

Durch Erlass des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes NRW vom 22.12.2022 – 58.73.08.02-001002/2021-0002427 – in Nordrhein-Westfalen und durch die Bundesanstalt 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

**Gemeinde Weilerswist
Bonner Straße 29**

53919 Weilerswist

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.: 400-25-4 Datum 28. Nov. 2025

I Angaben des Auftragschreibens

Auftraggeber: **Siehe Anschriftenfeld**

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

Prüfungsobjekt: **Erweiterung Johannes-Vincken-Schule
Löwener Straße
Weilerswist-Lommersum**

Ausführender -
Unternehmer:

Prüfungs-Nr.	Art der Probe	Körnung mm	Bez. der Probe	Probenahme am	Probeneingang am	Entnahmestelle
400-25-4	1 Bohrkern 6 Kleinrammbohrungen 6 Rammsondierungen 26 Bodenproben	Ø 100 mm Ø 60 mm DPH	s.Text	03. + 04. Sep. 2025	03. + 04. Sep. 2025	s. Text

Dieser geotechnische Bericht umfasst 24 Seiten und 6 Anlagen (17 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	6
V	Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse.....	6
V.1	Geologie	6
V.2	Baugrundsichtung	7
V.2.1	Bohrkern	7
V.2.2	Untergrund	7
V.3	Hydrogeologische Verhältnisse.....	9
V.4	Homogenbereiche	9
V.5	Bodenkennwerte.....	12
V.6	Erdbebensicherheit.....	13
VI	Bewertung der geotechnischen Erkundungsergebnisse	13
VI.1	Gründung	13
VI.2	Baugrubensicherung.....	18
VI.3	Feuchtigkeitsschutz	19
VI.4	Hinweise zur Bauausführung	19
VI.5	Radon im Boden	21
VII	Bewertung der laborchemischen Untersuchungsergebnisse.....	22
VII.1	Schwarzdecke	22
VII.2	Ersatzbaustoffverordnung (EBV)	23
VIII	Schlussbemerkungen	24

III Anlagenverzeichnis

1	Lageskizze der Untersuchungspunkte	1 Seite
2.1 – 2.2	Bohr- und Sondierprofile	2 Seiten
3.1 – 3.6	Schichtenverzeichnisse	6 Seiten
4.1 – 4.2	Probenahmeprotokoll	2 Seiten
5.1 – 5.4	Prüfbericht chemisches Institut	4 Seiten
6.1 – 6.2	Ergebnisse EBV mit Grenzwerten und Fußnoten	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 18195, DIN 18533
- DIN 18196
- DIN 18300 / DIN 18303 / DIN 18304
- DIN EN 12697-36 / TP D-StB
- RuVA-StB 01
- Technische Lieferbedingungen für Asphaltgranulat (TL AG-StB)
- ZTVA-StB 97/06
- ZTVA-StB 12
- ZTVE-StB 17
- ZTVE-StB 17, Kommentar und Leitlinien mit Kompendium Erd- und Felsbau (5. Auflage, 2019)
- Ersatzbaustoffverordnung (EBV)
- Geologische Karte von NRW, GeoPortal NRW, M. 1:100.000
- Geologischer Dienst NRW, Bohrungsportal
- Karte der Grundwassergleichen von NRW, Blatt L5306 Euskirchen, M. 1:50.000
- Grundwassergleichenplan, Erft-Verband, M. 1:100.000, Stand: Oktober 2020
- Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland, Karte zur DIN 4149 für Nordrhein-Westfalen, M. 1:350.000
- Angebot A 20250197 der GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH vom 13. Jun. 2025
- Auftrag vom 04. Aug. 2025

Zur Ausarbeitung des Berichtes wurden uns vom Auftraggeber folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- Grundrisse, Ansichten, Übersichtsplan (Entwurfsplanung), M. 1:200, Zurawski Ingenieure, vom 18.03.2025
- Luftbildauszug mit ungefährender Lage des Neubaus, per E-Mail vom 13.06.2025
- Bestandsplan Kanalisation und Schulhofbefestigung, M. 1:250, Ingenieurbüro für Tiefbau Dipl.-Ing. Josef Schleiffer, vom 08.02.2010
- Planauskunft Strom (Westnetz), M. 1:500
- Planauskunft Telekom, M. 1:500
- Planauskunft Wasser (Verbandswasserwerk Euskirchen), M. 1:500
- Planauskunft Gas (e-regio), M. 1:500
- Luftbildauswertung, Kampfmittelbeseitigungsdienst, Bezirksregierung Düsseldorf, vom 08.08.2025

IV.2 Veranlassung/Bauvorhaben

Die Grundschule an der Löwener Straße in Weilerswist-Lommersum soll durch einen Neubau erweitert werden. Dabei ist vorgesehen, die entlang des Bodenheimer Weges vorhandenen Pavillons durch einen 2-geschossigen, nicht unterkellerten Neubau zu ersetzen. Nach den vorliegenden Planunterlagen (Entwurfsplanung) misst der Neubau im Grundriss ca. 56 x 12 m. Das Bauvorhaben wird entsprechend dem vorliegenden Kenntnisstand nach DIN EN 1997-1 bzw. DIN 4020 und DIN 1054 in die geotechnische Kategorie GK 2 eingestuft.

Die GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH (nachfolgend Prüfstelle) erhielt von der Gemeinde Weilerswist am 04. Aug. 2025 auf Grundlage des Angebotes A 20250197 vom 13. Jun. 2025 den Auftrag zur Durchführung von Untersuchungen im Rahmen eines geotechnischen Berichts für den geplanten Neubau. Im Rahmen des Ortstermins zur Festlegung der Untersuchungspunkte am 19. Aug. 2025 (siehe Abschnitt IV.3) wurde zusätzlich die Untersuchung von potenziell anfallendem Aushub nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sowie die Entnahme eines Bohrkerns aus der vorhandenen Schwarzdecke des Schulhofes und Untersuchung auf teerhaltige Bindemittel beauftragt.

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

IV.3 Durchgeführte Untersuchungen (Art und Umfang)

Auf Ersuchen der Gemeinde Weilerswist fand am 19. Aug. 2025 zunächst ein Ortstermin zur Festlegung der Untersuchungspunkte und des Ausführungstermins statt. Dabei wurden die im Abschnitt IV.2 genannten Untersuchungen zusätzlich beauftragt.

Die Durchführung der Feldarbeiten erfolgte nach terminlicher Abstimmung am 03. und 04. Sep. 2025. Dabei wurden zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse auftragsgemäß folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 1 Kernbohrung ($\varnothing$ 100 mm) zur Entnahme eines Bohrkerns aus der vorhandenen Schwarzdecke
- 6 Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 ($\varnothing$ 60 mm) zur Ermittlung des Bodenprofils
- 6 schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 (Sondierspitzenquerschnitt: 15 cm²) zur Ermittlung der Lagerungsdichte des Untergrunds
- 26 Probenahmen aus den abgeteuften Kleinrammbohrungen
- 6 mal Einmessen der Untersuchungsstellen nach Lage und Höhe
- 6 mal Messen des Grundwasserstandes mit dem Kabelakustiklot

Nach den Feldarbeiten wurden an dem entnommenen Bohrkern bzw. den Bodenproben folgende Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 1 Bestimmung der Schichtdicken in Anlehnung an DIN EN 12697-36 / TP D-StB, inkl. einer Fotodokumentation
- 1 Untersuchung auf PAK (EPA) und Phenolindex nach RuVA-StB 01 bzw. TL AG-StB 2009
- 1 Untersuchung nach EBV, Anlage 1, Tab. 3, Spalte 6 (BM-0*; Bodenmaterial), inkl. pH-Wert

IV.4 Untersuchungsstellen

Eine Lageskizze mit der Lage der Untersuchungsstellen ist in der Anlage 1 dargestellt.

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 wurden für die angetroffenen Böden im Rahmen der Feldarbeiten vorgenommen. Dies erfolgte visuell bzw. in Feldversuchen nach DIN EN ISO 14688-1 und ist mit den üblichen methodischen Ungenauigkeiten verbunden. Dadurch können sich in der Einstufung nach DIN 18196 Doppelbenennungen ergeben (z.B. SU*/GU*). Eine exakte Ansprache nach DIN 18196 kann nur durch weitere Laboruntersuchungen erfolgen.

Für das Nivellement der Untersuchungsstellen wurde der Regenwasserkanalschacht Nr. RW 1124020 verwendet, der nach den uns vorliegenden Unterlagen eine Deckelhöhe von 147,78 mNN besitzt.

V Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

V.1 Geologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich geologisch im Bereich der südlichen Niederrheinischen Bucht. Die Niederrheinische Bucht ist durch mächtige Terrassensedimente des Quartärs und braunkohleführende Schichten des Tertiärs geprägt.

