**BAUGRUNDINSTITUT RICHTER**

- Baugrunduntersuchungen
- Gründungsberatung
- Prüfungen im Erdbau

Baugrundinstitut Richter · L.-Herrmann-Straße 4 · 02625 Bautzen

Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Telefon: 03591 270 647
Fax: 03591 270 649

Funk: 0174 91 577 76
E-Mail: baugrund-richter @t-online.de

Inhaber:
Dipl.-Ing. Steffen Richter
Waltersdorfer Straße 7
02779 Großschönau

# GEOTECHNISCHER BERICHT

**Auftrag Nr.:** **5118/24**

**Objekt:** **Fernwärmeerschließung Kamenz Nord**

**Bauherr/Auftraggeber:** **EWAG Kamenz**
**An den Stadtwerken 2**
**01917 Kamenz**

**Datum:** **19.02.2025**

**Verfasser:**

BAUGRUNDINSTITUT RICHTER
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Telefon: 03591/270 647
Telefax: 03591/270 649

**Dipl.-Ing. St. Richter**

## INHALTSVERZEICHNIS


| | | Seite |
|---|---|---|
| 1 | Einführung | 3 |
| 2 | Vorhandene Unterlagen und Beschreibung der Baumaßnahme | 3 |
| 3 | Beschreibung der Baugrundverhältnisse | 3 |
| 3.1 | Untersuchungsprogramm | 3 |
| 3.2 | Bodenbeschreibung | 4 |
| 3.3 | Hydrogeologische Verhältnisse | 6 |
| 3.4 | Bodengruppen und Bodenklassen | 7 |
| 3.5 | Bodenkenngrößen | 7 |
| 3.6 | Homogenbereiche nach VOB-C 2016 | 8 |
| 4 | Beurteilung der Baugrundverhältnisse | 9 |
| 5 | Erdbautechnische Angaben zur Herstellung der Rohrgräben | 9 |
| 6 | Schadstoffuntersuchungen | 10 |
| 6.1 | Asphalt | 10 |
| 6.2 | Untergrund | 12 |


## ANLAGEN


| | |
|---|---|
| 0 | Legende |
| 1 | Lageplan mit Aufschlüssen |
| 2 | Aufschlussergebnisse |
| 3 | Bodenmechanische Laborversuche |
| 4 | Kenngrößen der Homogenbereiche |
| 5 | Asphaltanalysen |
| 6 | Analysenergebnisse Boden |
| 7 | Gegenüberstellung der Analysenwerte mit Zuordnungsklassen EBV |


## VERTEILER

EWAG Kamenz
Technisches Büro
Postschließfach 1210
01912 Kamenz 1-fach

# 1 EINFÜHRUNG

In Kamenz ist die Erschließung des Bereiches „Kamenz Nord“ mit Fernwärme geplant. Das **Baugrundinstitut Richter** wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Erarbeitung eines geotechnischen Berichtes beauftragt.

# 2 VORHANDENE UNTERLAGEN UND BESCHREIBUNG DER BAUMASSNAHME

Grundlage der Bearbeitung sind folgende Unterlagen:

[1] Aufgabenstellung vom 15.10.2024

[2] Lageplan im Maßstab 1 : 2.000 mit Eintragung der Leitungstrassen; Planungsstand 30.09.2024

Die zu untersuchende Trasse hat eine Länge von ca. 1.050 m. Sie umfasst Teile der Straßen „An den Stadtwerken“, „Am Wirtschaftshof“, „Am Bushof“ und „Friedensstraße“ bis zum Heizwerk.

Entlang der Trasse sind beiderseits Gewerbegebäude vorhanden, die zum Teil unmittelbar an den Verlegebereich angrenzen. Die Straßen sind durchgehend mit Asphalt befestigt. Die Geländeoberfläche ist relativ eben. Das Höhenniveau innerhalb der Trasse schwankt zwischen ca. 157 m ü. DHHN und 158,5 m ü. DHHN.

In der Peripherie der Trasse sind keine größeren Gewässer vorhanden.

# 3 BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

## 3.1 Untersuchungsprogramm

Das Untersuchungsprogramm war hinsichtlich Anzahl, Art und Tiefe der Aufschlüsse auftraggeberseits vorgegeben. Es wurden 9 Kleinrammbohrungen (KRB) sowie 3 Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) bis in eine Tiefe von jeweils 3 m abgeteuft.

Die Lage der Aufschlüsse ist in der Anlage 1 dargestellt. In der Anlage 2 sind die Aufschlussergebnisse dokumentiert.

