

Stadtverwaltung Worms
Bereich 8, Abt. 8.3
Marktplatz 2

67547 Worms

Ihr Zeichen

unser Zeichen

Ihre Nachricht vom

Datum

072-23

14.11.2023

Neubau KITA, Prinz-Carl-Anlage Worms
Baugrunduntersuchung – Gründung

Untersuchungsbericht

1. Planung

Geplant ist der Neubau einer 2-geschossigen Kindertagesstätte ohne Unterkellerung in der Carl-Villinger-Straße auf dem Gelände hinter dem Parkplatz der neuen Sporthalle.

Die geplante KITA hat eine Größe von ca. 69 x 20 m, die potenzielle Baufläche ist stark mit Bäumen und Sträuchern bewachsen.



2. Untersuchungsumfang – Untergrund

Untersuchungsumfang

Die Untersuchungen umfassten 5 je 5 m tiefe Rammkernsondierungen.

Die Bohrpunkte wurden nach Lage eingemessen und höhenmäßig auf den Kanaldeckel in der Straße nivelliert, s. Lageplan. Die vorgesehene Baufläche liegt nach dem Nivellement ca. 70 cm unter dem Straßenniveau.

Für die Entsorgung von überschüssigem Aushubmaterial wurde aus dem Bohrgut der oberen Bodenzone eine Mischprobe gebildet und auf Schadstoffbelastungen untersucht.

Des Weiteren wurde zur Versickerung von Niederschlagswasser die Durchlässigkeit des Untergrundes mittels Eingießversuch in einem Bohrloch bestimmt.

Untergrund

Die stark bewachsene Oberbodenschicht ist zwischen 20 und bis zu 60 cm dick. Darunter folgt zunächst eine dünne Bodenschicht aus Auelehm, der bis zur Endteufe der Bohrungen durch Löß unterlagert wird.

Die bindigen Böden waren trocken und weisen nur geringe natürliche Wassergehalte auf. Die Konsistenz der Böden ist halbfest, mit der Tiefe zunehmend feste, ab ca. 5 m Tiefe wurden die Bohrwiderstände sehr hoch, vermutlich beginnen hier kiesige Sandböden.

Der Grundwasserspiegel liegt etwa 10 m unter Gelände und ist für das Bauvorhaben nicht maßgebend.

3. Maßgebende Bodenkennwerte

Bodenbezeichnung	Bodenklasse	Bodengruppe	cal γ	cal ϕ'	cal c'	cal E_s
	DIN 18300	DIN 18196	[KN/m ³]	[°]	[KN/m ²]	[MN/m ²]
Oberboden	1					
Schluff, sandig / Löß, halbfest bis fest	4	TL	18	25	10	10 - 15

4. Grundbautechnische Bewertung / Empfehlungen

Der maßgebende Baugrund ist Lößboden, der zwar ausreichend tragfähig ist, aber auch zu Setzungen neigt.

Zudem ist Lößboden sehr wasserempfindlich, nach dem Freilegen des Erdplanums muss dieses gegen Aufweichen geschützt werden.

Für die Gründung sind 2 Varianten möglich:

- mittels Bodenplatte, mit Bodenaustausch und Verfestigung des Untergrundes,
- Fundamentbalken als Trägerrost.

Bodenplatte

Für die Gründung über eine Bodenplatte ist die Baufläche auf ein einheitliches Niveau zu legen. Das so angelegte Planum ist durch eine Zementzugabe zu stabilisieren, hierzu ist Zement (30 kg/m^2) 40 cm tief einzufräsen. Für die Bodenplatte ist eine umlaufende 1 m breite und 1 m tiefe Frostschräge erforderlich.

Für den Nachweis der Bodenplatte ist ein Bettungsmodul von $k_s = 10 \text{ MN/m}^3$ zulässig.

Trägerrost

Die Fundamentbalken sind außen und innen 1 m hoch auszuführen, mit schubstarrer Ausbildung der Knotenpunkte. Für die Bemessung ist eine maximale Bodenpressung von 250 kN/m^2 zulässig, unabhängig davon ist eine Mindestbreite von 40 cm einzuhalten. Die Auffüllung zwischen Erdplanum und UK-Fußboden kann mit RC-Material erfolgen.

Die ausgehobenen Fundamentsohlen sind unmittelbar nach dem Aushub durch eine Sauberkeitsschicht aus Magerbeton, zum Schutz vor Aufweichen, zu versiegeln.

Befestigte Außenflächen

Für die befestigten Außenflächen ist ein 50 cm starker Unterbau aus frostsicherem Material (Schotter oder RC) vorzusehen. Auf dem Erdplanum liegt keine ausreichende Tragfähigkeit vor. Deshalb ist eine zusätzliche Baugrundverbesserung durch Bindemittelzugabe im Planum (30 cm tief) oder ein zusätzlicher Bodenaustausch von 30 cm Stärke mit RC-Material erforderlich. Werden die Flächen gepflastert, ist das Planum sowie

die Oberfläche möglichst mit Gefälle zu einer randlichen Entwässerung anzulegen, um ein Einsickern von Niederschlagswasser in den Schotter zu minimieren.