Im Untersuchungsbereich waren laut geologischer Karte sandig-kiesige Hauptterrassenablagerungen zu erwarten, die oberflächlich von Lösslehm überdeckt sein können. Der Untersuchungsbereich befindet sich westlich der Talaue der Erft, die sich in die quartären und tertiären Sedimente eingeschnitten hat. Entsprechend der Geologischen Karte sind entlang dieses Grenzbereiches zur Talaue der Erft lokal auch tertiäre Ablagerungen der Reuver-, Rotton- und Hauptkies-Serie kartiert, die aus einer Wechsellagerung aus Kies, Sand, Schluff und Ton bestehen.

Bei nahe gelegenen Bohrungen im Bereich der Hauptterrassenablagerungen (Quelle: Geologischer Dienst NRW, Bohrungsportal) weisen die sandig-kiesigen Sedimente der quartären Hauptterrasse Mächtigkeiten von ca. 5 bis 20 m auf.

V.2 Baugrundsichtung

Die Ergebnisse der Kleinrammbohrungen und der Rammsondierungen sind in den Anlagen 2.1 und 2.2 in Form von Bohrprofilen und Rammdiagrammen dargestellt. Die Anlage 2.1 enthält zudem eine Fotodokumentation des entnommenen Bohrkerns. Die Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen sind in den Anlagen 3.1 bis 3.6 aufgeführt.

V.2.1 Bohrkern

Die Ermittlung der Schichtdicken des Bohrkerns aus der Schwarzdecke bei der KRB 6 erfolgte in Anlehnung an die TP D-StB. Die Schichtdicken zum vorgefundenen Aufbau sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Schichtdicken Bohrkern

Bohrkern	Schicht / Schichtdicken in cm		gesamt
	ADS	ATS	
BK KRB 6	4,0	11,5	15,5

ADS = Asphaltdeckschicht, ATS = Asphalttragschicht

V.2.2 Untergrund

Nachfolgend ist der im Bereich der Kleinrammbohrungen angetroffene Schichtenaufbau zusammengefasst beschrieben.

Schicht 1a: Oberboden (KRB 1 bis 5)

In den genannten Bohrungen wurde zuoberst ein schuffig-sandiger, sehr schwach kiesiger Oberboden-Horizont angetroffen, dessen Dicke je nach Lage auf dem Gelände zwischen ca. 0,2 m bis 0,6 m schwankt.

Schicht 1b: ungebundener Oberbau (KRB 6)

In der KRB 6 folgt unter der Schwarzdecke bis ca. 0,7 m Tiefe ein knapp mitteldicht gelagertes Baustoff-Gemisch aus Lava.

Schicht 2: Auffüllungen

Unter der Schicht 1 folgen in allen Bohrungen sehr inhomogen zusammengesetzte Böden, die als Auffüllungen angesprochen wurden. Mit Ausnahme der Bohrung KRB 4 ist diese Einstufung aufgrund der fehlenden Fremdbestandteile im Bohrgut jedoch nicht gewiss. Flächen-

haft betrachtet sind jedoch sehr inhomogene Bodenverhältnisse mit unterschiedlichen Lagerungsdichten vorhanden.

In der KRB 1 treten zunächst feste, feinsandige, schwach kiesige Schluffe auf. Darunter folgt ein mitteldicht gelagerter, schwach schluffig, sandiger Kies bis ca. 1,2 m. Bei KRB 2 steht ein mitteldicht gelagertes schwach schluffiges Gemisch aus Sand und Kies an. Bei KRB 3 liegt ein mitteldicht gelagertes Gemisch aus kiesigem Sand und Schluff mit Wurzelresten vor. In KRB 4 ist dieses Sand-Schluff-Gemisch bis 1,1 m Tiefe sehr locker gelagert. Darunter folgt ein mitteldicht gelagerter, kiesiger Sand mit Mörtelresten bis 1,4 m, welcher von einem weichen, stark kiesigen Schluff mit vereinzelt Ziegelresten unterlagert wird. Im Bereich von KRB 5 und KRB 6 treten unter dem Oberboden bzw. unter dem ungebundenen Oberbau weich- bis steifplastische kiesig-sandige Schluffe mit vereinzelt Wurzelresten auf.

Die beschriebenen Böden bzw. Auffüllungen wurden im Bereich der Erkundungen bis in Tiefen zwischen ca. 1,1 m bis 1,6 m Tiefe festgestellt.

Schicht 3: Schluff

Lediglich in der Bohrung KRB 3 wurden unter den als Auffüllungen angesprochenen Böden vorwiegend bindige Böden in Form eines festen, kiesig-sandigen Schluffes angetroffen, welcher bis rund 2 m ansteht.

Schicht 4: Sand und Kies

Darunter bzw. in den übrigen Bohrungen unter den als Auffüllungen angesprochenen Böden folgen Kiese und Sande mit wechselnden Anteilen an Ton und Schluff. Lokal sind die Kiese bereits dicht bis sehr dicht gelagert (z.B. KRB 2, KRB 3 oder KRB 4). In den anderen Bereichen (KRB 1, KRB 5 und KRB 6) sind die Kiese und Sande zunächst bis rund 2 m Tiefe noch mitteldicht bis knapp dicht gelagert.

In der Regel ab etwa 2,2 m bis 2,7 m unter Gelände konnte in den dicht gelagerten Kiesen und Sanden kein Bohr- bzw. Rammfortschritt mehr erzielt werden. Bei KRB 2 war bereits in 1,3 m Tiefe das Ende des Bohr- bzw. Rammfortschritts erreicht.

V.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurde der Wasserstand im offenen Bohrloch der Kleinrammbohrungen mittels Kabelakustiklot gemessen. Dabei waren alle Bohrungen bis zur erkundeten Bohrtiefe trocken.

Wasserstandmessungen 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. Es sind die jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen zu berücksichtigen.

In der Karte der Grundwassergleichen von NRW, Blatt L5306 Euskirchen (Stand: April 1988), ist der Grundwasserstand im Bereich des Baugrundstücks mit ca. 97 – 98 m ü. NN angegeben. Hingegen lässt sich im Grundwassergleichenplan des Erft-Verbandes (Stand: Oktober 2020) eine Grundwasserspiegelhöhe von etwa 130 – 140 m ü. NN ablesen. In beiden Fällen ist am südlichen Ortsende von Lommersum eine hydrologisch wirksame Störung eingetragen, auf deren südlicher Scholle in beiden Kartenwerken ein etwa gleicher Wasserstand von 100 – 110 m ü. NN verzeichnet ist.

Unabhängig welche der beiden Werte realistisch sind ist aufgrund der Untersuchungen davon auszugehen, dass das Bauvorhaben durch Grundwasser i.e.S. nicht beeinflusst wird.

V.4 Homogenbereiche

Für die bis zur erreichten Erkundungstiefe angetroffenen Böden schlagen wir nach derzeitigem Planungsstand aufgrund des mit den Kleinrammbohrungen erkundeten Bodenprofils die nachfolgend genannten Homogenbereiche vor. Diese Einstufung und die daraus resultierenden Angaben sind im Zuge der weiteren Projektbearbeitung in Abhängigkeit des vorgesehenen Bauverfahrens zu überprüfen und ggf. in Abstimmung mit dem Planer anzupassen.

Der Homogenbereich A umfasst den oberflächlich angetroffenen Oberbodenhorizont. Darüber hinaus verweisen wir hinsichtlich Oberbodenarbeiten auf die aktuell gültige DIN 18320 („Landschaftsbauarbeiten“). Zum Homogenbereich B werden die darunter angetroffenen, als Auffüllungen angesprochenen Böden zusammengefasst. Die natürlich anstehenden Kiese und Sande mit lokalen Schluff-Lagen (KRB 3) werden zum Homogenbereich C gezählt.

Bei den nachfolgend genannten Eigenschaften und Kennwerten handelt es sich nicht um charakteristische Kennwerte für Berechnungen, sondern um mögliche Spannbreiten von Werten, die zur Abschätzung der Bearbeitbarkeit von Boden verwendet werden können.