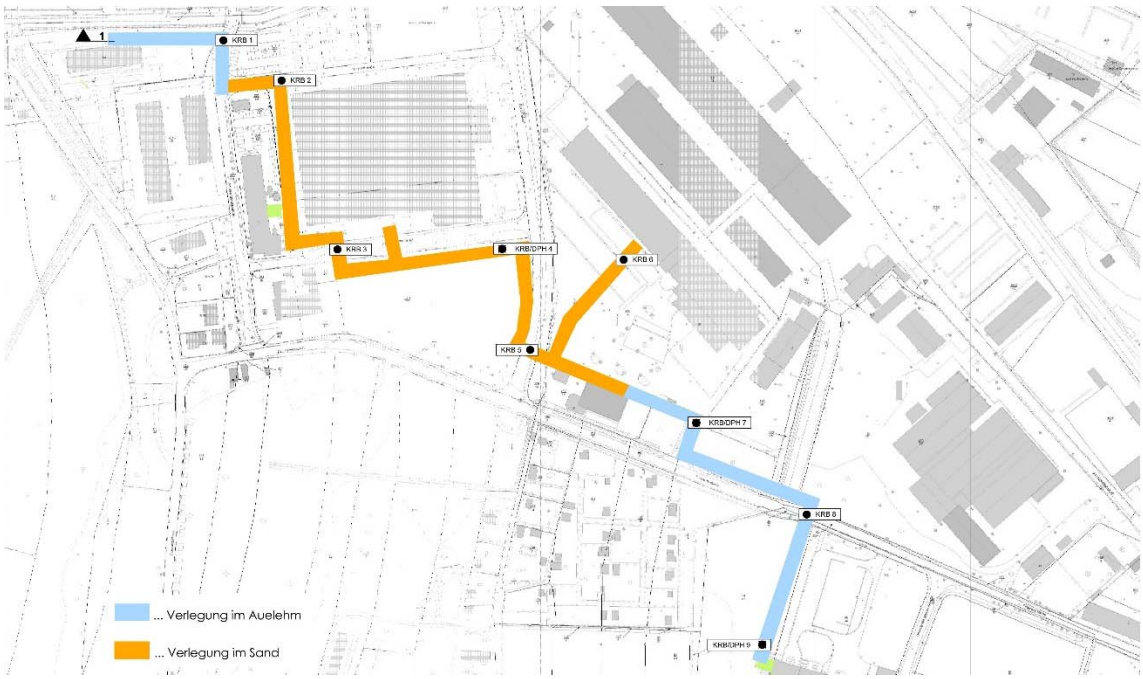
Den einzelnen Aufschlüssen können folgende Lagekoordinaten (ETRS89 UTM33) und Geländehöhen (DHHN 2016) zugeordnet werden:

**Tabelle 1: Lagekoordinaten und Höhen der Aufschlüsse**

| Aufschluss Nr. | Ostwert | Nordwert | Höhe |
|---|---|---|---|
| KRB 1 | 437.339 | 5.682.596 | 157,4 |
| KRB 2 | 437.369 | 5.682.565 | 157,7 |
| KRB 3 | 437.423 | 5.682.450 | 158,2 |
| KRB/DPH 4 | 437.529 | 5.682.449 | 158,3 |
| KRB 5 | 437.464 | 5.682.376 | 157,7 |
| KRB 6 | 437.595 | 5.682.463 | 157,4 |
| KRB/DPH 7 | 437.670 | 5.682.328 | 157,1 |
| KRB 8 | 437.744 | 5.682.265 | 156,9 |
| KRB/DPH 9 | 437.713 | 5.682.176 | 157,3 |

## 3.2 Bodenbeschreibung

Hinsichtlich der Untergrundverhältnisse ist das Untersuchungsgebiet in drei Bereiche einzuteilen:



Im nördlichen und östlichen Teil wird der natürliche Untergrund maßgeblich durch tonige und schluffige Auelehme geprägt, im mittleren Teil stehen hauptsächlich sandige Böden pleistozänen Ursprungs an.

Die Auelehme sind leichtplastisch ausgebildet. Die Konsistenzen liegen meist im weich bis steifen, lokal im steifen Bereich. In den Sondierdiagrammen bilden sich die Auelehme, weitestgehend unabhängig von der Konsistenz, mit Schlagzahlen $n_{10}$ ~ 2 – 5 ab, was einem für diese Böden typischen Sondierwiderstand entspricht und die naturgemäß geringe Festigkeit der Auelehme belegt.

Das Kornspektrum der Sande ist in der Regel eng gestuft. Die Ton- und Schluffanteile wechseln horizontal und vertikal regellos zwischen ca. 10 % und 25 %, wobei Böden mit Feinkorngehalten > 15 % deutlich überwiegen. Mit Schlagzahlen $n_{10}$ ~ 8 werden die Sande unter Berücksichtigung der Wirkung des Grundwassers auf den Sondierwiderstand als überwiegend mitteldicht gelagert charakterisiert.

In nahezu allen Aufschlüssen wird die natürliche Schichtenfolge von Auffüllungen überdeckt, die bis in Tiefen zwischen ca. 50 cm (KRB 9) und 1,8 m (KRB 1) nachgewiesen wurden. Die Auffüllungen setzen sich meist aus einer sandigen Grundmatrix mit unterschiedlich hohen Ton- und Schluffanteilen zusammen. In den Bohrungen KRB 1, KRB 2 und KRB 5 bestehen die oberen Lagen aus einem RC-Material.

