

■ IBR Geotechnik · Ing.büro Gerhard Reis · Ricarda-Huch-Straße 3 · 76356 Weingarten
WK

Projekt und Invest GmbH
Schumacher Straße 18

76275 ETTLINGEN

Weingarten, den 8. Januar 2020

R:\Projekte\2019\19-009 WK BG Garagenhof
Kolberger Str\19-009 Garagenhof Rev.1.doc

Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung für Bebauungsplanverfahren – Revision 1

Projekt: **KA – Bebauung Garagenhof Kohlberger Straße 5
(Flurstücke Nr. 71061 und 71054)**

Auftraggeber: **WK Projekt und Invest GmbH,
über Architrav, Herr Fichter**

Bestellung / Auftrag: vom 13. Februar 2019

Unsere Auftragsnummer: 19-009 Seiten: 20 Anlagen: 7 (44 Blätter)

Bericht abgeschlossen am: **08.01.20** **Korrektur Bemessungswasserstand
auf Seite 11 - 27.05.2020 / Rg**

Verteiler: Auftraggeber
per E-Mail als PDF-Datei
WK Projekt und Invest GmbH
c/o WLH, Herr Wesel inf@wlh-gmbh.com

Architrav, Herr Fichtner Fichter@architrav-karlsruhe.de
Frau Jansen Jansen@architrav-karlsruhe.de

Volksbank Stutensee-Weingarten
Konto: 30 332 008 · BLZ: 660 617 24
IBAN: DE82 6606 1724 0030 3320 08
BIC: GENODE61WGA

INHALT

0	REVISION 1	4
1	VORBEMERKUNGEN	4
1.1	VORGANG	4
1.2	BAUVORHABEN	4
2	VERWENDETE UNTERLAGEN	5
3	STANDORTSITUATION	6
3.1	STANDORTSITUATION, GEOLOGISCHER ÜBERBLICK	6
3.2	ERDBEBEN	7
3.3	KAMPFMITTEL	7
3.4	WASSERSCHUTZGEBIET / HOCHWASSERRISIKO	7
3.5	GEOTECHNISCHE KATEGORIE	7
4	BAUGRUND	8
4.1	AUFSCHLÜSSE	8
4.2	UNTERGRUNDAUFBAU	8
4.3	UMWELTTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN	8
4.4	BAUGRUNDMODELL, CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE	9
4.5	GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	10
5	GRÜNDUNGSBERATUNG	11
5.1	ALLGEMEINE ANGABEN, GRÜNDUNGSOPTIONEN	11
5.2	BEMESSUNG DER FLACHGRÜNDUNG	11
5.3	PFLASTERBELAG TIEFGARAGE	14
5.4	ERDDRUCK AUF KELLERWÄNDE	15
5.5	VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWASSER	16

6	HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG.....	16
6.1	HERSTELLEN UND VERFÜLLEN DER BAUGRUBE	16
6.2	VERSICKERUNGSBECKEN	17
6.3	BAUWERKSABDICHTUNG	18
6.4	HERSTELLEN DER VERKEHRSFLÄCHEN	18
6.5	VERWERTUNG AUSHUBMATERIAL.....	18
6.6	QUALITÄTSSICHERUNG ERDARBEITEN / VERDICHTUNGSPRÜFUNGEN.....	18
7	SCHLUSSBEMERKUNG.....	20

ANLAGENVERZEICHNIS:

Anlage 1:	Lagepläne
Anlage 1.1:	Übersichtslageplan, M ≈ 1:20.000
Anlage 1.2 Rev1:	Lageplan Darstellung der Aufschlusspunkte, M ≈ 500
Anlage 2:	Baugrundaufschlüsse (Bohr- und Sondierprofile)
Anlage 2.1:	Profile Schnitt 1
Anlage 2.2:	Profile Schnitt 2
Anlage 3:	Bodenmechanische Laborversuche
Anlage 3.1:	Zusammenstellung der Versuche mit Ergebnissen
Anlage 3.2:	Körnungslinien (2 Blätter)
Anlage 4:	Grundwasserverhältnisse
Anlage 4.1:	Lageplan mit GW-Messstelle T 417
Anlage 4.2:	Grundwasserganglinien T 417
Anlage: 5:	Umwelttechnische Untersuchungen - Zusammenstellung der Bodenproben mit Untersuchungsprogramm, relevanten Untersuchungsergebnissen und Einstufung in eine Verwertungsklasse
Anlage: 6.1 – 6.6:	Graner & Partner Prüfberichte Nr. 1914233 bis 1914238 vom 14.03.2019 (insgesamt 30 Blätter)
Anlage 7:	Fundamentbemessungsdiagramme
Anlage 7.1:	Streifenfundamente (2 Blätter)
Anlage 7.2:	Einzelfundamente (2 Blätter)

0 REVISION 1

Mit Datum vom 23.06.2019 habe ich den geotechnischen Bericht für die Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung für das Bebauungsplanverfahren für die Garagenhofbebauung Kohlberger Straße 3 – 5 abgegeben. Mit E-Mail vom 17.12.2019 wurde ich aufgefordert, den Lageplan vom Januar 2019 gegen den aktuellen Lageplan vom 11.12.2019 auszutauschen.

Dies erfolgt mit Vorlage dieser Revision 1.

Die gegenüber dem ursprünglichen Bericht angepassten Textpassagen sind kursiv dargestellt.

1 VORBEMERKUNGEN

1.1 VORGANG

Die Projekt und Invest GmbH plant die Bebauung des Garagenhofes mit angrenzendem Grundstück in der Kohlberger Straße. Hierzu wurde ein Bebauungsplanverfahren eingeleitet, für welches die Kenntnis zur Bebaubarkeit (Baugrund / Geologie) und die Versickerungsmöglichkeit von Oberflächenwasser von Bedeutung ist.

Für dieses Bauvorhaben wurde der Unterzeichner mit der orientierenden Baugrunduntersuchung und Baugrundbeurteilung für das Bebauungsplanverfahren beauftragt.

1.2 BAUVORHABEN

Der Garagenhof besitzt die Flurstücknummer 71061. *Hier sollen nach dem Rückbau der Garagen insgesamt drei Häuser mit Abmessungen von ca. 33 m auf 15 m bzw. ein Haus mit 20 m auf 20 m mit einer gemeinsamen Tiefgarage zur Aufnahme der baurechtlich erforderlichen Stellplätze errichtet werden.*

Auf dem daneben liegenden Grundstück, eine ehemalige Autowerkstatt mit Tankstelle, Flurstücknummer 71054, *soll ein Gebäude mit Abmessungen von 41 m auf 18 m errichtet werden, in welchem ein dreigruppiger Kindergarten und ein Studentenwohnheim mit 35 Zimmern untergebracht werden.*

Über die Höhenentwicklung der geplanten Gebäude liegen uns keine Informationen vor.

Die Standortkoordinaten (Gauß-Krüger) lassen sich in etwa angeben mit:

Rechts : 34 591 00
Hoch: 54 338 20
Geländehöhe: 113 mNN bis 114 mNN

2 VERWENDETE UNTERLAGEN

- Von WLH, Ettlingen:

[2.1] Lageplan Kohlberger Straße, Maßstab 1:500 vom 24.10.2018, Aufsteller Architrav Architekten, als PDF-Datensatz per E-Mail vom 17.01.2019

[2.2] Auskunft aus dem Bodenschutz- und Altlastenkataster über das Grundstück Kohlberger Straße 5 (Flurstück 71053) vom Amt für Umwelt- und Arbeitsschutz der Stadt Karlsruhe, ausgestellt am 20.02.2019

- Von Architrav, Karlsruhe:

[2.3] Lageplan_Bestand-Neue Bebauung, Maßstab 1:500 vom 24.01.2019 als PDF-Datensatz per E-Mail vom 25.01.2019

[2.4] Spartenpläne und Leitungsschutzanweisung, per E-Mail vom 25.01.2019

[2.5] *Lageplan und Katasterplan_Überlagerung_Bestand_Nebau vom 11.12.2019 als PDF-Datensätze per E-Mail vom 17.12.2019*

- Vom Tiefbauamt der Stadt Karlsruhe:

[2.6] Aufzeichnungen der Grundwasserstände in der Grundwassermessstelle T 417 für den Zeitraum 1990 bis Juni 2019 mit zugehörigem Lageplan

- Von WST, Eppelheim:

[2.7] Kampfmittelüberprüfung der Ansatzstellen, ausgeführt am 27.02.2019

[2.8] Bodenproben und Schichtenverzeichnisse der Aufschlussbohrungen BS 1 bis BS 4, ausgeführt vom 27.-28.02.2019

[2.9] Ergebnisse der Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 4, ausgeführt vom 27.-28.02.2019

[2.10] Koordinaten und Höhen der Aufschlusspunkte, übermittelt am 01.03.2019

- Vom Labor Dr. Graner & Partner GmbH, NL Südwest, Waghäusel-Kirrlach

[2.11] Chemische Untersuchungen an Bodenproben

- Vom IBO, Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Grundbau, Geo- und Umwelttechnik, Karlsruhe

[2.12] Ergebnisse bodenmechanische Laborversuche an ausgewählten Proben

- Vom Ingenieurbüro Reis, Weingarten (IBR)

[2.13] Geotechnische Aufnahme der Bodenproben

[2.14] Probenauswahl / Herstellung von Material- und Bodenmischproben für bodenmechanische und umwelttechnische Untersuchungen

Des weiteren wurden folgende Regelwerke und Richtlinien hinzugezogen:

[U 1] VwV Boden 2007: Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Stand 2007

[U 2] Abfallschlüsselnummer: Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen, vorläufige Vollzugshinweise des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, Stand 2006 (Reihe Abfall, Heft 69)

[U 3] ZTVA-StB 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2012

[U 4] ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2009

[U 5] Geologische Spezialkarte Blatt 6916 Karlsruhe-Nord, herausgegeben vom Landesvermessungsamt 1985

3 STANDORTSITUATION

3.1 STANDORTSITUATION, GEOLOGISCHER ÜBERBLICK

Das Bauvorhaben liegt in der Rheinebene. Das Gelände ist relativ eben.

Gemäß der Altlastenauskunft [2.2] sind auf dem Garagenhofgrundstück (Flurstücknummer 71053) keine Altlasten, Altlastenverdachtsflächen oder schädliche Bodenverunreinigungen bekannt.

In der geologischen Spezialkarte [U 5] ist für den Standort „sandiger Rheinkies“ kartiert.

3.2 ERDBEBEN

Gemäß DIN EN 1998-1/NA: 2013-05 (nationaler Anhang zum Eurocode 8, Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1) liegt das Bauvorhaben in der **Erdbebenzone 1**. Der Untergrund (Tiefenbereich > 20 m) ist der geologischen Untergrundklasse S (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtigen Sedimentauffüllungen) und der Baugrund mit Einflußtiefe ≤ 20 m ist der Baugrundklasse C (stark bis völlig verwitterte Festgesteine) zuzuordnen.

Anmerkung: Der EC 8 ist bautechnisch noch nicht eingeführt, die Angaben entsprechen der DIN 4149:2005 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ und können direkt übernommen werden.

3.3 KAMPFMITTEL

Von WK Projekt und Invest GmbH wurde mit Schreiben vom 25.02.2019 an das Regierungspräsidium Stuttgart eine Anfrage zum Kampfmittelverdacht der beiden Flurstücke gestellt.

Gemäß Stellungnahme des KMBD vom 12.08.2019, Aktenzeichen 16-1115.8/KA-7822 ergibt die Luftbildauswertung keine Anhaltspunkte von Bombenblindgängern, sodass für die Bebauung der Grundstücke keine weiteren Maßnahmen hinsichtlich Kampfmittelverdacht erforderlich sind.

3.4 WASSERSCHUTZGEBIET / HOCHWASSERRISIKO

Die gesamte Waldstadt und somit auch die Flurstücke 71061 und 71054 liegen im Wasserschutzgebiet „Stadt Karlsruhe, Wasserwerk Hardtwald“, mit WSG-Nr. 212010. Die Grundstücke liegen in der Wasserschutzgebietszone III B.

Das Gebiet liegt in keinem Überschwemmungsgebiet infolge Hochwasser.

3.5 GEOTECHNISCHE KATEGORIE

Das Bauwerk ist von der Baugrundsituation und von der Belastungssituation in die geotechnische Kategorie 2 einzustufen und damit insgesamt der geotechnischen Kategorie 2 gemäß DIN 4020 zuzuordnen.

4 BAUGRUND

4.1 AUFSCHLÜSSE

Für die orientierende Baugrunderkundung wurden an insgesamt vier Stellen 6 m tiefe Bohrsondierungen mit korrespondierenden Rammsondierungen, 12 m tief, und vorausseilenden Kampfmittelsondierbohrungen durchgeführt.

Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist im Lageplan Anlage 1.2 Rev.1, die Sondier- und Schurfprofile sind in Anlage 2.1 und Anlage 2.2 dargestellt.

Aus den Bohrsondierungen wurden schichtorientiert insgesamt 25 Bodenproben entnommen. Sämtliche Proben wurden im Probenlager durch den Unterzeichner geotechnisch angesprochen und visuell auf umweltrelevante Inhaltsstoffe beurteilt und auf Übereinstimmung mit den mitgelieferten Schichtenverzeichnissen überprüft. Anhand der Aufschlussprofile und der geotechnischen Ansprache wurden Einzel- und Mischproben für umwelttechnische und bodenmechanische Untersuchungen ausgewählt.

4.2 UNTERGRUNDAUFBAU

An allen vier Aufschlusspunkten wurden ähnliche bzw. vergleichbare Verhältnisse angetroffen. Unter der Mutterbodenschicht bzw. den Pflasterbelägen mit Bettung setzen durchweg Sande mit unterschiedlichen fein- / mittelkiesigen Beimengungen bis 6 m unter Gelände ein. Hier sind auch einzelne reine Sandschichten (Fein- / Mittelsand) zwischengeschaltet. Der Sand ist oberflächennah locker und mitteldicht gelagert, zwischen 108 mNN und 107 mNN setzt ein kurzer Abschnitt mit dichter Lagerung ein. Darunter wechseln sich Bereiche mit mitteldichter und dichter Lagerung ab.

4.3 UMWELTTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN

Um Kenntnis über vorhandene abfallrechtlich relevante Verunreinigungen des zu erwartenden Baugrubenmaterials und auch hinsichtlich einer eventuell vorgesehenen Versickerung von Niederschlagswasser zu erhalten, wurden Bodenproben aus dem oberflächennahen und aus der oberen und mittleren Bodenzone bis maximal 4 m unter Ansatzpunkt zu fünf Mischproben aufgearbeitet. Zusätzlich wurde eine Einzelprobe untersucht. Die insgesamt sechs Proben wurden zur Untersuchung auf die Parameter der VwV-Boden [U 1] dem Labor Dr. Graner & Partner zugestellt.

In Anlage 5 sind die Proben mit dem Untersuchungsprogramm, den relevanten Untersuchungsergebnissen und der daraus abgeleiteten Zuordnung in eine Verwertungsklasse zusammengestellt, die Prüfberichte liegen als Anlage 6.1 bis 6.6 bei.

Die Untersuchungsergebnisse sind:

In allen sechs Proben werden von allen Untersuchungsparametern die Z 0 – Zuordnungswerte eingehalten. Der zu erwartende Baugrubenaushub ist abgesehen von möglichen oberflächennahen Verunreinigungen durch die Grundstücksnutzung (Garagen, Autowerkstatt) der **Verwertungsklasse Z 0 nach VwV-Boden** zuzuordnen. Die Abfallschlüsselnummer ist 170504.

Gegen eine Versickerung von Oberflächenwasser durch diese Bodenschichten bestehen aus umwelttechnischer Sicht keine Bedenken.

4.4 BAUGRUNDMODELL, CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE

Der Baugrund kann unter Vernachlässigung der bereichsweise vorhandenen Mutterbodendecke anhand der geotechnischen Ansprache der Bohr- und Rammsondierungen und den regionalen Erfahrungen durch geomechanische Rechenwerte beschrieben werden. Die Bodenklassifikation erfolgt nach der „neuen“ DIN 18300:2016-09. Zusätzlich werden die Bodenklassen nach den „alten Normen“ DIN 18300:2012 angegeben.

Schicht 1: Auffüllungen:

bestehend aus Kiessand mit Brechkorn- und Bauschuttanteilen (< 10 %) und kiesigem Sand, Mächtigkeit 0,5 m bis 0,6 m.

Schicht 2: SAND, mitteldicht:

Sand mit wechselnden fein- und mittelkiesigen Beimengungen, überwiegend mitteldicht gelagert, Unterkante zwischen 108 mNN (östlicher Rand) und 107 mNN (westlicher Rand)

Schicht 3: SAND und KIESSAND des tieferen Untergrundes, Tiefe nicht erkundet, mitteldicht und dicht gelagert

Die in Tabelle 1 angegebenen Bandbreiten der Kennwerte sind als Orientierungswerte zu verstehen. In den nachfolgenden Kapiteln werden für den jeweiligen Fall zutreffende Rechenwerte ausgewählt bzw. in den Berechnungen und Nachweisen angesetzt.