5. Durchlässigkeit – Versickerung von Niederschlagswasser

Der Versickerungsversuch in einer knapp 2 m tief ausgebauten Bohrung ergab eine Durchlässigkeit von $k_{f,u} = 6,7 \times 10^{-6}$ m/s (Durchlässigkeit der ungesättigte Zone).

Bei der geringen Durchlässigkeit empfiehlt sich die Versickerung über eine flache Mulde (Tiefe 30 cm). Sofern deren Sickerfläche wenigstens 20% der zu entwässernden abflusswirksamen Fläche beträgt handelt es sich um eine breitflächige Versickerung welche gem. § 51, Abs. 2 Landeswassergesetz genehmigungsfrei ist.

Ist für eine solche Muldenversickerung zu wenig Platz, oder ist diese aus anderen Gründen nicht gewünscht, ist für die Versickerung eine Rigole zweckmäßig.

6. Abfalltechnische Bewertung des Aushubmaterials

Die bei den Bauarbeiten anfallenden mineralischen Abfälle galt es, in Hinblick auf die ordnungsgemäße Verwertung / Entsorgung, im Vorfeld der Maßnahme orientierend abfalltechnisch zu untersuchen und einzustufen.

Hierzu wurde eine aus der oberen 1 m tiefen Bodenzone entnommene Mischprobe (Probe: "CVW-Bo"; Probenahmeprotokoll siehe Anlage) im Labor entsprechend den Vorgaben der seit dem 01.08.2023 anzuwendenden, bundeseinheitlichen Ersatzbaustoffverordnung (EBV vom 09.07.2021) auf die Parameter gemäß Anhang 1, Tabelle 3 untersucht.

Der untersuchte Boden ist gemäß EBV als Lehm/Schluff ohne bzw. mit einem nur geringen Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen (< 10 %) zu klassifizieren.

Im Vergleich mit den hierfür definierten Materialwerten in Tab. 3 der EBV liegen im Feststoff dieser Probe alle bestimmten Parameter und Schadstoffgehalte auf einem für völlig unbelastete Böden üblichen Niveau (d.h. unterhalb der BM-0 Werte).

Sofern die Feststoffwerte für die Bodenklasse BM-0 eingehalten werden sind für die im Eluat (wasserlöslicher Anteil) bestimmten Parameter / Schadstoffgehalte, mit Ausnahme

von Sulfat, keine Materialwerte definiert. Der Sulfatgehalt der Probe liegt ebenfalls unterhalb des BM-0 Wertes.

Auf Basis dieser Untersuchungsergebnisse fällt das untersuchte Material in die EBV Bodenklasse **BM-0**. Materialien dieser Klasse können gemäß EBV uneingeschränkt als Ersatzbaustoffe, zur Verfüllung von Abgrabungen oder in bodenähnlicher Anwendung verwendet werden.



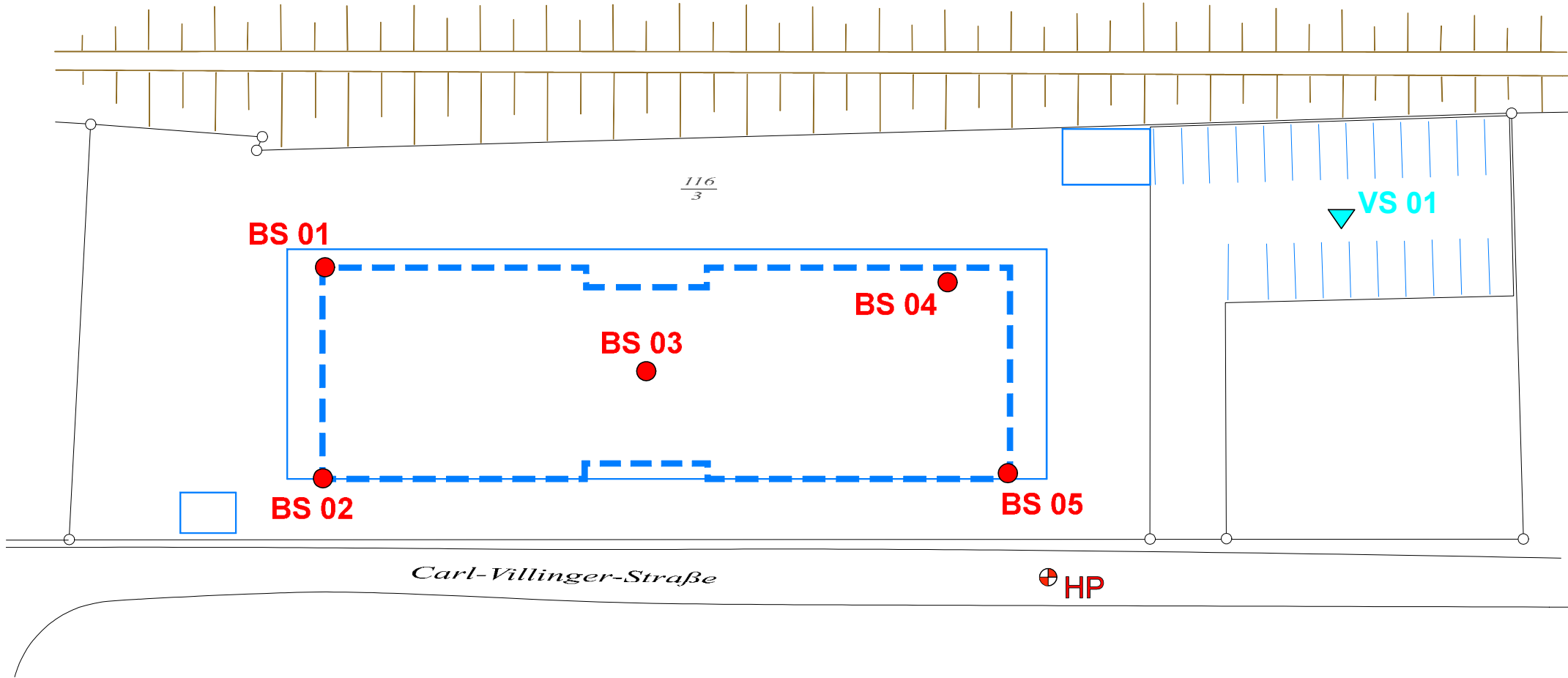
H.-P. Frech
(Dipl.-Ing.)