Die Kennwerte der Homogenbereiche nach DIN 18300 (Erdarbeiten), DIN 18303 (Verbauarbeiten) und DIN 18304 (Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten) sowie die Bodenklassen nach DIN 18300:2012 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) und sind nachfolgend für die geotechnische Kategorie GK 2 angegeben:

Tabelle 2: Bodenkennwerte für Homogenbereiche nach DIN 18300, 18303, 18304

Nr.	Kennwerte	Homogenbereich A	Homogenbereich B	Homogenbereich C
1	Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Auffüllung	Kies und Sand
2	Korngrößenverteilung/ Kornkennzahl [M.-%] (Ton/Schluff/ Sand/Kies)	0-10/30-70/ 20-60/0-5	0-10/5-70/ 10-70/5-70	5-20/5-60/ 15-80/15-80
3	Anteil Steine Blöcke	n.b.	n.b. **	n.b. **
4	Dichte [g/cm ³]	1,4 – 1,7	1,6 – 2,0	1,8 – 2,2
5	undrainierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	-	Schluffe: 20 – 100	-
6	Wassergehalt [M.-%]	5 – 15	3 – 25	3 – 15
7	Konsistenz – Konsistenzzahl I_c / Plastizität	-	Schluffe: weich – fest 0,5 – >> 1,0	-
8	bezogene Lagerungsdichte / I_D [%]	sehr locker bis locker/ 0 – 35	locker bis mittel- dicht/ 15 – 65	mitteldicht bis sehr dicht/ 50 – 90
9	organischer Anteil	schwach organisch bis organisch	nicht bis schwach organisch	nicht organisch
10	Bodengruppe nach DIN 18196	OU	GW, GI, GU, GU*, SI, SU, SU*, UL	GW, GU, GU*, SW, SI, SU*, UL
zusätzliche Angaben gemäß DIN 18300:2012				
11	Bodenklasse nach DIN 18300:2012	1	3 und 4	3 und 4

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

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

V.5 Bodenkennwerte

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 angetroffenen Böden für erdstatische Berechnungen grundsätzlich folgende Bodenkennwerte angegeben werden:

Tabelle 3: 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 (OU)	15,5 – 17,0	5,5 – 7,0	20,0	0 – 5	0
A: Schluff, kiesig, sandig, weich bis steif (UL)	18,0 – 19,0	9,0 – 10,0	25,0 – 27,5	0 – 5	5 – 15
A: Sand/Schluff-Gemisch, locker (SU*)	16,5 – 18,5	8,0 – 9,0	22,5 – 27,5	0	5 – 10
A: Sand/Schluff-Gemisch, mitteldicht (SU, GU, SU*)	17,0 – 20,0	9,0 – 11,0	27,5 – 32,5	0	15 – 50
A: Sand, kiesig, mitteldicht (SI)	19,0	10,5	35,0	0	50 – 70
A: Kies, sandig-schluffig + Mineral-schotter, mitteldicht (GW, GI, GU)	19,0	10,5	35,0	0	80 – 120
Schluff, kiesig-sandig, fest (UL)	20,0	11,0	30,0	10 – 15	25 – 50
Kies + Sand, schluffig/tonig, mitteldicht bis dicht (SI, GU, GU*/SU*)	19,0 – 21,0	10,5 – 12,0	35,0 – 37,5	0 – 5	50 – 100
Kies + Sand, schluffig/tonig, dicht bis sehr dicht (SW, GW, GU/GU*)	20,0 – 22,0	11,5 – 12,5	37,5 – 40,0	0 – 10	100 – 200
Bodenaustauschmaterial (GI/GW)	20,0	12,0	32,5 – 35,0	0	50 – 100

A = Auffüllung

Soweit in der Tabelle für die einzelnen Kennwerte Spannen angegeben worden sind, kann im Regelfall mit den Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Lastfällen sollten aber immer die jeweils ungünstigeren Angaben herangezogen werden.

Der beim Bodenaustauschmaterial anzusetzende Reibungswinkel und Steifemodul hängt u.a. von dem verwendeten Material (Rundkorn, Brechkorn) sowie der Kornverteilung und der inneren Reibung ab. Bei gebrochenem Material mit hoher innerer Reibung können die oberen Werte angesetzt werden.

V.6 Erdbebensicherheit

Vom Geologen können hinsichtlich der Erdbebeneinwirkungen gemäß der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für NRW (Karte zur DIN 4149) bzw. unter Berücksichtigung der DIN EN 1998-1:2010 folgende Angaben gemacht werden:

Erdbebenzone: 2

geologische Untergrundklasse: T

Baugrundklasse: C

Die Erdbebenzone 2 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 7,0 bis < 7,5 zugeordnet ist. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g beträgt in dieser Erdbebenzone 0,6 m/s².

VI Bewertung der geotechnischen Erkundungsergebnisse

VI.1 Gründung

Angaben zur Erdgeschoss-Fußbodenhöhe in mNN des Erweiterungsbaus lagen zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch nicht vor. Wir gehen davon aus, dass die Erdgeschoss-Fußbodenhöhe in etwa geländegleich (im Mittel ca. 147,85 mNN) liegen wird.

In Hinblick auf den Baugrund ist festzuhalten, dass mit einer einheitlichen ausreichenden Tragfähigkeit (Gründungsfestigkeit) des vorhandenen Untergrunds gemäß DIN 1054 ab den in nachfolgender Tabelle genannten Tiefen zu rechnen ist. Die darüber angetroffenen als Auffüllungen angesprochenen Böden weisen flächenhaft eine sehr inhomogene Zusammensetzung wie auch eine inhomogene Lagerungsdichte auf. Zur Vermeidung von bauwerks-schädlichen Setzungen und Setzungsdifferenzen sollte daher das Gebäude auf den nachfolgend genannten Böden bzw. Niveaus gegründet werden.

Die erkundete bzw. aus den Schlagzahlen der Rammsondierung abgeleitete Oberkante der tragfähigen Schichten ist in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 4: OK flächenhaft tragfähiger Gründungshorizont

Bohrung/Sondierung	Ansatzhöhe [m NN]	OK tragfähiger Gründungshorizont		
		[m u. GOK]	[m NN]	Boden
DPH / KRB 1	147,94	1,20	146,74	S,g,u“
DPH / KRB 2	147,90	1,10	146,80	G,s,u
DPH / KRB 3	147,87	1,50	146,37	U,g,s, fest
DPH / KRB 4	147,84	1,60	146,24	G,s,u
DPH / KRB 5	147,76	1,20	146,56	S/G,u,t
DPH / KRB 6	147,78	1,20	146,58	G/S,u,t

In Bereichen zwischen den Bohrungen kann vorab linear interpoliert werden; eine Abnahme der Gründungssohlen der Bauarbeiten bleibt aufgrund der naturgemäß zu erwartenden Unregelmäßigkeiten in der Schichtung aber erforderlich. Außerdem kann im flächenhaften Anschnitt besser beurteilt werden, ob noch Auffüllungen vorliegen oder bereits anstehender Boden.

Ausgehend von einer mittleren Geländehöhe von 147,85 mNN (siehe oben) ergeben sich bei einer frostfreien Gründung (mind. 0,8 m unter späterer Geländeoberfläche = 147,05 mNN) erforderliche Vertiefungen der Gründungskörper zwischen ca. 0,25 m bis 0,81 m. Die genannten Werte werden je nach endgültiger Geländehöhe variieren. Davon hängt ggf. die Entscheidung für die auszuführende Gründungsvariante ab.

Prinzipiell kann das Gebäude über eine Regelgründung mit Streifen- und Einzelfundamenten mit Vertiefungen aus Magerbeton oder alternativ über eine tragende Bodenplatte auf einem Bettungspolster gegründet werden.

Unabhängig von der gewählten Gründungsvariante sind für die Gründung des Gebäudes grundsätzlich die folgenden Hinweise zu berücksichtigen:

Der oberflächlich angetroffene Oberbodenhorizont ist in der kompletten Mächtigkeit zunächst abzuschieben. Es ist grundsätzlich auf eine frostsichere Gründung (mind. 0,8 m unter späterer Geländeoberkante im Bereich der Gründung) zu achten. Weiterhin ist darauf zu achten, dass einheitliche Gründungsverhältnisse geschaffen werden.

Variante 1: Gründung über Fundamente

Bei einer Gründung mit Fundamenten sind die Fundamente über Vertiefungen mit Magerbeton auf dem tragfähigen Boden (siehe Tabelle 4) zu gründen. Durch Tag- oder Sickerwasserzutritte aufgeweichte Böden sind auszutauschen und über zusätzliche Vertiefungen mit Magerbeton zu ersetzen.

Die Dimensionierung der Fundamente kann auf der sicheren Seite liegend in Anlehnung an die DIN EN 1997-1 bzw. DIN 1054:2010-12 (Baugrund: Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau), nach Tabelle A 6.6 für halbfeste Konsistenz erfolgen:

Tabelle A 6.6 – Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf gemischtkörnigem Boden (SU*, ST, ST*, GU*, GT* nach DIN 18196) mit Breiten b bzw. b' von 0,50 m bis 2,00 m

kleinste Einbindetiefe des Fundamentes	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m ²
[m]	mittlere Konsistenz: halbfest
0,50	310
1,00	390
1,50	460
2,00	520
ACHTUNG – Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.	

Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden. Es sind bei der Anwendung der Tabellenwerte zusätzliche Setzungen von ca. 2 bis 4 cm zu erwarten. Weiterhin sind bei den Nachweisen die Hinweise und Anmerkungen der DIN 1054, Abschnitte A 6.10.3.2 und A 6.10.3.3 zu beachten.

Da die Böden empfindlich auf Witterungseinflüsse reagieren können, sollte unmittelbar nach Erreichen der Gründungssohle der Fundamentbeton eingebracht werden oder aber eine Schutzbetonschicht betoniert werden.

