

Durch Erlass des Ministeriums für Verkehr
NRW - 58.73.08.02-000038 - vom 18.01.2021
in Nordrhein-Westfalen und durch die Bundes-
anstalt für Straßenwesen für die Fachgebiete/
Prüfungsarten A1, A3, A4, D0, D3, D4, E3, E4,
F2, F3, F4, G3, G4, H1, H3, H4, I1, I2, I3 und I4
gem. RAP Stra 15 bundesweit anerkannt.

GfB BAUSTOFFPRÜFSTELLE ERFT-LABOR GMBH

Erft-Labor · Heinrich-Barth-Str. 4 · 53881 Euskirchen

info@erft-labor.de

www.erft-labor.de

**Stadt Bad Münstereifel
Marktstraße 11-15**

53902 Bad Münstereifel

Hauptsitz Euskirchen
Heinrich-Barth-Straße 4
53881 Euskirchen
Tel. 0 22 51 - 1 28 39-00
Fax 0 22 51 - 1 28 39-29

Niederlassung Aachen
An den Wurmquellen 4
52076 Aachen
Tel. 02 41 - 1 57 01 56
Fax 02 41 - 1 57 01 58

Labor- und Feldversuche
Asphalt · Beton · AKR · Boden · Deponie
Mineralstoffe · Recycling · Bohrungen
Sondierungen · Probenahme Baustoffe,
Boden, Wasser

Bautechnik und Geologie
Gutachten und Beratung:
im Bahn- / Hoch- / Straßen- / Tiefbau ·
Baugrund · Lagerstättenbewertung ·
Umweltanalytik

Geotechnischer Bericht Nr.: 018-23-4 Datum 24. Mrz. 2023

I Angaben des Auftragschreibens

Auftraggeber: **Siehe Anschriftenfeld**

Prüfungsanlass: **Geotechnischer Bericht anhand von Untersuchungsergebnissen aus Kleinrammbohrungen (KRB, Ø 60/50/40 mm) und Rammsondierungen (DPH)**

Prüfungsobjekt: **Neubau Hochwasserschutzmauer
Bad Münstereifel - Arloff
Erlenhecke und Bachstraße**

Ausführender -
Unternehmer:

Prüfungs- Nr.	Art der Probe	Körnung mm	Bez. der Probe	Probenahme am	Probeneingang am	Entnahmestelle
018-23-4	4 Asphaltbohrkerne 6 Kleinrammbohrungen 6 Rammsondierungen 36 Bodenproben	Ø 150 mm Ø 60/50/40 mm DPH	s.Text	16., 28. + 30. Jan. 2023	16., 28. + 30. Jan. 2023	s. Text

Dieser geotechnische Bericht umfasst 21 Seiten und 6 Anlagen (21 Seiten).

Dieses Prüfungszeugnis darf nur ungekürzt vervielfältigt werden; auszugsweise Wiedergabe und jede Veröffentlichung bedarf unserer Zustimmung.



II Inhaltsverzeichnis

I	Angaben des Auftragschreibens	1
II	Inhaltsverzeichnis	2
III	Anlagenverzeichnis.....	2
IV	Veranlassung, Bauvorhaben, Unterlagen, Untersuchungen.....	3
IV.1	Unterlagen	3
IV.2	Veranlassung/Bauvorhaben.....	4
IV.3	Durchgeführte Untersuchungen (Art und Umfang)	5
IV.4	Untersuchungsstellen	5
V	Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse.....	6
V.1	Geologie	6
V.2	Baugrundsichtung	7
V.3	Hydrogeologische Verhältnisse.....	9
V.4	Bodenmechanische Laborversuche	11
V.4.1	Korngrößenverteilung	11
V.5	Schwarzdecke	11
V.5.1	Schichtdicken	11
V.5.2	Teerhaltige Bindemittel	12
V.6	Homogenbereiche	14
V.7	Bodenkennwerte.....	16
V.8	Erdbebensicherheit.....	17
VI	Bewertung der geotechnischen Erkundungsergebnisse	18
VI.1	Gründung	18
VI.2	Baugrubensicherung und Wasserhaltung	18
VI.3	Hinweise zur Bauausführung	19
VI.4	Empfehlung	21

III Anlagenverzeichnis

1	Lageskizze der Untersuchungspunkte	1 Seite
2.1 – 2.2	Bohr- und Sondierprofile	2 Seiten
3.1 – 3.6	Schichtenverzeichnisse	9 Seiten
4.1 – 4.4	Ergebnisse Korngrößenverteilungen	4 Seiten
5.1 – 5.3	Prüfbericht chemisches Institut, Probenahmeprotokoll	3 Seiten
6.1 – 6.2	Fotodokumentation Asphaltbohrkerne	2 Seiten

IV Veranlassung, Bauvorhaben, Unterlagen, Untersuchungen**IV.1 Unterlagen**

- DIN EN 1997-1 / 1997-2
- DIN 1054 / 1055-2
- DIN 4020 / DIN 4023 / DIN 4123 / DIN 4124
- DIN EN ISO 14688-1 / 14688-2 / 14689-1
- DIN EN ISO 22475-1
- DIN EN ISO 22476-2
- DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Erdbebenzonenkarte
- DIN 18196
- DIN 18300 / DIN 18303 / DIN 18304
- DIN EN 1536
- EA-Pfähle (2012)
- ZTVA-StB 97/06/12
- ZTVE-StB 17
- ZTVE-StB 17, Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau (5. Auflage, 2019)
- DIN EN 12697-36 / TP D-StB
- FGSV-Arbeitspapier 27/2 Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbostämmige Bindemittel - Schnellverfahren
- Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01)
- Technische Lieferbedingungen für Asphaltgranulat (TL AG-StB)
- Geologische Karte von NRW, Blatt C5506 Bonn, M. 1:100.000
- Angebot der GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH vom 11. Jan. 2023
- Auftrag vom 12. Jan. 2023

Zur Ausarbeitung des Berichtes wurden uns über die Ingenieurberatung Lorenz GmbH folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- Lageplan – Bestand Versorger, M. 1:250, vom 24.06.2022, Pläne E-03.1 bis E-03.4

Für die Bohrungen KRB 3 bis 6 war eine Sperrung der Bachstraße und der Straße Erlenhecke erforderlich. Die verkehrsrechtliche Anordnung sowie die Sperrung wurde durch die Ingenieurberatung Lorenz GmbH organisiert und vom Bauhof der Stadt Bad Münstereifel ausgeführt.

IV.2 Veranlassung/Bauvorhaben

Im Zuge der Flutereignisse im Jahr 2021 wurden die Mauern entlang der Erft an der Bachstraße und der Straße Erlenhecke in Bad Münstereifel-Arloff weitestgehend zerstört und weggespült. Der geschädigte Bereich wurde zunächst mit in Mörtel versetzten Wasserbausteinen gesichert.

Nun ist der Neubau einer Hochwasserschutzmauer vorgesehen. Diese ist als Bohrpfahlwand mit aufgesetzter Mauer, welche ca. 90 cm höher als das Straßenniveau sein soll, geplant. Es handelt sich um den Abschnitt parallel zu den Straßen Bachstraße und Erlenhecke, zwischen Bahnhofstraße/Holzgasse und Im Floting/Unter den Linden in Arloff.

Die GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH (nachfolgend Prüfstelle) erhielt auf Grundlage des Angebotes vom 11. Jan. 2023 über die Ingenieurberatung Lorenz GmbH von der Stadt Bad Münstereifel am 12. Jan. 2023 den Auftrag zur Durchführung von Untersuchungen im Rahmen eines Geotechnischen Berichts für den geplanten Neubau der Hochwasserschutzmauer.

Weitere Grundlagen des Auftrages sind die Angaben in Abschnitt I dieses Berichts.

IV.3 Durchgeführte Untersuchungen (Art und Umfang)

Die Feldarbeiten erfolgten am 16., 28. und 30. Jan. 2023. Dabei wurden zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse insgesamt folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 4 Diamantkernbohrungen (\varnothing 150 mm) zum Öffnen der vorhandenen Schwarzdecke und zur Entnahme von Asphaltbohrkernen
- 6 schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 (Sondierspitzenquerschnitt: 15 cm²) zur Ermittlung der Lagerungsdichte des Untergrunds
- 6 Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 (\varnothing 60/50/40 mm) zur Ermittlung des Bodenprofils
- 36 Probenahmen aus den abgeteufte Kleinrammbohrungen
- 6 mal Einmessen der Untersuchungsstellen nach Lage und Höhe
- 6 mal Messen des Grundwasserstandes mit dem Kabelakustiklot

Nach den Feldarbeiten wurden an den entnommenen Asphalt- und Bodenproben folgende Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 4 Bestimmungen der Schichtdicken an Bohrkernen nach DIN EN 12697-36 / TP D-StB, inkl. einer Fotodokumentation
- 4 qualitative Untersuchungen von Asphaltbohrkernen auf carbonstämmige Bindemittel im Lackansprühverfahren mit Fluoreszenzüberprüfung gemäß FGSV-Arbeitspapier 27/2
- 1 Untersuchung von Asphaltmischproben auf PAK (EPA) und Phenolindex nach RuVA-StB 01 bzw. TL AG-StB
- 4 Bestimmungen der Korngrößenverteilung (Siebung) von Bodenproben nach DIN EN ISO 17892-4

IV.4 Untersuchungsstellen

Eine Lageskizze mit der Lage der Untersuchungsstellen ist in der Anlage 1 dargestellt. Für das Nivellement der Untersuchungsstellen wurde der in der Johann-Baptist-Straße gelegene Kanalschacht Nr. KM 31015034 verwendet, der nach den uns vorliegenden Unterlagen eine Deckelhöhe von 285,27 mNHN besitzt.

Bei den Untersuchungsstellen handelt es sich um stichpunktartige Aufschlüsse, so dass der jeweils angetroffene Aufbau lediglich für die Untersuchungsstelle gilt. Ein abweichender Schichtenaufbau in anderen Bereichen kann nicht ausgeschlossen werden. Die Ansprache und Benennung der Schichten wurde für den ungebundenen Oberbau und die angetroffenen Böden im Rahmen der Feldarbeiten und für den gebundenen Oberbau im Labor vorgenommen. Dies erfolgte visuell bzw. in Feldversuchen nach DIN EN ISO 14688-1 sowie nach den TP D-StB und ist mit den üblichen methodischen Ungenauigkeiten verbunden. Dadurch können sich in der Einstufung nach DIN 18196 Doppelbenennungen (z.B. GW/GI) ergeben. Eine exakte Ansprache nach DIN 18196 kann nur durch weitere Laboruntersuchungen erfolgen. Für die Erft-Kiese wurde die Bodenansprache durch bodenmechanische Laborversuche (Korngrößenverteilung) ergänzt. Aus der Benennung der jeweiligen Schichten kann nicht automatisch auf die technische und bauvertragliche Eignung des Materials geschlossen werden. Hierzu sind bei Bedarf spezifische Untersuchungen und Eignungsnachweise erforderlich.

V Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

V.1 Geologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich geologisch am Nordrand der aus paläozoischen Sedimentgesteinen aufgebauten Eifel (Rheinisches Schiefergebirge) im Grenzbereich zur südlichen Niederrheinischen Bucht.