Anlagen:

Lageplan mit Bohrprofilen, Probenahmeprotokoll, chemische Analyse, Versickerungsversuch, Laborversuche, Schichtenverzeichnis

Lageplan

M 1:500



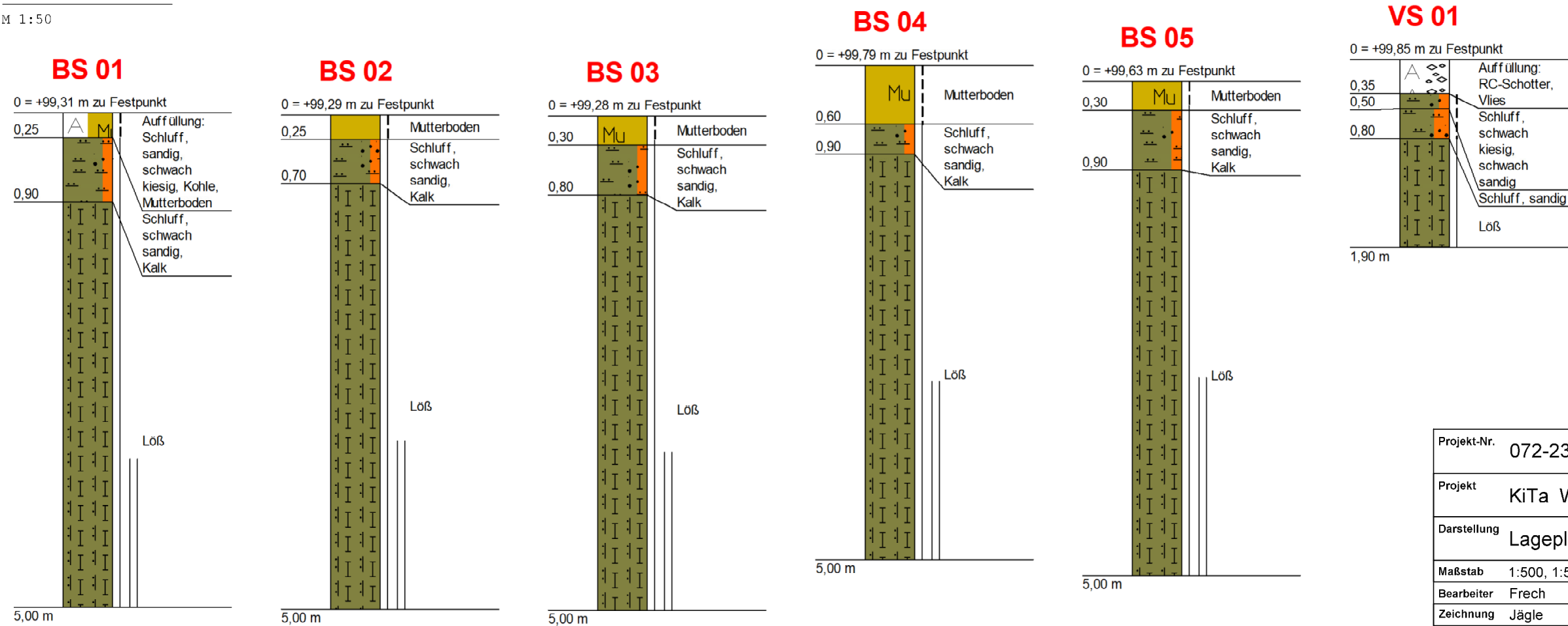
Legende

- geplante Bebauung
- BS** Sondierbohrung
- VS** Versickerungsversuch
- HP** Bezugshöhe 100,00 m
OK Kanaldeckel