Tabelle 1: Baugrundmodell, Klassifikation und geomechanische Rechenwerte

SCHICHT		1	2	3
Bezeichnung nach DIN 4023		AUFFÜLLUNG (Kiessand + Sand) teilw. mit Bauschutt	SAND mitteldicht	SAND + KIES (tieferer Untergrund) mitteldicht u. dicht
Homogenbereich Erdarbeiten		E-B 1, Z 0,	E-B 1, Z 0	E-B 1, Z 0
Schichtuntergrenze [m NN]		ca. 112,8	ca. 108 bis 107	< 102 ¹⁾
Bodengruppen DIN 18196		A [SE, SW, GW, GI, X]	SE, SI, SW	SE, SW, GW, GI, GE
Bodenkl. DIN 18300: 2012		3	3	3
Frostempfindlichkeit		F 1	F 1 und F 2	F 1
Massenanteil [Gew.-]	Steine d = 63 – 200 mm	0 % bis ca. 5 %	0 % bis ca. 3 %	0 % bis ca. 2 %
	Blöcke d = 200 – 630 mm	0 %	0	0
Plastizitätszahl I _p [%]		--	--	--
Konsistenzzahl I _c [-]		--	--	--
Lagerungsdichte I _D [%]		30 - 60--	40 - 70	40 – 90
Wichte γ [kN/m ³]		19 – 21	19 - 20	20 – 21
Wichte u. Auftrieb γ' [kN/m ³]		9 – 11	9 - 10	10 – 12
Reibungswinkel φ [°]		30 - 35	32,5 – 37,5	35 – 40
Kohäsion c [kN/m ²]		--	--	--
undränierete Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]		--	--	--
Steifemodul E _{s,k} [MN/m ²]		60 – 80	40 - 60	60 - 100
Durchlässigkeit k [m/s]		--	ca. 2 - 10 · 10 ⁻⁴	ca. 8 - 20 · 10 ⁻⁴

¹⁾ : Unterkante nicht erkundet

4.5 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

Zur Beurteilung der Grundwasserverhältnisse wird die ca. 500 m östlich und damit oberstromig gelegene Grundwassermessstelle T 417 in der Kolberger Straße 25 herangezogen (Quelle: Tiefbauamt der Stadt Karlsruhe). Der Standort der Messstelle ist im Übersichtslageplan Anlage 4.1 dargestellt. Die Grundwasserganglinie ist für den Zeitraum Januar 1990 bis Juni 2019 (Beobachtungszeit über 28 Jahre) in Anlage 4.2 aufgezeichnet.

Die Auswertung der Ganglinie ergibt für das Baugrundstück folgende Grundwasserstände, wobei der Bemessungshöchstwasserstand BHGW mit einem Sicherheitszuschlag von 30 cm versehen ist.

Niedrigster Grundwasserstand	NGW	= 107,5 mNN (beob. im Februar 1992)
Mittlerer Grundwasserstand	MGW	= 108,5 mNN
Höchster Grundwasserstand	HGW	= 109,4 mNN (beob. im Juni 2013)
Bemessungsgrundwasserstand	BHGW	= 108,8 mNN 109,7 mNN

Nach unseren regionalen Erfahrungen im Bereich dieses Baugebietes ist das Grundwasser gemäß DIN 4030 als nicht betonangreifend einzustufen.

5 GRÜNDUNGSBERATUNG

5.1 ALLGEMEINE ANGABEN, GRÜNDUNGSOPTIONEN

Es liegt noch kein Bebauungsplan vor, dieser wird erarbeitet. In Abschnitt 1.2 „Bauvorhaben“ ist die geplante Bebauung beschrieben.

Ausgehend davon, dass das Tiefgaragen- / Untergeschoss eine Höhe von 3 m besitzt, kommt das Untergeschoss auf ca. 110,5 mNN und die Gründung auf etwa 110 0 mNN zu liegen. Die Bodenplatten bzw. Gründungssohlen liegen somit in den Sandschichten mindestens 0,6 m über dem bisher beobachteten höchsten Grundwasserstand.

Die Häuser können somit flach über Einzel- und Streifenfundamente gegründet werden. Die Tiefgarage kann mit Betonverbundpflaster ausgelegt werden.

5.2 BEMESSUNG DER FLACHGRÜNDUNG

5.2-1 Baugrundmodell

Die Bemessung der Fundamente erfolgt mit dem Programm GGU-FOOTING nach dem Eurocode 7. Hierbei werden die Setzungs- und Grundbruchberechnungen mit schichtweise abgeschätzten und idealisierten Steifemodulen durchgeführt. Das zur Bemessung der Fundamente zugrunde gelegte Baugrundmodell ist in nachstehender Tabelle abgebildet. Hierin ist die oberste Baugrundsicht mit hohen Scherparametern zur Simulation der Bodenplatte bzw. der tatsächlichen Verhältnisse mit einer größeren Einbindetiefe angegeben.

Tabelle 2: Baugrundmodell zur Fundamentbemessung

	Tiefe	γ / γ'	Phi	c	Es
	[mNN]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[Mn/m ²]
OK Kellerfußboden (Geländoberkante)	110,5				
Simulation Bodenplatte / Pflasterbelag	110,25	22 / 12	45	5	100
Sand, mitteldicht	107,0	20 / 10	33	-	50
Sand, kiesig, mitteldicht bis dicht	104,0	20 / 11	35	-	70
Sand und Kies, mitteldicht und dicht	< 102,0	21 / 12	37,5	-	100

5.2-2 Bemessung der Fundamente

Es werden für verschieden breite Fundamente mit Einbindetiefen von 40 cm und 80 cm die Grundbruchlast und die hierbei eintretenden Setzungen ermittelt. Die Ergebnisse werden tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 3: Streifenfundamente, Einbindetiefe 0,4 m und 0,8 m

Fundament- breite	Einbindetiefe	Bemessungswert des Sohlwider- stands ¹⁾	Bemessungswert des Grundbruch- widerstands ¹⁾	rechnerisch abgeschätzte Setzung
b (bzw. b') [m]	d [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ² x lfd.m]	$R_{n,d}$ [kN x lfd.m]	s [cm]
0,4	0,4	308	123	0,33
	0,8	621	248	0,71
0,8	0,4	374	299	0,70
	0,8	602	481	1,14
1,0	0,4	411	411	0,90
	0,8	613	613	1,35
1,2	0,4	440	528	1,10
	0,8	627	752	1,57
1,4	0,4	467	653	1,29
	0,8	644	901	1,78

¹⁾ einschließlich Fundamenteigengewicht
Zwischenwerte können linear interpoliert werden

Tabelle 4: quadratische Einzelfundamente, Einbindetiefe 0,4 m und 0,8 m

Fundament- abmessungen a = b (bzw. a' , b') [m]	Einbindetiefe d [m]	Bemessungswert des Sohlwider- stands ¹⁾ $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	Bemessungswert des Grundbruch- widerstands ¹⁾ $R_{n,d}$ [kN]	rechnerisch abgeschätzte Setzung s [cm]
0,8	0,4	417	266	0,34
	0,8	767	490	0,64
1,0	0,4	439	436	0,44
	0,8	756	756	0,77
1,2	0,4	457	684	0,54
	0,8	754	1.085	0,91
1,6	0,4	490	1.254	0,76
	0,8	804	2.058	1,26
2,0	0,4	571	2.284	1,08
	0,8	880	3.520	1,66

¹⁾ einschließlich Fundamenteigengewicht
Zwischenwerte können linear interpoliert werden

Zu den Fundamentbemessungsdiagrammen ist grundsätzlich festzustellen, dass die angegebenen Bemessungswerte nur für lotrechten, zentrischen Lastangriff gelten. Bei einem Lastangriff mit der Ausmitte e ist nicht mit der tatsächlichen Fundamentbreite a bzw. b, sondern mit der reduzierten Fundamentbreite $a' = a - 2e$ bzw. $b' = b - 2e$ zu rechnen.

Zu diesen Tabellen ist allgemein anzumerken, dass die angegebenen Werte Bemessungswerte des Sohlwiderstands und des Grundbruchwiderstands und keine aufnehmbaren Sohldrücke oder zulässige Bodenpressungen sind, wie dies in der DIN 1054 früher angegeben worden war. Für Zwecke der Vorbemessung kann vereinfacht $\sigma_{R,d} \approx 1,4 \cdot \sigma_{zul}$ angesetzt werden.

Bei Vollausnutzung der Grundbruchlasten betragen die Setzungsdifferenzen bis zu 1,5 cm. Die Auswirkung der Setzungsdifferenzen ist nach Vorlage der endgültigen Planung mit zugehörigen Lastangaben zu prüfen. Winkelverdrehungen von $< 1: 1.000$ werden im Allgemeinen als bauwerksverträglich eingestuft.

5.2.3 Bemessung der Bodenplatte

Für die Bodenplatte wird eine Stärke von 25 cm angenommen. Für die Ermittlung der Bettungsziffern wird davon ausgegangen, dass die Bodenplatte auf einer gut verdichteten Tragschicht (Sand oder Mineralgemisch, siehe Kapitel 6.1.2) aufgelagert wird.

Die über die Bodenplatte abzutragenden Nutzlasten werden mit dem Eigengewicht zwischen 10 kN/m² und 40 kN/m² abgeschätzt.

Grundsätzlich ist es auch denkbar, dass untergeordnete Lasten z. B. aus Trennwänden ebenfalls direkt über die Bodenplatte abgetragen werden.

Für die Bemessung einer elastisch gebetteten Bodenplatte mit dem in Tabelle 2 angegebenen Baugrundmodell und einer mitwirkenden Plattenbreite von 1 m bis 2 m kann von den nachfolgend angegebenen Bettungsziffern ausgegangen werden.

$$30 \text{ MN/m}^3 \leq k_s \leq 60 \text{ MN/m}^3$$

Für die Bemessung sind jeweils beide Bettungsmoduli abzudecken.

5.3 PFLASTERBELAG TIEFGARAGE

Die als Tiefgarage genutzten Kellerräume können einen Pflasterbelag erhalten, da die Fußböden einen genügend großen Abstand zum Grundwasser besitzen. Unter dem Pflasterbelag wird der Einbau einer mindestens 30 cm starken Tragschicht aus gebrochenem Mineralgemisch (kombinierte Schottertrag- und Frostschutzschicht) erforderlich. Hier kann ein güteüberwachtes, als Frostschutzmaterial zertifiziertes Recyclingmaterial eingebaut werden. Besser ist allerdings ein Schottermaterial aus Naturstein, sofern als Recyclingmaterial kein reines Betonrecycling verfügbar ist. Will man recycelte Körnungsmaterialien ausschließen, empfiehlt sich in der Ausschreibung die Schottertragschicht als „Baustoffgemisch 0/32 aus natürlichen Gesteinskörnungen für Schottertragschichten“ festzuschreiben.

Die auf Oberkante Frostschutz- /Schottertragschicht mittels Plattendruckversuchen nachzuweisenden Verdichtungsanforderungen betragen $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ bei Verhältniswerten $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,3$. Dies setzt voraus, dass auf dem 0,3 m tiefer liegenden Rohplanum (Unterkante Tragschicht) Verdichtungswerte $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ bei Verhältniswerten $E_{v2} / E_{v1} < 3,0$ vorhanden sind,

was bei einem ordnungsgemäßen Einbau bzw. ordnungsgemäßer Nachverdichtung der in der Baugrubensohle anstehenden kiesigen Sande voraussichtlich erreichbar ist.

Gründung Zufahrtsrampe Tiefgarage:

Es empfiehlt sich, die Tiefgaragenzufahrt mit einer Stahlbetonbodenplatte herzustellen. Die Gründungssohle und damit das Auflager für die Bodenplatten ist auf $D_{Pr} = 98\%$ zu verdichten. Auf Gründungshöhe dieser Betonplatte werden dann mitteldicht gelagerte Kiessande angetroffen.

Die Belastung der Bodenplatte wird inklusive Eigenwicht zwischen 10 kN/m^2 und 40 kN/m^2 abgeschätzt. Unter Ansatz einer mitwirkenden Plattenbreite von $b = 1,0 \text{ m}$ bis $2,0 \text{ m}$ errechnet sich der Bettungsmodul zur Bemessung der Bodenplatte zu:

$$30 \text{ MN/m}^3 \leq k_s \leq 60 \text{ MN/m}^3$$

Bei der Bemessung der Bodenplatte sind beide Grenzwerte abzudecken.

Sofern hier zusätzliche Angaben zur Bemessung der Bodenplatten und Gründungselemente für die aufgehenden Stützwände erforderlich werden, können diese nach Vorlage eines Lastenplans nachgereicht werden.

5.4 ERDDRUCK AUF KELLERWÄNDE

Die Kellerwände sind grundsätzlich auf den erhöhten aktiven Erddruck mit

$$E = 0,5 E_a + 0,5 E_0$$

zu bemessen. Ferner ist der aus den angrenzenden Belastungsflächen resultierende Erddruck und der Verdichtungserddruck gemäß DIN 4085 zu berücksichtigen, soweit dieser den erhöhten aktiven Erddruck überschreitet.

Für die Erddruckbemessung der aus der Arbeitsraumverfüllung auf die Kellerwände einwirkenden Erddruckkräfte sind unter Berücksichtigung der möglichen Materialbandbreite auf der sicheren Seite folgende Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Feuchtwichte	γ	=	20 kN/m^3
Reibungswinkel	φ_{sk}	=	$32,5^\circ$
Wandreibungswinkel	ϑ	=	0°

Horizontale Erddruckbeiwerte (Wandreibungswinkel $\delta = 0$)

aktiver Erddruckbeiwert	$K_{a,h}$ [-]	0,30
Ruhedruckbeiwert	K_0 [-]	0,46

5.5 VERSICKERUNG VON OBERFLÄCHENWASSER

Die Versickerungsmöglichkeit von Oberflächenwasser ist am Standort gegeben. Der Versickerungssaum (Abstand der Versickerungseinleitung in den Untergrund zum mittleren höchsten Grundwasser) beträgt über 1 m und liegt daher im günstigen Bereich. Die Durchlässigkeit des Untergrunds kann für Versickerungszwecke mit $2,5 \cdot 10^{-4}$ m/s angegeben werden.

6 HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

6.1 HERSTELLEN UND VERFÜLLEN DER BAUGRUBE

6.1.1 Baugrube:

Für die Herstellung der Baugrube gilt DIN 4124¹. Nach Kenntnis des Unterzeichners ist allseitig genügend Platz vorhanden, so dass die Baugrube frei geböscht werden kann. Gemäß DIN 4124 können Baugrubenböschungen in körnigen Böden ohne Standsicherheitsnachweise bis zu 5 m Tiefe unter 1:1 (entspricht 45 °) geböscht werden.

6.1.2 Gründungs- und Baugrubensohlen:

Die Gründungs- und Baugrubensohlen liegen in den Sandschichten oberhalb des maximal beobachteten Grundwassers.

Die Sohlen sind mit einem mindestens mittelschweren Gerät zu verdichten, die Verdichtungsanforderung beträgt $D_{Pr} = 98 \%$ (siehe Tabelle 5). Da das Material rollig ist und bei geringster mechanischer Beanspruchung an der Oberfläche zu Auflockerung neigt, empfiehlt es sich dringend, die Gründungs- und Baugrubensohlen vor der finalen Verdichtung gut zu wässern / zu befeuchten und unmittelbar nach der Verdichtung (mit Nachweis des Verdichtungserfolgs) die Sauberkeitsschicht einzubauen. Das Material besitzt eine genügend große Durchlässigkeit, so dass es nicht zu nass zum Verdichten werden könnte.

¹ **DIN 4124:** Baugruben und Gräben: Böschungen, Verbau Arbeitsraumbreiten, Januar 2012

6.1.3 Arbeitsraumverfüllungen:

Als Arbeitsraumverfüllmaterial kann Material aus der Baugrube (Bodengruppe SW, SI nach DIN 18196) verwendet werden. Hierbei ist auf eine ausreichende Durchlässigkeit des Materials zu achten, damit sich keine Stauwasserhorizonte ausbilden können.

Sofern Versickerungseinrichtungen von Oberflächenwasser vorgesehen werden sollten, sollte das Material der in der Nähe gelegenen Arbeitsraumverfüllungen frei von Schluffkorn sein und eine gute vertikale Durchlässigkeit besitzen. Der Baugrund ist geschichtet und damit anisotrop. Hier wechseln sich Schichten mit einer größeren horizontalen Durchlässigkeit mit Schichten mit geringerer vertikalen Durchlässigkeit ab. Das zu versickernde Oberflächenwasser kann also horizontal auf die Arbeitsraumverfüllung zufließen und sollte in dieser möglichst schnell vertikal versickern. Hierzu ist der Boden der Baugrube im Arbeitsraum vor der Verfüllung aufzureißen bzw. das festgetretene Bodenmaterial ist zu lösen.

Für den obersten Meter der Arbeitsraumverfüllung kann auch Material mit bindigen Beimengungen eingebaut werden. Hierdurch erfolgt dann eine „Versiegelung“ der Arbeitsraumverfüllung gegen den Zutritt von Tagwasser.

Die Schüttstärken der Einbaulagen sollten hier ca. 30 cm nicht überschreiten. Die an die Arbeitsraumverfüllung gestellte Verdichtungsanforderung beträgt $D_{Pr} \geq 100 \%$.

Bei der Ausführung der Erdarbeiten sind grundsätzlich die Vorgaben der ZTVE-StB 17 [U 5] und der ZTV-ING² anzuwenden und einzuhalten.

6.2 VERSICKERUNGSBECKEN

Beim Anlegen von Versickerungsbecken empfiehlt es sich, etwa pro 25 m² Grundfläche einen Schurf mit Tiefe von 2 m bis 3 m auszuheben und diesen mit gewaschenem Kiesmaterial mit einem Sandanteil von ca. 30 %, Bodengruppe GW nach DIN 18196, zu verfüllen. Durch derartige „Dränagefenster“ wird der hydraulische Anschluss an den Untergrund sichergestellt, hierdurch werden die Schichten mit einer geringeren Durchlässigkeit in der Höhenlage bis zur Gründungssohle durchstoßen.

² ZTV-ING: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten, 2007

6.3 BAUWERKSABDICHTUNG

Die hydrogeologischen Standortbedingungen sind günstig (gut durchlässiges Material, Grundwasser unter der Gründungssohle). Ich empfehle eine Abdichtung der erdberührten Bauteile gegen nicht drückendes Sickerwasser gemäß DIN 18195-Teil 4³.