Das Rheinische Schiefergebirge wird im Wesentlichen aus paläozoischen Sedimentgesteinen aufgebaut, südlich von Euskirchen durch den Billigerwald-Quarzit sowie den aus milden Schiefern und graugrünen Sandsteinen bestehenden Klerfer Schichten des Unterdevons. Dagegen ist die Niederrheinische Bucht durch mächtige Terrassensedimente des Quartärs und braunkohleführende Schichten des Tertiärs geprägt.

Das geplante Bauwerk befindet sich im Bereich der Talaue der Erft. Daher waren unter möglichen anthropogenen Auffüllungen bzw. Auenlehmen zunächst Talkiese der Erft zu erwarten, die von Kiesen der jüngeren Hauptterrasse unterlagert sein können. Der tiefere Untergrund in der Umgebung von Arloff ist sehr inhomogen aufgebaut: Es können dort sowohl tertiäre Sedimente in Form von Tonen, Sanden oder Kiesen als auch unter- oder mitteldevonische Festgesteine in Form von Ton-, Schluff- und Sandsteinen oder auch Kalk- und Mergelsteinen auftreten.

V.2 Baugrundsichtung

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen und der Rammsondierungen sind in den Anlagen 2.1 und 2.2 in Form von Bodenprofilen und Rammdiagrammen dargestellt. Die Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen enthalten die Anlagen 3.1 bis 3.6.

Die Bohrungen konnten aufgrund der geringen Standfestigkeit der Talkiese im Grundwasser lediglich bis maximal 6 m Tiefe niedergebracht werden.

Aufgrund der bisher durchgeführten Bohrungen ergibt sich bis zur untersuchten Tiefe zusammengefasst der folgende Schichtenaufbau:

Schicht 1: Schwarzdecke

Die vorhandene Schwarzdecke weist bei KRB 3 eine Dicke von ca. 21 cm, bei KRB 4 von rund 14 cm und bei KRB 5 und 6 von jeweils ca. 11 cm auf (siehe hierzu auch Abschnitt V.5).

Schicht 2: Auffüllungen

Bei den im Grünstreifen nahe der Straßen Im Floting/Unter den Linden niedergebrachten Bohrungen KRB 1 und 2 wurde zunächst bis 1 m bzw. 1,5 m Tiefe ein Horizont angetroffen, welcher aus einem Gemisch aus Oberboden und schwach sandig-kiesigem, weichem Schluff besteht. Darunter folgt in KRB 1 bis 1,9 m Tiefe ein ebenfalls weicher, stark kiesiger, sandiger Schluff mit geringen Anteilen an organischen Bestandteilen. Bei KRB 2 folgt bis 2,1 m ein sehr schwach sandig-kiesiges Gemisch aus Schluff und Ton mit steifer Konsistenz. Ob die zuletzt genannten Schichten aufgefüllt bzw. umgelagert sind, lässt sich aufgrund fehlender Fremdbestandteile nicht zweifelsfrei sagen.

In den im Straßenkörper niedergebrachten Bohrungen KRB 3 bis 6 sind die unter der Schwarzdecke angetroffenen Auffüllungen naturgemäß relativ inhomogen zusammengesetzt:

Bei KRB 3 liegt bis 1,4 m Tiefe ein stark sandiger, schluffiger Kies mit geringen Anteilen an Bauschutt vor, welcher bis ca. 0,7 m noch mitteldicht, darunter nur sehr locker gelagert ist. Auf den obersten 10 cm dieser Schicht können auch noch Grobschotter (Breckkorn) vorhanden sein, die augenscheinlich Anhaftungen von teerhaltigem Bindemittel aufweisen.

Bei KRB 4 stehen mitteldicht gelagerte, schluffige, stark sandige Kiese bis 0,8 m an. Darunter folgt ein locker gelagertes, stark schluffiges Gemisch aus Sand und Kies mit Asphalt- und Bauschuttanteilen.

In der Bohrung KRB 5 liegt bis 1,4 m ein schwach schluffiger, stark sandiger Kies vor. Dieser ist bis ca. 0,7 m noch knapp mitteldicht, darunter nur locker gelagert. Unter dem Kies folgen bis 2,4 m weiche, stark sandige, schwach kiesige Schluffe. Darunter wiederum folgt noch eine nur ca. 10 cm dicke Schicht aus sandig-schluffigem Kies mit Bauschutt.

Bei KRB 6 liegt unter der Schwarzdecke bis 0,9 m Tiefe ein knapp mitteldicht gelagertes Gemisch aus Lava und RC-Material vor. Darunter folgt bis 2,4 m Tiefe ein sehr locker gelagertes Gemisch aus schluffigem Kies und Sand.

Aufgrund der innerörtlichen Lage, der variierenden Uferbefestigungen entlang des untersuchten Abschnittes sowie der unterschiedlich starken Beschädigungen durch die Flutereignisse 2021 muss in den zwischen den Bohrpunkten liegenden Abschnitten mit abweichenden Untergrundverhältnissen gerechnet werden. Insbesondere sind größere Hindernisse in Form von Steinen oder Blöcken oder größeren Bauschuttresten bzw. Gründungselementen von Uferbefestigungen nicht auszuschließen. Dies betrifft auch den mit Wasserbausteinen gesicherten Abschnitt nahe der Bahnhofstraße/Holzgasse.

Schicht 3: Auenlehm

Reste von Auenlehm wurden in den Bohrungen KRB 3 und 4 angetroffen. Dabei handelt es sich um vorwiegend weiche, tonig-sandig-kiesige Schluffe. Eine Abgrenzung zu anthropogen umgelagerten Böden ist bei fehlenden Fremdbestandteilen jedoch nicht immer zweifelsfrei möglich (siehe KRB 1, 2, 5).

Schicht 4: Talkiese

Unter den Auffüllungen bzw. Resten von Auenlehm folgen in allen Bohrungen zunächst schwach schluffige, sandige Kiese. Abschnittsweise liegt der Feinkornanteil auch im Grenzbereich zwischen schwach schluffig und schluffig (15 %). Die Kiese sind grundwasserführend und zeichnen sich durch ein nasses Bohrgut aus.

Die Kiese sind zusammengefasst vorwiegend mitteldicht, in einzelnen Abschnitten auch dicht gelagert. Abschnittsweise liegt jedoch auch nur lockere bzw. knapp mitteldichte Lagerung vor: Dies betrifft die Abschnitte von 2,1 – 3,0 m bzw. von 3,0 m – ca. 4,6 m in KRB 2 sowie von 3,0 – 3,9 m in KRB 4. Zudem streuen die aus den Rammsondierungen über Korrelationen abgeleiteten bezogenen Lagerungsdichten zwischen den einzelnen Bohrungen relativ stark.

Die Kiese stehen nach den Ergebnissen der Bohrungen bis mindestens 6,0 m Tiefe an; mit Ausnahme der Bohrung KRB 6, wo ab 5,6 m tertiäre, schluffige, stark kiesige Sande angetroffen wurden (siehe Schicht 5). Da die Bohrlöcher aufgrund des Wasserandranges jedoch stets wieder zusammenfielen, war eine größere Erkundungstiefe aus gerätetechnischen Gründen nicht möglich.

Schicht 5: Tertiär

In der Bohrung KRB 6 wurden ab 5,6 m Tiefe hellgraue, ins Tertiär einzustufende, schluffige, stark kiesige Sande angetroffen. Ob derartige Schichten auch in den anderen Bohrungen unterhalb 6 m Tiefe anstehen, lässt sich aus den Rammdiagrammen nicht zweifelsfrei ableiten. Die in KRB 1 ab ca. 6,7 m Tiefe festgestellten, relativ einheitlichen Schlagzahlen n_{10} von 6 – 9 deuten auf das Anstehen von Tertiär-zeitlichen Schichten in diesem Bereich bis mindestens 10 m Tiefe hin, wobei aufgrund der Schlagzahlen eher von einem gemischtkörnigen (Sand-Ton/Schluff-Gemisch) oder bindigen Boden (Ton/Schluff) auszugehen ist.

Schicht 6: tieferer Untergrund

Andererseits deuten die stark ansteigenden Schlagzahlen in den Bohrungen KRB 2, 3, 4 und 5 ab ca. 7,2 m bis ca. 8,6 m Tiefe darauf hin, dass in diesem Bereich bereits verwitterter Fels vorliegen könnte. Jedoch sind auch sehr dicht gelagerte, enggestufte Tertiär-zeitliche Sande nicht auszuschließen. Bei KRB 6 liegen wiederum davon abweichende Schlagzahlen unterhalb 6 m Tiefe vor, so dass für diesen Bereich selbst Annahmen nicht zu treffen sind.

V.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Hydrogeologisch ist zunächst festzuhalten, dass die Tal- bzw. Terrassenkiese als schicht- bzw. grundwasserführende Schichten bekannt sind.

In allen Untersuchungspunkten waren während der Bohrarbeiten Wasserzutritte zu verzeichnen. Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurde der Grundwasserstand im offenen Bohrloch der Kleinrammbohrungen mittels Kabelakustiklot gemessen. Die gemessenen Wasserstände sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst. Zusätzlich ist in der Tabelle der Wasserspiegel der Erft auf Höhe der jeweiligen Untersuchungsstelle zum Zeitpunkt der Bohrung eingetragen. Auf Höhe von KRB 5 wurde der Wasserspiegel nicht gemessen (siehe auch Anlagen 2.1 und 2.2).

Tabelle 1: Grundwassermessungen

Bohrung Nr.	Datum	Ansatzhöhe [m NN]	Wasserspiegel in der Bohrung nach Abschluss der Arbeiten		Wasserspiegel Erft	
	Messung am		[m u. GOK]	[m NN]	[m u. GOK]	[m NN]
KRB 1	16.01.2023	221,06	1,88	219,18	1,70	219,36
KRB 2	16.01.2023	221,06	1,82	219,24	1,70	219,36
KRB 4	28.01.2023	222,00	2,48	219,52	1,70	220,30
KRB 5	30.01.2023	221,80	2,14	219,66	-	-
KRB 3	28.01.2023	222,87	2,75	220,12	1,76	221,11
KRB 6	30.01.2023	223,02	- *	- *	1,94	221,08

* Bohrloch auf 2,75 m zugefallen, bis zu dieser Tiefe trocken, beim Bohren wurde ab 3 m Tiefe (= 220,02 mNN) nasses Bohrgut festgestellt.

Bei dem angetroffenen Wasser handelt es sich um Grundwasser, welches an die Talablagerungen der Erft gebunden ist und in Abhängigkeit von den jahreszeitlich schwankenden Niederschlagsmengen zeitverzögert mit deren Wasserständen korrespondiert.

Wasserstandsmessungen am offenen Bohrloch können nur als Anhaltswerte für den Wasserspiegel dienen, der sich bis zum Abschluss der Bohrarbeiten einstellt. Genaue Messungen des Ruhewasserstandes und längerfristige Beobachtungen der Grundwasserganglinie sind nur an entsprechend ausgebauten Grundwassermessstellen möglich. Genauere Angaben zu den zu erwartenden Wassermengen können daher nur durch weitere Untersuchungen gemacht werden.