Wo unmittelbar aneinandergrenzende Fundamente auf verschiedenen Niveaus liegen, sind prinzipiell die höher liegenden über entsprechende Fundamentvertiefungen auf das Gründungsniveau der tiefer liegenden zu führen und die quer laufenden Fundamente unter 35° abzutreten.

Benachbarte, höher liegende Fundamente sind so tief zu führen, dass die Verbindungslinie zu tiefer gelegenen Fundamenten unter < 35° geneigt ist.

Variante 2: Plattengründung mit Bettungspolster

Um das Gebäude über eine tragende, biegesteife Bodenplatte zu gründen, ist unter der Bodenplatte ein Bettungspolster anzuordnen.

Vor dem Einbau des Bettungspolsters ist zunächst das Planum für die Gründung herzustellen. Hierbei wird darauf hingewiesen, dass das Befahren der ungeschützten Planums Oberfläche zu einem erheblichen Mehraushub führen kann. Der Aushub sollte daher möglichst Vor-Kopf mit einem Baggerlöffel mit Schneide bei trockener Witterung erfolgen.

Ausgehend von der o.g. mittleren Geländehöhe von 147,85 mNN und einem Gesamtaufbau (inkl. Dämmung, Sauberkeitsschicht usw.) von 0,5 m ergibt sich ein Gründungsniveau von 147,35 mNN. Das Bettungspolster sollte auf den in Tabelle 4 genannten Niveaus gegründet werden. Insofern sind auf die o.g. Fundamentvertiefungen nochmals 30 cm hinzuzurechnen, so dass sich – unter den genannten Annahmen – Mächtigkeiten für das Bettungspolster von ca. 0,55 m bis 1,11 m ergeben. Je nach endgültiger Planung werden die genannten Werte sich ggf. noch erhöhen oder geringer ausfallen.

Bis zu einer frostsicheren Gesamtdicke von 0,8 m (ab OK Bodenplatte) kann das Bettungspolster mit grobkörnigem, gut abgestuftem und raumbeständigem Material mit einem Gehalt an Feinanteilen ≤ 15 M.-% (GU/GI/GW) aufgebaut sein. Darüber ist das Bettungspolster aus grobkörnigem, gebrochenem, gut abgestuftem und raumbeständigem Material mit einem Gehalt an Feinanteilen ≤ 5 M.-% (z.B. Schotter der Körnung 0/32 oder 0/45) herzustellen. Durch die Beschränkung des Feinanteils auf ≤ 5 M.-% wird auch die Forderung an eine ausreichend frostsichere Gründung erfüllt. Das Material ist lagenweise mit mindestens 98 % der einfachen Proctordichte einzubauen. Es ist ein Lastausbreitungswinkel ab UK Bodenplatte von 45° zu berücksichtigen.

Bei Bedarf ist zur Gewährung der Filterstabilität zwischen Bettungspolster und anstehendem Boden ein Geotextil einzubauen.

Umlaufende Frostschrüzen sind bei Verwendung von frostsicherem Material und einer Überdeckung der lastabtragenden Bereiche ab späterer Geländeoberkante von mindestens 0,8 m nicht erforderlich.

Für die Bemessung der Gründung mit einer Bodenplatte können die in Tabelle 3 angegebenen Steifemodule E_s' [MN/m²] eingesetzt werden, wobei unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Gründungsmaßnahmen und einem vollständigen Bodenaustausch bis auf die tragfähigen Böden auf der sicheren Seite liegend bis zum Ende der Einflusstiefe folgende, mittlere Steifeziffer (Rechenmodul) angesetzt werden kann:

$$\text{mittlere Steifeziffer} \quad \text{cal. } E^* = 50 \text{ MN/m}^2$$

Bei ordnungsgemäßer Bauausführung werden nur geringe Setzungen in einer Größenordnung von bis zu 2 cm auftreten. Eine Grundbruchgefahr besteht für eine Plattengründung nicht.

Sollte die Bodenplatte nach dem Bettungsmodulverfahren berechnet werden, so kann der Bettungsmodul k_s durch die Formel $k_s = \sigma_0 / s$ (in MN/m³), mit σ_0 = Sohlspannung (in MN/m²) und s = Setzung (in m) berechnet werden. Aus Erfahrungen ist bekannt, dass bei Ansatz dieser Formel Bettungsmoduli berechnet werden, die sehr viel geringer als die tatsächlich in der Praxis bestätigten und angewendeten Werte sind. Üblicherweise werden zur besseren Näherung nicht die Setzungen s , sondern die Setzungsdifferenzen Δs in die o.g. Formel eingesetzt.

Der Bettungsmodul ist keine Baugrundkonstante, sondern unter anderem von der Größe der belasteten Fläche und der Größe der Last abhängig. Bettungsziffern können daher erst nach Kenntnis der genauen Gründungsgeometrie und der Bauwerkslasten angegeben werden. Vorbemessungen können auf Grundlage überschlägiger Setzungsberechnungen bei Einhaltung der gründungstechnischen Empfehlungen im vorliegenden Fall mit einem Bettungsmodul von $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ erfolgen.

Die Verwendung dieser Bettungsziffer für Setzungsberechnungen ist nicht zulässig. Hierfür sind die o.g. Steifemodule E_s' zu verwenden.

VI.2 Baugrubensicherung

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. Die in der DIN 4124 genannten Angaben zu den Mindestabständen zwischen Fahrzeugen bzw. Baugeräten und den Böschungs- bzw. Verbaukanten sind zu beachten. Dies ist auch im Hinblick auf den Abstand einer möglichen Baugrube zum Bodenheimer Weg 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.

Leitungsgräben, Baugruben für Fundamente o. Ä. können bis zu einer Tiefe von 1,25 m grundsätzlich senkrecht hergestellt werden. Bei nicht standsicheren Böden in den Grabenwänden (z.B. KRB 4) sind die Gräben entsprechend den Vorgaben der DIN 4124 abzuböschten.

Einzelne tiefere Fundamentgruben bzw. Vertiefungen können kurzfristig senkrecht geböscht werden, dürfen aber auf keinen Fall betreten werden.

Im Falle einer Plattengründung mit Bettungspolster kann die Baugrube bei ausreichenden Platzverhältnissen in den Auffüllungen mit einem maximalen Böschungswinkel von

$$\beta = 45^\circ$$

geböscht werden. Sollen steilere Böschungen realisiert werden, so ist ein statischer Nachweis erforderlich.

Reicht der vorhandene Platz für geböschte Baugruben nicht aus, so ist die Baugrube mit einem Verbau gemäß DIN 4124, z.B. in Form einer Trägerbohlwand, zu sichern, welcher rechnerisch nachzuweisen ist.

Um Erosionsschäden im Falle von geböschten Baugruben zu vermeiden und um die Böschungswände vor Witterungseinflüssen bzw. dem Zutritt von Oberflächenwasser zu schützen, sind die Böschungen gegen überfließendes Niederschlagswasser sowie gegen Austrocknung zu sichern und mit einer Kunststoffolie abzuhängen.

Die Kunststoffolie muss so angebracht werden, dass kein Niederschlagswasser unter die Folie gelangen und die Folie nicht vom Wind weggeklappt werden kann.

VI.3 Feuchtigkeitsschutz

Die Abdichtung von möglichen erdberührten Bauteilen ist gemäß DIN 18533-1 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze) zu planen. Die genannte DIN umfasst dabei auch die Abdichtung aufgrund von Spritzwasser am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter erdberührten Wänden.

Bei den angetroffenen Böden ist aufgrund der visuell bzw. in Feldversuchen nach DIN EN ISO 14688-1 festgestellten Bodenbeschaffenheit sowie der Lagerungsdichte lediglich eine Durchlässigkeit von $k\text{-Wert} < 10^{-4} \text{ m/s}$ nach DIN 18130-1 zu erwarten. Damit handelt es sich um „wenig durchlässige Böden“ im Sinne der DIN 18533-1. Mögliche erdberührende Bauteile sind gemäß DIN 18533-1 auf diese Bodenart abgestimmt abzudichten (Abschnitt 8.6.1 der DIN 18533-1 für die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E; mäßige Einwirkung von drückendem Wasser).

Die Abdichtungsbauart ist darüber hinaus so auszuwählen, dass die Bauwerksnutzung dauerhaft möglich ist. Dazu ist vom Planer die Raumnutzungs-kategorie festzulegen (siehe Abschnitt 5.5 der DIN 18533-1). Weiterhin sind die in der DIN 18533-1 genannten Hinweise zur Baugrubenverfüllung zu berücksichtigen.

VI.4 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 Aus-hub- und Verbauarbeiten sind die DIN 4124 bzw. DIN 18303 und die darin zitierten Normen und technischen Lieferbedingungen zu beachten.

Die anstehenden Böden können empfindlich auf Witterungseinflüsse reagieren und dann ihre festen Eigenschaften verlieren. Daher sollte nach Erreichen des Gründungsniveaus unmittelbar das Bettungspolster bzw. der Fundamentbeton eingebracht werden. Eventuell durch Niederschläge aufgeweichte Böden sind auszubauen und durch einen zusätzlichen Bodenaustausch bzw. Magerbeton zu ersetzen.