Bohrprofile

M 1:50



Projekt-Nr.	072-23	Anlage	1
Projekt	KiTa Worms, Carl-Villinger-Straße		
Darstellung	Lageplan, Bohrprofile		
Maßstab	1:500, 1:50	Ingenieurbüro für Geotechnik  Dipl.-Ing. H.-P. Frech & Dipl.-Geol. J. Hönle GbR	
Bearbeiter	Frech		
Zeichnung	Jägle		
Datum	27.10.2023		
		Belzgasse 8, 67550 Worms Tel.: 06242 / 5047 -0, Fax -18 info@ibg-worms.de http://www.ibg-worms.de	

Probenahmeprotokoll Boden / Bauschutt

gem. LAGA PN 98

Basisdaten

Projekt:	KITA Worms	Projekt-Nr.	072-23
Auftraggeber:	Stadtverwaltung Worms	Entnahmedatum:	25.10.2023
Probenbezeichnung:	CVW-Bo		
Entnahmestelle:	Bohrungen: BS 01 – BS 05; VS 1		
Herkunft:	Carl-Villinger-Straße, Worms		

Angaben zur Probenahme

Probenehmer:	IBG / Böhm
Grund der Probenahme:	Erkundung, Deklaration
Probenart:	Bohrprobe 1 Mischprobe(n) aus 6 Einzelproben
Probenahmegerät:	Bohrung
Entnahmetiefe:	0,25 bis 1,5 m
beprobtes Volumen:	- m ³
Probengefäße:	Kunststoffeimer, 3 Liter
Probenvorbehandlung:	gekühlt, homogenisiert

Angaben zum beprobten Material

Material:	Lößlehm
Kornverteilung:	10% Sand 90% Schluff
mineralische Fremdstoffe:	keine
Anteil min. Fremd.:	0 Vol. %
sonstige Fremdstoffe:	keine
Anteil sonst. Fremd.:	0 Vol. %
Homogenität:	homogen
Farbe:	braun
Feuchte:	erdfeucht
Konsistenz:	bindig, halbfest
Geruch:	ohne

Angaben zur Lagerung

Art der Lagerung:	keine, In Situ
Lagervolumen:	- m ³
Lagerdauer:	-

Sonstiges

Bemerkungen: -

sonst. Unterlagen: separater Plan, Foto(s)

Unterschrift:





chemlab

Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim

IBG GbR
Herr Hönle
Belzgasse 8
67550 Worms

02.11.2023
23105610.1

Untersuchung von Feststoff

Ihr Auftrag vom: 25.10.2023
Projekt: 072-23 - KITA Worms

PRÜFBERICHT NR:

23105610.1

Untersuchungsgegenstand:

Bodenmaterial¹

Untersuchungsparameter:

Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1, Tabelle 3 vom 09.07.2021

Probeneingang/Probenahme:

Probeneingang: 27.10.2023
Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

Analysenverfahren:

Probenvorbereitung nach DIN 19747:2009-07
Eluaterstellung gemäß DIN 19529 (2:1)
siehe Analysenbericht

Prüfungszeitraum:

27.10.2023 bis 02.11.2023

Gesamtseitenzahl des Berichts: 3

Dieser Prüfbericht ist nur in Verbindung mit der "Anlage Ersatzbaustoffverordnung" gültig.

chemlab
Gesellschaft für Analytik und
Umweltberatung mbH

Wiesenstraße 4
64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de

Volksbank Darmstadt-Süd Hessen eG
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01
BIC: GENODEF1VBD

Bezirkssparkasse Bensheim
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33
BIC: HELADEF1BEN

Amtsgericht Darmstadt
HRB 24061
Geschäftsführer:
Harald Störk
Hermann-Josef Winkels



Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium

Zulassung nach der
Trinkwasserverordnung

Messstelle nach § 29b BImSchG

Zulassung als staatlich
anerkanntes EKVO-Labor

St.- Nr.: 072 301 3785
ÜSt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und deren Verwendung zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Meßwerte unterliegen einer Meßwertunsicherheit, die bei Bedarf von der Laborleitung erfragt werden kann.