Nach den Informationen des Fachinformationssystems ELWAS-WEB wurde bei der knapp nördlich des Untersuchungsbereiches gelegenen Messstelle „Arloff KKM 14“ im Messzeitraum von 2008 bis 2022 ein mittlerer Wasserstand bei 218,77 mNN festgestellt. Dies entspricht einem Flurabstand im Bereich der genannten Messstelle von 2,29 m. Der maximale Wasserstand im Messzeitraum wurde unmittelbar nach den Flutereignissen im Sommer 2021 bei 219,63 mNN gemessen; dies entspricht einem Flurabstand von 1,43 m. Schwankungen in den Wasserständen von bis zu 1 – 1,5 m sind möglich.

Auf Höhe von Bachstraße Nr. 75 bzw. Erlenhecke Nr. 23 befindet sich der Pegel Arloff. Für diesen liegen gesicherte Pegeldata von 1951 bis 2010 vor. Gemäß gewässerkundlichem Jahrbuch 2010 wurde am 28.09.2007 ein Abfluss von 41,3 m³/s (HQ) registriert. Dabei wurde ein Wasserstand von 163 cm gemessen, was bei dem Pegelnullpunkt (PNP) von 220,76 m NHN einer Höhe von 222,39 m NHN entspricht. Gesicherte Daten über das Flutereignis 2021 liegen nach unseren Informationen noch nicht vor.

V.4 Bodenmechanische Laborversuche

V.4.1 Korngrößenverteilung

An ausgewählten Bodenproben wurde die Korngrößenverteilung durch Siebung nach DIN EN ISO 17892-4 ermittelt. Dabei wurden 3 mal die Talkiese untersucht (KRB 2, 3 und 5) und 1 mal – wegen der andersartigen Bodenart – die tertiären, kiesigen Sande (KRB 6). Die Ergebnisse sind in den Anlagen 4.1 bis 4.4 dargestellt. In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Kennwerte der Untersuchungen zusammengefasst:

Tabelle 2: Korngrößenverteilungen

Bohrung KRB	Tiefe [m]	Feinkorn ($< 0,063$ mm) [%]	Sand ($0,063 - 2$ mm) [%]	Kies ($2 - 63$ mm) [%]
2	3,0-5,8	6,9	18,8	74,4
3	3,1-6,0	9,1	19,0	71,9
5	5,0-6,0	13,3	26,8	59,8
6	5,6-6,0	19,3	43,4	37,3

Bei den durchgeführten Siebungen ist anzumerken, dass das Probenmaterial aus Mischproben bestand und durch Kleinrammbohrungen gewonnen wurde. Im Allgemeinen werden bei Kleinrammbohrungen eher feinere Probenmengen erhalten, so dass die wirkliche Kornverteilung tendenziell einen etwas höheren Grobkornanteil aufweisen kann. Dadurch kann sich ggf. in Teilbereichen auch eine geänderte Einstufung nach DIN 18196 ergeben (z.B. GW statt GU). Dies ist bei der Anwendung der Kennwerte aus Tabelle 6 und Tabelle 7 (siehe V.6 und V.7) zu berücksichtigen.

V.5 Schwarzdecke

V.5.1 Schichtdicken

Eine Fotodokumentation der entnommenen Asphaltbohrkerne ist in den Anlagen 6.1 und 6.2 dargestellt. Die Ermittlung der Schichtdicken des Asphaltaufbaus erfolgte nach den TPD-StB 12 an den einzelnen Bohrkernen. Die Schichtdicken zum vorgefundenen Schwarздеckenaufbau sind nachfolgend zusammengefasst.

Tabelle 3: Schichtdicken der Asphaltbohrkerne (cm)

	ADS III	ADS II	ADS I	ATS II	ATS I	Bestand	Gesamtaufbau
BK 3	3,0	3,8	3,2	4,9	4,6	1,3	20,8
	ADS II	ADS I	ATS	Bestand			
BK 4	1,3	3,2	6,0	3,5			14,0 *
	ADS	ATS					
BK 5	2,6	8,0					10,6
	ATDS						
BK 6	10,5						10,5

* Bei Bohrkern BK 4 ist die ältere Bestandsschicht beim Bohren vollständig zerbrochen. Die angegebene Gesamtdicke wurde im Bohrloch gemessen.

ADS = Asphaltdeckschicht

ATS = Asphalttragschicht

ATDS = Asphalttragdeckschicht

V.5.2 Teerhaltige Bindemittel

Hinsichtlich des vorgefundenen Asphaltaufbaus ist zunächst festzuhalten, dass anhand des Schnelltests mit der UV-Lampe in Anlehnung an das FGSV – Arbeitspapier Nr. 27/2 mit Ausnahme der älteren Bestandsschichten bei den Bohrkernen BK 3 und 4 keine Hinweise auf teerhaltige Bindemittel vorhanden waren. Dagegen zeigten die älteren Bestandsschichten deutliche Hinweise auf teerhaltige Bindemittel.

Wir weisen darauf hin, dass eine qualitative Untersuchung gemäß Lackansprühverfahren mit Fluoreszenzüberprüfung entsprechend FGSV-Arbeitspapier 27/2 nur Anhaltspunkte für eine mögliche Belastung mit teer-/pechtypischen Bestandteilen liefern kann, welche nur für die einzelnen Untersuchungsstellen gilt. Eine quantitative Ermittlung der PAK-Belastung kann nur durch quantitative laborchemische Untersuchungen erfolgen.

Um zu prüfen, ob bei den älteren Bestandsschichten ggf. mit gefährlichem Abfall gerechnet werden muss, wurde an einer Mischprobe der PAK-Gehalt nach EPA und der Phenolindex gemäß RuVA-StB 01 untersucht. Diese Mischprobe wurde auf folgenden Einzelproben zusammengesetzt:

Tabelle 4: Mischproben, Zuordnung zu Einzelproben und untersuchte Parameter

Untersuchungs- stelle	Einzelprobe Tiefe (cm)	Mischprobe Nr.	Material	Parameter
KRB 3	ca. 19,5 – 20,6	MP 1	ältere Bestandsschicht	PAK + Phenolindex
KRB 4	ca. 10 – 14			

Die laborchemischen Untersuchungen wurden durch das nach DAkkS akkreditierte, chemische Institut Geotax Umwelttechnologie GmbH durchgeführt. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen inklusive Probenahme- und Probenbegleitprotokoll sind in den Anlagen 5.1 bis 5.3 dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle ist die Einstufung aufgrund der laborchemischen Ergebnisse zusammengefasst:

Tabelle 5: Ergebnisse Prüfung auf teer-/pechhaltige Bindemittel

Probe	Materialbeschreibung	Messwert		mögliche Einstufung gemäß Abfallverzeichnisverordnung
		PAK-Gehalt nach EPA	Phenolgehalt	
		[mg/kg]	[mg/l]	
MP 1	ältere Bestandsschicht (BK 3 und 4)	1700	< 0,010	17 03 01*

17 03 01*: Kohlenteerhaltige Bitumengemische; gefährlicher Abfall

Die ältere Bestandsschicht inklusive der darunter folgenden Grobschotter (siehe V.2) sind gemäß der RuVA-StB nach den Analyseergebnissen als Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Substanzen einzustufen (Verwertungsklasse „B“ nach RuVA-StB). Eine Verwertung als Asphaltgranulat im Sinne der TL AG-StB ist damit nicht möglich.

Das Material wird gemäß Schreiben des Ministeriums für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen vom 10. Okt. 2019 aufgrund des Gesamt-PAK-Gehaltes nach EPA von > 1.000 mg/kg bzw. des Gehaltes an Benzo(a)pyren von > 50 mg/kg im Bundesland Nordrhein-Westfalen als gefährlicher Abfall (AVV-Nr. 17 03 01*) eingestuft. Daher sind bei den Arbeiten die einschlägigen Vorschriften und Regeln (wie z.B. ZH 1/183, TRGS 150, TRGS 524, TRGS 551, Gefahrstoffverordnung, Baustellenverordnung) zu beachten. Dies betrifft spezielle technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen sowie Hygienemaßnahmen. Die Entsorgung von Straßenaufbruch des Abfallschlüssels 170301* unterliegt grundsätzlich den Pflichten der Nachweisverordnung (NachwV).

Beim Ausbau von Asphaltsschichten ohne Verdacht auf teer-/pechtypische Substanzen im Bindemittel ist auf einen ausreichenden Abstand zum PAK-belasteten Schwarzdeckenaufbau zu achten. Dies gilt für die gebundenen Schichten wie auch für die ungebundene Unterlage. Gemäß dem LANUV Arbeitsblatt 47, Stand: 2021 (Teerhaltiger Straßenaufbruch und Ausbauphosphat; Erkennung – Umgang – Entsorgung) sollte zum PAK-belasteten Material ein Sicherheitsabstand von i.d.R. 2-3 cm eingehalten werden.

V.6 Homogenbereiche

Gemäß des derzeitigen Planungsstandes wird das Bauvorhaben nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 4020 und DIN 1054 mindestens in die geotechnische Kategorie GK 2 eingestuft.

Aufgrund der bisherigen Untersuchungsergebnisse sind im Falle einer Gründung über eine Bohrpfahlwand weitere Feld- und Laborversuche erforderlich (siehe Abschnitt VI.4). Daher sind im vorliegenden Bericht zum jetzigen Stadium keine Kennwerte für Homogenbereiche nach DIN 18301 (Bohrarbeiten) angegeben, da sich diese erst nach den zusätzlichen Untersuchungen festlegen lassen.

Sollte im Laufe der weiteren Planung eine Flachgründung auf den Talkiesen diskutiert werden, so sind dafür nachfolgend Kennwerte für die DIN 18300 (Erdarbeiten), DIN 18303 (Verbauarbeiten) und DIN 18304 (Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten) für die geotechnische Kategorie GK 2 bis 6 m Tiefe (bei KRB 6: 5,6 m) angegeben (siehe Tabelle 6). Angaben zu Bemessungswerten des Sohlwiderstandes ($\sigma_{R,d}$) sind im Falle einer Flachgründung in Abstimmung mit dem geotechnischen Sachverständigen festzulegen.

Dabei werden folgende Homogenbereiche unterschieden:

Zum Homogenbereich A werden vorwiegend grobkörnige bzw. gemischtkörnige Böden der Auffüllungen (ungebundener Oberbau, grobkörnige Hinterfüllungen usw.) zusammengefasst. Vorwiegend bindige Auffüllungen sowie Reste von Auenlehm werden zum Homogenbereich B zusammengefasst. Der Homogenbereich C umfasst die darunter angetroffenen Talkiese.

Im Falle einer Bohrpfahlgründung kann sich ggf. eine abweichende Einstufung auch dieser „oberflächennahen“ Schichten ergeben. Daher sind auch diese Einstufung und die daraus resultierenden Angaben im Zuge der weiteren Projektbearbeitung in Abhängigkeit des vorgesehenen Bauverfahrens bzw. der gewählten Gründungs- oder Pfahlvariante zu überprüfen und ggf. in Abstimmung mit dem Planer und dem Gutachter anzupassen.

Die Kennwerte wurden aus Erfahrungswerten über Korrelationen abgeleitet bzw. der Literatur entnommen (Quelle: Technische Universität München, Zentrum Geotechnik, Lehrstuhl für Ingenieurgeologie sowie EAU – Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen).