Arbeitsräume, die später überbaut werden, etwa im Bereich von Zuwegungen, Stellplätzen, Terrassen usw., sind mit frostsicherem, gut abgestuftem und verdichtungsfähigem grobkörnigem Material zu verfüllen und lagenweise mit mind. $D_{Pr} \geq 98 \%$ zu verdichten.

Es wird empfohlen, die Gründungssohlen vom Gutachter abnehmen zu lassen. Die Verdichtung eines Bettungspolsters kann mit Plattendruckversuchen oder Rammsondierungen überprüft werden.

Im Hinblick auf die Baudurchführung wird auf die Wasser- und Bewegungsempfindlichkeit der bindigen (UL) und gemischtkörnigen Böden mit erhöhtem Feinkornanteil (SU*, GU*), 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.

Weiterhin ist bei den bindigen Böden (UL) sowie den gemischtkörnigen Böden mit erhöhtem Feinkornanteil (SU*, GU*) 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 dieses Bodens für einen möglichen Wiedereinbau sollte im Zuge der Baumaßnahme anhand des ausgehobenen Materials erfolgen.

VI.5 Radon im Boden

Radon liegt regional in unterschiedlicher Konzentration im Boden vor. Wie sich Radon im Erdreich ausbreitet, hängt vor allem davon ab, wie durchlässig der Boden ist. Bis zu einer Tiefe von 1 m kann außerdem die Witterung die Ausbreitung beeinflussen. Radonkonzentrationen an einem bestimmten Standort können nur durch Messungen der bodennahen Luft sowie durch Raumluftmessungen ermittelt werden.

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) stellt Karten zur regionalen Verbreitung von Radon im Boden bereit. Eine landeseigene Karte für NRW liegt derzeit noch nicht vor. Nach der Karte des BfS ist für den vorliegenden Standort mit einer mittleren Konzentration in der Bodenluft bis 1 m Tiefe zu rechnen (etwa 90.000 Bq/m³). Das Radon-Potenzial beschreibt das Potenzial, wie stark Radon aus dem Boden entweichen und potenziell in Innenräume gelangen kann. Gemäß der Karte des BfS ist im Bereich des untersuchten Standortes ein Wert von 17,0 angegeben. Dies entspricht einem geringen Potenzial bis einem Potenzial im unteren mittleren Bereich.

Geologische Untersuchungen des Bundesamtes für Strahlenschutz sowie vom MAGS (Ministerium für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein - Westfalen) beauftragte Messungen im Boden haben gezeigt, dass keine Gemeinde von Nordrhein - Westfalen als Vorsorgegebiet¹ ausgewiesen werden muss.

Außerhalb von Radonvorsorgegebieten gilt: Wer ein Gebäude mit Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen errichtet, hat geeignete Maßnahmen zu treffen, um den Zutritt von Radon aus dem Baugrund zu verhindern oder erheblich zu erschweren (§ 123, Abs. 1, StrlSchG). Diese Pflicht gilt als erfüllt, wenn die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik erforderlichen Maßnahmen zum Feuchtigkeitsschutz eingehalten werden. Diese sind insbesondere erfüllt, wenn die Vorgaben der DIN 18195 (Abdichtung von Bauwerken – Begriffe) im Zusammenhang mit den DIN-Normen 18531 bis 18535 beachtet werden.

¹ Radonvorsorgegebiete sind Gebiete, für die erwartet wird, dass der Referenzwert für Radon von 300 Bq/m³ in einer beträchtlichen Zahl von Aufenthaltsräumen oder Arbeitsplätzen überschritten wird (§ 121, Abs. 1, StrlSchG). In solchen Gebieten gelten für Neubauten und Arbeitsplätze besondere Auflagen; daher werden sie behördlich ausgewiesen.

VII Bewertung der laborchemischen Untersuchungsergebnisse

Der entnommene Bohrkern aus der Schwarzdecke wurde auftragsgemäß auf teerhaltige Bindemittel (PAK-Gehalt und Phenolindex gemäß RuVA-StB) untersucht. Für den potenziell anfallenden Bodenaushub unter dem Oberboden wurde eine Mischprobe hergestellt und hinsichtlich der Entsorgung nach Ersatzbaustoffverordnung (Materialwerte für Bodenmaterial) untersucht. Die Mischproben wurden aus den folgenden Einzelproben zusammengestellt (siehe Tabelle 5):

Tabelle 5: Mischproben, Zuordnung zu Einzelproben und untersuchte Parameter

Untersuchungsstelle	Einzelprobe Tiefe (m)	Mischprobe Nr.	Boden	Parameter
KRB 6	0,00 – 0,16	MP 1	Schwarzdecke	PAK und Phenoindex
KRB 1	0,30 – 0,70	MP 2	Auffüllungen	EBV (BM-0*)
KRB 1	0,70 – 1,20			
KRB 2	0,30 – 1,10			
KRB 3	0,20 – 1,50			
KRB 4	0,60 – 1,10			
KRB 4	1,10 – 1,40			
KRB 4	1,40 – 1,60			
KRB 5	0,50 – 1,20			
KRB 6	0,70 – 1,20			

Die laborchemischen Untersuchungen wurden durch das nach DAkkS akkreditierte, chemische Institut Geotax Umwelttechnologie GmbH durchgeführt. Die Ergebnisse aller chemischen Untersuchungen sind in den Anlagen 5.1 bis 5.4 (Prüfbericht chemisches Institut) und 6.1 bis 6.2 (Ergebnisse EBV mit Grenzwerten und Fußnoten) dargestellt. Das Probenahmeprotokoll ist in den Anlagen 4.1 und 4.2 aufgeführt.

VII.1 Schwarzdecke

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

Tabelle 6: Ergebnisse Prüfung auf teer-/pechhaltige Bindemittel

Probe	Materialbeschreibung	Messwert		Gefährlichkeit	mögliche Einstufung gemäß Abfallverzeichnisverordnung
		PAK-Gehalt nach EPA	Phenolgehalt		
		[mg/kg]	[mg/l]		
MP 1	Schwarzdecke	2,46	< 0,010	ngA	17 03 02

17 03 02: Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen; nicht gefährlicher Abfall (ngA)
Einstufung in NRW

Nach den Analysenergebnissen kann die untersuchte Schwarzdecke als nicht teer-/pechhaltig eingestuft damit der Verwertungsklasse „A“ nach RuVA-StB zugeordnet werden (Abfallschlüssel 17 03 02, Bitumengemische). Damit können diese Schichten hinsichtlich der Umweltverträglichkeit als Asphaltgranulat im Sinne der TL AG-StB verwendet werden.

VII.2 Ersatzbaustoffverordnung (EBV)

In der nachfolgenden Tabelle ist die Einstufung der nach EBV untersuchten Probe MP 2 aufgrund der laborchemischen Ergebnisse inklusive der für die Einstufung maßgeblichen Parameter zusammengefasst. Dabei sind hinsichtlich der Bewertung die Hinweise zur Einstufung (siehe unten) zu beachten.

Tabelle 7: Untersuchungen nach EBV

Probe	Material	Materialklasse		Gefährlichkeit	mögliche Einstufung gemäß Abfallverzeichnisverordnung
		EBV-RC	EBV-Boden		
MP 2	Auffüllungen	-	BM-0	ngA	17 05 04

17 05 04: Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03* fallen; ngA: nicht gefährlicher Abfall (Einstufung in NRW); F = Feststoff, E = Eluat

Hinweise zur Einstufung:

Hinsichtlich der Einstufung nach EBV, Anlage 1, Tabelle 3 (Materialwerte für Bodenmaterial) ist zu beachten, dass die Materialwerte für die Bodenart Lehm/Schluff herangezogen wurden.

Der in den Anlagen angegebene Anteil der mineralischen Fremdbestandteile beruht auf der visuellen Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 und ist mit den üblichen methodischen Ungenauigkeiten verbunden. Eine exakte Ansprache kann nur durch Untersuchungen gemäß DIN EN 933-11 bzw. TP Gestein-StB, Teil 3.1.5 erfolgen.

VIII Schlussbemerkungen

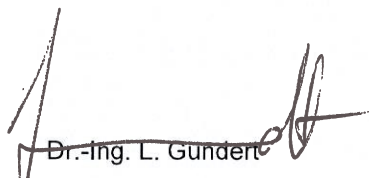
Die Untergrundverhältnisse am Standort des Bauvorhabens wurden auftragsgemäß auf der Grundlage von 6 Kleinrammbohrungen ($\varnothing$ 60 mm, nach DIN EN ISO 22475-1) und 6 Rammsondierungen (nach DIN EN ISO 22476-2) beschrieben und beurteilt.