Auftraggeber:
Projekt:
AG Bearbeiter:
Probeneingang:

IBG GbR
072-23 - KITA Worms
Herr Hönle
27.10.2023



chemlab

Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				23105610.1
Probenart:				Boden
Probenbezeichnung:				CVW - Bo
Fremdstoffanteil %:				bis 10
Feststoffuntersuchung				
Parameter	Einheit	Verfahren	BG	
EOX ¹¹	mg/kg	DIN 38414 S17:2017-01	1	<1
TOC ¹	%	DIN EN 15936:2012-11	0,05	0,35
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg	DIN ISO 14039:2005-01	10	27
Kohlenwasserstoffe (C10-C22)	mg/kg	DIN ISO 14039:2005-01	10	<10
PAK				
Naphthalin	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,01	<0,01
Acenaphthylen	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,01	<0,01
Acenaphthen	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,01	<0,01
Fluoren	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,01	<0,01
Phenanthren	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,01	0,07
Anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,01	0,02
Fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,01	0,14
Pyren	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,01	0,12
Benzo[a]anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,02	0,08
Chrysen	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,02	0,08
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,02	0,11
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,02	0,03
Benzo[a]pyren	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,02	0,11
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,02	0,07
Dibenz[a,h]anthracen	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,02	0,02
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg	DIN ISO 18287:2006-05	0,02	0,08
Summe PAK 1-16 ¹⁰	mg/kg			0,93
PCB				
PCB 28	mg/kg	DIN EN 16167:2019-06	0,001	<0,001
PCB 52	mg/kg	DIN EN 16167:2019-06	0,001	<0,001
PCB 101	mg/kg	DIN EN 16167:2019-06	0,001	<0,001
PCB 118	mg/kg	DIN EN 16167:2019-06	0,001	<0,001
PCB 153	mg/kg	DIN EN 16167:2019-06	0,001	0,002
PCB 138	mg/kg	DIN EN 16167:2019-06	0,001	0,002
PCB 180	mg/kg	DIN EN 16167:2019-06	0,001	0,002
Summe PCB ⁵	mg/kg			0,006
Arsen	mg/kg	DIN EN 16171:2017-01	0,1	15,5
Blei	mg/kg	DIN EN 16171:2017-01	0,5	30,7
Cadmium	mg/kg	DIN EN 16171:2017-01	0,05	0,29
Chrom-ges.	mg/kg	DIN EN 16171:2017-01	0,5	30,5
Kupfer	mg/kg	DIN EN 16171:2017-01	0,5	21,4
Nickel	mg/kg	DIN EN 16171:2017-01	0,5	23,2
Quecksilber	mg/kg	DIN EN 16171:2017-01	0,03	0,10
Zink	mg/kg	DIN EN 16171:2017-01	0,2	72,9
Thallium	mg/kg	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,2

*: Materialwerte gemäß Anlage 1, Tabelle 3 der Ersatzbaustoffverordnung vom 09.07.2021

Bemerkung: Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die Trockenmasse.

Bensheim, den 02.11.2023

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
- Laborleiter -

	BM-0 Lehm ²	BM-0* ³	BM- F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
BM-0 Lehm	1	1				
BM-0 Lehm	1	1	5	5	5	5
BM-0*		600	600	600	600	2000
BM-0*		300	300	300	300	1000
BM-0 Lehm	0,3					
BM-0 Lehm	3	6	6	6	9	30
BM-0 Lehm	0,05	0,1				
BM-0 Lehm	20	20	40	40	40	150
BM-0 Lehm	70	140	140	140	140	700
BM-0 Lehm	1	1	2	2	2	10
BM-0 Lehm	60	120	120	120	120	600
BM-0 Lehm	40	80	80	80	80	320
BM-0 Lehm	50	100	100	100	100	350
BM-0 Lehm	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
BM-0 Lehm	150	300	300	300	300	1200
BM-0 Lehm	1	1	2	2	2	7

Auftraggeber:
Projekt:
AG Bearbeiter:
Probeneingang:

IBG GbR
072-23 - KITA Worms
Herr Hönle
27.10.2023



chemlab

Gesellschaft für Analytik
und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				23105610.1
Probenart:				Boden
Probenbezeichnung:				CVW - Bo
Fremdstoffanteil %:				bis 10
Eluatuntersuchung				
	Einheit	Verfahren	BG	
pH-Wert bei 20°C ⁴		DIN EN ISO 10523:2023-04		8,36
elektr. Leitfähigkeit ⁴	µS/cm	DIN EN 27888:1993:11		156
PAK				
Acenaphthylen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Acenaphthen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Fluoren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Phenanthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Anthracen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Fluoranthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Pyren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Benz(a)anthracen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Chrysen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Benzo(a)pyren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Summe PAK, 1-15 ⁹	µg/l			
Naphthalin	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
2-Methylnaphthalin	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
1-Methylnaphthalin	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<0,10
Summe	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09		
PCB				
PCB 28	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<0,01
PCB 52	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<0,01
PCB 101	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<0,01
PCB 118	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<0,01
PCB 153	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<0,01
PCB 138	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<0,01
PCB 180	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<0,01
Summe PCB ⁶	µg/l			
Sulfat ⁷	mg/l	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	1	4
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	1	64
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	2	<2
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	0,5	<0,5
Chrom	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	2	<2
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	5	8
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	5	<5
Quecksilber ¹²	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	0,1	<0,1
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	20	<20
Thallium ¹²	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	0,2	<0,2

[illegible]

*: Materialwerte gemäß Anlage 1, Tabelle 3 der Ersatzbaustoffverordnung vom 09.07.2021

³Die in Klammern genannten Wertegelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$.