**Tabelle 6: Kennwerte für Boden nach DIN 18300, 18303, 18304,
Frostempfindlichkeitsklassen**

Nr.	Kennwerte	Homogenbereich A	Homogenbereich B	Homogenbereich C
1	Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung, vorwiegend grobkörnig	Auffüllung, vorwiegend bindig + Auenlehm	Talkiese
2	Korngrößen-verteilung/ Kornkennzahl [M.-%] (Ton/Schluff/ Sand/Kies)	0-5/0-35/ 25-70/30-60	5-25/30-80/ 5-35/0-35	0-5/5-15/ 15-30/55-80
3	Anteil Steine Blöcke	n.b. **	n.b.	n.b. **
4	Dichte [g/cm ³]	1,8 – 2,1	1,7 – 2,0	1,8 – 2,1
5	undrainierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	-	20 – 40	-
6	Wassergehalt [M.-%]	3 – 10	5 – 30	6 – 12
7	Konsistenz – Konsistenzzahl I_c / Plastizität	-	weich bis steif / 0,50 – 1,00	-
8	bezogene Lagerungsdichte / I_D [%]	sehr locker bis mitteldicht 5 – 50	-	meist knapp mitteldicht bis mitteldicht/ 35 – 60, lokal auch locker (< 35) oder dicht (> 65)
9	organischer Anteil	nicht bis schwach organisch	schwach bis stark organisch	nicht organisch
10	Bodengruppe nach DIN 18196	GI, SI, GU, SU*, GU*	UL, TL, SU*, GU*, lokal OU	GU, GU*
zusätzliche Angaben gemäß DIN 18300:2012 und ZTVE-StB 17				
13	Bodenklasse nach DIN 18300:2012	3 und 4	4, lokal 1	3 und 4
14	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	F 1 – F 3	F 3	F 2 und F 3

n.b. = nicht ermittelt, für eine Normgerechte Bestimmung sind umfangreiche Baggerschürfe notwendig

** das Auftreten von Steinen und Blöcken kann nicht ausgeschlossen werden

Bei den bindigen Böden ist zu beachten, dass es sich hierbei um wasserempfindliche Böden handelt, die bei zu hoher Durchnässung in eine weiche bis breiige Konsistenz übergehen und dann nicht wiederverwendet werden können. Bei einer eventuellen Zwischenlagerung sind solche Böden auf jeden Fall vor Wasserzutritt zu schützen. Aufgrund ihrer bodenmechanischen Eigenschaften eignen sich derartige Böden hinsichtlich der Wiederverwendung nur dann, wenn ihr Einbau bei trockener Witterung mit Einbauwassergehalten im Bereich des optimalen Wassergehaltes erfolgt und sie nicht nachträglich aufweichen. Die Beurteilung der Wiederverwendbarkeit dieser Böden für einen möglichen Wiedereinbau sollte im Zuge der Baumaßnahme anhand des ausgehobenen Materials erfolgen.

Homogenbereiche für eine Pfahlgründung können erst nach weiteren Untersuchungen festgelegt werden (siehe oben und Abschnitt VI.4).

V.7 Bodenkennwerte

Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen können aufgrund des bisherigen Untersuchungsstandes lediglich bis zur Untersuchungstiefe der Kleinrammbohrungen (6 m) angegeben werden. Für größere Tiefen sind derzeit keine Angaben möglich. Werden ergänzende Untersuchungen (siehe Abschnitt VI.4) durchgeführt, so kann auch eine Anpassung der nachfolgend angegebenen Werte erforderlich werden.

Nach Beurteilung der durchgeführten geotechnischen Untersuchungen und anhand unserer örtlichen Erfahrungen über die anstehenden Böden sowie aufgrund von Literaturangaben (Quelle: EAU – Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen) können für die hier betroffenen Böden für erdstatische Berechnungen zum derzeitigen Untersuchungsstand bis 6 m Tiefe grundsätzlich folgende Bodenkennwerte angegeben werden:

Tabelle 7: Rechenwerte der Bodenkennwerte

Schicht	Wichte (erdf.) γ (kN/m ³)	Wichte (Auftr.) γ (kN/m ³)	Reibungs- winkel φ' (Grad)	Kohäsion c' (kN/m ²)	Steifemodul E_s' (MN/m ²)
Oberboden	-	-	-	-	-
Auffüllungen, grobkörnig	16,5 – 19,0	9,0 – 10,5	25,0 – 30,0	0	-
Auffüllungen, bindig	18,0 – 20,0	9,0 – 10,0	25,0	0 – 3	< 2,5
Talkiese, knapp mitteldicht bis dicht	18,0 – 20,0	9,5 – 10,5	30,0 – 35,0	0	60 – 120
Talkiese, dicht	19,5 – 21,0	10,0 – 12,0	32,5 – 37,5	0	120 – 200
Bodenaustauschmaterial (GI/GW)	20,0	12,0	32,5	0	50 – 100

V.8 Erdbebensicherheit

Vom Geologen können für die Anwendung der DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten“ bzw. des Nationalen Anhangs (DIN EN 1998-1/NA:2010-08) zum Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten; Deutsche Fassung EN 1998-1:2004 + AC:2009, sowie nach der amtlichen Karte des Geologischen Dienstes NRW, M 1:350.000, zu DIN 4149, folgende Angaben gemacht werden:

Erdbebenzone: 1

geologische Untergrundklasse: R

Baugrundklasse: C

Die Erdbebenzone 1 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,5 bis < 7,0 zugeordnet ist. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt in dieser Erdbebenzone 0,4 m/s².

Die angegebene Baugrundklasse ist in Abhängigkeit der Ergebnisse von ergänzenden Untersuchungen (siehe Abschnitt VI.4) ggf. anzupassen.

VI Bewertung der geotechnischen Erkundungsergebnisse

VI.1 Gründung

Aufgrund der bisherigen Untersuchungsergebnisse lassen sich für die angedachte Bohrpfahlgründung noch keine gesicherten Angaben für gründungstechnische Maßnahmen ableiten. Dies hat seine Ursache zum einen in den fehlenden Informationen über die tatsächlichen Bodenverhältnisse ab 6 m Tiefe. Zum anderen können aufgrund der Sondierungsergebnisse bis 10 m Tiefe keine einheitlichen Untergrundverhältnisse abgeleitet werden. Am auffälligsten ist dies, wenn man das Rammprofil der Rammsondierung DPH 1 mit den übrigen Rammsondierungen vergleicht. Andererseits sind auch in anderen Rammprofilen geringere Lagerungsdichten gegenüber den stark ansteigenden Schlagzahlen in den Sondierungen DPH 2, 3, 4 und 5 auszumachen. Kritisch sind hier insbesondere nach jetzigem Stand die Bereiche bei DPH 5 zwischen ca. 7 bis 8 m Tiefe und bei DPH 6 ab ca. 8,5 m Tiefe sowie die generell relativ geringere Lagerungsdichte bei DPH 2 bis rund 8,5 m.

Um die erforderliche Gründungstiefe für Bohrpfähle festlegen sowie Angaben zu Spitzen- und Bettung angeben zu können, sind daher vertiefende Untersuchungen erforderlich. Diese sind im Abschnitt VI.4 näher erläutert.

Falls im Zuge der weiteren Planung eine Flachgründung auf den Talkiesen angedacht ist, ist die Ausführung mit dem geotechnischen Sachverständigen abzustimmen.

VI.2 Baugrubensicherung und Wasserhaltung

Grundsätzlich sind beim Aushub von Baugruben und Gräben die DIN 4124 („Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“), die DIN 18303 sowie die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) in der jeweils aktuellen Fassung zu beachten. Bei Ramm-, Rüttel- oder Pressarbeiten im Rahmen der Verbauarbeiten ist zudem die DIN 18304 zu beachten. Die in der DIN 4124 genannten Angaben zu den Mindestabständen zwischen Fahrzeugen bzw. Baugeräten und den Böschungs- bzw. Verbaukanten sind zu beachten.

Im Bereich benachbarter Gebäude oder anderer baulicher Anlagen ist der Aushub unter Beachtung von DIN 4123 („Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“) in der jeweils aktuellen Fassung vorzunehmen. Dabei ist insbesondere zu beachten, dass nahe bzw. im Bereich der bisherigen Schutzmauer bzw. im Bereich der neu versetzten Wasserbausteine auf beiden Seiten der Erft Kanalleitungen verlaufen. Im Zuge der Gründungsarbeiten ist sicherzustellen, dass die Kanäle weder beschädigt noch in

ihrer Lage verschoben werden. Bei Bedarf sind in beengten Bereichen nahe der Bahnhofstraße/Holzgasse vorweg Sicherungen bzw. Verbaue bis unter die Kanalsohle herzustellen.

Im Falle von geböschten Baugruben ist die Standsicherheit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054 bzw. DIN 4084 nachzuweisen. Kann die Standsicherheit nicht nachgewiesen werden bzw. reicht der vorhandene Platz nicht für eine rechnerisch nachgewiesene, geböschte Baugrube aus, ist die Baugrube mit einem Verbau gemäß DIN 4124 zu sichern, welcher rechnerisch nachzuweisen ist.

Schneiden Baugruben in das Grundwasser ein, so wird ein wasserdichter Verbau erforderlich. Für das Oberflächenwasser der Erft bietet es sich in den engen Bereichen ggf. an, dieses über eine Verrohrung um- bzw. abzuleiten. Darauf kann ggf. eine Arbeitsebene eingerichtet werden, von der aus gearbeitet werden kann. Bei dieser Bauweise sind die Abflussmengen und daraus resultierende Pegelstände zu beachten, die ggf. zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderlich machen.

Wird eine wasserdichter Verbau aufgrund der Tiefe von möglichen Baugruben erforderlich, so ist zu bedenken, dass dieser mit einer ausreichenden Sicherheit gegen hydraulisch verursachtes Versagen (hydraulischer Grundbruch, Aufschwimmen usw.) statisch zu dimensionieren ist. Dabei ist eine gewisse Einbindetiefe, auch in dichter gelagerte Talkiese, zu berücksichtigen. Bei den Einbringarbeiten sind dabei jedoch Schädigungen an nahe gelegener Bebauung je nach Einbringverfahren nicht auszuschließen. Außerdem muss damit gerechnet werden, dass Aussteifungen erforderlich werden, da eine Rückverankerung aufgrund der innerörtlichen Lage und der vorhandenen Kanäle eher schwierig auszuführen sein dürfte.

Weitere Angaben zum Verbau sollten in Abstimmung mit dem geotechnischen Sachverständigen festgelegt werden, wenn die Ausführungsplanung feststeht.

Im Übrigen sind grundsätzlich die DIN 4124, DIN 4123 und die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) zu berücksichtigen.

VI.3 Hinweise zur Bauausführung

Generell sind bei der Bauausführung die DIN 18300, die ZTVE-StB 17 und die darin zitierten Normen und technischen Lieferbedingungen zu berücksichtigen. Während möglicher Ausgrab- und Verbauarbeiten sind die DIN 4124 bzw. DIN 18303 und die darin zitierten Normen und technischen Lieferbedingungen zu beachten. Angrenzend zu bestehenden Gebäuden und Bauwerken ist außerdem die DIN 4123 zu beachten.