In der Bohrung KRB 9 waren die Auffüllungen mit Fremdstoffen (u. A. Asche und Schlacke) durchsetzt.

Der jeweilige Fahrbahnoberbau setzt sich im Bereich der Aufschlüsse wie folgt zusammen:

**Tabelle 2: vorhandener Oberbau**

| Aufschluss | Befestigung | ungebundene Tragschicht | Gesamtmächtigkeit des Oberbaus |
|---|---|---|---|
| KRB 1 | - 15 cm Asphalt; 2-lagig | - 30 cm Schottertragschicht | ca. 45 cm |
| KRB 2 (Messestraße) | - 8 cm Betonpflaster | - 4 cm Pflasterbett<br>- 33 cm Schottertragschicht | ca. 45 cm |
| KRB 3 (Am Wirtschaftshof) | - 15 cm Asphalt; 2-lagig | - 40 cm Schottertragschicht | ca. 55 cm |
| KRB 5 (Am Bushof) | - 18 cm Asphalt; 2-lagig | - 27 cm Schottertragschicht | ca. 45 cm |

Fortsetzung Tabelle 2:

| Aufschluss | Befestigung | ungebundene Tragschicht | Gesamtmächtigkeit des Oberbaus |
|---|---|---|---|
| KRB 6 (Baumarkt) | - 23 cm Asphalt; 3-lagig | - 17 cm Schottertragschicht | ca. 40 cm |
| KRB 8 (Friedensstraße) | - 19 cm Asphalt; 2-lagig | - 26 cm Schottertragschicht | ca. 45 cm |

Bei den ungebundenen Tragschichten handelt es sich in allen Bereichen um gebrochene Mineralgemische in etwa der Körnung 0/45 bis 0/56 nach ZTV SoB-StB.

In den Bohrungen abseits der Befestigungen ist zur Geländeoberfläche hin eine meist ca. 20 cm dicke Oberbodenschicht vorhanden.

### 3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser wurde im gesamten Trassenbereich angetroffen. Der Grundwasseranschnitt lag dabei in folgenden Tiefen:

KRB 1 $\Rightarrow$ 1,15 m u. GOK (Schichtwasser)

KRB 2 $\Rightarrow$ 1,7 m u. GOK

KRB 3 $\Rightarrow$ 1,3 m u. GOK

KRB 4 $\Rightarrow$ 1,6 m u. GOK

KRB 5 $\Rightarrow$ 1,0 m u. GOK

KRB 6 $\Rightarrow$ 2,2 m u. GOK

KRB 7 $\Rightarrow$ 1,8 m u. GOK (Schichtwasser)

KRB 8 $\Rightarrow$ 2,6 m u. GOK

KRB 9 $\Rightarrow$ 0,8 m u. GOK (Schichtwasser)

Das Grundwasser ist hauptsächlich an die sandigen Böden gebunden, die einen relativ gut durchlässigen Aquifer darstellen. Abgeleitet vom Kornspektrum ist den Sanden, je nach Ton- und Schluffanteil, eine Durchlässigkeit zwischen $k_f \sim 1 \cdot 10^{-4}$ m/s und $5 \cdot 10^{-6}$ m/s zuzuordnen.

Ausgehend von den üblichen, jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels ist mit maximalen Grundwasserständen zu rechnen, die ca. 0,5 m über den hier dokumentierten liegen.

In den lehmig-tonigen Böden ist Grundwasser in der Regel nur als Schichtwasser in sandiger ausgebildeten Lagen vorhanden. Tiefenlage und Intensität des Schichtwassers ist dabei stark von den jeweiligen Witterungsverhältnissen abhängig.

## 3.4 Bodengruppen und Bodenklassen

In der Tabelle 3 wurden die aufgeschlossenen Schichten nach DIN 18196 in die jeweilige Bodengruppe, nach DIN 18300 (alt) in die entsprechende Bodenklasse sowie nach ZTVE-StB in die zugehörige Frostempfindlichkeitsklassen eingestuft.

Die Zuordnung entspricht der Schichtenzusammenfassung in den Aufschlussprofilen. Die Bodenklassen jeder Einzelschicht sind den Aufschlussprofilen zu entnehmen.

**Tabelle 3: Bodengruppen und -klassen**

| Bodenart | Bodengruppe nach DIN 18196 (alt) | Bodenklasse nach DIN 18300 | Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB |
|---|---|---|---|
| **Oberboden** | OH | 1 | |
| **ungeb. Tragschichten** | GW, GI | 3 | F 1 |
| **RC-Material** | SU, GU | 3 | F 1 bis F 2 |
| **sonstige Auffüllungen** | SU, $SU^+$ | 3 – 4 | F 2 bis F 3 |
| **Ton** | TL, UL, $ST^+$ in Lagen OT | 4 | F 3 |
| **Sand** | SE – $SU^+$ | 3 – 4 | F 1 bis F 3 |

## 3.5 Bodenkenngrößen

Auf der Grundlage der Laborversuche und vorhandener Erfahrungswerte wurden den maßgeblichen Schichten Bodenkenngrößen zugeordnet. Es handelt sich dabei um charakteristische Werte, die bei erdstatischen Berechnungen für Bemessungszwecke anzusetzen sind.