6.4 HERSTELLEN DER VERKEHRSFLÄCHEN

Für die innerhalb des Baugrundstückes herzustellenden Verkehrsflächen wird ein frostsicherer Aufbau mit einer Gesamtstärke von insgesamt 55 cm vorgeschlagen. Bei einem mindestens 12 cm mächtigen Oberflächenbelag (Pflaster inkl. Sand- / Splittbett oder Asphalt), beträgt die Dicke der Frostschutzschicht somit > 40 cm. Als Frostschutz- und Tragschichtmaterial ist ein gebrochenes Mineralgemisch Körnung 0/45, vorzugsweise aus natürlichen Gesteinskörnungen, einzubauen, es kann aber auch ein güteüberwachtes Recyclingmaterial eingebaut werden. Auf Oberkante Tragschicht sind dann mittels Plattendruckversuche die Verformungsmoduli $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältniswert $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,3$ nachzuweisen. Dieses setzt auf dem Erdplanum (Unterkante Tragschicht) eine Untergrundsteifigkeit mit $E_{v2} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ voraus.

Zur Herstellung der Verkehrsflächen in den Tiefgaragen siehe Abschnitt 5.3.

6.5 VERWERTUNG AUSHUBMATERIAL

In der orientierenden Baugrunderkundung hat sich kein abfallrechtlicher Tatbestand ergeben.

Es empfiehlt sich das Material auf Mieten für die finale abfallrechtliche Deklaration bereitzustellen. Der sandige Baugrubenaushub aus dem nördlichen Grundstücksteil kann eventuell direkt einer Verwertung als Z 0-Material zugeführt werden.

6.6 QUALITÄTSSICHERUNG ERDARBEITEN / VERDICHTUNGSPRÜFUNGEN

Zur Qualitätssicherung empfiehlt es sich, die Verdichtung der eingebauten Erdmaterialien im Zuge der Eigenüberwachung durch die ausführende Firma stichprobenartig nachzuweisen.

³ DIN 18195-4: 2000-08: Bauwerksabdichtungen Teil 4: Abdichtung gegen Bodenfeuchte (Kapillarwasser, Haftwasser) und nicht stauendes Sickerwasser an Bodenplatten und Wänden, Bemessung und Ausführung

In Tabelle 5 ist der Umfang der Eigenüberwachung gemäß der ZTV E mit den jeweiligen Anforderungen sowie geeigneten Prüfmethode zusammengestellt.

Tabelle 5: Verdichtungsanforderungen / -kontrollen Gründungssohlen und Verkehrsflächen


Prüfzone	Verdichtungsanforderung	Umfang der Eigenüberwachungsprüfung	empfohlene Prüfmethode	alternativ mögliche Prüfmethode
Fundamente / Bodenplatte / Arbeitsraumverfüllung				
Gründungssohlen Fundamente	$D_{Pr} \geq 98 \%$	2 bis 3 Prüfungen pro Bauabschnitt	Plattendruckversuche (Lastplatte \varnothing 300 mm), $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$	Leichtes Fallgewicht nach TP BF-StB Teil 8.3 mit mind. verdoppeltem Prüfungsumfang, $E_{vd} \geq 40 \text{ MN/m}^2$
Arbeitsraumverfüllung Fundamentbaugruben	$D_{Pr} \geq 100 \%$	1 Prüfung pro 100 m ² Einbaufläche bzw. 50 m ³ eingebautem Material	Dichtebestimmung mittels Densitometer. Ermittlung der Bezugsproctorwerte	bei gut zugänglichen Verfüllbereichen statischer PDV, $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ Leichtes Fallgewicht nach TP BF-StB Teil 8.3 mit mind. verdoppeltem Prüfungsumfang, $E_{vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$
Verkehrsflächen – statische Plattendruckversuche (Lastplatte \varnothing 300 mm)				
Tiefgarage mit Pflasterbelag:				
Erdplanum	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 3,0$	2 bis 3 Prüfungen pro Bauabschnitt	statische Plattendruckversuche	(alternativ: $E_{vd} \geq 25 \text{ MN/m}^2$)
OK Tragschicht-/ Frostschuttschicht Einbaustärke $\geq 30 \text{ cm}$	$E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$	4 bis 5 Prüfungen pro Bauabschnitt	statische Plattendruckversuche	(alternativ: $E_{vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$)
sonstige Verkehrsflächen:				
Erdplanum	$E_{v2} \geq 40 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,6$	2 bis 3 Prüfungen pro Bauabschnitt	statische Plattendruckversuche	(alternativ: $E_{vd} \geq 22 \text{ MN/m}^2$)
OK Tragschicht-/ Frostschuttschicht Einbaustärke $\geq 40 \text{ cm}$	$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$	4 bis 5 Prüfungen pro Bauabschnitt	statische Plattendruckversuche	(alternativ: $E_{vd} \geq 60 \text{ MN/m}^2$)

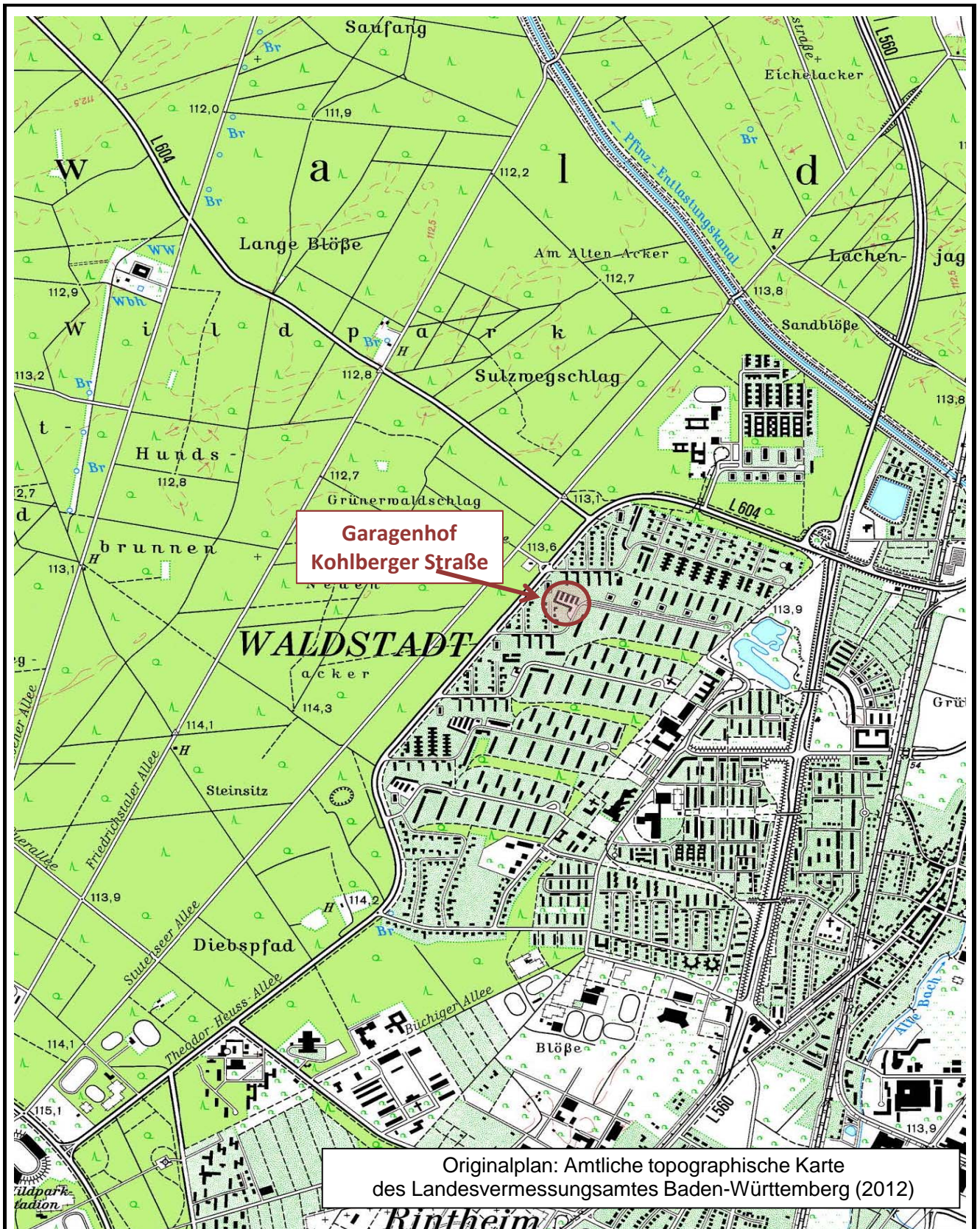
7 SCHLUSSBEMERKUNG

Zur orientierenden Baugrunderkundung für die Aufstellung des Bebauungsplan wurden etwa in den Eckpunkten der *ursprünglich* vorgesehenen Bebauung Baugrundaufschlüsse durchgeführt und ausgewertet. Die gegenseitigen Abstände der Aufschlusspunkte betragen bis zu 80 m. Hieraus wurden Gründungsempfehlungen abgeleitet.

Das aus punktuellen Aufschlüssen resultierende Baugrundmodell ist im Falle der Realisierung gemäß DIN 4020 durch weitere Aufschlüsse (Baggerschürfe, Rammsondierungen) zu ergänzen, die getroffenen Annahmen sind zu bestätigen. *Hier werden insbesondere im Süden von Haus D Rammsondierungen zur Überprüfung der Lagerungsdichte erforderlich.*

Eventuell auftretende Fragen können in einem Nachtrag zum Gutachten oder im Rahmen von Besprechungen geklärt werden.


(Dipl.-Ing. G. Reis)



**Garagenhof
Kohlberger Straße**

Originalplan: Amtliche topographische Karte
des Landesvermessungsamtes Baden-Württemberg (2012)



WK
Projekt- und Invest GmbH
**Bebauung Garagenhof
Kolberger Straße**

IBR Geotechnik

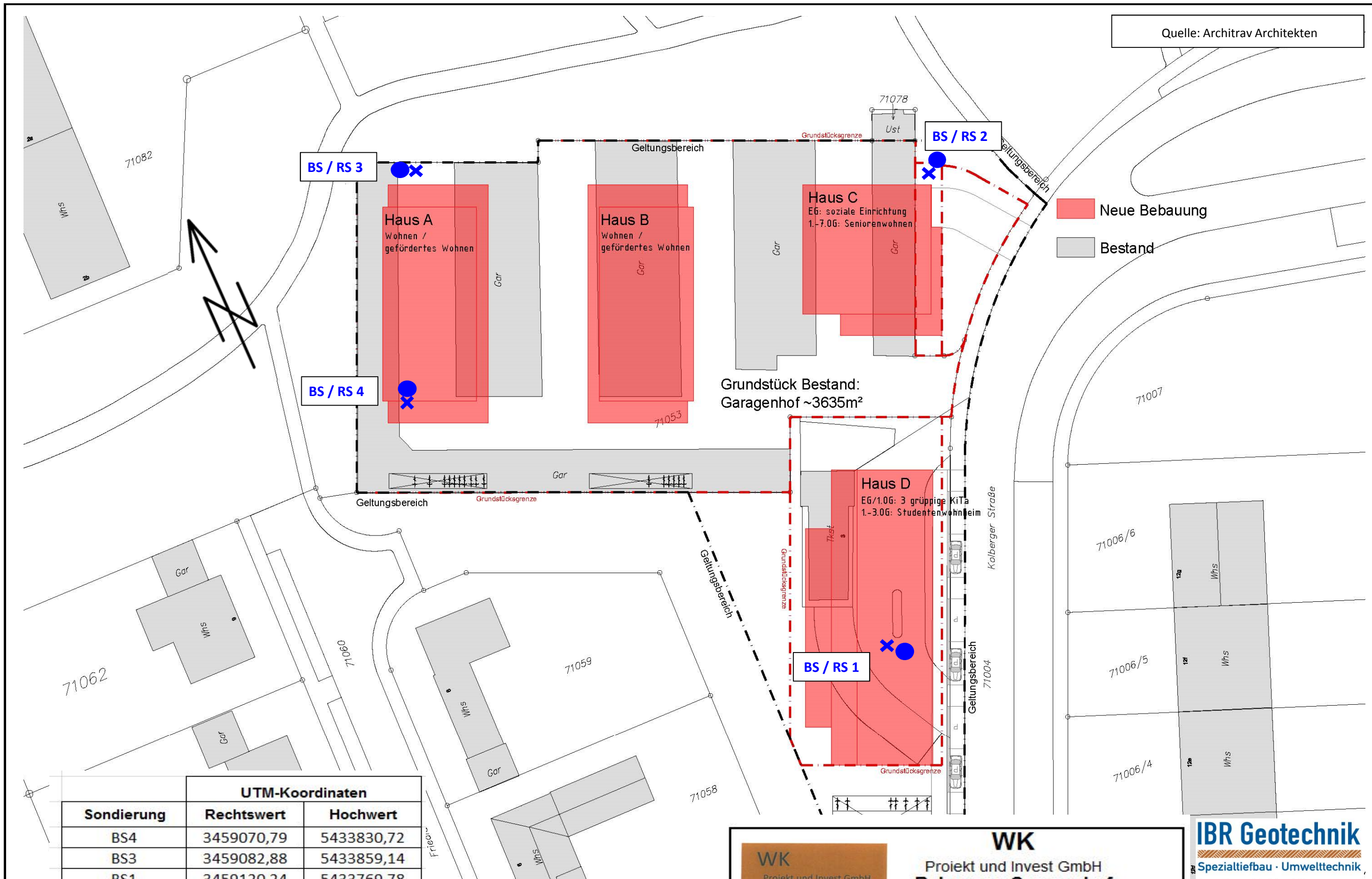
Spezialtiefbau · Umwelttechnik

Gutachten · Fachbauleitung

Ing.büro Dipl.-Ing. Gerhard Reis
Ricarda-Huch-Straße 3
76356 Weingarten
Telefon 07244 – 609 88 71
Telefax 07244 – 609 88 73
E-Mail: info@ibr-geotechnik.de
Internet: www.ibr-geotechnik.de

Übersichtslageplan

Maßstab:	Datum:	Projekt:	Anlage:
ca. 1 : 20.000	25.06.2019	19-009	1.1




Neue Bebauung
Bestand

Grundstück Bestand:
Garagenhof ~3635m²

Sondierung	UTM-Koordinaten	
	Rechtswert	Hochwert
BS4	3459070,79	5433830,72
BS3	3459082,88	5433859,14
BS1	3459120,24	5433769,78
BS2	3459151,27	5433835,60

- Bohrsondierungen für Bebauungsplanverfahren
- ✕ Rammsondierungen für Bebauungsplanverfahren



WK
Projekt und Invest GmbH

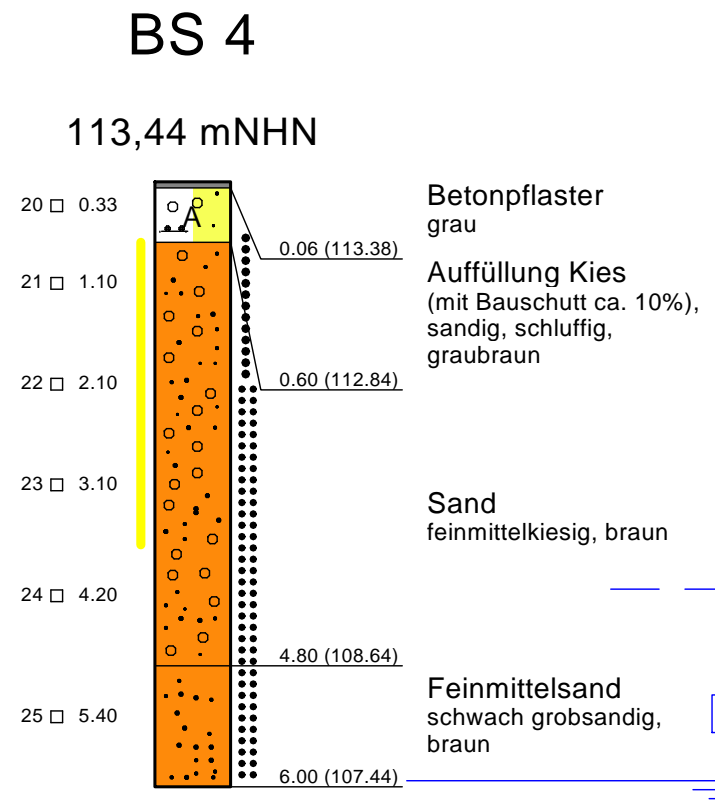
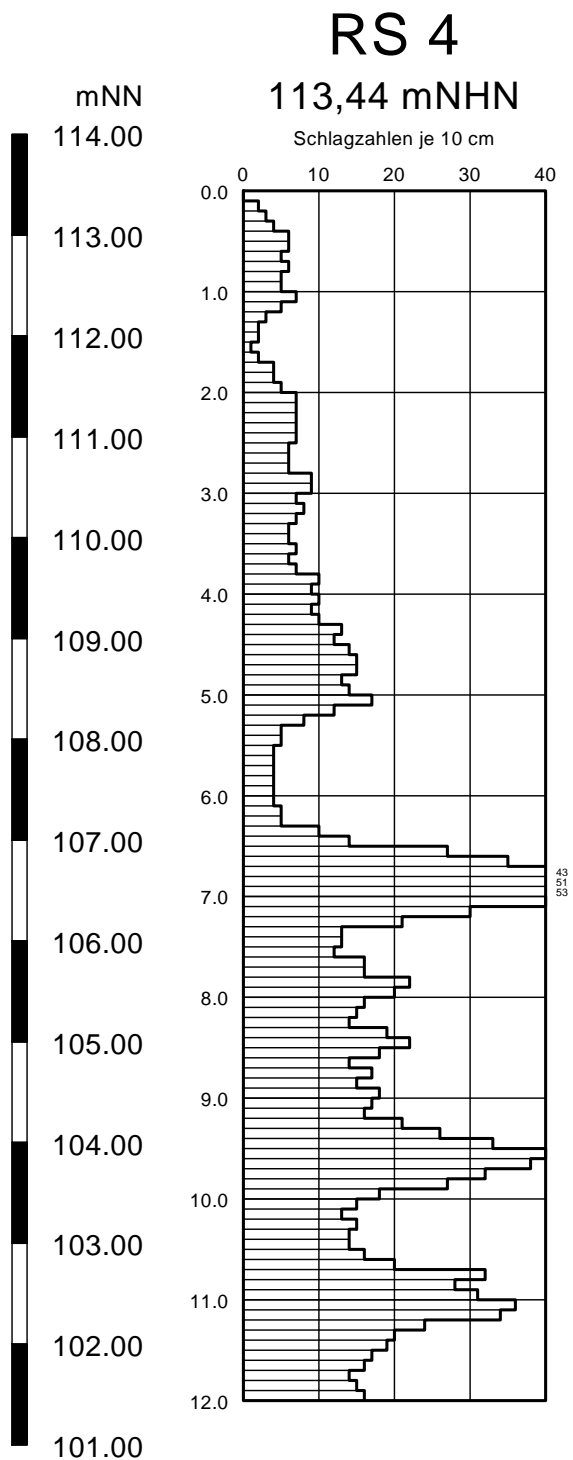
WK
Projekt und Invest GmbH
Bebauung Garagenhof
Kolberger Straße