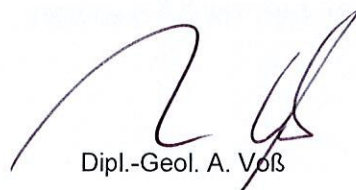
Eine Baugrunduntersuchung ist naturgemäß eine stichprobenartige Bestandsaufnahme, welche auf punktuellen Aufschlüssen beruht. Bohrungen und Sondierungen können nur Angaben über die Bodenbeschaffenheit an den jeweiligen Untersuchungsstellen machen. Daraus entwickelt der Geologe ein dreidimensionales Bild der Baugrundverhältnisse. Abweichungen der Untergrund- und Grundwassersituation zwischen den einzelnen Untersuchungspunkten können im flächenhaften Anschnitt jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Eine Überwachung der Aushub- und Gründungsarbeiten durch die Bauleitung und eine Überprüfung der beim Aushub angetroffenen Böden mit den Untersuchungsergebnissen bleibt daher erforderlich.

Entsprechend den vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Baugrund und Bauwerk ist das Gutachten nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Änderungen in den Grundlagen bzw. Bearbeitungsunterlagen und vom Gutachten abweichende Bauausführungen bedürfen stets der Überprüfung und der schriftlichen Zustimmung des Gutachters. Zusätzliche Untersuchungen und Beurteilungen können im Zuge der weiteren bzw. geänderten Planung und Bauausführung ggf. erforderlich werden.

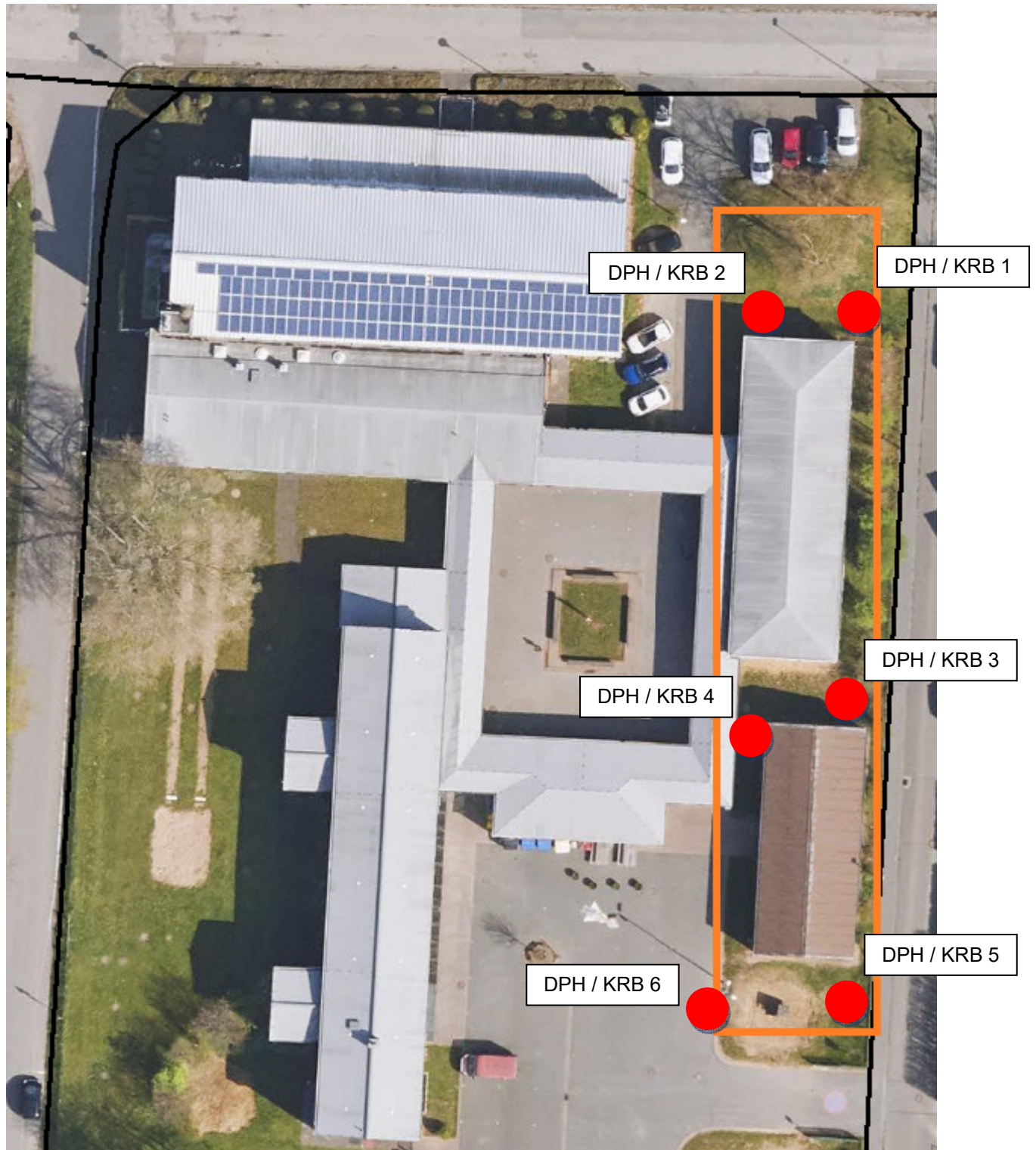

Dr.-Ing. L. Gundert
Prüfstellenleiter

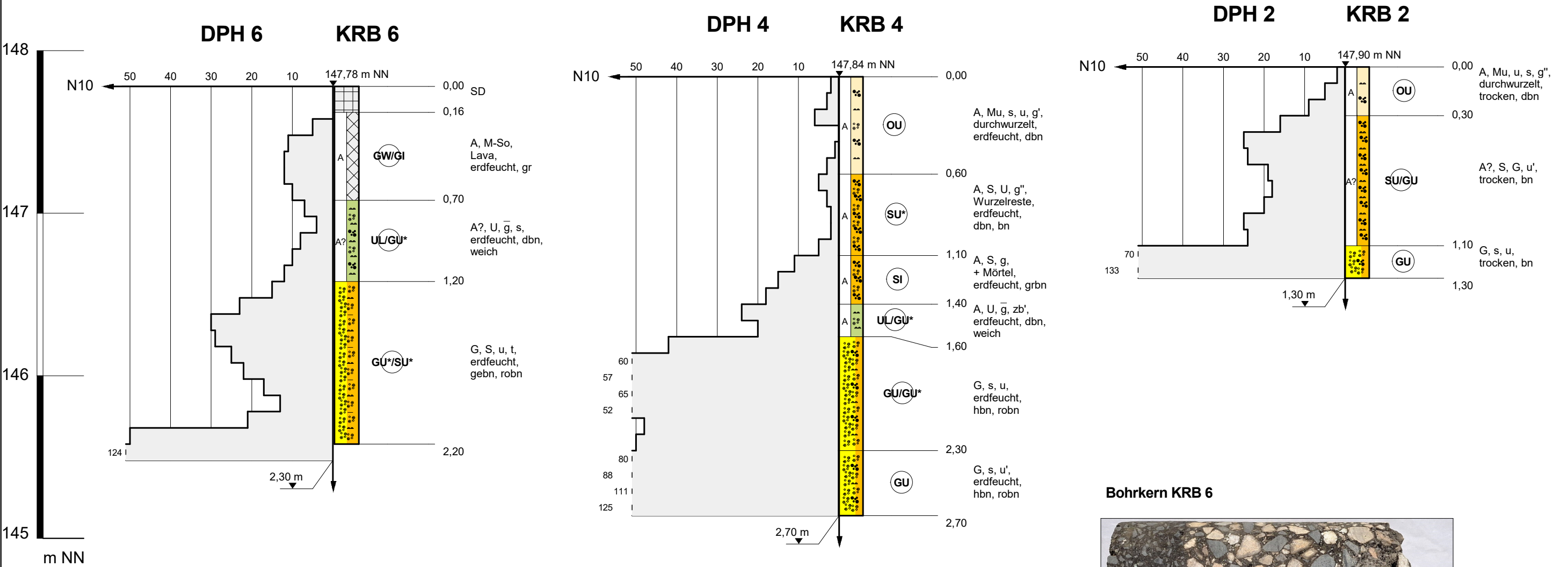

Dipl.-Geol. A. Voß
stellv. Prüfstellenleiterin


Dipl.-Geol. W. Jooß
Sachbearbeiter



Abbildung 1: Lageskizze der Untersuchungsstellen





Zeichenerklärung

Mu		Mutterboden	gebn, robn		gelbbraun, rotbraun
A		Anschüttung	dbn, bn		dunkelbraun, braun
A?		Anschüttung?	hbn, robn		hellbraun, rotbraun
U		Schluff			intermitierend gestufte Sand-Kies-Gemische
S		Sand			Kies-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 5-15%)
G		Kies			Sand-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 15-40%)
SD		Schwarzdecke			Schluffe mit org. Beimengungen
M-So		Mineralschotter			weit- bis intermitierend gestufte Kies-Sand-Gemische
u		schluffig			Kies-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 5-40%)
s		sandig			leicht plastische Schluffe bzw. Kies-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 15-40%)
g		kiesig			Kies-Schluff- bzw. Sand-Schluff-Gemische (<0,063 mm: 15-40%)
t		tonig			Sand-Schluff- bzw. Kies-Schluff-Gemisch (< 0,063 mm: 5-15%)
zb		Ziegelreste	$\bar{s} / s' / s''$		stark, schwach, sehr schwach (sandig)
gr		grau			
bn		braun			
grbn		graubraun			
dbn		dunkelbraun			

