,6m



Bodenart:	S	Bemerkungen:	Anlage: 4.1 Labor-Nr.: 069.023
Bodenart:	Sa		
Bodengruppe:	SE		
U/Cc:	1.9/0.9		
T/U/S/G [%]:	- /1.9/97.8/0.3		



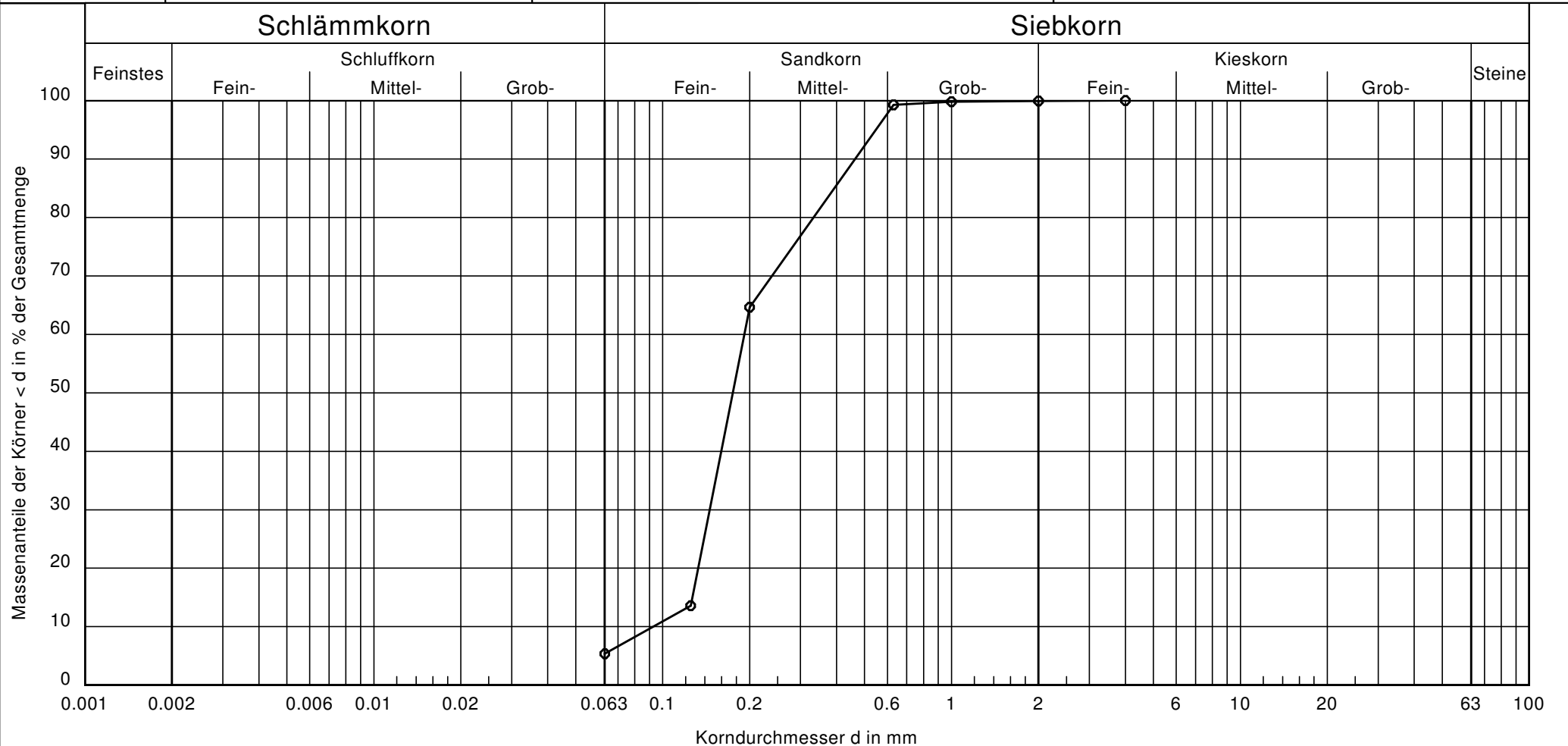
ISK Ingenieurgesellschaft mbH
Ferdinand-Porsche-Ring 1
63110 Rodgau
Tel: 06106 / 26993-0, Fax: -77