**Tabelle 4: Charakteristische Bodenkenngrößen**

| Bodenart | Wichte $\gamma$ [kN/m³] | Wichte u.A. $\gamma'$ [kN/m³] | Reibungswinkel $\varphi'$ [°] | Kohäsion c' [kN/m²] | Steifemodul $E_s$ [MN/m²] |
|---|---|---|---|---|---|
| **RC-Material** | 19 | 11 | 35 | - | 25 – 30 |
| **Auffüllungen** | 18 | 9 | 30 – 32,5 | 0 | 15 – 25 |
| **Ton** | 20 | 10 | 25 | 2 – 5 | 6 – 10 |
| **Sand** | 19 | 11 | 30 – 32,5 | - | 30 – 40 |

## 3.6 Homogenbereiche nach VOB-C 2016

Die bei der geplanten Baumaßnahme erdbautechnisch relevanten Schichten können zu nachfolgend aufgeführten Homogenbereichen zusammengefasst werden. Die Homogenbereiche gelten dabei für folgende Vorschrift:

- ATV DIN 18300 (Erdarbeiten)

**Tabelle 5: Zuordnung von Homogenbereichen**

| Bodenart | Homogenbereich |
|---|---|
| **Oberboden** | A |
| **ungebundene Tragschichten** | B |
| **RC-Material** | |
| **Auffüllungen** | C |
| **Ton** | D |
| **Sand** | E |

Die für die einzelnen Homogenbereiche maßgeblichen Kennwerte sind, ergänzend zu den Angaben in der Tabelle 3, in der Anlage 4 enthalten.

## 4 BEURTEILUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Für die Verlegung der Fernwärmeleitung sind im nördlichen und östlichen Teil der Trasse die Auelehme, im mittleren Teil die Sande relevant. Lokal können tieferreichende Auffüllungen in den Verlegebereich hineinreichen.

Während die Sande in ungestörter Lagerung gut tragfähig sind, besitzen die tonigen Böden meist nur sehr geringe Tragfähigkeiten, die zudem vom Wassergehalt während der Bauzeit abhängig sind.

Je nach Verlegetiefe sind im überwiegenden Teil der Trasse Grundwassereinflüsse vorhanden.

## 5 ERDBAUTECHNISCHE ANGABEN ZUR HERSTELLUNG DER ROHRGRÄBEN

Der Aushub der Rohrgräben erfolgt hauptsächlich in Böden der Bodenklassen 3 bis 5 nach alter DIN 18300. In Bereichen mit Grund- bzw. Schichtwasser können unterhalb des Grundwasserspiegels bzw. der jeweiligen Schichtwasserhorizonte wassergesättigte Böden der (alten) Bodenklasse 2 anfallen.

Stehen auf dem Niveau der Grabensohle sandige Böden an (siehe Abbildung Seite 3), sind für die Verlegung der Rohrleitung ausreichende Tragfähigkeiten vorhanden. Der Aufbau eines regelgerechten Rohrbettes ist hier ausreichend. Zuvor sind die Sande nachzuverdichten.

In den im nördlichen und östlichen Trassenbereich dominierenden Tonen ist zur Gewährleistung einer ausreichenden Tragfähigkeit der Sohle, zusätzlich zum eigentlichen Rohrbett, eine mindestens 15 cm mächtige Sohlstabilisierung aus einem trag- und verdichtungsfähigen Material erforderlich.

Stehen lokal Auffüllungen im Verlegebereich an, sind diese nach einer intensiven Nachverdichtung ebenfalls ausreichend tragfähig.

Ab Verlegetiefen von ca. 1 m ist in zunehmendem Maße mit Grundwasserandrang in den offenen Graben zu rechnen.

In den tonigen Böden bzw. bei Absenkbeträgen von nur wenigen Dezimetern in den Sanden sind zur Grabentrockenhaltung offene Wasserhaltungen (Pumpensümpfe), die flexibel den jeweiligen Verhältnissen angepasst werden können, ausreichend.

Bei größeren Absenkbeträgen in den sandigen Böden werden hingegen geschlossene Verfahren, wie z. B. Vakuumanlagen empfohlen.

Die zu hebende Wassermenge pro 0,5 m Absenkbetrag wird sich in den Sanden auf ca. 0,5 … 1 l/s je 10 lfd.m Grabenlänge, in den Tonen auf ca. 0,3 … 0,5 m l/s belaufen.

Bei den meist nur geringen Absenkbeträgen werden sich diese nicht signifikant auf die angrenzende Bebauung auswirken.