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

Bohrkern KRB 6



GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH Heinrich-Barth-Straße 4 53881 Euskirchen					
Auftraggeber: Gemeinde Weilerswist				Projekt-Nr. 400-25-4	
Projekt: Lommersum Bauvorhaben: Erweiterung der Grundschule				Anlage-Nr. 2.1	
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Gepueft:	Bearbeiter:	Datum
1 : 100	1 : 25	Jooß		Jooß	04.09.2025

				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben		Proj. Nr.: 400-25-4 Anlage: 3.1	
Bauvorhaben: Erweiterung der Grundschule							
RKS: KRB 1				Blatt: 1 Geländehöhe: 147,94 m NN		Datum: 04.09.2025	
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				
0,30	Anschüttung, Mutterboden schluffig, sandig, sehr schwach kiesig						
	durchwurzelt						
	erdfeucht		dunkelbraun				
0,70	Anschüttung?, Schluff feinsandig, schwach kiesig			fest			
	Wurzelreste						
	erdfeucht-trocken		braun				
1,20	Anschüttung?, Kies sandig, schwach schluffig						
	trocken		hellbraun				
1,90	Sand kiesig, sehr schwach schluffig						
	trocken		rotbraun				
2,10	Sand, Kies						
	trocken		hellbraun				
2,30	Sand kiesig, sehr schwach schluffig						
	trocken		hellbraun, rotbraun				

				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben		Proj. Nr.: 400-25-4 Anlage: 3.2	
Bauvorhaben: Erweiterung der Grundschule							
RKS: KRB 2				Blatt: 1 Geländehöhe: 147,90 m NN		Datum: 04.09.2025	
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				
0,30	Anschüttung, Mutterboden schluffig, sandig, sehr schwach kiesig						
	durchwurzelt						
	trocken		dunkelbraun				
1,10	Anschüttung?, Sand, Kies schwach schluffig						
	trocken		braun				
1,30	Kies sandig, schluffig						
	trocken		braun				

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben		Proj. Nr.: 400-25-4	
						Anlage: 3.3	
Bauvorhaben: Erweiterung der Grundschule							
RKS: KRB 3				Blatt: 1 Geländehöhe: 147,87 m NN		Datum: 04.09.2025	
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				
0,20	Anschüttung, Mutterboden schluffig, sandig, sehr schwach kiesig						
	durchwurzelt						
	erdfeucht		dunkelbraun				
1,50	Anschüttung?, Sand, Schluff kiesig						
	Wurzelreste						
	erdfeucht-trocken		dunkelbraun				
2,00	Schluff kiesig, sandig			fest			
	erdfeucht		dunkelbraun, braun				
2,30	Kies sandig, schwach schluffig						
	erdfeucht		braun				

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben		Proj. Nr.: 400-25-4 Anlage: 3.4	
Bauvorhaben: Erweiterung der Grundschule							
RKS: KRB 4				Blatt: 1 Geländehöhe: 147,84 m NN		Datum: 04.09.2025	
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				
0,60	Anschüttung, Mutterboden sandig, schluffig, schwach kiesig						
	durchwurzelt						
	erdfeucht		dunkelbraun				
1,10	Anschüttung, Sand, Schluff sehr schwach kiesig						
	Wurzelreste						
	erdfeucht		dunkelbraun, braun				
1,40	Anschüttung, Sand kiesig						
	+ Mörtel						
	erdfeucht		graubraun				
1,60	Anschüttung, Schluff stark kiesig, schwach Ziegelreste			weich			
	erdfeucht		dunkelbraun				
2,30	Kies sandig, schluffig						
	erdfeucht		hellbraun, rotbraun				
2,70	Kies sandig, schwach schluffig						
	erdfeucht		hellbraun, rotbraun				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Proj. Nr.:
400-25-4

Anlage:
3.5

Bauvorhaben: Erweiterung der Grundschule

RKS: KRB 5

Blatt: 1
Geländehöhe: 147,76 m NN

Datum:
04.09.2025

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	
0,50	Anschüttung, Mutterboden schluffig, sandig, sehr schwach kiesig									
	durchwurzelt									
	erdfeucht								dunkelbraun	
1,20	Anschüttung?, Schluff kiesig, sandig				steif					
	Wurzelreste									
	erdfeucht								dunkelbraun, braun	
1,90	Sand, Kies schluffig, tonig									
	erdfeucht-trocken								rotbraun	
2,20	Kies sandig, schluffig									
	trocken								hellbraun, rotbraun	

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben		Proj. Nr.: 400-25-4	
						Anlage: 3.6	
Bauvorhaben: Erweiterung der Grundschule							
RKS: KRB 6				Blatt: 1 Geländehöhe: 147,78 m NN		Datum: 04.09.2025	
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				
0,16	Schwarzdecke						
0,70	Anschüttung, Mineralschotter						
	Lava						
	erdfeucht		grau				
1,20	Anschüttung?, Schluff stark kiesig, sandig			weich			
	erdfeucht		dunkelbraun				
2,20	Kies, Sand schluffig, tonig						
	erdfeucht		gelbbraun, rotbraun				

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

GfB Baustoffprüfstelle
Erft-Labor GmbH

Heinrich-Barth-Straße 4
53881 Euskirchen

Probenahmeprotokoll

A. Allgemeine Angaben

Anschriften

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | Auftraggeber der Probenahme
Gemeinde Weilerswist | Bauvorhaben
Erweiterung Johannes-Vincken-Schule |
| 2 | Anschrift: Auftraggeber
Bonner Straße 29
53919 Weilerswist | Objekt / Lage:
Löwener Straße
Weilerswist – Lommersum |
| 3 | Grund der Probenahme: Bestimmung wasserwirtschaftlicher Merkmale | |
| 4 | Probenahmetag / Uhrzeit: 03. Sep. 2025, ca. 8:45 – 16:30 Uhr
04. Sep. 2025, ca. 8:30 – 12:00 Uhr | |
| 5 | Probenehmer / Dienststelle / Firma: A. Tschöke, Erft-Labor | |
| 6 | Anwesende Personen: - | |
| 7 | Herkunft des Abfalls (Anschrift): siehe Objekt/Lage, Bauvorhaben | |
| 8 | Vermutete Schadstoffe / Gefährdungen: - | |
| 9 | Untersuchungsstelle: Geotaix, Würselen | |

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

- 10 Abfallart / Allgemeine Beschreibung des Abfalls:
Schwarzdecke, Auffüllungen: Boden (potenzieller Aushub)
-
- 11 Gesamtvolumen / Form der Lagerung: -
- 12 Lagerungsdauer: -
- 13 Einflüsse auf das Abfallmaterial (z.B. Witterung, Niederschläge): -
- 14 Probenahmegerät und -material: Kernbohrgerät, Rammkernsonde
- 15 Probenahmeverfahren: in-situ Beprobung
- 16 Anzahl der Einzelproben: Mischproben: siehe Tabelle in Textteil
- 17 Anzahl der Einzelproben je Mischprobe: siehe Tabelle in Textteil
- 18 Probenvorbereitungsschritte: fraktionierendes Teilen
- 19 Probentransport und -lagerung: in geschlossenem Behältnis
- 20 Vor-Ort-Untersuchung: keine
- 21 Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:
keine
-
- 22 Topographische Karte als Anhang? ja ☐ nein ☒ Hochwert: Rechtswert:
- 23 Lageskizze (Lage der Haufwerke, etc. und Probenahmepunkte, Straßen, Gebäude u.s.w.):
siehe Anlage 1
- 24 Ort: Lommersum
- Unterschrift(en): Probenehmer:
- 
Erft-Labor
- Datum: 03.+04.09.2025
- Anwesende / Zeugen



Prüfbericht-Nr.: 2025PW14281 / 1

400-25-4

RuVA-StB 01

unsere Auftragsnummer		25W05461	Verwertungsklasse		
Probe-Nr.		001	A	B	C
Material		Asphalt			
Probenbezeichnung		MP 1			
Probenmenge		1 St.			
Probeneingang		05.09.2025			
Analysenergebnisse	Einheit				
Asphalt n. RuVA-StB 01					
Probenvorbereitung		+			
Eluat		+			
Summe PAK (16)	mg/kg	2,46	< 25 mg/kg	> 25 mg/kg	-
Naphthalin	mg/kg	<0,15			
Acenaphthylen	mg/kg	<0,15			
Acenaphthen	mg/kg	<0,15			
Fluoren	mg/kg	<0,15			
Phenanthren	mg/kg	<0,15			
Anthracen	mg/kg	<0,15			
Fluoranthren	mg/kg	0,16			
Pyren	mg/kg	0,15			
Benz(a)anthracen	mg/kg	0,21			
Chrysen	mg/kg	0,43			
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,43			
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,27			
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,24			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,22			
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	0,16			
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	0,19			
Phenolindex	mg/L	<0,010	< 0,1 mg/L	< 0,1 mg/L	> 0,1 mg/L