Bearbeiter: Se Probenehmer: Re

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

NB 13 RH + 2 DHH, Bachgasse / Ecke Hubenweg, 76761 Rülzheim
Projekt-Nr.: 3344-Te

Probenbez.: RKS 3/9
Entnahmedatum: 24.10.2023
Entnahmestelle: RKS 3/23
Entnahmetiefe: 4,4 - 5,2m



Bodenart:	S, u'	Bemerkungen:	Anlage: 4.1 Labor-Nr.: 069.033
Bodenart:	siSa		
Bodengruppe:	SU		
U/Cc:	2.1/1.2		
T/U/S/G [%]:	- /5.4/94.5/0.1		

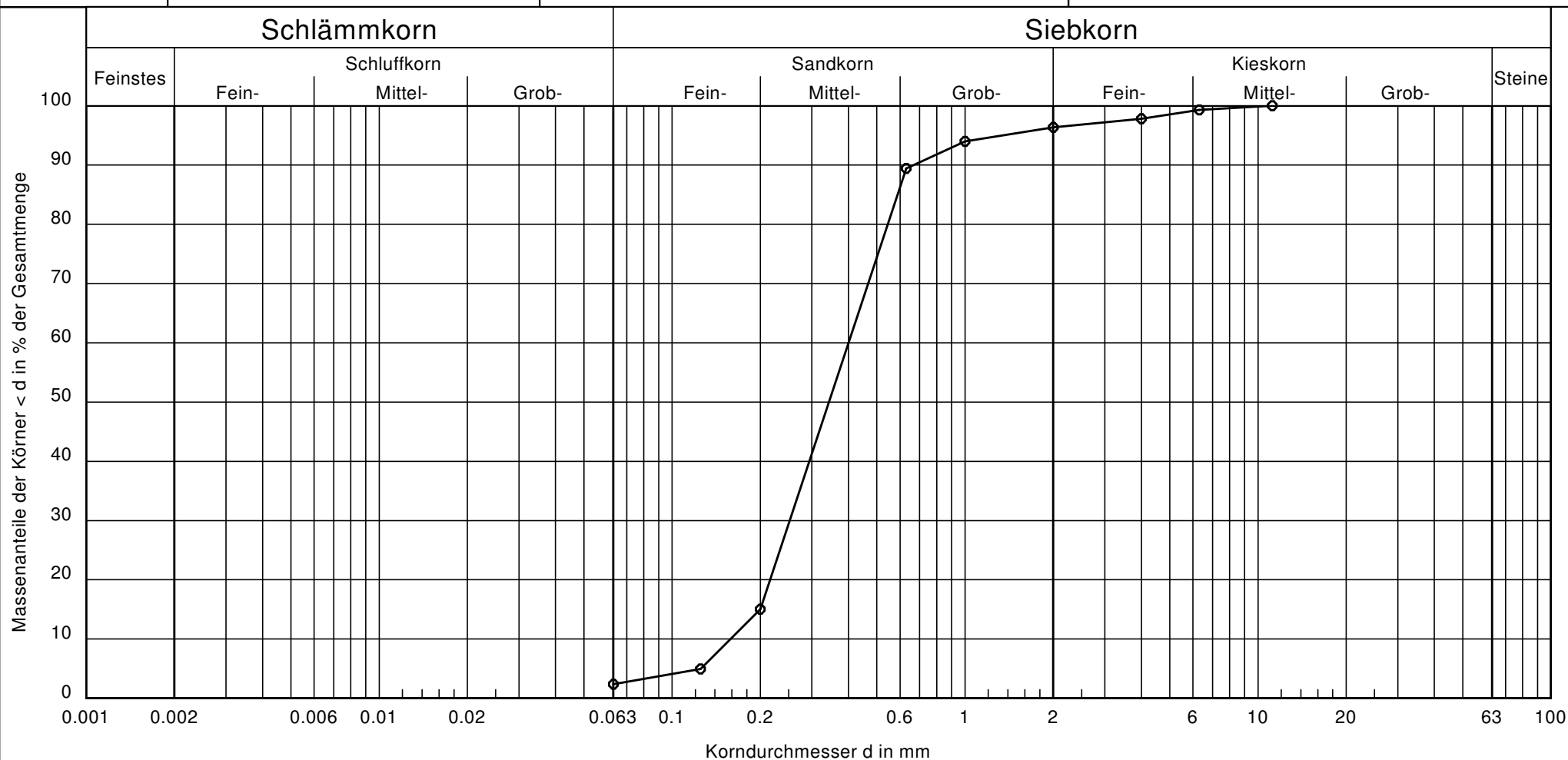


ISK Ingenieurgesellschaft mbH
Ferdinand-Porsche-Ring 1
63110 Rodgau
Tel: 06106 / 26993-0, Fax: -77

Bearbeiter: Se Probenehmer: Re

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
NB 13 RH + 2 DHH, Bachgasse / Ecke Hubenweg, 76761 Rülzheim
Projekt-Nr.: 3344-Te

Probenbez.: RKS 4/7
Entnahmedatum: 26.10.2023
Entnahmestelle: RKS 4/23
Entnahmetiefe: 2,1 - 3m



Bodenart:	S	Bemerkungen:	Anlage: 4.1 Labor-Nr.: 069.043
Bodenart:	Sa		
Bodengruppe:	SE		
U/Cc:	2.5/1.0		
T/U/S/G [%]:	- /2.4/93.9/3.7		