Frei geböscht, sind die Gräben mit Böschungsneigungen ≤ 60° in den lehmig-tonigen und ≤ 45° in den sandigen Böden herzustellen. Bis zu Aushubtiefen von 1 m sind lotrechte Grabenwände zulässig.

Werden die Gräben verbaut, können konventionelle Fertigteilverbauten verwendet werden. Die Gräben dürfen dann erst nach ihrer Sicherung begangen werden. Die Länge ungesicherter Gräben ist auf 5 m zu begrenzen.

Frei geböschte bzw. mit eingestellten Verbauten gesicherte Gräben setzen jedoch eine dem Aushub vorauseilende Grundwasserabsenkung voraus. Bei einem Aushub unter Grundwassereinfluss sind die Gräben zwingend zu verbauen. Dabei sind Verbauten zu verwenden, die eine ständige Stützung der Ortsbrust ermöglichen.

Für die Verfüllung der Gräben sind von den bei der Baumaßnahme anfallenden Aushubmassen nur die Sande (Homogenbereich E), und davon auch nur die feinkornärmeren, uneingeschränkt wiederverwendbar. Sie können bis ca. 0,5 m unter das künftige Straßenplanum eingebaut werden.

Unmittelbar unterhalb des Planums sind zur Grabenverfüllung verdichtungsfähige Fremdmassen vorzugsweise der Bodengruppen SW, SU, GW oder GU zu verwenden.

Die Wiederverwendbarkeit der lehmig-tonigen Aushubmassen (Homogenbereich D) bzw. der feinkornreicheren Sande beschränkt sich auf Trassenabschnitte, die außerhalb von Straßen und Befestigungsflächen liegen. Die Massen sind der Verdichtbarkeitsklasse V 3 zuzuordnen und somit nur stark eingeschränkt verdichtbar.

## 6 SCHADSTOFFUNTERSUCHUNGEN

### 6.1 Asphalt

Die im Baubereich vorhandenen Asphaltbefestigungen wurden stichprobenartig hinsichtlich PAK- und Phenolgehalt untersucht. Der Laborbericht ist als Anlage 5 dem Bericht beigefügt. In der nachfolgenden Tabelle 6 erfolgt eine Gegenüberstellung der Analysenwerte mit den Verwertungsklassen gemäß der im Straßenbau gültigen Richtlinie RuVA-StB 01.

**Tabelle 6: Analysenergebnisse/Bewertung nach RuVA-StB**

| Entnahme-stelle | Tiefe | PAK (nach EPA) mg/kg | Benzo(a)pyren mg/kg | Phenole mg/l | Verwer-tungsklasse |
|---|---|---|---|---|---|
| KRB 1 | 0 – 15 cm | n. b. | - | < 0,01 | A |
| KRB 3 | 0 – 15 cm | 16 | 0,8 | < 0,01 | A → B |
| KRB 5 | 0 – 18 cm | 3,1 | 0,5 | < 0,01 | A |
| KRB 6 | 0 – 23 cm | n. b. | - | < 0,01 | A |
| KRB 8 | 0 – 19 cm | 6,4 | < 0,5 | < 0,01 | A |

n. b. … nicht berechenbar

Der Einstufung liegen folgende Grenzwerte nach RuVA-StB zugrunde:

| | **Grenzwerte nach RuVA-StB für Verwertungsklassen** | | |
|---|---|---|---|
| | ***A*** | ***B*** | ***C*** |
| PAK (mg/kg) | *< 25* | *> 25* | |
| Benzo(a)pyren (mg/kg) | *(50)* | | |
| Phenole (mg/l) | *< 0,1* | *< 0,1* | *> 0,1* |

**Fazit:**

Der untersuchte Asphalt ist mit PAK-Gehalten, die unter dem Grenzwert von 25 mg/kg liegen, nach der o. g. Richtlinie durchweg in die Verwertungsklasse A einzustufen und somit aus umweltrelevanter Sicht uneingeschränkt wiederverwertbar.

In der Probe aus der Bohrung KRB 3 („Am Wirtschaftshof“) liegt mit einem PAK-Gehalt von 16 mg/kg jedoch eine Tendenz zur Verwertungsklasse B vor, was bei der Ausschreibung zumindest optional berücksichtigt werden sollte.

Im Falle einer Entsorgung kann der durch die Proben repräsentierte Asphalt als „Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen“ unter der ASN 17 03 02 als nicht gefährlicher Abfall deklariert und in einer für die ermittelten PAK-Konzentrationen zugelassenen Anlage deponiert werden.

## 6.2 Untergrund

Zur Feststellung von umweltrelevanten Inhaltsstoffen in den potentiellen Aushubmassen wurden drei Mischproben zusammengestellt. Zwei der Proben wurden entsprechend dem Parameterumfang der Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anlage 1, Tabelle 3 chemisch analysiert. Für die Probe aus der Bohrung KRB 9 wurde eine Untersuchung nach LAGA-Boden (Komplettprogramm nach Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-3) durchgeführt, da es sich bei den betreffenden Massen aufgrund des Fremdstoffgehaltes um keinen „Ersatzbaustoff“ im eigentliche Sinne handelt und die Entsorgungsanlagen derzeit in der Regel noch nach LAGA zugelassen sind.