Lageplan mit Aufschlusspunkten

Maßstab:	Datum:	Projekt:	Anlage:
≈ 1 : 500	02.01.2020	19-009	1.2 Rev. 1

IBR Geotechnik
Spezialtiefbau · Umwelttechnik
Gutachten · Fachbauleitung

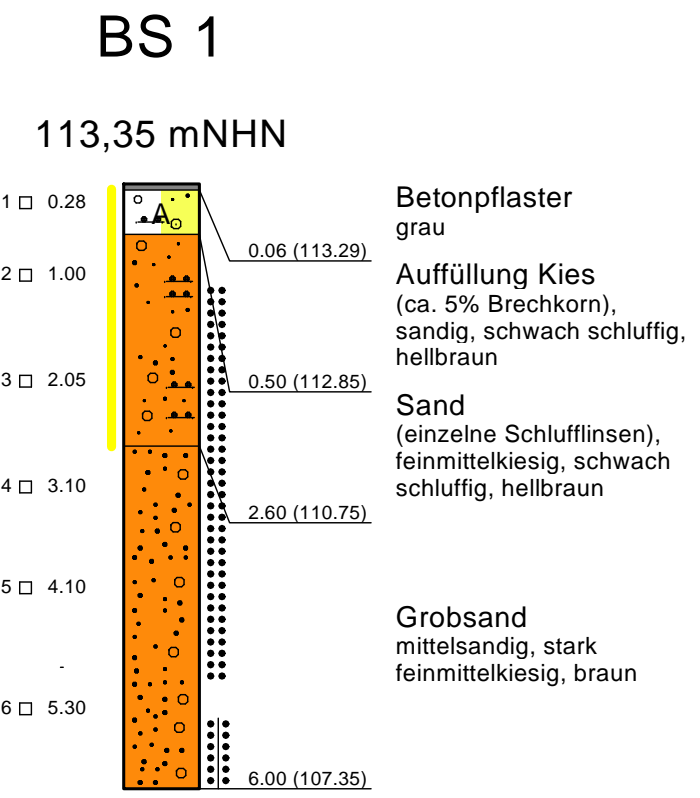
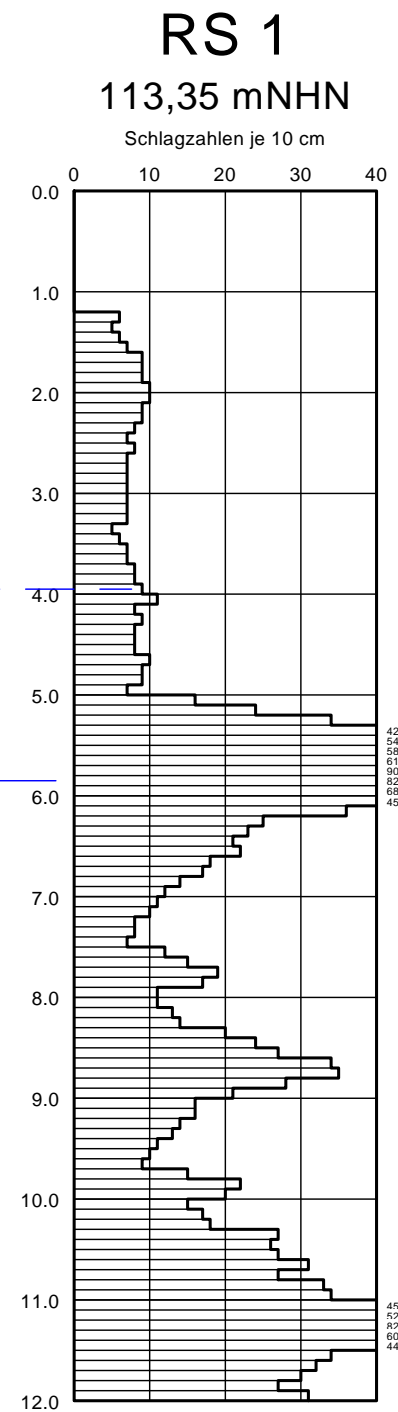
Ing.büro Dipl.-Ing. Gerhard Reis
Ricarda-Huch-Straße 3
76356 Weingarten
Telefon 07244 – 609 88 71
Telefax 07244 – 609 88 73
E-Mail: info@ibr-geotechnik.de
Internet: www.ibr-geotechnik.de



Legende

	locker
	mitteldicht
	sehr dicht

□ gestörte Bodenprobe mit Angabe der mittleren Entnahmetiefe

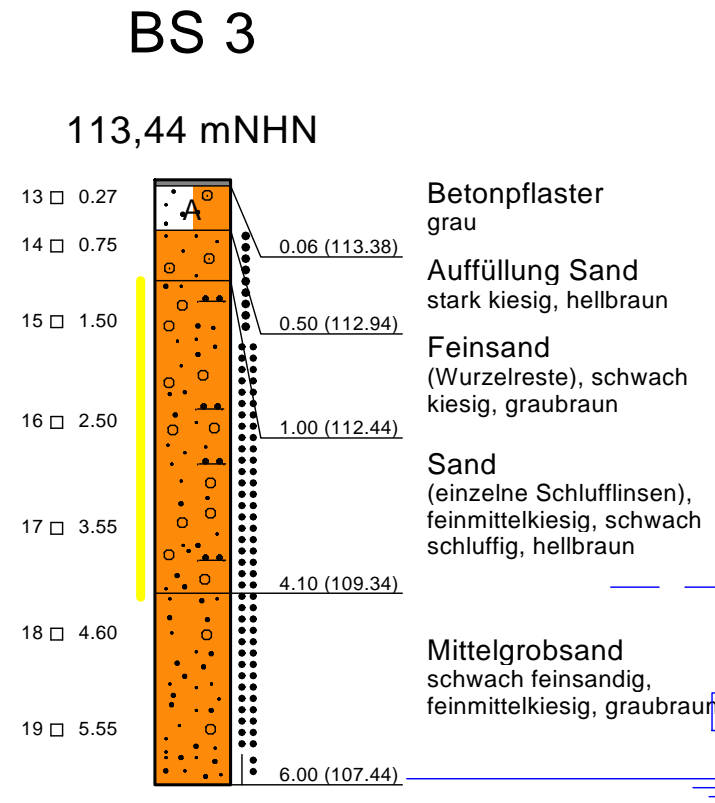
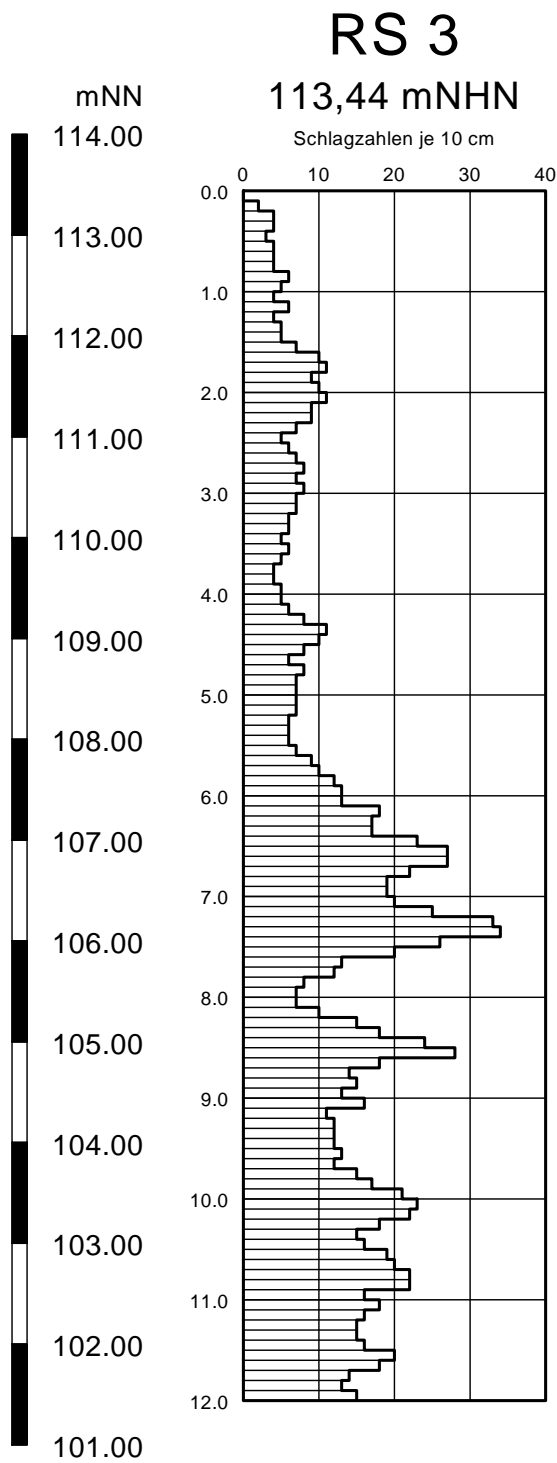


Verwertungsklassen nach VwV-Boden

	Z 0
	Z 1.1
	Z 1.2
	Z 2
	> Z 2

Angaben zu Grundwasserständen entsprechend Pegel T 417 (Kolberger Straße 25)
 Beobachtungsdauer 1990 bis 2018 (28 Jahre)

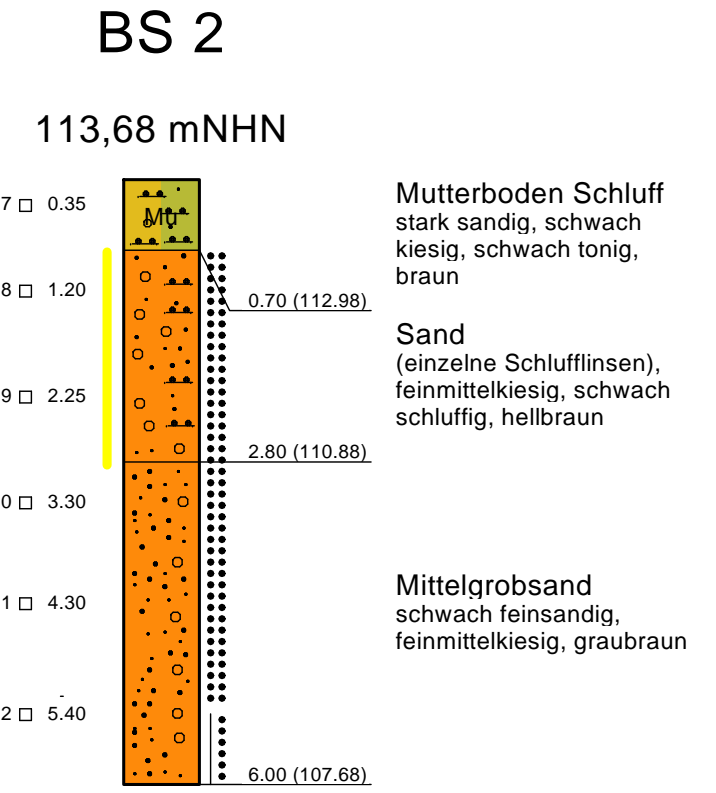
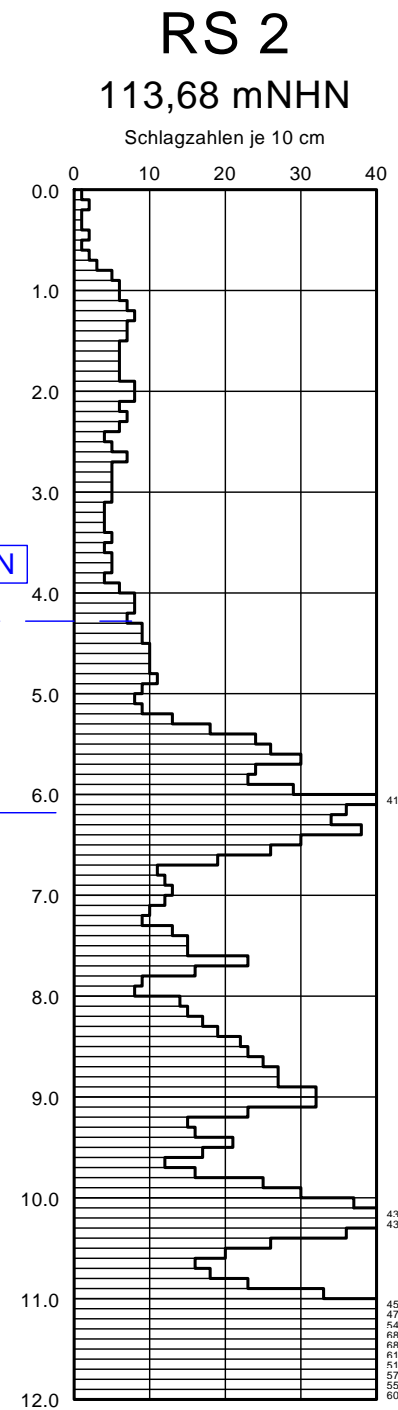
HGW: höchstes beobachtetes Grundwasser
 NGW: niedrigster beobachteter Grundwasserstand



Legende

	locker
	mitteldicht
	dicht

□ gestörte Bodenprobe mit Angabe der mittleren Entnahmetiefe



Verwertungsklassen nach VwV-Boden

	Z 0
	Z 1.1
	Z 1.2
	Z 2
	> Z 2

Angaben zu Grundwasserständen entsprechend Pegel T 417 (Kolberger Straße 25)
Beobachtungsdauer 1990 bis 2018 (28 Jahre)

HGW: höchstes beobachtetes Grundwasser
NGW: niedrigster beobachteter Grundwasserstand

Ergebniszusammenstellung der Laborversuche

Auftragsnummer: 19-009

KA – Bebauung Garagenhof Kohlberger Straße

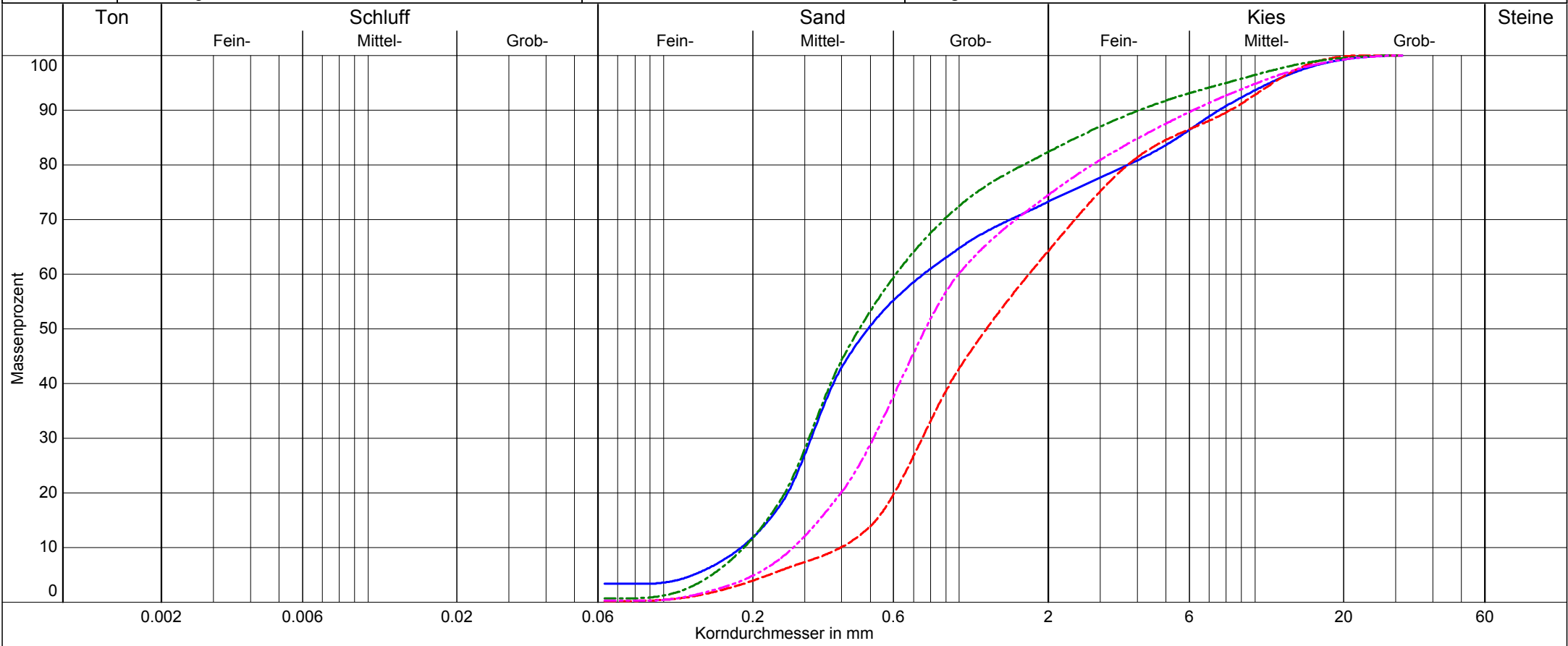
Aufschluß	BS 1		BS 2		BS 3		BS 4		
	0,5 – 2,6	2,6 – 6,0	0,7 – 2,8	2,8 – 6,0	1,0 – 4,1	4,1 – 6,0	0,6 – 4,8	4,8 – 6,0	
Entnahmetiefe [m]	0,5 – 2,6	2,6 – 6,0	0,7 – 2,8	2,8 – 6,0	1,0 – 4,1	4,1 – 6,0	0,6 – 4,8	4,8 – 6,0	
Probenummer	2 + 3	4 + 5 + 6	8 + 9	10 + 11 + 12	15 + 16 + 17	19 + 19	22 + 23 + 24	25	
Labornummer	1	2	3	4	5	6	7	8	
Bodenansprache ¹⁾ nach DIN 4022/4023	S, fmg	gS, ms, fmg*	S, fmg	mgS, fs', fmg	S, fmg	mgS, fs', fmg	S, fmg	fmS, gs'	
Bodengruppe nach DIN 18196	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	
Wassergehalt w [%]									
Glühverlust V _{gl} [%]									
Kalkgehalt V _{Ca} [%]									
weitere Versuche ³⁾	KV	KV	KV	KV	KV	KV	KV	KV	
siehe Anlage	Anlage 3.2-1				Anlage 3.2-2				
k _f [m/s] aus KV	5,5 · 10 ⁻⁴	3,1 · 10 ⁻³	5,3 · 10 ⁻⁴	1,0 · 10 ⁻³	7,6 · 10 ⁻⁴	8,8 · 10 ⁻⁴	1,0 · 10 ⁻³	2,7 · 10 ⁻⁴	