Prüfbericht-Nr.: 2025PW14282 / 1
400-25-4

unsere Auftragsnummer		25W05461	EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-0*	
Probe-Nr.		002	TOC < 0,5	TOC >=0,5
Material		Boden		
Probenbezeichnung		MP 2		
Probemenge		1 St.		
Probeneingang		05.09.2025		
Analysenergebnisse	Einheit			
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	32,7		
Probenvorbereitung		+		
Trockenrückstand	Masse-%	92,8		
Arsen	mg/kg TM	7,2	20	20
Blei	mg/kg TM	62	140	140
Cadmium	mg/kg TM	<0,13	1	1
Chrom ges.	mg/kg TM	23	120	120
Kupfer	mg/kg TM	15	80	80
Nickel	mg/kg TM	19	100	100
Quecksilber	mg/kg TM	0,20	0,6	0,6
Thallium	mg/kg TM	<0,17	1,0	1,0
Zink	mg/kg TM	79	300	300
TOC	Masse-% TM	0,66	1	1
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100	600	600
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<100	300	300
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,567	6	6
Naphthalin	mg/kg TM	<0,030 (n.n.)		
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,030 (n.n.)		
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,030 (n.n.)		
Fluoren	mg/kg TM	<0,030 (n.n.)		
Phenanthren	mg/kg TM	<0,030 (ngw.)		
Anthracen	mg/kg TM	<0,030 (ngw.)		
Fluoranthren	mg/kg TM	0,071		
Pyren	mg/kg TM	0,058		
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,050		
Chrysen	mg/kg TM	0,073		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,092		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,033		
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,055		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,050		
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,030 (ngw.)		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,040		
PCB 28	mg/kg TM	<0,0040 (n.n.)		


Prüfbericht-Nr.: 2025PW14282 / 1
400-25-4

unsere Auftragsnummer		25W05461	EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-0*	
Probe-Nr.		002	TOC < 0,5	TOC >=0,5
PCB 52	mg/kg TM	<0,0040 (n.n.)		
PCB 101	mg/kg TM	<0,0040 (n.n.)		
PCB 118	mg/kg TM	<0,0040 (n.n.)		
PCB 153	mg/kg TM	<0,0040 (n.n.)		
PCB 138	mg/kg TM	<0,0040 (ngw.)		
PCB 180	mg/kg TM	<0,0040 (n.n.)		
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	0,002	0,1	0,1
EOX	mg/kg TM	0,58	1	1
Siebfraktion > 32 mm	Masse-%	0		
Zerkleinerung der Siebfraktion > 32 mm (EBV)		-		
Siebung 16 mm	Masse-%	0		
Vereinigung der Siebfraktionen		-		
Eluat 2:1		+		
Leitfähigkeit	µS/cm	92	350	350
Sulfat	mg/L	<20	250	250
Arsen	µg/L	<2,7	8	13
Blei	µg/L	<7,0	23	43
Cadmium	µg/L	<0,50	2	4
Chrom ges.	µg/L	<3,0	10	19
Kupfer	µg/L	<6,7	20	41
Nickel	µg/L	<6,7	20	31
Quecksilber	µg/L	<0,033	0,1	0,1
Thallium	µg/L	<0,067	0,2	0,3
Zink	µg/L	<33	100	210
Naphthalin	µg/L	<0,010 (n.n.)		
Acenaphthylen	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Acenaphthen	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Fluoren	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Phenanthren	µg/L	0,041		
Anthracen	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Fluoranthren	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Pyren	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Chrysen	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,008 (n.n.)		



Prüfbericht-Nr.: 2025PW14282 / 1
400-25-4

unsere Auftragsnummer		25W05461	EBV Anl. 1 Tab. 3 BM-0*	
Probe-Nr.		002	TOC < 0,5	TOC >=0,5
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,008 (n.n.)		
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,041	0,2	0,2
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,002 (ngw.)		
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,002 (n.n.)		
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,001	2	2
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	0,0015	0,01	0,01
PCB 28	µg/L	<0,00050		
PCB 52	µg/L	<0,00050		
PCB 101	µg/L	<0,00050		
PCB 118	µg/L	0,0015		
PCB 153	µg/L	<0,00050		
PCB 138	µg/L	<0,00050		
PCB 180	µg/L	<0,00050		
pH-Wert (Labor 20°C)		7,8		

Projekt: P400-25-4
 Material: Auffüllungen, KRB 1 - 6, ca. 0,2/0,7 - 1,1/1,6 m
 Probenbezeichnung: MP 2
 Zusatz Probenbez.:
 Untersuchungsstelle: Geotaix
 Prüfbericht-Nr.: 2025PW14282 / 1
 Prüfberichtsdatum: 15. Sep. 2025
 Prüfverfahren: Schüttelversuch (DIN 19529)

Parameter	Dim.	Methode	BG	Prüf- wert	BM-0 BG-0 Lehm/ Schluff[2]	BM-0* BG-0*[3]	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Mineralische Fremdbestandteile	Vol. %			bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50
Arsen	mg/kg	DIN EN 16171	3,3	7,2	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	DIN EN 16171	4,0	62	70	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	DIN EN 16171	0,13	<0,13	1	1 [6]	2	2	2	10
Chrom, gesamt	mg/kg	DIN EN 16171	4,0	23	60	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	DIN EN 16171	4,0	15	40	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	DIN EN 16171	4,0	19	50	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	DIN EN 16171	0,067	0,2	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	DIN EN 16171	0,17	<0,17	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	DIN EN 16171	4,0	79	150	300	300	300	300	1200
TOC	M.-%	DIN EN 15936		0,66	1 [7]	1 [7]	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe ⁸ C10 - C22	mg/kg	DIN EN 14039 LAGA KW/04	100	<100		300	300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe ⁸ C10 - C40	mg/kg	DIN EN 14039 LAGA KW/04	100	<100		600	600	600	600	2000
PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	DIN ISO 18287 berechnet		0,567	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	DIN ISO 18287	0,030	0,055	0,3					
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	DIN ISO 10382 berechnet		0,002	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
EOX ¹¹	mg/kg	DIN 38414-17	1,0	0,58	1	1				
pH-Wert ⁴	[-]	DIN EN ISO 10523		7,8			6,5—9,5	6,5—9,5	6,5-9,5	5,5-12,0
Elektrische Leitfähigkeit. ⁴	µS/cm	DIN EN 27888	1,0	92		350	350	500	500	2000
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	2,0	<20	250 [5]	250 [5]	250 [5]	450	450	1000
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	2,7	<2,7		8 (13)	12	20	85	100
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	7,0	<7,0		23 (43)	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,50	<0,50		2 (4)	3	3	10	15
Chrom, gesamt	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	3,0	<3,0		10 (19)	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	6,7	<6,7		20 (41)	30	110	170	320
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	6,7	<6,7		20 (31)	30	30	150	280
Quecksilber ¹²	µg/l	DIN EN ISO 12846	0,033	<0,033		0,1				
Thallium ¹²	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	0,067	<0,067		0,2 (0,3)				
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	33	<33		100 (210)	150	160	840	1600
PAK ₁₅ ⁹	µg/l	DIN 38407-39 berechnet		0,041		0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l	DIN 38407-39 berechnet		0,001		2				
PCB ₆ und PCB-118	µg/l	DIN EN ISO 6468 berechnet		0,0015		0,01	0,02	0,02	0,02	0,04

[]: Werte in []-Klammer im Wertebereich der Tabelle entsprechen den Zahlen der Hochindizes

n.n. <=> nicht nachweisbar

Der Anteil der mineralischen Fremdbestandteile beruht auf der visuellen Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 und ist mit den üblichen methodischen Ungenauigkeiten verbunden. Eine exakte Ansprache kann nur durch Untersuchungen gemäß DIN EN 933-11 bzw. TP Gestein-StB, Teil 3.1.5 erfolgen.

¹ Die 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 vernachlässigbaren Anteilen 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* erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

² 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.

³ Die Eluatwerte in Spalte 6 (der Tabelle 3, Anlage 1 der EBV) sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 (der Tabelle 3, Anlage 1 der EBV) überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 bis 5 (der Tabelle 3, Anlage 1 der EBV) überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$.

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

⁵ Bei 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.

⁶ Der 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.

⁷ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in 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.

⁸ Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22} . Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C_{10} bis C_{40} mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

⁹ PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

¹⁰ PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (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, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

¹¹ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

¹² Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.