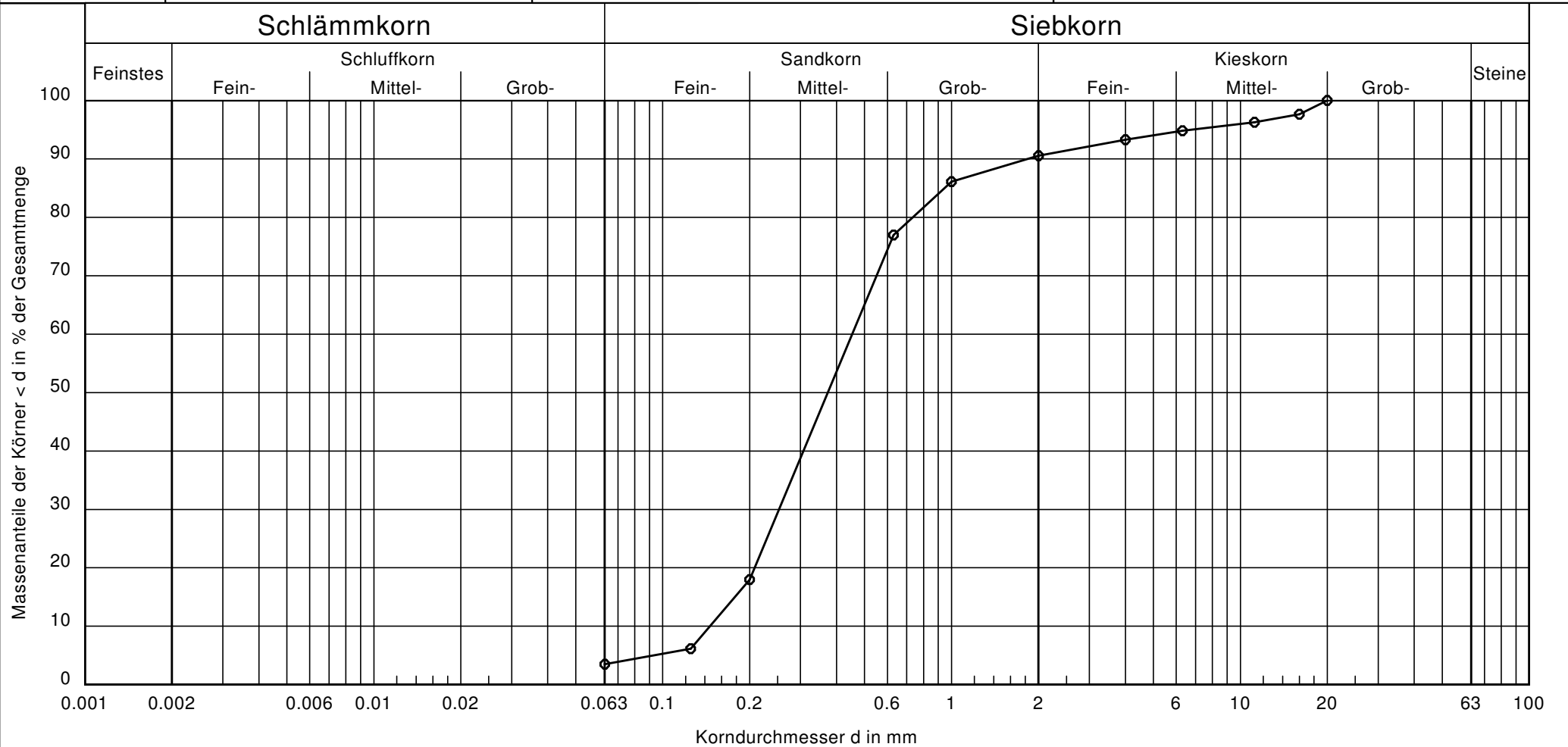


ISK Ingenieurgesellschaft mbH
Ferdinand-Porsche-Ring 1
63110 Rodgau
Tel: 06106 / 26993-0, Fax: -77

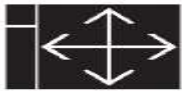
Bearbeiter: Se Probenehmer: Re

Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
NB 13 RH + 2 DHH, Bachgasse / Ecke Hubenweg, 76761 Rülzheim
Projekt-Nr.: 3344-Te

Probenbez.: RKS 7/5
Entnahmedatum: 24.10.2023
Entnahmestelle: RKS 7/23
Entnahmetiefe: 3,5 - 5m



Bodenart:	S, g'	Bemerkungen:	Anlage: 4.1 Labor-Nr.: 069.071
Bodenart:	grSa		
Bodengruppe:	SE		
U/Cc:	3.1/1.0		
T/U/S/G [%]:	- /3.5/87.0/9.5		



ISK Ingenieurgesellschaft für
Bau- und Geotechnik mbH
Ferdinand-Porsche-Ring 1
63110 Rodgau

z. Hd. Herrn Kaminski

Agnes-Pockels-Straße 4
63457 Hanau
Telefon (0 61 81) 98 89 98-0
Telefax (0 61 81) 98 89 98-20
E-Mail: info@isega-hanau.de
isegalabor@aol.com
www.isega-umweltanalytik.de

Sitz der Gesellschaft:
Agnes-Pockels-Straße 4
63457 Hanau

Seite 1 von 7

Prüfbericht-Nr.: 3265/23

Auftraggeber: ISK Ingenieurgesellschaft für Bau- und Geotechnik mbH

Auftragsdatum: 09.11.2023

Eingang des Probenmaterials: 09.11.2023

Herkunft des Probenmaterials: vom Auftraggeber

Untersuchungszweck: Untersuchung von Bodenproben

Projekt: Bachgasse 40, Rülzheim; 3344-Te

Bearbeitungszeitraum: 09.11. – 24.11.2023

Untersuchungen im Feststoff

Labor Nr.:	4653	4654
Probenbezeichnung	MP- Auffüllung	MP- Gewachsen
Probenentnahme	08.11.23	08.11.23
Trockensubstanz [%]	94,6	93,3
pH-Wert	8,4	8,3
TOC	Masse-% < 0,5	< 0,5