¹⁾ , schwache
* starke Beimengung

³⁾ KV: Korngrößenverteilung
WD: Wasserdurchlässigkeit
KP: Kompressionsversuch
RS: Rahmenscherversuch

Kornverteilung

DIN 18 123-5



Labornummer	— 1	- - - 2	- - - 3	- - - 4
Entnahmestelle	BS 1	BS 1	BS 2	BS 2
Entnahmetiefe	0,5 - 2,6 m	2,6 - 6,0 m	0,7 - 2,8 m	2,8 - 6,0 m
Bodengruppe nach DIN 18196	SE	SE	SE	SE
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/3.4/69.8/26.7 %	0.0/0.2/64.0/35.8 %	0.0/0.7/81.6/17.6 %	0.0/0.3/74.2/25.5 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.183/0.756 mm	0.397/1.719 mm	0.187/0.610 mm	0.275/0.994 mm
Anteil < 0,063 mm	3.4 %	0.2 %	0.7 %	0.3 %

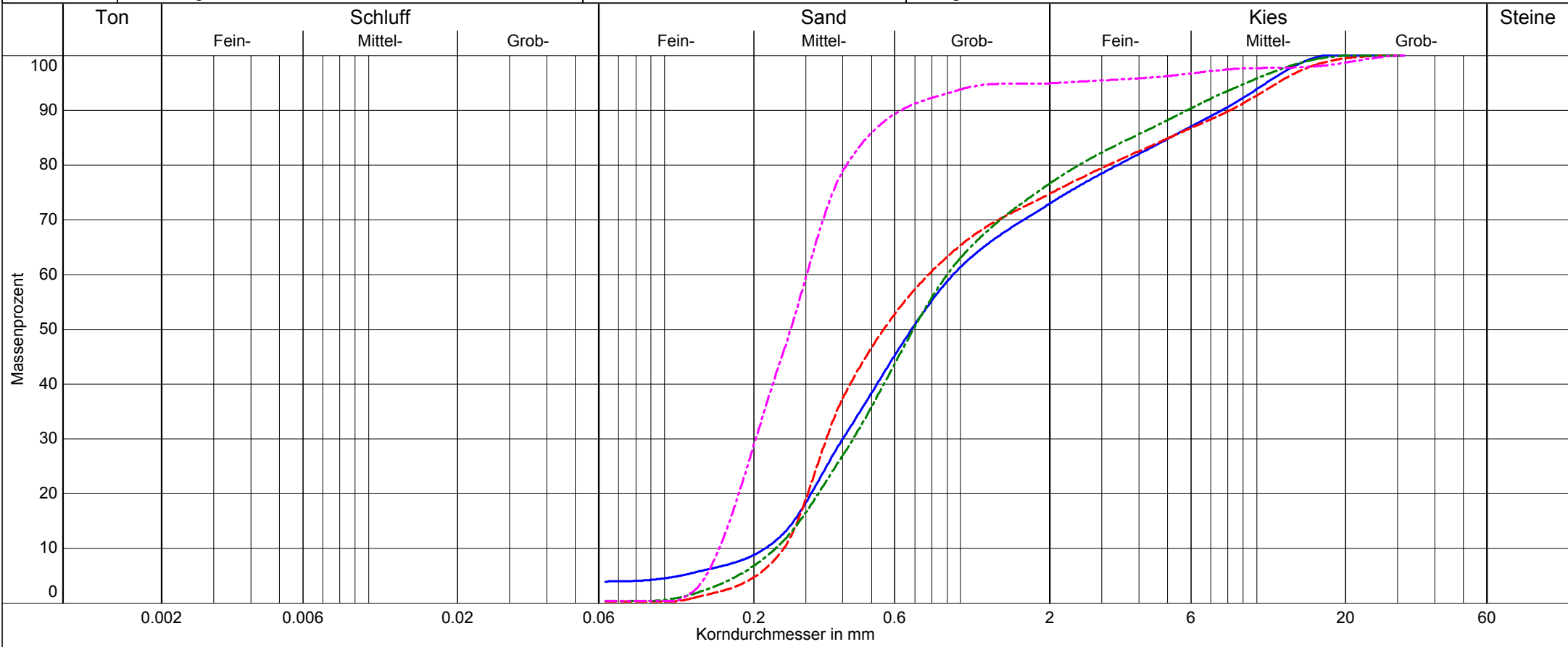


IBO PartG mbB
 Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Grundbau,
 Geo- und Umwelttechnik
 Ellmendinger Straße 23, 76227 Karlsruhe

Kornverteilung

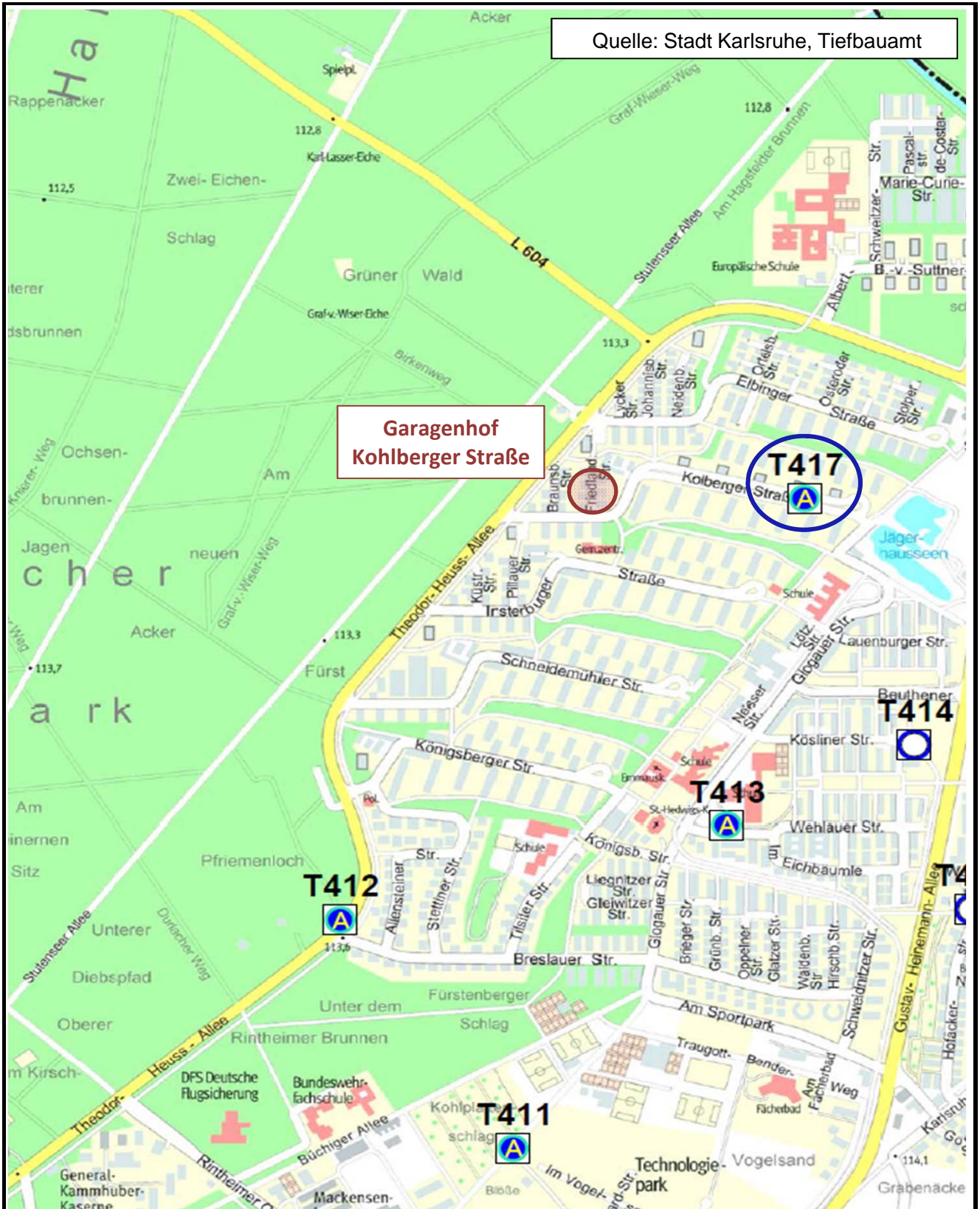
DIN 18 123-5

Projekt : Garagenhof Kolberger Straße, Karlsruhe
 Projektnr.: 219031-2
 Datum : 12.03.2019
 Anlage : 3.2-2



Labornummer	— 5	- - - 6	- - - 7	· · · 8
Entnahmestelle	BS 3	BS 3	BS 4	BS 4
Entnahmetiefe	1,0 - 1,4 m	4,1 - 6,0 m	0,6 - 4,8 m	4,8 - 6,0 m
Bodengruppe nach DIN 18196	SE	SE	SE	SE
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/3.9/69.0/27.0 %	0.0/0.3/74.4/25.2 %	0.0/0.4/76.3/23.4 %	0.0/0.4/94.5/5.1 %
d ₁₀ / d ₆₀	0.219/0.944 mm	0.253/0.780 mm	0.237/0.901 mm	0.153/0.302 mm
Anteil < 0,063 mm	3.9 %	0.3 %	0.4 %	0.4 %

Quelle: Stadt Karlsruhe, Tiefbauamt



WK
 Projekt- und Invest GmbH
**Bebauung Garagenhof
 Kolberger Straße**

Lageplan mit Grundwassermesssstelle T 417

Maßstab:	Datum:	Projekt:	Anlage:
ohne	25.06.2019	19-009	4.1

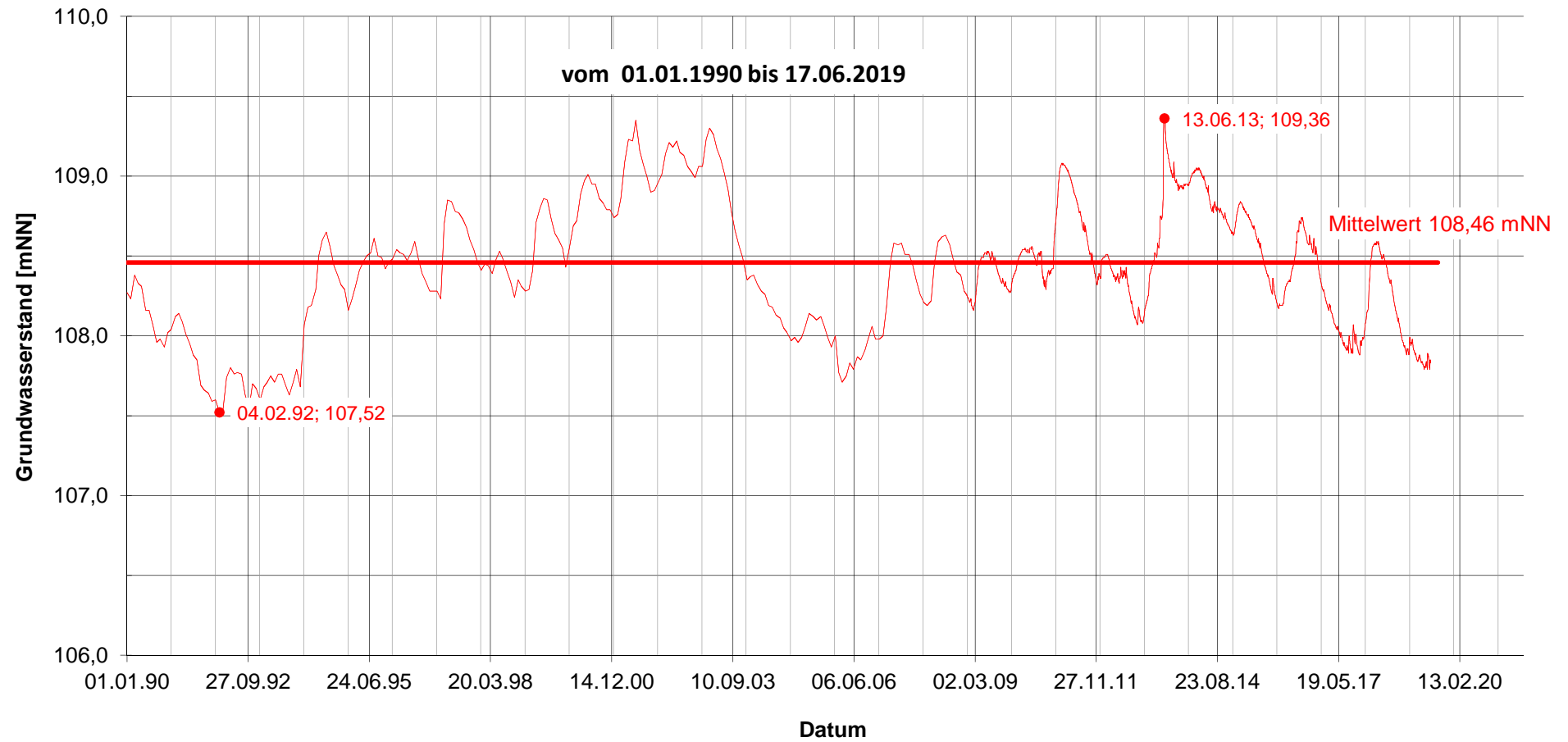
IBR Geotechnik

Spezialtiefbau · Umwelttechnik

Gutachten · Fachbauleitung

Ing.büro Dipl.-Ing. Gerhard Reis
 Ricarda-Huch-Straße 3
 76356 Weingarten
 Telefon 07244 – 609 88 71
 Telefax 07244 – 609 88 73
 E-Mail: info@ibr-geotechnik.de
 Internet: www.ibr-geotechnik.de

Ganglinien Pegel T 417, Zeitraum über 28 Jahre



Zusammenstellung der Bodenproben

Aufschluss	Entnahmetiefe [m]		Untersuchungsprogramm	maßgebende Untersuchungsergebnisse	Verwertungsklasse (Abfallschlüssel)
	von	bis			

MP 1 (1+13) Pflasterunterbau (SAND + KIES)

BS 1	0,06	0,50	VwV-Boden	alle Parameter halten die Z 0 - Zuordnungswerte ein	Z 0 (170504)
BS 3	0,06	0,50			

Untersuchungsbericht Dr. Graner & Partner, siehe Anlage 6.1

MP 2 (2+3) obere Bodenzone BS 1 (SAND, feinstmittelkiesig)

BS 1	0,50	1,50	VwV-Boden	alle Parameter halten die Z 0 - Zuordnungswerte ein	Z 0 (170504)
BS 1	1,50	2,60			

Untersuchungsbericht Dr. Graner & Partner, siehe Anlage 6.2

MP 3 (8+9) obere Bodenzone BS 2 (SAND, feinstmittelkiesig)

BS 2	0,70	1,70	VwV-Boden	alle Parameter halten die Z 0 - Zuordnungswerte ein	Z 0 (170504)
BS 2	1,70	2,80			

Untersuchungsbericht Dr. Graner & Partner, siehe Anlage 6.3

P 4 (14) obere Bodenzone BS 3 (FEINSAND)

BS 3	0,50	1,00	VwV-Boden	alle Parameter halten die Z 0 - Zuordnungswerte ein	Z 0 (170504)
------	------	------	-----------	---	------------------------

Untersuchungsbericht Dr. Graner & Partner, siehe Anlage 6.4

MP 5 (15 - 17) mittlere Bodenzone BS 3 (SAND, feinstmittelkiesig)

BS 3	1,00	2,00	VwV-Boden	alle Parameter halten die Z 0 - Zuordnungswerte ein	Z 0 (170504)
BS 3	2,00	3,00			
BS 3	3,00	4,10			

Untersuchungsbericht Dr. Graner & Partner, siehe Anlage 6.5

MP 6 (21 - 23) obere Bodenzone BS 4 (SAND, feinstmittelkiesig)

BS 4	0,60	1,60	VwV-Boden	alle Parameter halten die Z 0 - Zuordnungswerte ein	Z 0 (170504)
BS 4	1,60	2,60			
BS 4	2,60	3,60			

Untersuchungsbericht Dr. Graner & Partner, siehe Anlage 6.6

Niederlassung Süd-West
Bruchsaler Straße 18
68753 Waghäusel-Kirrlach
Telefax +49(0)7254 98 54 245
internet www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

IBR GEOTECHNIK
Spezialtiefbau - Umwelttechnik
Ricarda-Huch-Straße 3

76356 Weingarten

Ansprechpartner:
Birgit Grundmann
Telefon +49(0)7254 98 54 240
e-Mail b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau
Telefon +49(0)7254 98 54 241
e-Mail s.blau@labor-graner.de

Probe MP 1

Waghäusel-Kirrlach, 14.03.2019

Prüfbericht 1914233

Auftraggeber: IBR GEOTECHNIK
Spezialtiefbau - Umwelttechnik
Projektleiter: Herr Reis
Auftraggeberprojekt: 19-009 Garagenhof Kolberger Straße
Probenahmedatum:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
Eingang am: 11.03.2019
Beginn/Ende Prüfung: 11.03.2019 / 14.03.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