Die vorliegende Untersuchung hat dabei einen nur orientierenden Charakter zur Planung und Kostenabschätzung. Sie stellt keine Untersuchung im abfallrechtlichen Sinne dar. Diese Untersuchungen sind ggf. baubegleitend durchzuführen.

Die Untersuchungen konzentrierten sich dabei auf die im Baubereich vorhandenen Auffüllungen. Die einzelnen Proben lassen sich wie folgt charakterisieren:

Mischprobe MP 1 ⇒ KRB 1; Tiefe 0,75 bis 1,8 m
+ KRB 2; Tiefe 0,80 bis 1,5 m
+ KRB 4; Tiefe 0,20 bis 1,2 m

Mischprobe MP 2 ⇒ KRB 5; Tiefe 0,45 bis 1,7 m
+ KRB 7; Tiefe 0,20 bis 1,0 m
+ KRB 8; Tiefe 0,45 bis 0,9 m

Probe KRB 9 ⇒ Tiefe 0,2 bis 0,5 m

Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 6 enthalten. Zur Übersicht wurden in der Anlage 7 die ermittelten Parameter den Zuordnungswerten der EBV für Bodenmaterial gegenübergestellt. Die zur Einstufung maßgeblichen Parameter sind dabei farblich gekennzeichnet.

Für die Probe KRB 9 ist eine Gegenüberstellung der Analysenwerte mit den Zuordnungswerten der LAGA in der folgenden Tabelle 7 enthalten.

### Tabelle 7: Vergleich Analysenergebnisse mit Zuordnungswerten nach LAGA

| **Probenbezeichnung** | **KRB 9** | **Zuordnungswerte LAGA-Boden (2004)** | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Analysenwerte** | | | |
| **Feststoff** | | ***Z 0*** Bodenart Sand | ***Z 1*** | ***Z 2*** |
| TOC (%) | **15 (> Z 2)** | *0,5* | *1,5* | *5* |
| EOX (mg/kg) | < 1,0 | *1* | *3* | *10* |
| MKW (mg/kg) | **110** | *100* | *300* | *1.000* |
| PAK (mg/kg) | n. b. | *3* | *3* | *30* |
| BTEX (mg/kg) | n. b. | *1* | *1* | *1* |
| LHKW (mg/kg) | n. b. | *1* | *1* | *1* |
| PCB (mg/kg) | n. n. | *0,05* | *0,15* | *0,5* |
| Arsen (mg/kg) | 6,8 | *10* | *45* | *150* |
| Blei (mg/kg) | 13 | *40* | *210* | *700* |
| Cadmium (mg/kg) | < 0,2 | *0,4* | *3* | *10* |
| Chrom ges. (mg/kg) | **35** | *30* | *180* | *600* |
| Kupfer (mg/kg) | **41** | *20* | *120* | *400* |
| Nickel (mg/kg) | **36** | *15* | *150* | *500* |
| Quecksilber (mg/kg) | < 0,07 | *0,1* | *1,5* | *5* |
| Thallium (mg/kg) | < 0,2 | *0,4* | *2,1* | *7* |
| Zink (mg/kg) | 59 | *60* | *450* | *1.500* |

n. b. … nicht bestimmbar (unterhalb der Nachweisgrenze)

| **Eluat** | | **Z 0** | **Z 1.1** | **Z 1.2** | **Z 2** |
|---|---|---|---|---|---|
| pH-Wert | 7,9 | *6,5 – 9,5* | *6,5 – 9,5* | *6 – 12* | *5,5 – 12* |
| elektr. Leitfähigkeit (µS/cm) | **817** | *250* | *250* | *1.500* | *2.000* |
| Chlorid (mg/l) | 1,0 | *30* | *30* | *50* | *100* |
| Sulfat (mg/l) | **400 (> Z 2)** | *20* | *20* | *50* | *200* |
| Cyanid, gesamt (µg/l) | < 5 | *5* | *5* | *10* | *20* |
| Phenolindex (µg/l) | < 10 | *20* | *20* | *40* | *100* |

Fortsetzung Tabelle 7:

| **Eluat** | **KRB 9** | **Z 0** | **Z 1.1** | **Z 1.2** | **Z 2** |
|---|---|---|---|---|---|
| Arsen (µg/l) | < 1 | *14* | *14* | *20* | *60* |
| Blei (µg/l) | < 1 | *40* | *40* | *80* | *200* |
| Cadmium (µg/l) | < 0,3 | *1,5* | *1,5* | *3* | *6* |
| Chrom ges. (µg/l) | < 1 | *12,5* | *12,5* | *25* | *60* |
| Kupfer (µg/l) | < 5 | *20* | *20* | *60* | *100* |
| Nickel (µg/l) | < 1 | *15* | *15* | *20* | *70* |
| Quecksilber (µg/l) | < 0,2 | *< 0,5* | *< 0,5* | *1* | *2* |
| Zink (µg/l) | < 10 | *150* | *150* | *200* | *600* |
| **Gesamteinstufung** | **> Z 2** | | | | |

Aus den Analysenergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

Die Mischprobe MP 1 ist aufgrund des Gehaltes an Arsen im Eluat in die **Klasse BM-0*** einzustufen. Die Möglichkeiten der Wiederverwertbarkeit der betreffenden Massen aus umwelttechnischer Sicht sind in der Tabelle 5 der Anlage 2 zur EBV aufgezeigt.