Darüber hinaus sind bei einer Bohrpfahlgründung die DIN 18301 sowie die DIN EN 1536 und die darin zitierten Normen und technischen Lieferbedingungen zu berücksichtigen. Eine Pfahlgründung ist durch Pfahlprobelastungen zu überprüfen.

Bei Gründungsarbeiten ist zu beachten, dass vor allem im Bereich der Auffüllungen bzw. oberflächennah sowie im Bereich der bestehenden Ufersicherungen mit Steinen und größeren Blöcken bzw. Bauwerksresten gerechnet werden muss. Auch können kleinere Hohlräume in den Auffüllungen nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Zudem sind im Rahmen der Bauausführung die Hinweise unter VI.2 zu beachten.

Vorhandene Versorgungsleitungen sind bei der Wahl und Ausführung der Gründungsarbeiten zu berücksichtigen.

Im Hinblick auf die Baudurchführung wird auf die Wasser- und Bewegungsempfindlichkeit von bindigen Böden bzw. gemischtkörnigen Böden mit erhöhtem Feinkornanteil, insbesondere auf die Einwirkungen durch das Befahren eines ungeschützten Planums mit Arbeitsgeräten / LKW, hingewiesen. Dies hat auch Auswirkungen auf die Wahl der zum Einsatz kommenden Baugeräte und die Arbeitsvorbereitung. In Grünbereichen ist ggf. zunächst ein Arbeitsplanum für schweres Geräte herzustellen.

Bei den Arbeiten im Fahrbahnbereich muss mit dem Auftreten von gefährlichen Abfällen gerechnet werden (siehe V.5.2). In oberflächennahen Bereichen muss zudem mit alten Bauwerks- bzw. Gründungsteilen gerechnet werden. Zudem kann in den angetroffenen Auffüllungen das Auftreten von größeren Steinen und Blöcken nicht ausgeschlossen werden.

Wir empfehlen, im Vorfeld an nahe gelegenen Gebäuden und Bauteilen eine Beweissicherung durchzuführen und hinsichtlich der Kanalleitungen im Bedarfsfall eine Zustandserfassung mittels Kamerabefahrung vorzusehen.

VI.4 Empfehlung

Um Angaben zu gründungstechnischen Maßnahmen sowie zu Bodenkennwerten für die geplante Bohrpfahlgründung (wie oben gezeigt eine sinnvolle alternative Gründungsvariante) machen zu können, sind weitere Baugrunduntersuchungen in größere Tiefen erforderlich (vgl. Abschnitt VI.1).

Hierzu empfehlen wir die Durchführung von mindestens 4 großkalibrigen Kernbohrungen. Dabei sollte bis in den Festgesteins-Horizont erkundet werden. Es ist von Bohrtiefen von ca. 15 bis 20 m auszugehen. Gemäß EA Pfähle ist eine Mindestuntersuchungstiefe von 4 m unter Pfahlfuß erforderlich, wenn die Pfahlwiderstände auf der Grundlage von Erfahrungswerten ermittelt werden sollen.

Es sind sowohl in der Bachstraße als auch in der Erlenhecke jeweils 2 Bohrungen abzuteufen. Dabei sollte jeweils 1 Bohrung im Bereich zwischen KRB 3 und 4 bzw. KRB 5 und 6 und jeweils 1 Bohrung im Bereich von KRB 1 bzw. KRB 2 liegen. Ziel ist eine ausreichend tiefe Erkundung des Festgesteins-Horizontes, um die erforderliche Gründungstiefe festzulegen und Angaben zum ansetzbaren Spitzendruck für Pfähle machen zu können.

Hierfür sowie für Angaben zur horizontalen Bettung und zur Festlegung von Bodenkennwerten für Homogenbereiche nach DIN 18301 (Bohrarbeiten) werden außerdem ergänzende Feld- und Laborversuche erforderlich. Im Zuge der Bohrungen ist der Spitzenwiderstand der Drucksonde, z.B. über Korrelationen aus Bohrlochrammsondierungen (BDP), zu ermitteln. Dies ist Voraussetzung für die Ableitung von charakteristischen Pfahlsplitzendrücken zur Bemessung der Pfähle. Weiterhin sind durch bodenmechanische Laborversuche (z.B. Wassergehalt, Korngrößenverteilung u.a.) die Bodenkennwerte für Homogenbereiche zu verifizieren bzw. anzupassen. Zudem ist durch eine ingenieurgeologische Beschreibung der Festgesteinsproben der Fels zu charakterisieren und anhand ausgewählter Proben die einaxiale Druckfestigkeit zu bestimmen, die wiederum zur Festlegung der Pfahlsplitzendrücke dient.

Für die ergänzenden Laborversuche sind Proben der Probenkategorie A nach DIN EN ISO 22475-1 erforderlich.

Weiterhin empfehlen wir die Entnahme von Wasserproben. Diese sowie ausgewählte Bodenproben sind auf ihre Betonaggressivität zu untersuchen, um ggf. Anpassungen an die geforderte Betongüte vornehmen zu können.

Dr.-Ing. L. Gundert
Prüfstellenleiter



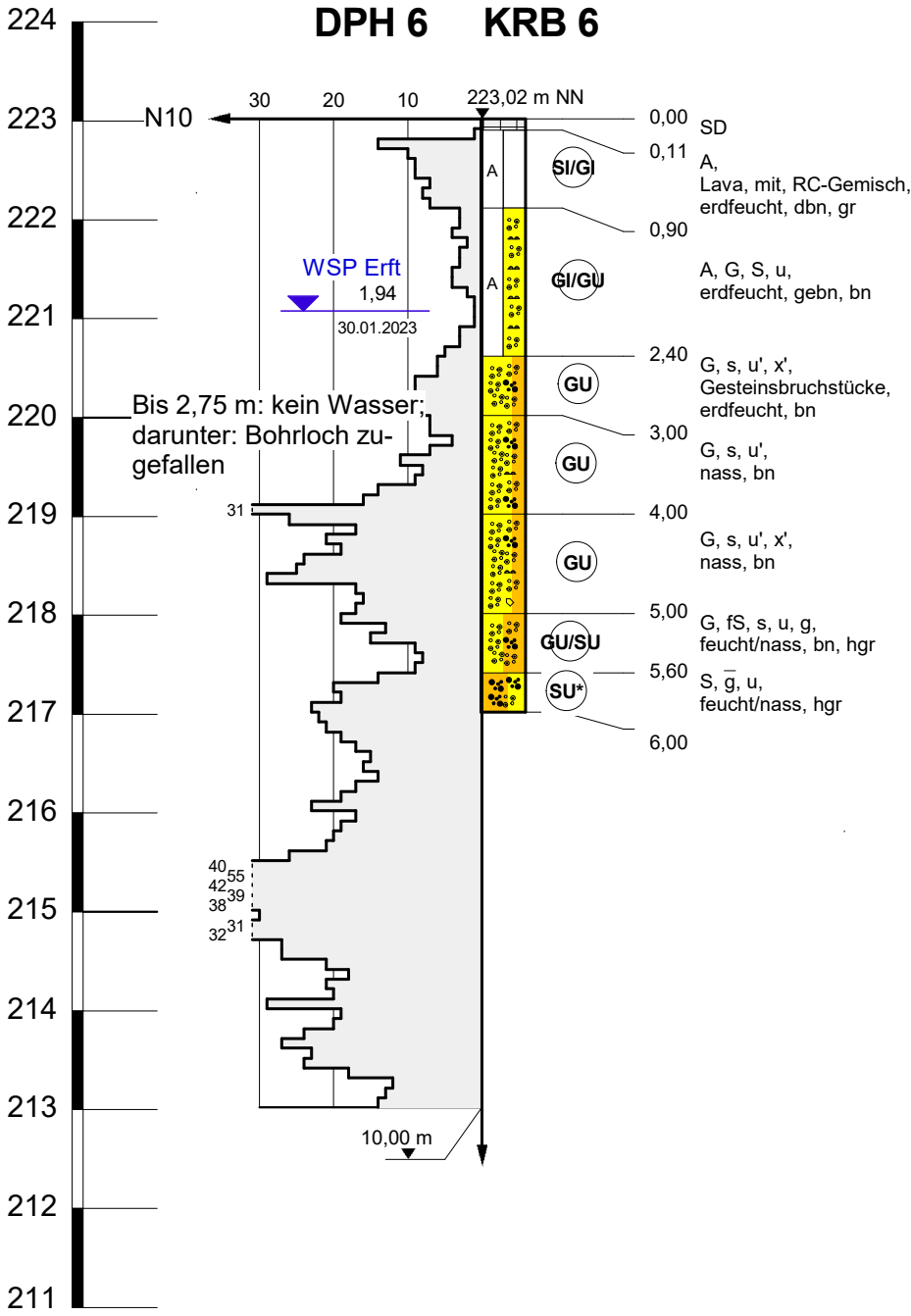
Dipl.-Geol. A. Voß
stellv. Prüfstellenleiterin