1. Metalle (Königswasseraufschluß gem. DIN EN ISO 11466)

Arsen	mg/kg TS	2,31	< 1
Blei	mg/kg TS	12,8	4,95
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Chrom	mg/kg TS	14,9	6,33
Kupfer	mg/kg TS	11,0	8,97
Nickel	mg/kg TS	11,0	7,53
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Thallium	mg/kg TS	< 0,4	< 0,4
Zink	mg/kg TS	24,9	13,6

2. Summenparameter

Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	< 50
EOX	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Cyanide gesamt	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Summe BTEX	mg/kg TS	n.n.	n.n.
Summe LHKW	mg/kg TS	n.n.	n.n.

3. PAK

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Fluoren	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe PAK	mg/kg TS	n.n.	n.n.

Auflistung der BTEX, LHKW und PCB

Labor Nr.:	4653	4654
Probenbezeichnung	MP-	MP-
Probenentnahme	Auffüllung 08.11.23	Gewachsen 08.11.23

1. LHKW

Dichlormethan	mg/kg TS	< 0,100	< 0,100
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	< 0,200	< 0,200
Trichlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tetrachlormethan	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Trichlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Tetrachlorethen	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
SUMME LHKW	mg/kg TS	n.n.	n.n.

2. BTEX

Benzol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Toluol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Ethylbenzol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
p/m-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
o-Xylol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Styrol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
Cumol	mg/kg TS	< 0,050	< 0,050
SUMME BTEX	mg/kg TS	n.n.	n.n.

3. PCB

- PCB Nr. 28	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 52	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 101	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 153	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 138	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
- PCB Nr. 180	mg/kg TS	< 0,002	< 0,002
SUMME PCB	mg/kg TS	n.n.	n.n.

TS : Trockensubstanz

Untersuchungen im Eluat

Eluatherstellung gem. DIN EN 12457-4

Labor Nr.:	4653	4654
Probenbezeichnung	MP- Auffüllung	MP- Gewachsen
Probenentnahme	08.11.23	08.11.23
pH Wert	9,2	9,1
Elektr. Leitfähigkeit	56	48
	µS/cm	

1. Metalle

Arsen	mg/l	0,010	< 0,005
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005
Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Chrom	mg/l	< 0,005	< 0,005
Kupfer	mg/l	< 0,010	< 0,010
Nickel	mg/l	< 0,010	< 0,010
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Thallium	mg/l	< 0,0005	< 0,0005
Zink	mg/l	< 0,010	< 0,010

2. Summenparameter

Phenol Index	mg/l	< 0,005	< 0,005
Cyanide gesamt	mg/l	< 0,005	< 0,005

3. Anionen

Chlorid	mg/l	2,05	3,31
Sulfat	mg/l	2,79	0,87

Untersuchungen im Eluat

Eluatherstellung gem. DIN 19529

Labor Nr.:		4653	4654
Probenbezeichnung		MP- Auffüllung	MP- Gewachsen
Probenentnahme		08.11.23	08.11.23
pH Wert		8,7	8,4
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	125	115

Metalle

Arsen	mg/l	< 0,005	< 0,005
Blei	mg/l	< 0,005	< 0,005
Cadmium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Chrom	mg/l	< 0,005	0,016
Kupfer	mg/l	< 0,010	< 0,010
Nickel	mg/l	< 0,010	< 0,010
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	< 0,0001
Thallium	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink	mg/l	< 0,010	< 0,010

Anionen

Sulfat	mg/l	11,5	1,48
--------	------	------	------

Untersuchungen im Eluat

Eluatherstellung gem. DIN 19529

Labor Nr.:
Probenbezeichnung

4653
MP-
Auffüllung
08.11.23

4654
MP-
Gewachsen
08.11.23

Probenentnahme

PCB

- PCB Nr. 28	µg/l	< 0,001	< 0,001
- PCB Nr. 52	µg/l	< 0,001	< 0,001
- PCB Nr. 101	µg/l	< 0,001	< 0,001
- PCB Nr. 118	µg/l	< 0,001	< 0,001
- PCB Nr. 153	µg/l	< 0,001	< 0,001
- PCB Nr. 138	µg/l	< 0,001	< 0,001
- PCB Nr. 180	µg/l	< 0,001	< 0,001
SUMME PCB	µg/l	n.n.	n.n.