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

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

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

Prüfbericht:

1914233

14.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 1 (1+13)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914233-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	3,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	5,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	5,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	3,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	5,6	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht:

1914233

14.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 1 (1+13)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914233-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1914233

14.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 1 (1+13)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914233-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,3			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	44	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



B. Grundmann, (Umweltschutztechnikerin)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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

Projekt:	19-009 Garagenhof Kolberger Straße		
Prüfbericht-Nr.:	1914233	Probenbezeichnung:	MP 1 (1+13)
Labor-Nr.:	1914233-001	Probenahmedatum:	

Analysenbefund Feststoff (Bodenart Sand):								
Einbauklasse Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Feststoff für Boden (nach VwV BW)					Ergebnis	Zuordnungs- wert
		Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1.1/1.2	Z 2		
EOX	mg/kg TS	1	1	1	3	10	u.d.B.	Z 0
KW (C10-C22)	mg/kg TS	100	100	200	300	1000	u.d.B.	Z 0
KW (C10-C40)	mg/kg TS	-	-	400	600	2000	u.d.B.	Z 0
BTEX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	u.d.B.	Z 0
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1	u.d.B.	Z 0
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3/9	30	u.d.B.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,6	0,9	3	u.d.B.	Z 0
PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	u.d.B.	Z 0
Arsen	mg/kg TS	10	15	15	45	150	3	Z 0
Blei	mg/kg TS	40	100	140	210	700	5,1	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1	3	10	u.d.B.	Z 0
Chrom ges.	mg/kg TS	30	100	120	180	600	5	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	20	60	80	120	400	3,3	Z 0
Nickel	mg/kg TS	15	70	100	150	500	5,6	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	1	1	1,5	5	u.d.B.	Z 0
Zink	mg/kg TS	60	200	300	450	1500	15	Z 0
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	0,7	2,1	7	u.d.B.	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg TS	-	-	-	3	10	u.d.B.	Z 0

Analysenbefund Eluat:							
Einbauklasse Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Eluat für Boden (nach VwV BW)				Ergebnis	Zuordnungs- wert
		Z 0	Z 0* IIIA/Z 0*/Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert ¹⁾		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	8,3	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	250	250	1500	2000	44	Z 0
Phenolindex	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1	u.d.B.	Z 0
Arsen	mg/l	- ²⁾	0,014	0,02	0,06	u.d.B.	Z 0
Blei	mg/l	- ²⁾	0,04	0,08	0,2	u.d.B.	Z 0
Cadmium	mg/l	- ²⁾	0,0015	0,003	0,006	u.d.B.	Z 0
Chrom ges.	mg/l	- ²⁾	0,0125	0,025	0,06	u.d.B.	Z 0
Kupfer	mg/l	- ²⁾	0,02	0,06	0,1	u.d.B.	Z 0
Nickel	mg/l	- ²⁾	0,015	0,02	0,07	u.d.B.	Z 0
Quecksilber	mg/l	- ²⁾	0,0005	0,001	0,002	u.d.B.	Z 0
Zink	mg/l	- ²⁾	0,15	0,2	0,6	u.d.B.	Z 0
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	u.d.B.	Z 0
Cyanide ges.	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02	u.d.B.	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	u.d.B.	Z 0

Die Einstufung erfolgt durch Vergleich der Ergebnisse mit den Zuordnungswerten und stellt keine gutachterliche Bewertung dar.

u.d.b. = unter der Bestimmungsgrenze

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

²⁾ Werden die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff eingehalten ist eine Untersuchung der Eluate nicht erforderlich.

Niederlassung Süd-West
Bruchsaler Straße 18
68753 Waghäusel-Kirrlach
Telefax +49(0)7254 98 54 245
internet www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

IBR GEOTECHNIK
Spezialtiefbau - Umwelttechnik
Ricarda-Huch-Straße 3

76356 Weingarten

Ansprechpartner:
Birgit Grundmann
Telefon +49(0)7254 98 54 240
e-Mail b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau
Telefon +49(0)7254 98 54 241
e-Mail s.blau@labor-graner.de

Probe MP 2

Waghäusel-Kirrlach, 14.03.2019

Prüfbericht 1914234

Auftraggeber: IBR GEOTECHNIK
Spezialtiefbau - Umwelttechnik
Projektleiter: Herr Reis
Auftraggeberprojekt: 19-009 Garagenhof Kolberger Straße
Probenahmedatum:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
Eingang am: 11.03.2019
Beginn/Ende Prüfung: 11.03.2019 / 14.03.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

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

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

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

Prüfbericht: 1914234

14.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 2 (2+3)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914234-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	2,8	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	4,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	6,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	3,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	5,9	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1914234

14.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 2 (2+3)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914234-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1914234

14.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 2 (2+3)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914234-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,0			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	47	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



B. Grundmann, (Umweltschutztechnikerin)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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

Projekt:	19-009 Garagenhof Kolberger Straße		
Prüfbericht-Nr.:	1914234	Probenbezeichnung:	MP 2 (2+3)
Labor-Nr.:	1914234-001	Probenahmedatum:	

Analysenbefund Feststoff (Bodenart Sand):								
Einbauklasse Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Feststoff für Boden (nach VwV BW)					Ergebnis	Zuordnungs- wert
		Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1.1/1.2	Z 2		
EOX	mg/kg TS	1	1	1	3	10	u.d.B.	Z 0
KW (C10-C22)	mg/kg TS	100	100	200	300	1000	u.d.B.	Z 0
KW (C10-C40)	mg/kg TS	-	-	400	600	2000	u.d.B.	Z 0
BTEX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	u.d.B.	Z 0
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1	u.d.B.	Z 0
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3/9	30	u.d.B.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,6	0,9	3	u.d.B.	Z 0
PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	u.d.B.	Z 0
Arsen	mg/kg TS	10	15	15	45	150	2,8	Z 0
Blei	mg/kg TS	40	100	140	210	700	4,8	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1	3	10	u.d.B.	Z 0
Chrom ges.	mg/kg TS	30	100	120	180	600	6	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	20	60	80	120	400	3,1	Z 0
Nickel	mg/kg TS	15	70	100	150	500	5,9	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	1	1	1,5	5	u.d.B.	Z 0
Zink	mg/kg TS	60	200	300	450	1500	16	Z 0
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	0,7	2,1	7	u.d.B.	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg TS	-	-	-	3	10	u.d.B.	Z 0

Analysenbefund Eluat:							
Einbauklasse Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Eluat für Boden (nach VwV BW)				Ergebnis	Zuordnungs- wert
		Z 0	Z 0* IIIA/Z 0*/Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert ¹⁾		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	8	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	250	250	1500	2000	47	Z 0
Phenolindex	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1	u.d.B.	Z 0
Arsen	mg/l	- ²⁾	0,014	0,02	0,06	u.d.B.	Z 0
Blei	mg/l	- ²⁾	0,04	0,08	0,2	u.d.B.	Z 0
Cadmium	mg/l	- ²⁾	0,0015	0,003	0,006	u.d.B.	Z 0
Chrom ges.	mg/l	- ²⁾	0,0125	0,025	0,06	u.d.B.	Z 0
Kupfer	mg/l	- ²⁾	0,02	0,06	0,1	u.d.B.	Z 0
Nickel	mg/l	- ²⁾	0,015	0,02	0,07	u.d.B.	Z 0
Quecksilber	mg/l	- ²⁾	0,0005	0,001	0,002	u.d.B.	Z 0
Zink	mg/l	- ²⁾	0,15	0,2	0,6	u.d.B.	Z 0
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	u.d.B.	Z 0
Cyanide ges.	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02	u.d.B.	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	u.d.B.	Z 0

Die Einstufung erfolgt durch Vergleich der Ergebnisse mit den Zuordnungswerten und stellt keine gutachterliche Bewertung dar.

u.d.b. = unter der Bestimmungsgrenze

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

²⁾ Werden die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff eingehalten ist eine Untersuchung der Eluate nicht erforderlich.

Niederlassung Süd-West
Bruchsaler Straße 18
68753 Waghäusel-Kirrlach
Telefax +49(0)7254 98 54 245
internet www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

IBR GEOTECHNIK
Spezialtiefbau - Umwelttechnik
Ricarda-Huch-Straße 3

76356 Weingarten

Ansprechpartner:
Birgit Grundmann
Telefon +49(0)7254 98 54 240
e-Mail b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau
Telefon +49(0)7254 98 54 241
e-Mail s.blau@labor-graner.de

Probe MP 3

Waghäusel-Kirrlach, 13.03.2019

Prüfbericht 1914235

Auftraggeber: IBR GEOTECHNIK
Spezialtiefbau - Umwelttechnik
Projektleiter: Herr Reis
Auftraggeberprojekt: 19-009 Garagenhof Kolberger Straße
Probenahmedatum:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
Eingang am: 11.03.2019
Beginn/Ende Prüfung: 11.03.2019 / 13.03.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

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

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

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

Prüfbericht:

1914235

13.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 3 (8+9)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914235-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	97	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	2,4	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	3,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	7,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	3,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	6,6	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht:

1914235

13.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 3 (8+9)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914235-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1914235

13.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 3 (8+9)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914235-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,5			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	15	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



B. Grundmann, (Umweltschutztechnikerin)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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

Projekt:	19-009 Garagenhof Kolberger Straße		
Prüfbericht-Nr.:	1914235	Probenbezeichnung:	MP 3 (8+9)
Labor-Nr.:	1914235-001	Probenahmedatum:	

Analysenbefund Feststoff (Bodenart Sand):								
Einbauklasse Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Feststoff für Boden (nach VwV BW)					Ergebnis	Zuordnungs- wert
		Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1.1/1.2	Z 2		
EOX	mg/kg TS	1	1	1	3	10	u.d.B.	Z 0
KW (C10-C22)	mg/kg TS	100	100	200	300	1000	u.d.B.	Z 0
KW (C10-C40)	mg/kg TS	-	-	400	600	2000	u.d.B.	Z 0
BTEX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	u.d.B.	Z 0
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1	u.d.B.	Z 0
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3/9	30	u.d.B.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,6	0,9	3	u.d.B.	Z 0
PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	u.d.B.	Z 0
Arsen	mg/kg TS	10	15	15	45	150	2,4	Z 0
Blei	mg/kg TS	40	100	140	210	700	3	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1	3	10	u.d.B.	Z 0
Chrom ges.	mg/kg TS	30	100	120	180	600	7	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	20	60	80	120	400	3,4	Z 0
Nickel	mg/kg TS	15	70	100	150	500	6,6	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	1	1	1,5	5	u.d.B.	Z 0
Zink	mg/kg TS	60	200	300	450	1500	13	Z 0
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	0,7	2,1	7	u.d.B.	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg TS	-	-	-	3	10	u.d.B.	Z 0

Analysenbefund Eluat:							
Einbauklasse Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Eluat für Boden (nach VwV BW)				Ergebnis	Zuordnungs- wert
		Z 0	Z 0* IIIA/Z 0*/Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert ¹⁾		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	7,5	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	250	250	1500	2000	15	Z 0
Phenolindex	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1	u.d.B.	Z 0
Arsen	mg/l	- ²⁾	0,014	0,02	0,06	u.d.B.	Z 0
Blei	mg/l	- ²⁾	0,04	0,08	0,2	u.d.B.	Z 0
Cadmium	mg/l	- ²⁾	0,0015	0,003	0,006	u.d.B.	Z 0
Chrom ges.	mg/l	- ²⁾	0,0125	0,025	0,06	u.d.B.	Z 0
Kupfer	mg/l	- ²⁾	0,02	0,06	0,1	u.d.B.	Z 0
Nickel	mg/l	- ²⁾	0,015	0,02	0,07	u.d.B.	Z 0
Quecksilber	mg/l	- ²⁾	0,0005	0,001	0,002	u.d.B.	Z 0
Zink	mg/l	- ²⁾	0,15	0,2	0,6	u.d.B.	Z 0
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	u.d.B.	Z 0
Cyanide ges.	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02	u.d.B.	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	u.d.B.	Z 0

Die Einstufung erfolgt durch Vergleich der Ergebnisse mit den Zuordnungswerten und stellt keine gutachterliche Bewertung dar.

u.d.b. = unter der Bestimmungsgrenze

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

²⁾ Werden die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff eingehalten ist eine Untersuchung der Eluate nicht erforderlich.

Niederlassung Süd-West
Bruchsaler Straße 18
68753 Waghäusel-Kirrlach
Telefax +49(0)7254 98 54 245
internet www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

IBR GEOTECHNIK
Spezialtiefbau - Umwelttechnik
Ricarda-Huch-Straße 3

76356 Weingarten

Ansprechpartner:
Birgit Grundmann
Telefon +49(0)7254 98 54 240
e-Mail b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau
Telefon +49(0)7254 98 54 241
e-Mail s.blau@labor-graner.de

Probe P 4

Waghäusel-Kirrlach, 14.03.2019

Prüfbericht 1914236

Auftraggeber: IBR GEOTECHNIK
Spezialtiefbau - Umwelttechnik
Projektleiter: Herr Reis
Auftraggeberprojekt: 19-009 Garagenhof Kolberger Straße
Probenahmedatum:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
Eingang am: 11.03.2019
Beginn/Ende Prüfung: 11.03.2019 / 14.03.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

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

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

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

Prüfbericht: 1914236

14.03.2019

Probenbezeichnung:	P 4 (14)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914236-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	2,3	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	6,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	6,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	1,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	5,8	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1914236

14.03.2019

Probenbezeichnung:	P 4 (14)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914236-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1914236

14.03.2019

Probenbezeichnung:	P 4 (14)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914236-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,6			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	19	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



B. Grundmann, (Umweltschutztechnikerin)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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

Projekt:	19-009 Garagenhof Kolberger Straße		
Prüfbericht-Nr.:	1914236	Probenbezeichnung:	P 4 (14)
Labor-Nr.:	1914236-001	Probenahmedatum:	

Analysenbefund Feststoff (Bodenart Sand):								
Einbauklasse Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Feststoff für Boden (nach VwV BW)					Ergebnis	Zuordnungs- wert
		Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1.1/1.2	Z 2		
EOX	mg/kg TS	1	1	1	3	10	u.d.B.	Z 0
KW (C10-C22)	mg/kg TS	100	100	200	300	1000	u.d.B.	Z 0
KW (C10-C40)	mg/kg TS	-	-	400	600	2000	u.d.B.	Z 0
BTEX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	u.d.B.	Z 0
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1	u.d.B.	Z 0
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3/9	30	u.d.B.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,6	0,9	3	u.d.B.	Z 0
PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	u.d.B.	Z 0
Arsen	mg/kg TS	10	15	15	45	150	2,3	Z 0
Blei	mg/kg TS	40	100	140	210	700	6	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1	3	10	u.d.B.	Z 0
Chrom ges.	mg/kg TS	30	100	120	180	600	6,8	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	20	60	80	120	400	1,7	Z 0
Nickel	mg/kg TS	15	70	100	150	500	5,8	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	1	1	1,5	5	u.d.B.	Z 0
Zink	mg/kg TS	60	200	300	450	1500	15	Z 0
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	0,7	2,1	7	u.d.B.	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg TS	-	-	-	3	10	u.d.B.	Z 0

Analysenbefund Eluat:								
Einbauklasse Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Eluat für Boden (nach VwV BW)				Ergebnis	Zuordnungs- wert	
		Z 0	Z 0* IIIA/Z 0*/Z 1.1	Z 1.2	Z 2			
pH-Wert ¹⁾		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	7,6	Z 0	
Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	250	250	1500	2000	19	Z 0	
Phenolindex	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1	u.d.B.	Z 0	
Arsen	mg/l	- ²⁾	0,014	0,02	0,06	u.d.B.	Z 0	
Blei	mg/l	- ²⁾	0,04	0,08	0,2	u.d.B.	Z 0	
Cadmium	mg/l	- ²⁾	0,0015	0,003	0,006	u.d.B.	Z 0	
Chrom ges.	mg/l	- ²⁾	0,0125	0,025	0,06	u.d.B.	Z 0	
Kupfer	mg/l	- ²⁾	0,02	0,06	0,1	u.d.B.	Z 0	
Nickel	mg/l	- ²⁾	0,015	0,02	0,07	u.d.B.	Z 0	
Quecksilber	mg/l	- ²⁾	0,0005	0,001	0,002	u.d.B.	Z 0	
Zink	mg/l	- ²⁾	0,15	0,2	0,6	u.d.B.	Z 0	
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	u.d.B.	Z 0	
Cyanide ges.	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02	u.d.B.	Z 0	
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	u.d.B.	Z 0	

Die Einstufung erfolgt durch Vergleich der Ergebnisse mit den Zuordnungswerten und stellt keine gutachterliche Bewertung dar.

u.d.b. = unter der Bestimmungsgrenze

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

²⁾ Werden die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff eingehalten ist eine Untersuchung der Eluate nicht erforderlich.