Der pH-Wert wurde dabei aus Gründen der Verhältnismäßigkeit bewusst vernachlässigt, da dieser mit den übrigen Parametern nicht erklärbar und offensichtlich geogen bedingt ist.

In der Mischprobe MP 2 liegen alle Parameter im Bereich der **Klasse BM-0**. Die betreffenden Massen können somit aus umwelttechnischer Sicht uneingeschränkt wiederverwendet werden.

In der Probe KRB 9 wird mit den Parametern TOC und Sulfat, der **Zuordnungswert Z 2** der LAGA überschritten. Damit ist eine Wiederverwertung der Aushubmassen nicht mehr zulässig. Sie sind auf eine Deponie zu verbringen, die die entsprechenden Annahmekriterien erfüllt. Zur Klärung der Deponieklasse sind ergänzende Untersuchungen nach Deponieverordnung erforderlich.

Unabhängig von der oben stehenden Einstufung ist bei einer Verbringung in eine Verwertungsanlage der durch die Proben charakterisierte Bodenaushub gemäß AVV als „Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen“ unter der ASN 17 05 04 als nicht gefährlicher Abfall zu deklarieren.

**Anlage 0**

# ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

| | |
|---|---|
| Sch | Schurf |
| B | Bohrung |
| BK | Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung |
| DPL | Rammsondierung leichte Sonde DIN 4094 |
| DPM | Rammsondierung mittelschwere Sonde DIN 4094 |
| DPH | Rammsondierung schwere Sonde DIN 4094 |
| KRB | Kleinrammbohrung |
| RKS | Rammkernsondierung |
| GWM | Grundwassermeßstelle |

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende
- Ruhewasserstand
- Schichtwasser angebohrt
- Schichtwasser nach Bohrende
- Sonderprobe
- Bohrprobe (Eimer 5 l)
- Bohrprobe (Glas 0.7l)

k.GW kein Grundwasser

BODENARTEN

| | | | |
|---|---|---|---|
| Auffüllung | | A | A |
| Blöcke | mit Blöcken | Y y | |
| Braunkohle | | Bk | |
| Gerölle | geröllführend | Gerger | |
| Geschiebelehm | | Lg | |
| Geschiebemergel | mergelig | Mg me | |
| Kies | kiesig | G g | |
| Mudde | organisch | F o | |
| Oberboden (Mutterboden) | | | Mu |
| Sand | sandig | S s | |
| Schluff | schluffig | U u | |
| Steine | steinig | X x | |
| Ton | tonig | T t | |
| Torf | humos | H h | |
| Ziegel | | Zi | |

FELSARTEN

| | | |
|---|---|---|
| Fels,allgemein | Z | Z Z Z |
| Fels,verwittert | Zv | Zv Zv Zv |
| Granit | Gr | Z + Z |
| Kalkstein | Kst | Z I Z |
| Konglomerat | Kg | Z O Z |
| Mergelstein | Mst | Z ⊣ Z |
| Sandstein | Sst | Z • Z |
| Schluffstein | Ust | Z ▬ Z |
| Tonstein | Tst | Z – Z |

KORNGRÖßENBEREICH

| | |
|---|---|
| f | fein |
| m | mittel |
| g | grob |

NEBENANTEILE

| | |
|---|---|
| ' | schwach (< 15 %) |
| – | stark (ca. 30-40 %) |
| " | sehr schwach; = sehr stark |

KALKGEHALT

| | |
|---|---|
| k° | kalkfrei |
| k+ | kalkhaltig |
| k++ | stark kalkhaltig |

KONSISTENZ

| | | | |
|---|---|---|---|
| brg | breiig | wch | weich |
| stf | steif | hfst | halbfest |
| fst | fest | loc | locker |
| mdch | mitteldicht | dch | dicht |

VERWITTERUNG

| | |
|---|---|
| vo | unverwittert |
| v' | schwach verwittert |
| v | verwittert |
| v | stark verwittert |
| z | zersetzt |

ZERFALL

| | |
|---|---|
| gstü | grobstückig |
| st | stückig |
| klstü | kleinstückig |
| gr | grusig |

FEUCHTIGKEIT

| | |
|---|---|
| f° | trocken |
| f' | schwach feucht |
| f | feucht |
| f | stark feucht |
| f | naß |