PAK

Naphthalin	µg/l	< 0,01	< 0,01
Acenaphthylen	µg/l	< 0,01	< 0,01
Acenaphthen	µg/l	< 0,01	< 0,01
Fluoren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Phenanthren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01
Fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benz(a)anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01
Chrysen	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01
Dibenz(ah)anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzo(ghi)perylene	µg/l	< 0,025	< 0,025
Indeno(123-cd)pyren	µg/l	< 0,025	< 0,025
Summe PAK (ohne Naphtalin)	µg/l	n.n.	n.n.
1-Methylnaphtalin	µg/l	< 0,01	< 0,01
2-Methylnaphtalin	µg/l	< 0,01	< 0,01
Naphtalin und Methylnaphtaline gesamt	µg/l	n.n.	n.n.

ENDE DES BERICHTS

Untersuchungsmethoden

Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Arsen	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Blei	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Cadmium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Chrom	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Kupfer	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Nickel	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Quecksilber	DIN EN 1483: 2007-07 (A)
Thallium	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)
Zink	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) (A)

Untersuchungen in der Originalsubstanz

Kohlenwasserstoffindex	DIN ISO 16703:2005 (A)
LHKW und BTEX	DIN 38407-F 9: 1991-05 (A)
	DIN EN ISO 10301 (F 4): 1997-08 (A)
PAK	DIN EN 16181: 2019-08 (A)
pH-Wert	DIN ISO 10390:2005 (A)
Cyanide gesamt	DIN EN ISO 17380:2013-10 (A)
PCB	DIN ISO 10382:2003 (A)
TOC	DIN EN 13137:2001-12 (A)
EOX	DIN 38414-S 17:2014-04 (A)
Trockensubstanz	DIN EN 14346: 2007-03 (A)

Untersuchungen im Eluat

pH Wert	DIN 38 404-C5:2009-07 (A)
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11 (C8) (A)
Cyanide	DIN EN ISO 17380:2013-10 (A)
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D20) (A)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (D20) (A)
Phenol Index	DIN EN ISO 14402-H37:1999-12 (A)
Arsen	DIN EN ISO 16170:2017-09 (E 22) (A)
Blei	DIN EN ISO 16170:2017-09 (E 22) (A)
Cadmium	DIN EN ISO 16170:2017-09 (E 22) (A)
Chrom	DIN EN ISO 16170:2017-09 (E 22) (A)
Kupfer	DIN EN ISO 16170:2017-09 (E 22) (A)
Nickel	DIN EN ISO 16170:2017-09 (E 22) (A)
Quecksilber	DIN EN 12846 (E12): 2012-08 (A)
Thallium	DIN EN ISO 16170:2017-09 (E 22) (A)
Zink	DIN EN ISO 16170:2017-09 (E 22) (A)
PAK	DIN 38407-F 39:2011-09 (A)
PCB	DIN 38407-2:1993 (A)

Hanau, den 24.11.2023

17. Reichel

i. A.

Dieser Bericht wurde geprüft und freigegeben von: Dr. Georg Wanior (Geschäftsführer)

Manfred Reichl
(Kundenbetreuer)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die uns vorliegende Probe. Die Veröffentlichung von Ergebnissen unserer Arbeiten sowie die Verwendung für Werbezwecke bedürfen auch auszugsweise unserer schriftlichen Genehmigung. A: Akkreditiert
Bei Proben, die vom Auftraggeber stammen, beziehen sich die Angaben, wie etwa Probenbezeichnung, Entnahmedatum und Luftmenge ebenfalls auf Kundenangaben.