Niederlassung Süd-West
Bruchsaler Straße 18
68753 Waghäusel-Kirrlach
Telefax +49(0)7254 98 54 245
internet www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

IBR GEOTECHNIK
Spezialtiefbau - Umwelttechnik
Ricarda-Huch-Straße 3

76356 Weingarten

Ansprechpartner:
Birgit Grundmann
Telefon +49(0)7254 98 54 240
e-Mail b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau
Telefon +49(0)7254 98 54 241
e-Mail s.blau@labor-graner.de

Probe MP 5

Waghäusel-Kirrlach, 14.03.2019

Prüfbericht 1914237

Auftraggeber: IBR GEOTECHNIK
Spezialtiefbau - Umwelttechnik
Projektleiter: Herr Reis
Auftraggeberprojekt: 19-009 Garagenhof Kolberger Straße
Probenahmedatum:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
Eingang am: 11.03.2019
Beginn/Ende Prüfung: 11.03.2019 / 14.03.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

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

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

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

Prüfbericht: 1914237

14.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 5 (15-17)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914237-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	96	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	3,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	3,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	7,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	4,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	7,5	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht:

1914237

14.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 5 (15-17)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914237-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1914237

14.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 5 (15-17)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914237-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,8			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	46	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



B. Grundmann, (Umweltschutztechnikerin)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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

Projekt:	19-009 Garagenhof Kolberger Straße		
Prüfbericht-Nr.:	1914237	Probenbezeichnung:	MP 5 (15-17)
Labor-Nr.:	1914237-001	Probenahmedatum:	

Analysenbefund Feststoff (Bodenart Sand):								
Einbauklasse Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Feststoff für Boden (nach VwV BW)					Ergebnis	Zuordnungs- wert
		Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1.1/1.2	Z 2		
EOX	mg/kg TS	1	1	1	3	10	u.d.B.	Z 0
KW (C10-C22)	mg/kg TS	100	100	200	300	1000	u.d.B.	Z 0
KW (C10-C40)	mg/kg TS	-	-	400	600	2000	u.d.B.	Z 0
BTEX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	u.d.B.	Z 0
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1	u.d.B.	Z 0
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3/9	30	u.d.B.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,6	0,9	3	u.d.B.	Z 0
PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	u.d.B.	Z 0
Arsen	mg/kg TS	10	15	15	45	150	3,9	Z 0
Blei	mg/kg TS	40	100	140	210	700	3,9	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1	3	10	u.d.B.	Z 0
Chrom ges.	mg/kg TS	30	100	120	180	600	7,8	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	20	60	80	120	400	4,1	Z 0
Nickel	mg/kg TS	15	70	100	150	500	7,5	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	1	1	1,5	5	u.d.B.	Z 0
Zink	mg/kg TS	60	200	300	450	1500	15	Z 0
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	0,7	2,1	7	u.d.B.	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg TS	-	-	-	3	10	u.d.B.	Z 0

Analysenbefund Eluat:							
Einbauklasse Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Eluat für Boden (nach VwV BW)				Ergebnis	Zuordnungs- wert
		Z 0	Z 0* IIIA/Z 0*/Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert ¹⁾		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	7,8	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	250	250	1500	2000	46	Z 0
Phenolindex	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1	u.d.B.	Z 0
Arsen	mg/l	- ²⁾	0,014	0,02	0,06	u.d.B.	Z 0
Blei	mg/l	- ²⁾	0,04	0,08	0,2	u.d.B.	Z 0
Cadmium	mg/l	- ²⁾	0,0015	0,003	0,006	u.d.B.	Z 0
Chrom ges.	mg/l	- ²⁾	0,0125	0,025	0,06	u.d.B.	Z 0
Kupfer	mg/l	- ²⁾	0,02	0,06	0,1	u.d.B.	Z 0
Nickel	mg/l	- ²⁾	0,015	0,02	0,07	u.d.B.	Z 0
Quecksilber	mg/l	- ²⁾	0,0005	0,001	0,002	u.d.B.	Z 0
Zink	mg/l	- ²⁾	0,15	0,2	0,6	u.d.B.	Z 0
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	u.d.B.	Z 0
Cyanide ges.	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02	u.d.B.	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	u.d.B.	Z 0

Die Einstufung erfolgt durch Vergleich der Ergebnisse mit den Zuordnungswerten und stellt keine gutachterliche Bewertung dar.

u.d.b. = unter der Bestimmungsgrenze

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

²⁾ Werden die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff eingehalten ist eine Untersuchung der Eluate nicht erforderlich.

Niederlassung Süd-West

Bruchsaler Straße 18
68753 Waghäusel-Kirrlach
Telefax +49(0)7254 98 54 245
internet www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

IBR GEOTECHNIK
Spezialtiefbau - Umwelttechnik
Ricarda-Huch-Straße 3

76356 Weingarten

Ansprechpartner:

Birgit Grundmann
Telefon +49(0)7254 98 54 240
e-Mail b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau

Telefon +49(0)7254 98 54 241
e-Mail s.blau@labor-graner.de

Probe MP 6

Waghäusel-Kirrlach, 14.03.2019

Prüfbericht 1914238

Auftraggeber: IBR GEOTECHNIK
Spezialtiefbau - Umwelttechnik
Projektleiter: Herr Reis
Auftraggeberprojekt: 19-009 Garagenhof Kolberger Straße
Probenahmedatum:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Kunststoffbecher
Eingang am: 11.03.2019
Beginn/Ende Prüfung: 11.03.2019 / 14.03.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<http://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet.

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

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

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

Prüfbericht:

1914238

14.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 6 (21-23)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914238-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	96	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	2,2	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	2,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	4,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	3,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	5,1	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Zink	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN 38407-9
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten BTEX	0	µg/kg TS		
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN ISO 22155
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	
Summe der bestimmten LHKW	0	µg/kg TS		

Prüfbericht: 1914238

14.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 6 (21-23)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914238-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1914238

14.03.2019

Probenbezeichnung:	MP 6 (21-23)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	1914238-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,4			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	41	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



B. Grundmann, (Umweltschutztechnikerin)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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

Projekt:	19-009 Garagenhof Kolberger Straße		
Prüfbericht-Nr.:	1914238	Probenbezeichnung:	MP 6 (21-23)
Labor-Nr.:	1914238-001	Probenahmedatum:	

Analysenbefund Feststoff (Bodenart Sand):								
Einbauklasse Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Feststoff für Boden (nach VwV BW)					Ergebnis	Zuordnungs- wert
		Z 0	Z 0* IIIA	Z 0*	Z 1.1/1.2	Z 2		
EOX	mg/kg TS	1	1	1	3	10	u.d.B.	Z 0
KW (C10-C22)	mg/kg TS	100	100	200	300	1000	u.d.B.	Z 0
KW (C10-C40)	mg/kg TS	-	-	400	600	2000	u.d.B.	Z 0
BTEX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	u.d.B.	Z 0
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1	u.d.B.	Z 0
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3/9	30	u.d.B.	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,6	0,9	3	u.d.B.	Z 0
PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	u.d.B.	Z 0
Arsen	mg/kg TS	10	15	15	45	150	2,2	Z 0
Blei	mg/kg TS	40	100	140	210	700	2,9	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1	3	10	u.d.B.	Z 0
Chrom ges.	mg/kg TS	30	100	120	180	600	4,7	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	20	60	80	120	400	3	Z 0
Nickel	mg/kg TS	15	70	100	150	500	5,1	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	1	1	1,5	5	u.d.B.	Z 0
Zink	mg/kg TS	60	200	300	450	1500	10	Z 0
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	0,7	2,1	7	u.d.B.	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg TS	-	-	-	3	10	u.d.B.	Z 0

Analysenbefund Eluat:							
Einbauklasse Parameter	Einheit	Zuordnungswerte Eluat für Boden (nach VwV BW)				Ergebnis	Zuordnungs- wert
		Z 0	Z 0* IIIA/Z 0*/Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert ¹⁾		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	8,4	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	250	250	1500	2000	41	Z 0
Phenolindex	mg/l	0,02	0,02	0,04	0,1	u.d.B.	Z 0
Arsen	mg/l	- ²⁾	0,014	0,02	0,06	u.d.B.	Z 0
Blei	mg/l	- ²⁾	0,04	0,08	0,2	u.d.B.	Z 0
Cadmium	mg/l	- ²⁾	0,0015	0,003	0,006	u.d.B.	Z 0
Chrom ges.	mg/l	- ²⁾	0,0125	0,025	0,06	u.d.B.	Z 0
Kupfer	mg/l	- ²⁾	0,02	0,06	0,1	u.d.B.	Z 0
Nickel	mg/l	- ²⁾	0,015	0,02	0,07	u.d.B.	Z 0
Quecksilber	mg/l	- ²⁾	0,0005	0,001	0,002	u.d.B.	Z 0
Zink	mg/l	- ²⁾	0,15	0,2	0,6	u.d.B.	Z 0
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	u.d.B.	Z 0
Cyanide ges.	mg/l	0,005	0,005	0,01	0,02	u.d.B.	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	u.d.B.	Z 0

Die Einstufung erfolgt durch Vergleich der Ergebnisse mit den Zuordnungswerten und stellt keine gutachterliche Bewertung dar.

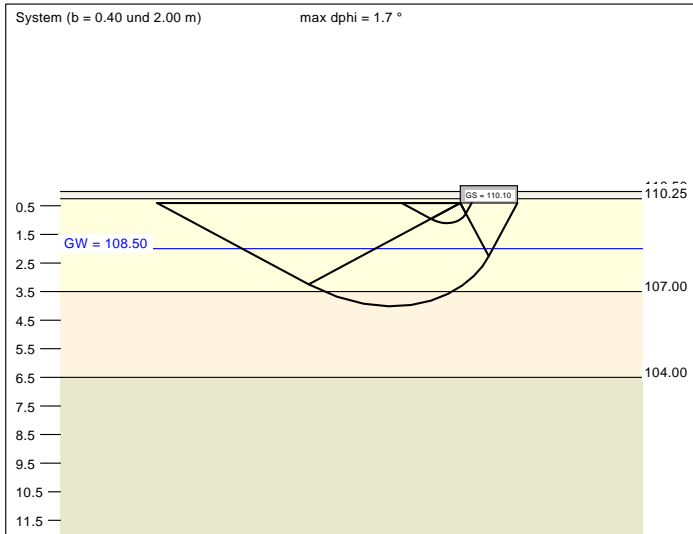
u.d.b. = unter der Bestimmungsgrenze

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

²⁾ Werden die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff eingehalten ist eine Untersuchung der Eluate nicht erforderlich.

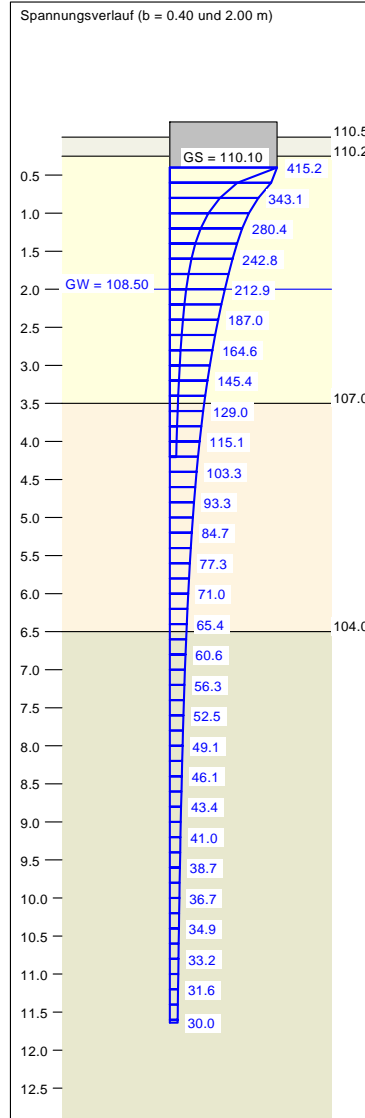
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	110.25	22.0	12.0	45.0	5.0	100.0	Simulation Bodenplatte
	107.00	20.0	10.0	33.0	0.0	50.0	Sand, KMD
	104.00	20.0	11.0	35.0	0.0	70.0	Sand, kiesig KMD- KDI
	<104.00	21.0	12.0	37.5	0.0	100.0	Sand+Kies. KMD+KDI

Oberkante Gelände = 110.50 m



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{n,d} [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
20.00	0.40	308.7	123.5	216.7	0.33	33.0	0.00	20.00	8.50	4.21	1.11
20.00	0.60	337.0	202.2	236.5	0.50	33.0	0.00	20.00	8.50	5.31	1.46
20.00	0.80	374.2	299.3	262.6	0.70	33.0	0.00	20.00	8.50	6.36	1.81
20.00	1.00	411.6	411.6	288.8	0.90	33.0	0.00	19.72	8.50	7.33	2.17
20.00	1.20	440.6	528.7	309.2	1.10	33.0	0.00	18.80	8.50	8.18	2.52
20.00	1.40	467.1	654.0	327.8	1.29	33.0	0.00	17.94	8.50	8.98	2.87
20.00	1.60	492.5	787.9	345.6	1.48	33.0	0.00	17.20	8.50	9.75	3.23
20.00	1.80	539.2	970.6	378.4	1.76	33.3	0.00	16.53	8.50	10.68	3.61
20.00	2.00	591.7	1183.3	415.2	2.07	33.6	0.00	15.99	8.50	11.64	4.01

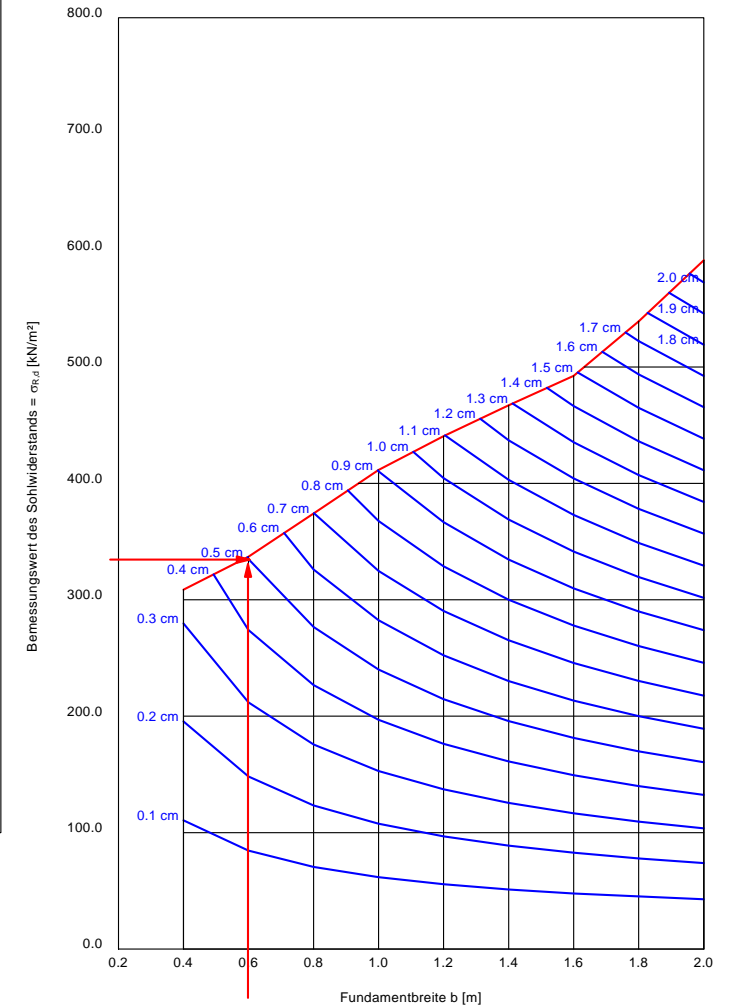
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
 Garagenhof
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 20.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

Tiefenbeiwerte nach: IEG7 (SE)
 Oberkante Gelände = 110.50 m
 Gründungssohle = 110.10 m
 Grundwasser = 108.50 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt
 Grundbruch mit Tiefenbeiwerten
 Datei: Anlage 7-1-1_SFu Garagenhof 40.gdg

— Sohldruck
 — Setzungen

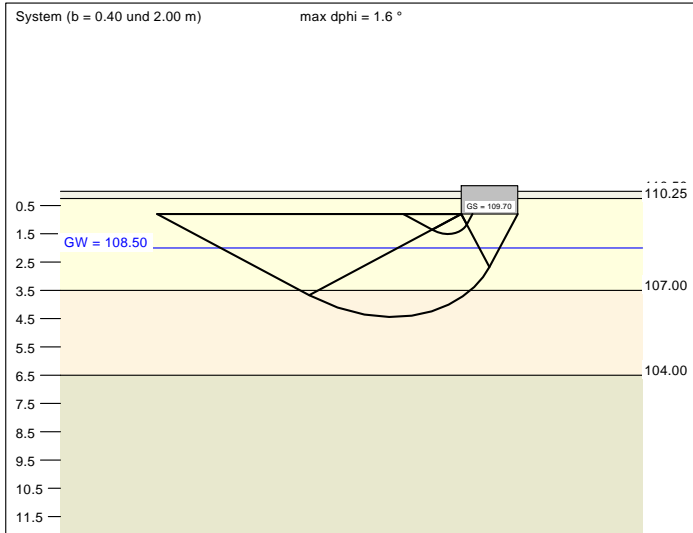


Lesebeispiel:

330 kN/m² bei Fundamentbreite 60 cm ergeben 0,50 cm Setzung

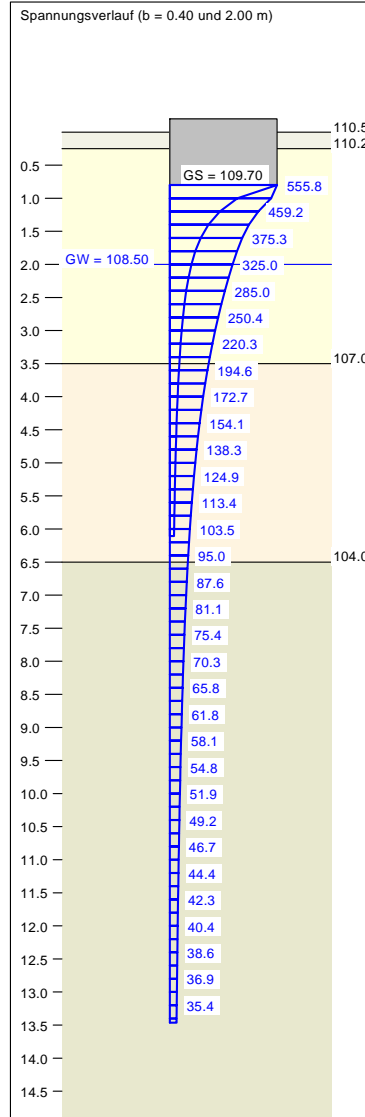
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	110.25	22.0	12.0	45.0	5.0	100.0	Simulation Bodenplatte
	107.00	20.0	10.0	33.0	0.0	50.0	Sand, KMD
	104.00	20.0	11.0	35.0	0.0	70.0	Sand, kiesig KMD- KDI
	<104.00	21.0	12.0	37.5	0.0	100.0	Sand+Kies. KMD+KDI