Bensheim, den 02.11.2023

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk
- Leiter -



Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim
Telefon (0 62 51) 84 11-0
Telefax (0 62 51) 84 11-40
info@chemlab-gmbh.de
www.chemlab-gmbh.de



Anlage Ersatzbaustoffverordnung

Anlage 1, Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial¹ und Baggergut

¹Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbarem Anteil an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* Sand erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

²Bezieht sich auf BM-0: Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

³Die Eluatwerte in der Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3-5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK und Naphtalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK nach Spalte 3-5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von > 0,5%.

⁴Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

⁵Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

⁶Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

⁷Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in der Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

⁸PAK₁₅:PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphtalin

⁹PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoff (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo(a)anthracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylene, Benzo(k)fluoranthren, Chrysen, Dibenzo(a,h)anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Naphtalin, Penanthren und Pyren.

¹⁰Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

¹²Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-FO*/BG-FO*, BM-F1 BG-F-1, BM-F2 / BG-F-2, BM-F-3 / BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

**IBG****Ingenieurbüro für Geotechnik**

Dipl.-Ing. H.-P. Frech & Dipl.-Geol. J. Hönle GbR

Belzgasse 8, 67550 Worms, Tel 06242/5047-0, Fax -18, info@ibg-worms.de

Projekt

KiTa Worms, Carl-
Villinger-Straße

Projekt-Nr.

072-23

Anlage

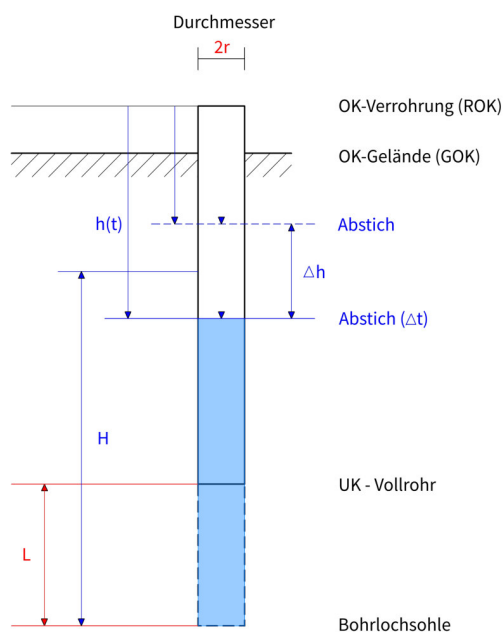
3

Durchlässigkeitsbeiwert

Versickerungsversuch im ausgebauten Bohrloch

Messpunkt:		VS 01
Datum:		26.10.2023
Bodenart:		U,fs
Bohrlochsohle	[m] u. GOK	1,78
Länge Vollrohr	[m]	1,00
Länge Filterrohr	[m]	1,00
Rohrdurchmesser	[m]	70

Zeit	Abstich	Δh	Δt	H	L	kfu-Wert
[min]	ROK [m]	[m]	[sec]	[m]	[m]	[m/s]
0	0,65	-	-	-	-	-
1,0	0,80	0,15	60	1,06	1,00	4,87E-06
2,0	0,91	0,11	60	0,93	0,93	4,30E-06
3,0	1,01	0,10	60	0,82	0,82	4,79E-06
4,0	1,11	0,10	60	0,72	0,72	5,95E-06
5,0	1,18	0,07	60	0,64	0,64	5,14E-06
6,0	1,25	0,07	60	0,57	0,57	6,23E-06
7,0	1,32	0,07	60	0,50	0,50	7,73E-06
8,0	1,38	0,06	60	0,43	0,43	8,31E-06
9,0	1,42	0,04	60	0,38	0,38	6,74E-06
10,0	1,48			0,33	0,33	
Mittelwert						6,67E-06



$h(t)$ = Abstich
 Δh = Differenz Wasserspiegel
 Δt = Zeitdifferenz
H = mittlere Druckhöhe
L = Sickerstrecke
Q = Sickerrate ($\Delta h / \Delta t \cdot \pi \cdot r^2$)
r = Radius Bohrloch

$$K_{fu} = \frac{Q}{2 \cdot \pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r}$$

**IBG****Ingenieurbüro für Geotechnik**

Dipl.-Ing. H.-P. Frech & Dipl.-Geol. J. Hönle GbR

Belzgasse 8, 67550 Worms, Tel 06242/5047-0, Fax -18, info@ibg-worms.de

Projekt

KiTa Worms, Carl-
Villinger-Straße

Projekt-Nr.