Dipl.-Geol. W. Jooß
Sachbearbeiter

Abbildung 1: Lageskizze der Untersuchungsstellen



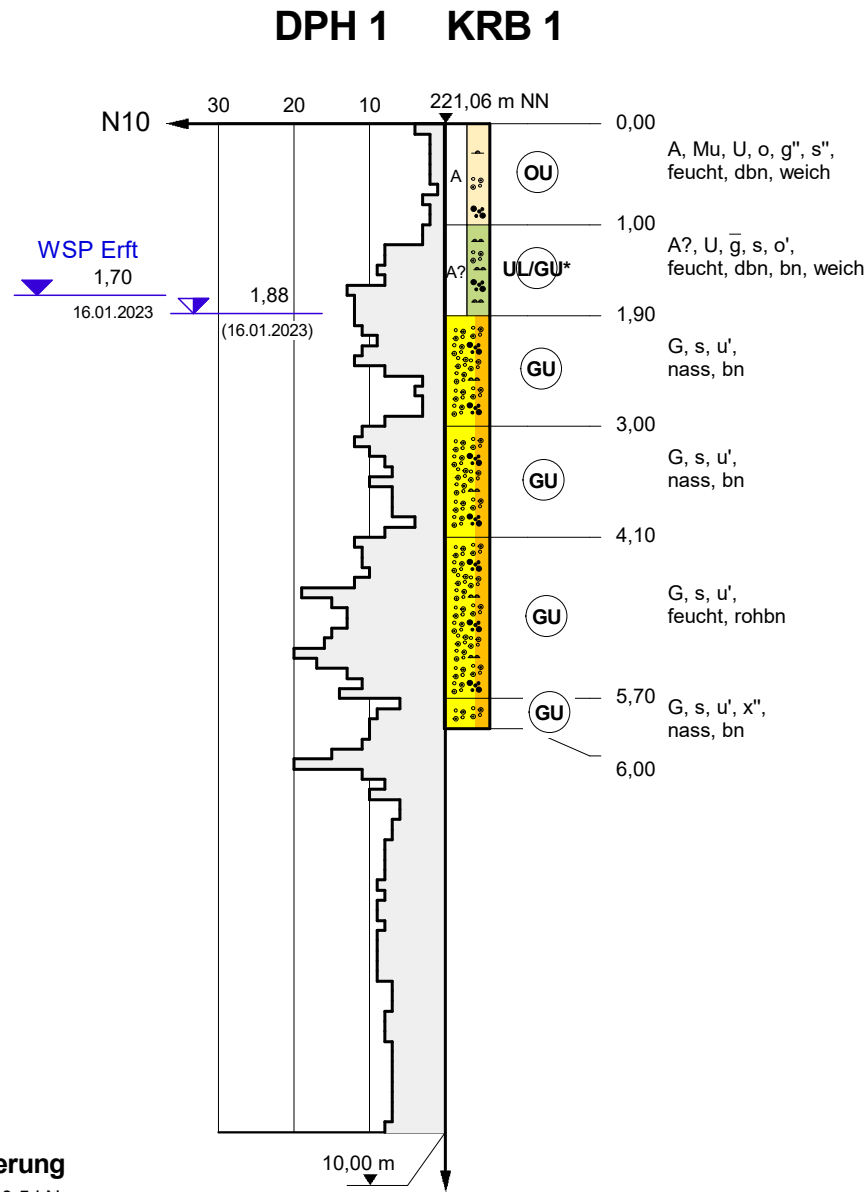
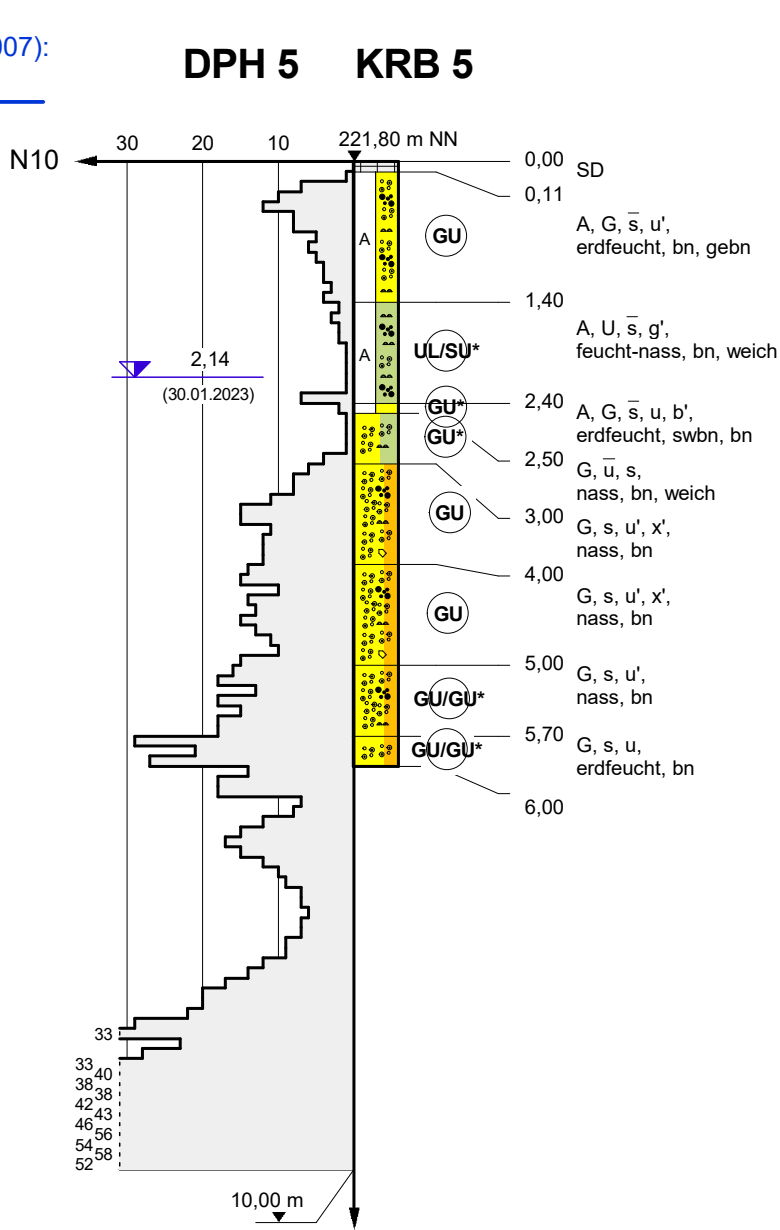
Erlenhecke



m NN
Zeichenerklärung

Mu	Mutterboden	b	Bauschuttreste
A	Anschüttung		Ruhewasserstand muGOK
A?	Anschüttung?		Grundwasser nach Ende Bohrung muGOK
U	Schluff	bn	braun
fS	Feinsand	hgr	hellgrau
S	Sand	dbn	dunkelbraun
G	Kies	gebn, bn	gelbbraun, braun
SD	Schwarzdecke	bn, gebn	braun, gelbbraun
u	schluffig	dbn, bn	dunkelbraun, braun
s	sandig	swbn, bn	schwarzbraun, braun
g	kiesig	bn, hgr	braun, hellgrau
x	steinig	rohbn	rötlich-hellbraun
o	organisch	dbn, gr	dunkelbraun, grau

GU	Kies-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 5-15%)
GU*	Kies-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 15-40%)
SU*	Sand-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 15-40%)
OU	Schluffe mit org. Beimengungen
GI/GU	intermitierend gest. Kies-Sand-Gem. - Kies-Schluff-Gem. (<0,063 mm: 5-15%)
GU/GU*	Kies-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 5-40%)
SI/GI	intermitierend gestufte Sand-Kies- bzw. Kies-Sand-Gemische
GU/SU	Kies-Schluff- bzw. Sand-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 5-15%)
UL/SU	leich plastische Schluffe bzw. Sand-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 15-40%)
UL/GU	leicht plastische Schluffe bzw. Kies-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 15-40%)
s' / s' / s''	stark, schwach, sehr schwach (sandig)

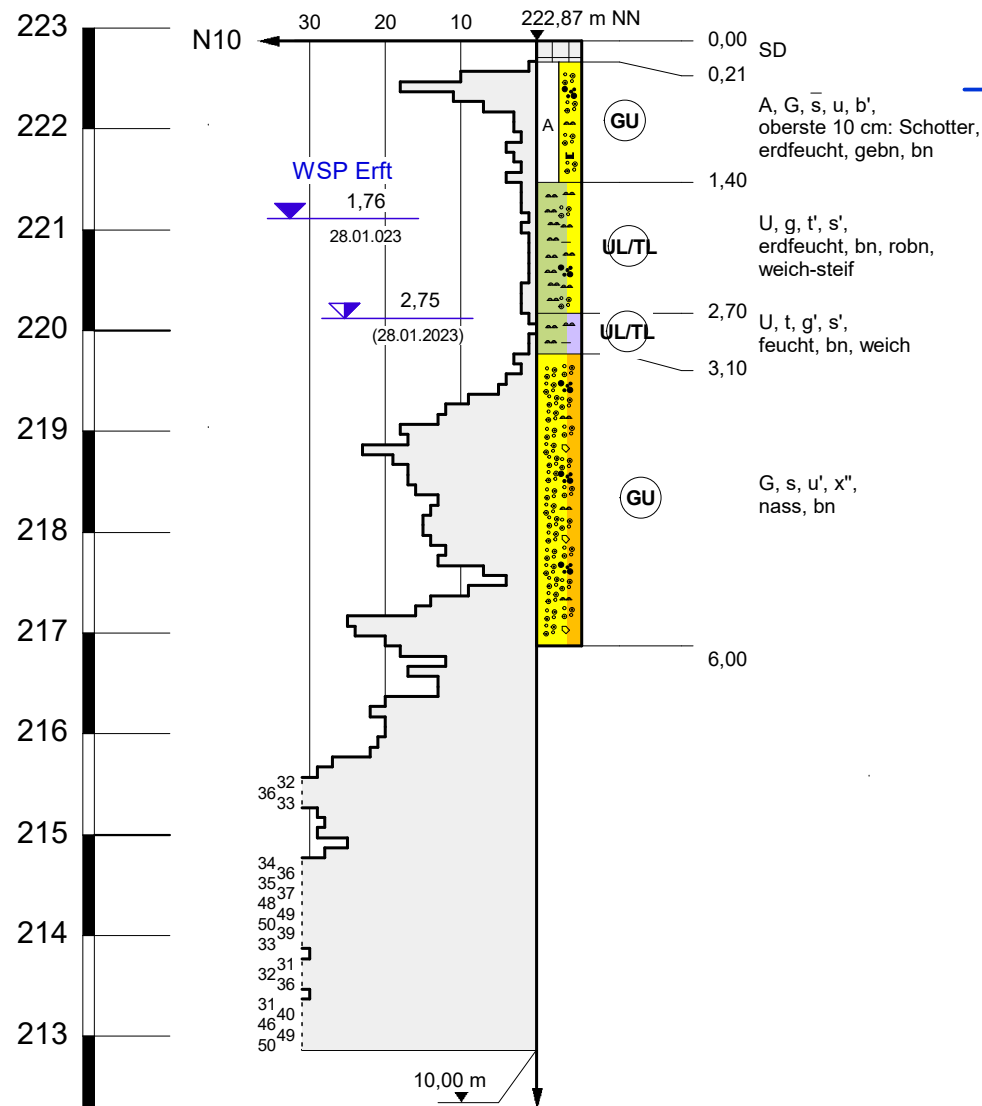


schwere Rammsondierung

Bärgewicht 0,5 kN
Fallhöhe 50 cm
Spitzenquerschnitt 15 cm²
N10 = Schlagzahl/10cm Eindringtiefe

GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH Heinrich-Barth-Straße 4 53881 Euskirchen					
Auftraggeber: Stadt Bad Münstereifel					Projekt-Nr. 018-23-4
Projekt: Bad Münstereifel - Arloff Bauvorhaben: Neubau Hochwasserschutzmaue					Anlage-Nr. 2.1
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Gepreuft:	Bearbeiter:	Datum
1 : 100	1 : 75	Jooß		Jooß	31.01.2023