Oberkante Gelände = 110.50 m



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{n,d} [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
20.00	0.40	621.0	248.4	435.8	0.71	33.0	0.00	20.00	16.50	6.11	1.51
20.00	0.60	596.8	358.1	418.8	0.92	33.0	0.00	20.00	16.50	7.15	1.86
20.00	0.80	602.9	482.3	423.1	1.14	33.0	0.00	19.42	16.50	8.12	2.21
20.00	1.00	613.2	613.2	430.3	1.35	33.0	0.00	18.22	16.50	8.99	2.57
20.00	1.20	627.6	753.1	440.4	1.57	33.0	0.00	17.20	16.50	9.82	2.92
20.00	1.40	644.5	902.3	452.3	1.78	33.0	0.00	16.39	16.50	10.60	3.27
20.00	1.60	698.6	1117.7	490.2	2.11	33.4	0.00	15.68	16.50	11.61	3.66
20.00	1.80	749.8	1349.7	526.2	2.45	33.7	0.00	15.15	16.50	12.58	4.06
20.00	2.00	792.1	1584.1	555.8	2.77	33.8	0.00	14.75	16.50	13.46	4.44

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



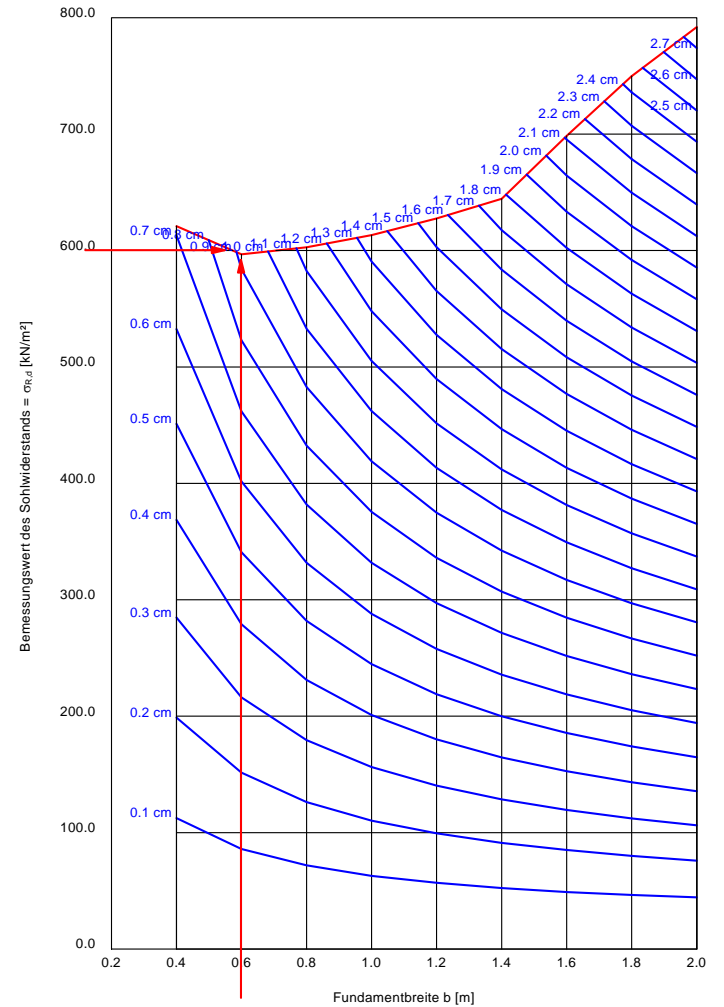
Lesebeispiel:

600 kN/m² bei Fundamentbreite 60 cm ergeben 0,90 cm Setzung

Berechnungsgrundlagen:
 Garagenhof
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 20.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

Tiefenbewerte nach: IEG7 (SE)
 Oberkante Gelände = 110.50 m
 Gründungssohle = 109.70 m
 Grundwasser = 108.50 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenzflächen spannungsvariabel bestimmt
 Grundbruch mit Tiefenbewerten
 Datei: Anlage 7-1-2_SFu Garagenhof 80.gdg

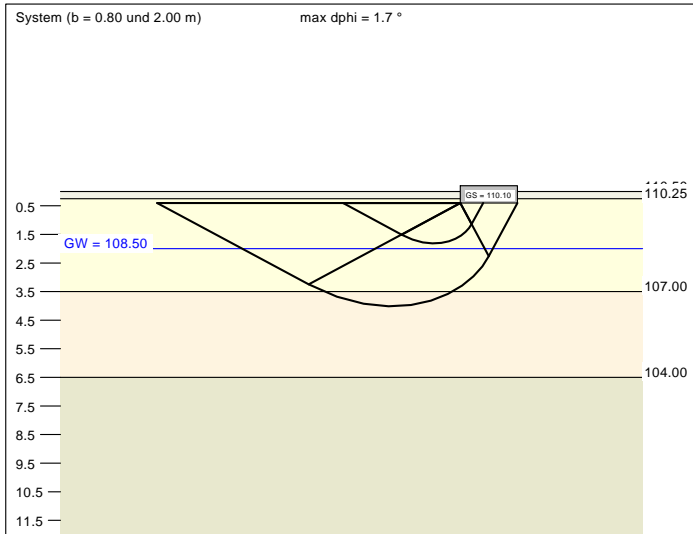
— Sohldruck
 — Setzungen



	Bebauung Garagenhof Gründung Streifenfundamente	
	Grundbruchnachweis und Setzungsberechnung Einbindetiefe 0,8 m	

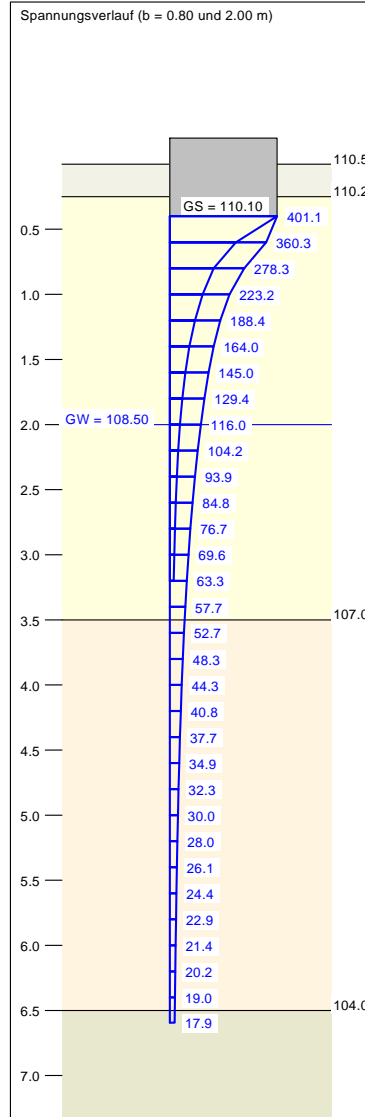
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	110.25	22.0	12.0	45.0	5.0	100.0	Simulation Bodenplatte
	107.00	20.0	10.0	33.0	0.0	50.0	Sand, KMD
	104.00	20.0	11.0	35.0	0.0	70.0	Sand, kiesig KMD- KDI
	<104.00	21.0	12.0	37.5	0.0	100.0	Sand+Kies. KMD+KDI

Oberkante Gelände = 110.50 m



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{n,d} [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
0.80	0.80	417.9	267.4	293.2	0.34	33.0	0.00	20.00	8.50	3.20	1.81
1.00	1.00	439.6	439.6	308.5	0.44	33.0	0.00	19.72	8.50	3.79	2.17
1.20	1.20	457.1	658.2	320.8	0.54	33.0	0.00	18.80	8.50	4.33	2.52
1.40	1.40	473.8	928.7	332.5	0.65	33.0	0.00	17.94	8.50	4.86	2.87
1.60	1.60	490.4	1255.3	344.1	0.76	33.0	0.00	17.20	8.50	5.38	3.23
1.80	1.80	528.4	1711.9	370.8	0.91	33.3	0.00	16.53	8.50	5.98	3.61
2.00	2.00	571.5	2286.1	401.1	1.08	33.6	0.00	15.99	8.50	6.59	4.01

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50

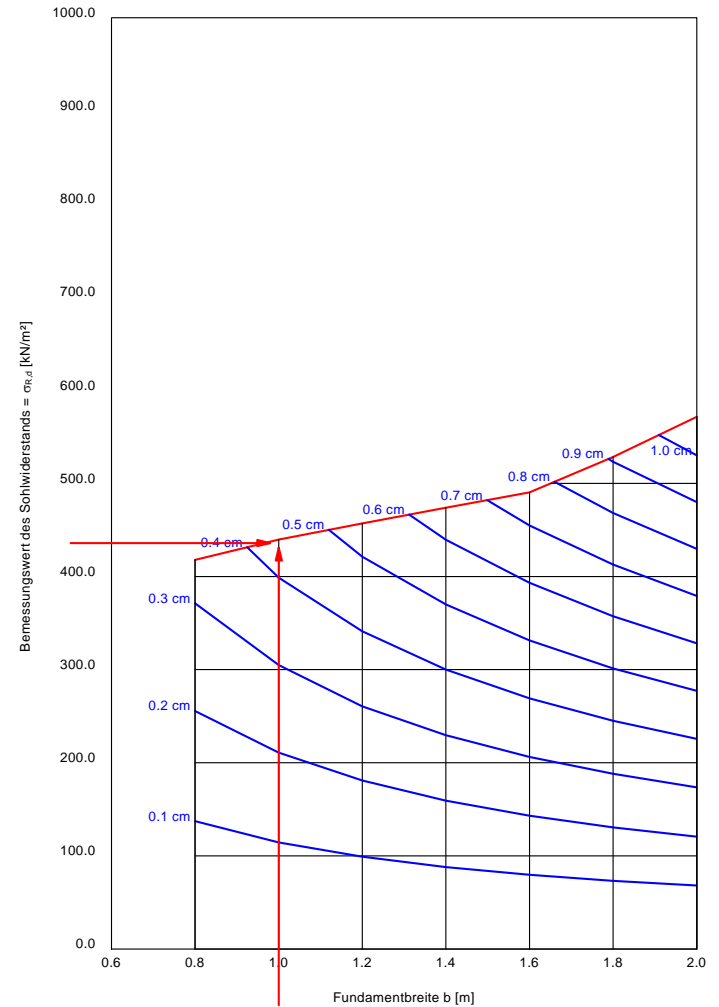


Berechnungsgrundlagen:
 Garagenhof
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)

Tiefenbeiwerte nach: IEG7 (SE)
 Oberkante Gelände = 110.50 m
 Gründungssohle = 110.10 m
 Grundwasser = 108.50 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt
 Grundbruch mit Tiefenbeiwerten
 Datei: Anlage 7-2-1_EFu Garagenhof 40.gdg

$\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

— Sohldruck
 — Setzungen



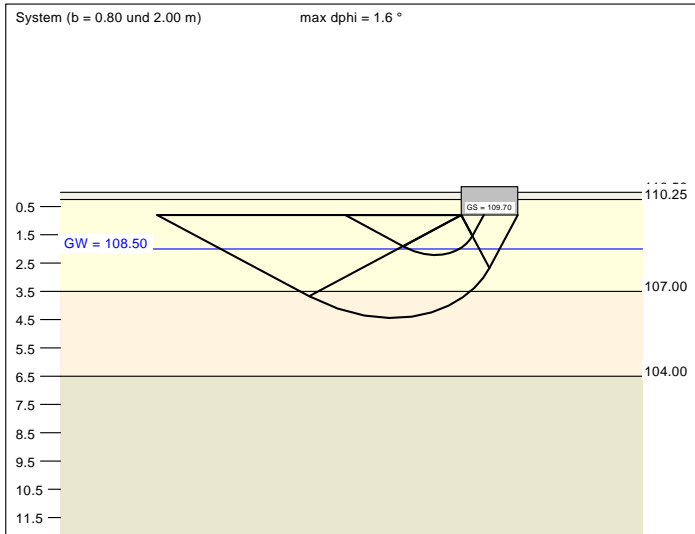
Lesebeispiel:

440 kN/m² bei Fundamentabmessung 1,0 auf 1,0 m ergeben 0,45 cm Setzung

	Bebauung Garagenhof Gründung quadratische Einzelfundamente	
	Grundbruchnachweis und Setzungsberechnung Einbindetiefe 0,4 m	

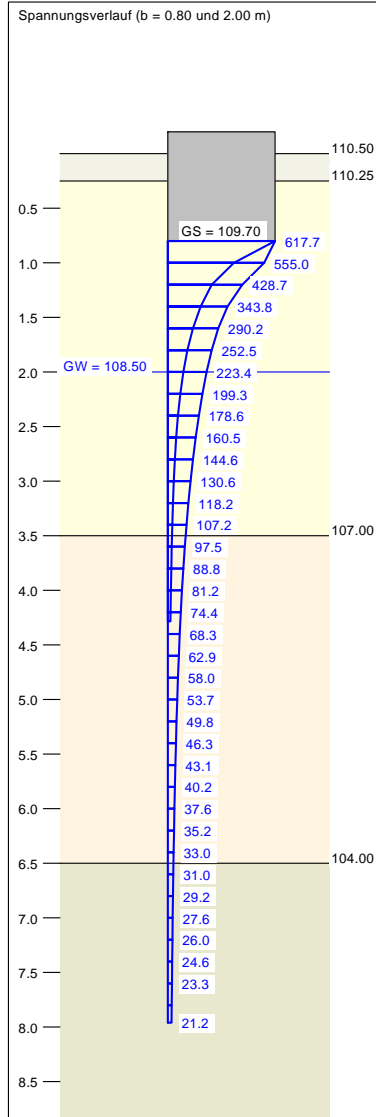
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	110.25	22.0	12.0	45.0	5.0	100.0	Simulation Bodenplatte
	107.00	20.0	10.0	33.0	0.0	50.0	Sand, KMD
	104.00	20.0	11.0	35.0	0.0	70.0	Sand, kiesig KMD- KDI
	<104.00	21.0	12.0	37.5	0.0	100.0	Sand+Kies. KMD+KDI

Oberkante Gelände = 110.50 m



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{n,d} [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
0.80	0.80	767.8	491.4	538.8	0.64	33.0	0.00	19.42	16.50	4.28	2.21
1.00	1.00	756.4	756.4	530.8	0.77	33.0	0.00	18.22	16.50	4.90	2.57
1.20	1.20	754.0	1085.8	529.1	0.91	33.0	0.00	17.20	16.50	5.48	2.92
1.40	1.40	756.9	1483.6	531.2	1.05	33.0	0.00	16.39	16.50	6.05	3.27
1.60	1.60	804.3	2059.1	564.4	1.26	33.4	0.00	15.68	16.50	6.72	3.66
1.80	1.80	847.6	2746.2	594.8	1.47	33.7	0.00	15.15	16.50	7.36	4.06
2.00	2.00	880.3	3521.1	617.7	1.66	33.8	0.00	14.75	16.50	7.96	4.44

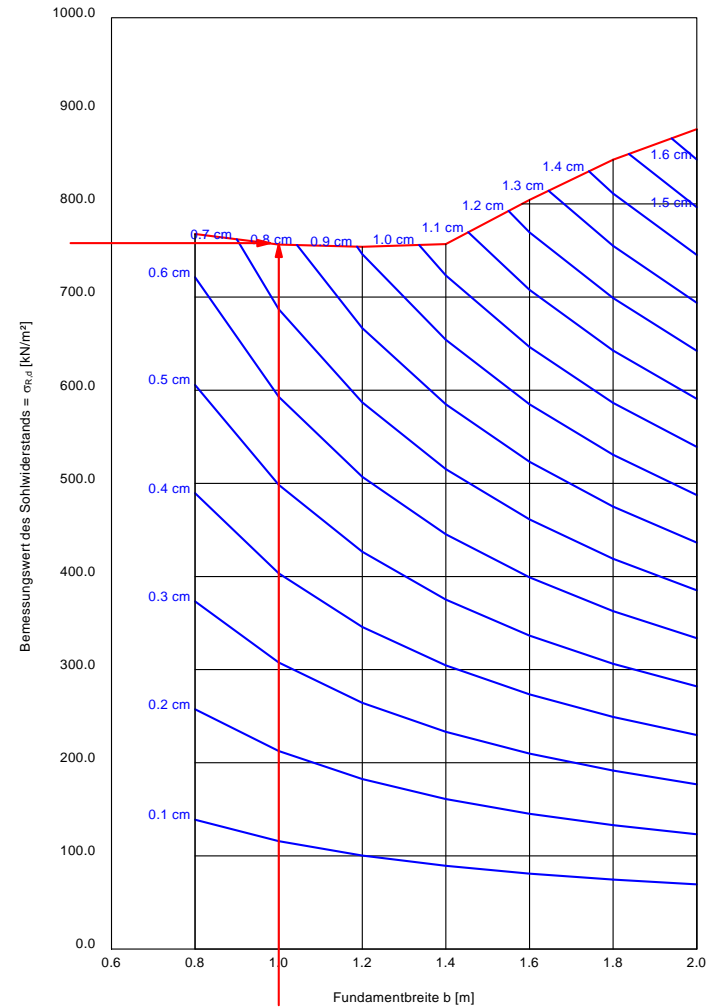
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
 Garagenhof
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$

Tiefenbeiwerte nach: IEG7 (SE)
 Oberkante Gelände = 110.50 m
 Gründungssohle = 109.70 m
 Grundwasser = 108.50 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt
 Grundbruch mit Tiefenbeiwerten
 Datei: Anlage 7-2-2_EFu Garagenhof 80.gdg

— Sohldruck
 — Setzungen



Lesebeispiel:

750 kN/m² bei Fundamentabmessung 1,0 auf 1,0 m ergeben 0,75 cm Setzung

	Bebauung Garagenhof Gründung quadratische Einzelfundamente	
	Grundbruchnachweis und Setzungsberechnung Einbindetiefe 0,8 m	