072-23

Anlage

2

Bestimmung des Wassergehaltes DIN 18 121

Entnahmestelle:		BS 01	BS 01	BS 01	BS 02	BS 02	BS 02
Tiefe:	[m]	0,25-0,9	0,9-1,5	1,5-5,0	0,25-0,7	0,7-2,0	2,0-5,0
Bodenart:	[-]	U,s'	Lö	Lö	U,s'	Lö	Lö
Behälter-Nr.	[-]	613	270	473	60 A	7	925
feuchte Probe + Behälter	[g]	52,32	47,98	113,08	27,37	50,78	87,65
trockene Probe + Behälter	[g]	48,00	45,51	101,00	25,55	47,92	83,67
Behälter	[g]	8,61	8,55	8,58	8,49	8,47	8,57
abgeschlämmte Probe + Behälter	[g]						
Porenwasser	[g]	4,32	2,47	12,08	1,82	2,86	3,98
trockene Probe	[g]	39,39	36,96	92,42	17,06	39,45	75,10
Wassergehalt	[%]	10,97	6,68	13,07	10,67	7,25	5,30
Sand-/Kiesanteil	[%]						
Ton-/Schluffanteil	[%]						
Entnahmestelle:		BS 03	BS 03	BS 03	BS 04	BS 04	BS 04
Tiefe:	[m]	0,3-0,8	0,8-2,0	2,0-5,0	0,6-0,9	0,9-1,5	1,5-5,0
Bodenart:	[-]	U,s'	Lö	Lö	U,s'	Lö	Lö
Behälter-Nr.	[-]	34	975	163	624	911	637
feuchte Probe + Behälter	[g]	48,54	55,43	75,18	23,42	53,63	69,30
trockene Probe + Behälter	[g]	44,28	52,61	71,92	21,50	49,26	65,53
Behälter	[g]	8,54	8,56	8,62	8,66	8,52	8,48
abgeschlämmte Probe + Behälter	[g]						
Porenwasser	[g]	4,26	2,82	3,26	1,92	4,37	3,77
trockene Probe	[g]	35,74	44,05	63,30	12,84	40,74	57,05
Wassergehalt	[%]	11,92	6,40	5,15	14,95	10,73	6,61
Sand-/Kiesanteil	[%]						
Ton-/Schluffanteil	[%]						
Entnahmestelle:		BS 05	BS 05	BS 05	BS 05	VS 01	VS 01
Tiefe:	[m]	0,3-0,9	0,9-2,0	2,0-3,5	3,5-5,0	0,9	1,9
Bodenart:	[-]	U,s'	Lö	Lö	Lö	Lö	Lö
Behälter-Nr.	[-]	349	834	943	223	656	953
feuchte Probe + Behälter	[g]	40,86	64,70	76,82	56,18	134,14	94,61
trockene Probe + Behälter	[g]	37,41	61,30	73,74	54,36	109,77	83,99
Behälter	[g]	8,48	8,50	8,60	8,59	8,66	8,55
abgeschlämmte Probe + Behälter	[g]						
Porenwasser	[g]	3,45	3,40	3,08	1,82	24,37	10,62
trockene Probe	[g]	28,93	52,80	65,14	45,77	101,11	75,44
Wassergehalt	[%]	11,93	6,44	4,73	3,98	24,10	14,08
Sand-/Kiesanteil	[%]						
Ton-/Schluffanteil	[%]						