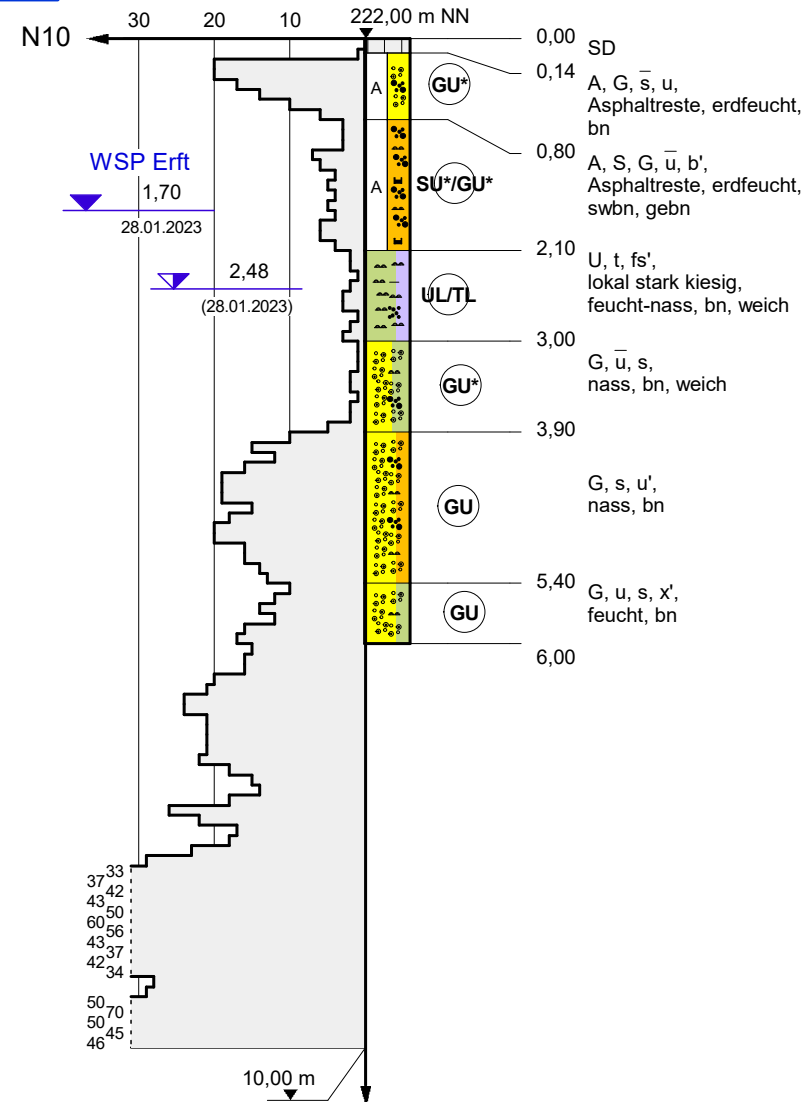
DPH 3 KRB 3



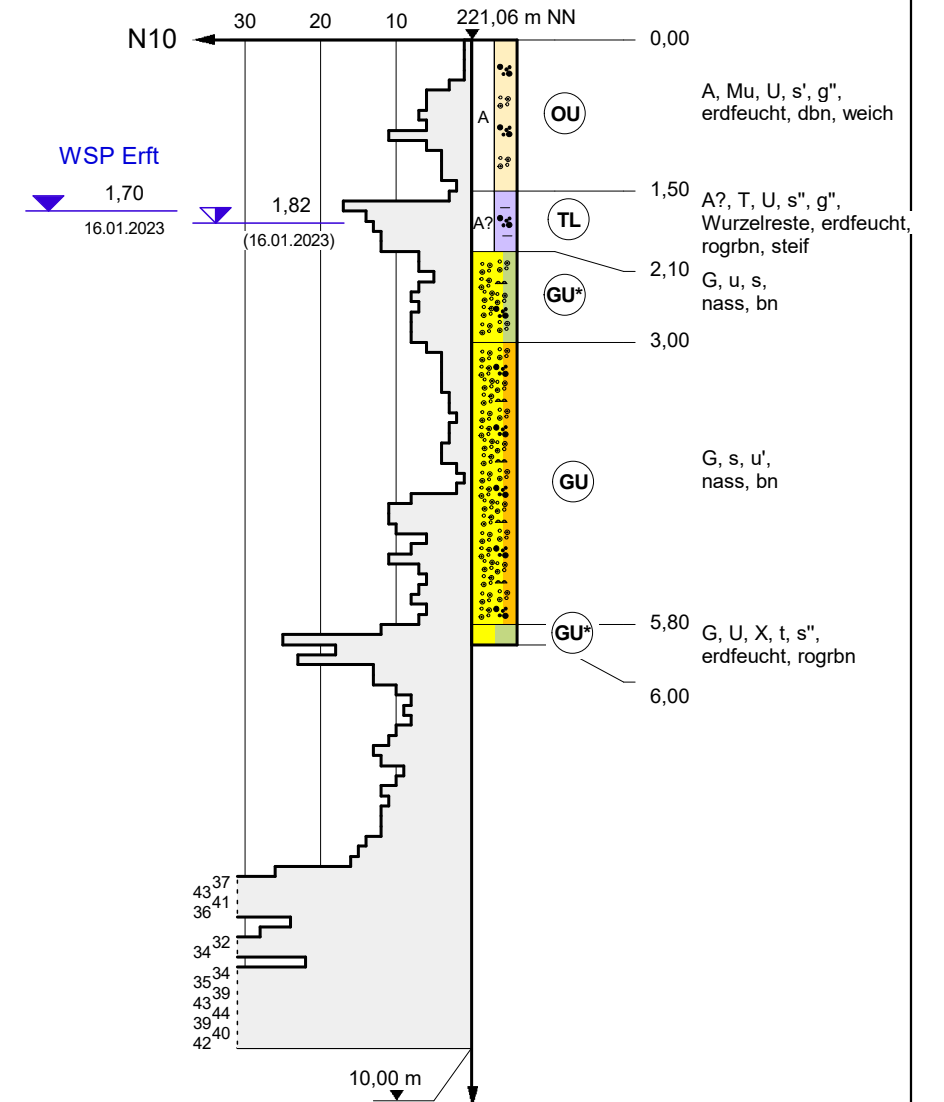
Pegel Arloff
HG (28.09.2007):
222,39 mNN

Bachstraße

DPH 4 KRB 4



DPH 2 KRB 2



Zeichenerklärung

Mu	Mutterboden	3,50 02.99	Ruhewasserstand muGOK
A	Anschüttung	3,50 (02.99) 1h	Grundwasser nach Ende Bohrung muGOK
A?	Anschüttung?		
U	Schluff	bn	braun
S	Sand	dbn	dunkelbraun
G	Kies	gebn, bn	gelbbraun, braun
X	Steine	swbn, gebn	schwarzbraun, gelbbraun
T	Ton	bn, robn	braun, rotbraun
SD	Schwarzdecke	rogrbn	rotgraubraun
u	schluffig	GU	Kies-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 5-15%)
fs	feinsandig	GU*	Kies-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 15-40%)
s	sandig	TL	leicht plastische Tone
g	kiesig	OU	Schluffe mit org. Beimengungen
x	steinig	SU*/GU*	Sand-Schluff- bzw. Kies-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 15-40%)
t	tonig	UL/TL	leich plastische Schluffe bzw. Tone
b	Bauschuttreste	s / s' / s''	stark, schwach, sehr schwach (sandig)



schwere Rammsondierung

Bärgewicht 0,5 kN
Fallhöhe 50 cm
Spitzenquerschnitt 15 cm²
N10 = Schlagzahl/10cm Eindringtiefe

GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH

Heinrich-Barth-Straße 4
53881 Euskirchen

Auftraggeber: **Stadt Bad Münstereifel**

Projekt-Nr.
018-23-4

Projekt: **Bad Münstereifel - Arloff**

Bauvorhaben: **Neubau Hochwasserschutzmaue**

Anlage-Nr.
2.2

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Gepreuft:	Bearbeiter:	Datum
1 : 100	1 : 75	Jooß		Jooß	31.01.2023

GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH Heinrich-Barth-Straße 4 53881 Euskirchen				<h1>Schichtenverzeichnis</h1> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Proj. Nr.: 018-23-4 Anlage: 3.1		
Bauvorhaben: Neubau Hochwasserschutzmauer									
RKS: KRB 1				Blatt: 1 Geländehöhe: 221,06 m NN				Datum: 31.01.2023	
1	2			3			4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)						Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt						
1,00	Anschüttung, Mutterboden, Schluff organisch, sehr schwach kiesig, sehr schwach sandig			weich					
	feucht		dunkelbraun						
1,90	Anschüttung?, Schluff stark kiesig, sandig, schwach organisch			weich					
	feucht		dunkelbraun, braun						
3,00	Kies sandig, schwach schluffig								
	nass		braun						
4,10	Kies sandig, schwach schluffig								
	nass		braun						
5,70	Kies sandig, schwach schluffig								
	feucht		rötlich-hellbraun						
6,00	Kies sandig, schwach schluffig, sehr schwach steinig								
	nass		braun						

GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH Heinrich-Barth-Straße 4 53881 Euskirchen				<h1>Schichtenverzeichnis</h1> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben			Proj. Nr.: 018-23-4 Anlage: 3.2				
Bauvorhaben: Neubau Hochwasserschutzmauer											
RKS: KRB 2				Blatt: 1 Geländehöhe: 221,06 m NN				Datum: 31.01.2023			
1	2				3		4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)						Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung							h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	
1,50	Anschüttung, Mutterboden, Schluff schwach sandig, sehr schwach kiesig				weich						
	erdfeucht									dunkelbraun	
2,10	Anschüttung?, Ton, Schluff sehr schwach sandig, sehr schwach kiesig				steif						
	Wurzelreste										
	erdfeucht									rotgraubraun	
3,00	Kies schluffig, sandig										
	nass									braun	
5,80	Kies sandig, schwach schluffig										
	nass									braun	
6,00	Kies, Schluff, Steine tonig, sehr schwach sandig										
	erdfeucht									rotgraubraun	

GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH Heinrich-Barth-Straße 4 53881 Euskirchen				<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</div>			Proj. Nr.: 018-23-4 Anlage: 3.3		
Bauvorhaben: Neubau Hochwasserschutzmauer									
RKS: KRB 3				Blatt: 1 Geländehöhe: 222,87 m NN			Datum: 31.01.2023		
1	2			3		4	5	6	
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt						
0,21	Schwarzdecke								
1,40	Anschüttung, Kies stark sandig, schluffig, schwach Bauschuttreste								
	oberste 10 cm: Schotter								
	erdfeucht	locker	gelbbraun, braun						
2,70	Schluff kiesig, schwach tonig, schwach sandig			weich-steif					
	erdfeucht		braun, rotbraun						
3,10	Schluff tonig, schwach kiesig, schwach sandig			weich					
	feucht		braun						
6,00	Kies sandig, schwach schluffig, sehr schwach steinig								
	nass		braun						

GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH Heinrich-Barth-Straße 4 53881 Euskirchen				<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</div>			Proj. Nr.: 018-23-4 Anlage: 3.4		
Bauvorhaben: Neubau Hochwasserschutzmauer									
RKS: KRB 4				Blatt: 1 Geländehöhe: 222,00 m NN			Datum: 31.01.2023		
1	2			3	4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt						
0,14	Schwarzdecke								
0,80	Anschüttung, Kies stark sandig, schluffig								
	Asphaltreste								
	erdfeucht		braun						
2,10	Anschüttung, Sand, Kies stark schluffig, schwach Bauschuttreste								
	Asphaltreste								
	erdfeucht		schwarzbraun, gelbbraun						
3,00	Schluff tonig, schwach feinsandig			weich					
	lokal stark kiesig								
	feucht-nass		braun						
3,90	Kies stark schluffig, sandig			weich					
	nass		braun						
5,40	Kies sandig, schwach schluffig								
	nass		braun						

GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH Heinrich-Barth-Straße 4 53881 Euskirchen				<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</div>				Proj. Nr.: 018-23-4 Anlage: 3.4	
Bauvorhaben: Neubau Hochwasserschutzmauer									
RKS: KRB 4				Blatt: 2 Geländehöhe: 222,00 m NN				Datum: 31.01.2023	
1	2			3			4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust			Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)						Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)						
6,00	Kies schluffig, sandig, schwach steinig								
	feucht		braun						

GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH Heinrich-Barth-Straße 4 53881 Euskirchen				<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</div>			Proj. Nr.: 018-23-4 Anlage: 3.5		
Bauvorhaben: Neubau Hochwasserschutzmauer									
RKS: KRB 5				Blatt: 1 Geländehöhe: 221,80 m NN			Datum: 31.01.2023		
1	2			3	4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt						
0,11	Schwarzdecke								
1,40	Anschüttung, Kies stark sandig, schwach schluffig								
	erdfeucht		braun, gelbbraun						
2,40	Anschüttung, Schluff stark sandig, schwach kiesig			weich					
	feucht-nass		braun						
2,50	Anschüttung, Kies stark sandig, schluffig, schwach Bauschuttreste								
	erdfeucht		schwarzbraun, braun						
3,00	Kies stark schluffig, sandig			weich					
	nass		braun						
4,00	Kies sandig, schwach schluffig, schwach steinig								
	nass		braun						

Bauvorhaben: Neubau Hochwasserschutzmauer

1	2				3	4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	
5,00	Kies sandig, schwach schluffig, schwach steinig									
	nass								braun	
5,70	Kies sandig, schwach schluffig									
	nass								braun	
6,00	Kies sandig, schluffig									
	erdfeucht								braun	

GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH Heinrich-Barth-Straße 4 53881 Euskirchen				<div>Schichtenverzeichnis</div> <div>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerntem Proben</div>			Proj. Nr.: 018-23-4 Anlage: 3.6		
Bauvorhaben: Neubau Hochwasserschutzmauer									
RKS: KRB 6				Blatt: 1 Geländehöhe: 223,02 m NN			Datum: 31.01.2023		
1	2			3	4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)				Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt						
0,11	Schwarzdecke								
0,90	Anschüttung								
	Lava, mit RC-Gemisch								
	erdfeucht		dunkelbraun, grau						
2,40	Anschüttung, Kies, Sand schluffig								
	erdfeucht		gelbbraun, braun						
3,00	Kies sandig, schwach schluffig, schwach steinig								
	Gesteinsbruchstücke								
	erdfeucht		braun						
4,00	Kies sandig, schwach schluffig								
	nass		braun						
5,00	Kies sandig, schwach schluffig, schwach steinig								
	nass		braun						

GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH Heinrich-Barth-Straße 4 53881 Euskirchen	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 018-23-4 Anlage: 3.6
--	---	--

Bauvorhaben: Neubau Hochwasserschutzmauer

RKS: KRB 6	Blatt: 2 Geländehöhe: 223,02 m NN	Datum: 31.01.2023
-----------------	--------------------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)	i) Kalkgehalt				
5,60	Kies, Feinsand sandig, schluffig, kiesig							
	feucht/nass		braun, hellgrau					
6,00	Sand stark kiesig, schluffig							
	feucht/nass		hellgrau					

Korngrößenverteilung Nr. 3 nach DIN EN ISO 17892-4				Entnahmestelle: KRB 5	
Prüfungs.-Nr.: 018-23-4				Tiefe: 5,0-6,0 m	
Bauvorhaben: Neubau Hochwasserschutzmauer Bad Münstereifel - Arloff				Mineralstoffart:	
Ausgef. durch: Buschkamp Datum: 08. Feb 23				Art der Entnahme: gestört	
				Entn. am: 30. Jan 23	
Feuchtmasse [g]	Masse, trocken, mit Feinanteil [g]	Masse, trocken, ohne Feinanteil [g]	Schale [g]	Granulometrische Kennwerte	
2.271,0	2.079,5	1.804,5	2,4	Kies 2 - 60 mm [%]	59,8
				Sand 0,063 - 2 mm [%]	26,8
				Schluff < 0,063 mm [%]	13,3
Nennöffnungsweite [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Summe Durchgang [%]	d10	0,54 8,58
90			100,0	d30	
63			100,0	d60	
56			100,0	U	
45			100,0	C	
31,5	268,6	12,9	87,1	Sieblinienverlauf:	
16	322,1	15,5	71,6	Bodenart	
8	268,2	12,9	58,7	nach DIN 4022 T. 1: G,s,u'	
4	229,5	11,0	47,7	Bodenart	
2	156,9	7,5	40,2	nach DIN 18196: GU	
1	119,1	5,7	34,5	Bodenklassen	
0,5	105,8	5,1	29,4	nach DIN 18300: 3	
0,25	121,9	5,9	23,5	Verdichtbarkeitsklasse:	
0,125	118,7	5,7	17,8	V1	
0,063	91,2	4,4	13,4	Frostempfindlichkeitsklasse:	
<0,063	277,4	13,3		F2	
Summe	2.079,4				
Siebverlust [%]	0,0				

Körnungslinie									
Siebdurchgang [%]	Schluffkorn			Sand			Kies		
		Feinsand	Mittelsand	Grobsand	Feinkies	Mittelkies	Grobkies		
100									
90									
80									
70									
60									
50									
40									
30									
20									
10									
	0,063	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16
	Korndurchmesser [mm]								

Korngrößenverteilung Nr. 4 nach DIN EN ISO 17892-4				Entnahmestelle: KRB 6	
Prüfgr.-Nr.: 018-23-4				Tiefe: 5,6-6,0 m	
Bauvorhaben: Neubau Hochwasserschutzmauer Bad Münstereifel - Arloff				Mineralstoffart:	
Ausgef. durch: Buschkamp Datum: 08. Feb 23				Art der Entnahme: gestört Entn. am: 30. Jan 23	
Feuchtmasse [g]	Masse, trocken, mit Feinanteil [g]	Masse, trocken, ohne Feinanteil [g]	Schale [g]	Granulometrische Kennwerte	
576,2	508,5	414,8	4,2	Kies 2 - 60 mm [%]	37,3
				Sand 0,063 - 2 mm [%]	43,4
				Schluff < 0,063 mm [%]	19,3
Nennöffnungsweite [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Summe Durchgang [%]	d10	0,13 1,11
90			100,0	d30	
63			100,0	d60	
56			100,0	U	
45			100,0	C	
31,5	54,8	10,8	89,2	Sieblinienverlauf:	
16	0,0		89,2	Bodenart	
8	68,1	13,4	75,8	nach DIN 4022 T. 1: S,g*,u	
4	43,7	8,6	67,2	Bodenart	
2	22,9	4,5	62,7	nach DIN 18196: SU*	
1	16,1	3,2	59,5	Bodenklassen	
0,5	17,5	3,4	56,1	nach DIN 18300: 4	
0,25	53,5	10,5	45,6	Verdichtbarkeitsklasse:	
0,125	89,1	17,5	28,1	nach DIN 18300: V2	
0,063	44,6	8,8	19,3	Frostempfindlichkeitsklasse:	
<0,063	97,9	19,3		nach DIN 18300: F3	
Summe	508,2				
Siebverlust [%]	0,1				

Körnungslinie

Siebdurchgang [%]	Sand			Kies		
	Feinsand	Mittelsand	Grobsand	Feinkies	Mittelkies	Grobkies
100						
90						
80						
70						
60						
50						
40						
30						
20						
10						

Korndurchmesser [mm]



Prüfbericht-Nr.: 2023PW1150 / 1

018-23-4

RuVA-StB 01

Auftrag		23W00745	Verwertungsklasse		
Probe-Nr.		001	A	B	C
Material		Asphalt			
Probenbezeichnung		MP 1			
Probemenge					
Probeneingang		01.02.2023			
Analysenergebnisse	Einheit				
Probenvorbereitung		+			
Eluat		+			
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	1700	< 25 mg/kg	> 25 mg/kg	-
Naphthalin	mg/kg TM	13			
Acenaphthylen	mg/kg TM	3,2			
Acenaphthen	mg/kg TM	35			
Fluoren	mg/kg TM	61			
Phenanthren	mg/kg TM	330			
Anthracen	mg/kg TM	87			
Fluoranthren	mg/kg TM	360			
Pyren	mg/kg TM	220			
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	140			
Chrysen	mg/kg TM	91			
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	130			
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	46			
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	80			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	53			
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	17			
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	29			
Phenolindex	mg/L	<0,010	< 0,1 mg/L	< 0,1 mg/L	> 0,1 mg/L

**Probenbegleitprotokoll DIN 19747 :2009-7**

Management-Formblatt
Code: HI-MF-M-U 09-15
Version: 1
Seite: 1 von 1

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)Auftraggeber: **GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH**Probenbez.: **MP 1**GBA-Nummer: **23W00745 001**Tag und Uhrzeit der Anlieferung: **01.02.2023 um 07:31**Probenahmeprotokoll: **Nein**Ordnungsgemäße Probenanlieferung: **Ja**Datum: **01.02.2023**Kürzel: **K. Dammers**Sortierung: **Nein**

separierte Stoffgruppen:

Zerkleinerung: **Ja**

Teilvolumen(/)/Teilmassen(kg):

Trocknung: **Nein**

Art:

Siebung: **Nein**

Siebschnitt: (mm)

10mm:

Siebdurchgang: (g)

Siebrückstand: (g)

Analyse Siebrückstand:

Analyse Durchgang:

Analyse gesamt: **Ja**Teilung: **Fraktionierendes Teilen**Homogenisierung: **manuell**

Anzahl der Prüfproben:

Datum: **01.02.2023**Kürzel: **O. Idowu**Rückstellprobe: **Ja**

Probenmenge: (g)

Datum: **01.02.2023**Kürzel: **O. Idowu****Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)**

Siehe einschlägige Vorschriften (z.B. DIN, EN und Standardarbeitsanweisungen) zur Bestimmung der jeweiligen Untersuchungsparameter

**L
A
B
O
R**

GfB Baustoffprüfstelle
Erft-Labor GmbH

Heinrich-Barth-Straße 4
53881 Euskirchen

Probenahmeprotokoll

- | | | |
|----|---|---|
| 1 | Auftraggeber der Probenahme: | Stadt Bad Münstereifel |
| 2 | Grund der Probenahme: | Untersuchung auf teerhaltige Bindemittel |
| 3 | Entnahmestelle: | KRB 3 und 4 |
| 4 | Probenbezeichnung / -nummer: | MP 1 |
| 5 | Entnahmetiefe: | KRB 3: ca. 19,5 – 20,6 cm + KRB 4: ca. 10 – 14 cm |
| 6 | Probenahmetag / Uhrzeit: | 28.01.2023, ca. 8:30 – 14:00 Uhr |
| 7 | Probenehmer / Dienststelle / Firma: | A. Tschöke, Erft-Labor |
| 8 | Art der Probe / Probenbeschreibung: | ältere Bestandsschicht der Schwarzdecke |
| 9 | Entnahmegesetz: | Kernbohrgerät |
| 10 | Anzahl der Einzelproben: - | Mischproben: 1 |
| 11 | Anzahl der Einzelproben je Mischprobe: | 2 |
| 12 | Probenvorbereitungsschritte: | keine |
| 13 | Probentransport: | in geschlossenem Behälter |
| 14 | Vor-Ort-Untersuchung: | keine |
| 15 | Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen: | keine |
| 16 | Ort: Arloff | Unterschrift(en): Probenehmer: |



Datum: 28.01.2023