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage Bericht: Az.: 072-23	
Bauvorhaben: KiTa Worms, Carl-Villinger-Straße						
Bohrung Nr BS 01 /Blatt 1					Datum: 25.10.2023	
1	2			3	4	5
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht / ergänzende Bemerkungen / organoleptische Auffälligkeiten			Wasserführung Kernverlust Bohrdurchmesser Bohrfortschritt (Sonstiges)	Probenahme	
	b) Beschaffenheit nach Bohrgut	c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	d) Farbe		Art/Nr.	Tiefe [m] OK-UK
	e) Geologische Bezeichnung	f) Gruppe	g) Kalkgehalt			
0,25	a) Auffüllung: Schluff, sandig, schwach kiesig, Kohle					
	b) feucht, steif	c)	d) dunkelbraun			
	e)	f)	g)			
0,90	a) Schluff, schwach sandig					
	b) erdfeucht, halbfest	c)	d) braun			
	e)	f)	g)			
5,00	a) Löß					
	b) erdfeucht, halbfest- fest	c)	d) hellbraun			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage Bericht: Az.: 072-23	
Bauvorhaben: KiTa Worms, Carl-Villinger-Straße						
Bohrung Nr BS 02 /Blatt 1					Datum: 25.10.2023	
1	2			3	4	5
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht / ergänzende Bemerkungen / organoleptische Auffälligkeiten			Wasserführung Kernverlust Bohrdurchmesser Bohrfortschritt (Sonstiges)	Probenahme	
	b) Beschaffenheit nach Bohrgut	c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	d) Farbe		Art/Nr.	Tiefe [m] OK-UK
	e) Geologische Bezeichnung	f) Gruppe	g) Kalkgehalt			
0,25	a) Mutterboden					
	b) feucht, steif	c)	d) dunkelbraun			
	e)	f)	g)			
0,70	a) Schluff, schwach sandig					
	b) erdfeucht, halbfest	c)	d) braun			
	e)	f)	g)			
5,00	a) Löß					
	b) erdfeucht, halbfest- fest	c)	d) hellbraun			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage	
					Bericht: Az.: 072-23	
Bauvorhaben: KiTa Worms, Carl-Villinger-Straße						
Bohrung Nr BS 03 /Blatt 1					Datum: 25.10.2023	
1	2			3	4	5
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht / ergänzende Bemerkungen / organoleptische Auffälligkeiten			Wasserführung Kernverlust Bohrdurchmesser Bohrfortschritt (Sonstiges)	Probenahme	
	b) Beschaffenheit nach Bohrgut	c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	d) Farbe		Art/Nr.	Tiefe [m] OK-UK
	e) Geologische Bezeichnung	f) Gruppe	g) Kalkgehalt			
0,30	a) Mutterboden					
	b) feucht, steif	c)	d) dunkelbraun			
	e)	f)	g)			
0,80	a) Schluff, schwach sandig					
	b) erdfeucht, halbfest	c)	d) braun			
	e)	f)	g)			
5,00	a) Löß					
	b) erdfeucht, halbfest- fest	c)	d) hellbraun			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage	
					Bericht: Az.: 072-23	
Bauvorhaben: KiTa Worms, Carl-Villinger-Straße						
Bohrung Nr BS 04 /Blatt 1					Datum: 25.10.2023	
1	2			3	4	5
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht / ergänzende Bemerkungen / organoleptische Auffälligkeiten			Wasserführung Kernverlust Bohrdurchmesser Bohrfortschritt (Sonstiges)	Probenahme	
	b) Beschaffenheit nach Bohrgut	c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	d) Farbe		Art/Nr.	Tiefe [m] OK-UK
	e) Geologische Bezeichnung	f) Gruppe	g) Kalkgehalt			
0,60	a) Mutterboden					
	b) feucht, steif	c)	d) dunkelbraun			
	e)	f)	g)			
0,90	a) Schluff, schwach sandig					
	b) erdfeucht, halbfest	c)	d) braun			
	e)	f)	g)			
5,00	a) Löß					
	b) erdfeucht, halbfest-fest	c)	d) hellbraun			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage Bericht: Az.: 072-23	
Bauvorhaben: KiTa Worms, Carl-Villinger-Straße						
Bohrung Nr BS 05 /Blatt 1					Datum: 25.10.2023	
1	2			3	4	5
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht / ergänzende Bemerkungen / organoleptische Auffälligkeiten			Wasserführung Kernverlust Bohrdurchmesser Bohrfortschritt (Sonstiges)	Probenahme	
	b) Beschaffenheit nach Bohrgut	c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	d) Farbe		Art/Nr.	Tiefe [m] OK-UK
	e) Geologische Bezeichnung	f) Gruppe	g) Kalkgehalt			
0,30	a) Mutterboden					
	b) feucht, steif	c)	d) dunkelbraun			
	e)	f)	g)			
0,90	a) Schluff, schwach sandig					
	b) erdfeucht, halbfest	c)	d) braun			
	e)	f)	g)			
5,00	a) Löß					
	b) erdfeucht, halbfest- fest	c)	d) hellbraun			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage	
					Bericht:	
					Az.: 072-23	
Bauvorhaben: KiTa Worms, Carl-Villinger-Straße						
Bohrung Nr VS 01 /Blatt 1					Datum: 25.10.2023	
1	2			3	4	5
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung und Beschreibung der Schicht / ergänzende Bemerkungen / organoleptische Auffälligkeiten			Wasserführung Kernverlust Bohrdurchmesser Bohrfortschritt (Sonstiges)	Probenahme	
	b) Beschaffenheit nach Bohrgut	c) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	d) Farbe		Art/Nr.	Tiefe [m] OK-UK
	e) Geologische Bezeichnung	f) Gruppe	g) Kalkgehalt			
0,35	a) Auffüllung: RC-Schotter, Vlies					
	b) feucht, mitteldicht	c)	d) braun			
	e)	f)	g)			
0,50	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig					
	b) feucht, steif	c)	d) dunkelbraun			
	e)	f)	g)			
0,80	a) Schluff, sandig					
	b) feucht, steif	c)	d) braun			
	e)	f)	g)			
1,90	a) Löß					
	b) erdfeucht, halbfest	c)	d) hellbraun			
	e)	f)	g)			
	a)					
	b)	c)	d)			
	e)	f)	g)			