HÄRTE

| | |
|---|---|
| h | hart |
| mh | mittelhart |
| gh | geringhart |
| brü | brüchig |
| mü | mürbe |

SCHICHTUNG

| | |
|---|---|
| b | bankig |
| pl | plattig |
| dipl | dickplattig |
| dpl | dünnplattig |
| bl | blättrig |
| ma | massig |
| diba | dickbankig |
| dba | dünnbankig |

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE nach DIN 18 300: z.B. 4 = Klasse 4

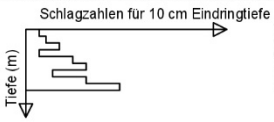
KLÜFTUNG

| | |
|---|---|
| kp | kompakt |
| klü' | schwach klüftig |
| klü | klüftig |
| klü | stark klüftig |
| klü | sehr stark klüftig |

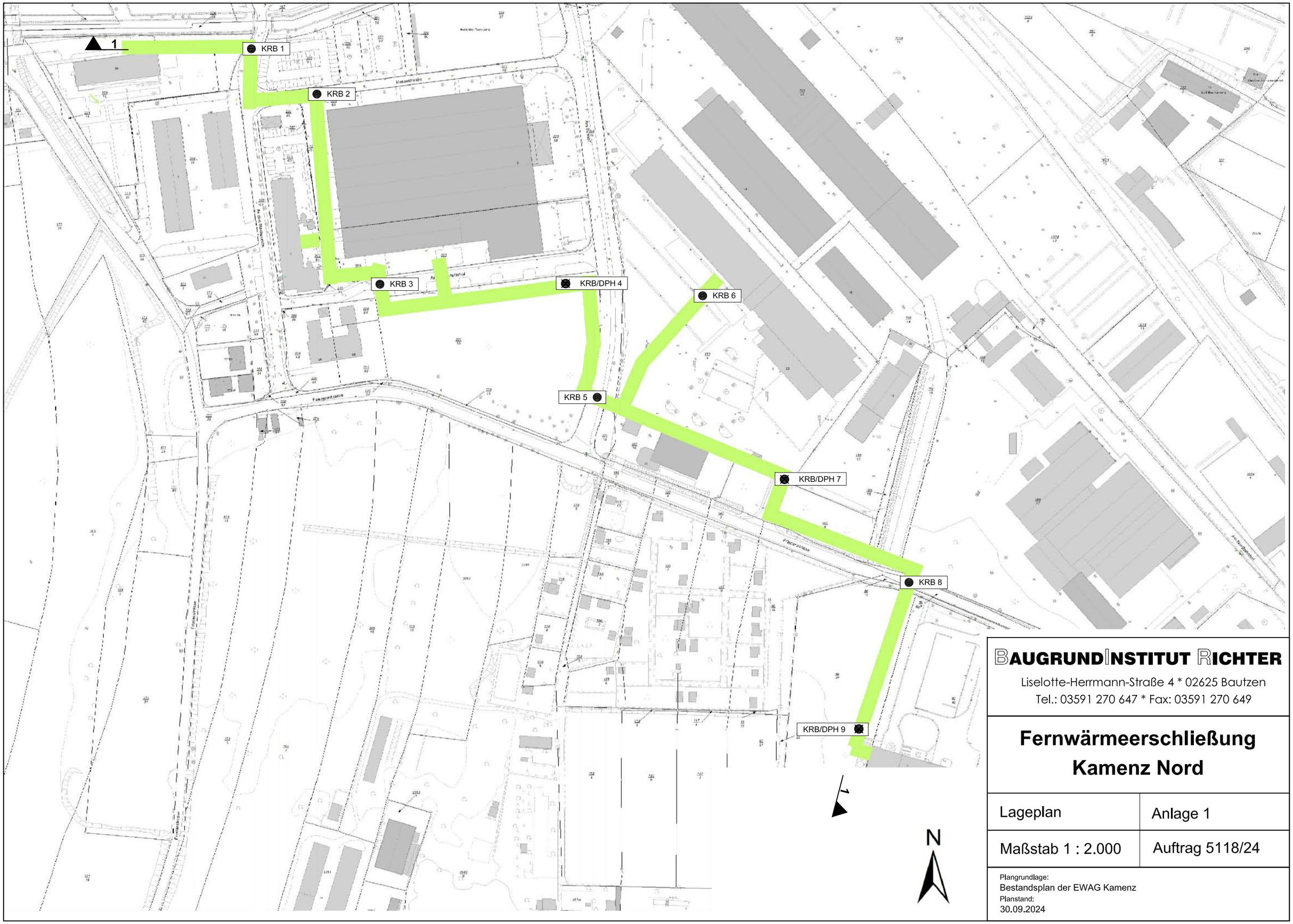
BOHRMITTEL

- Einfachkernrohr
- Doppelkernrohr DKH
- Verrohrung

RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094




| | DPL-5 | DPL | DPM-A | DPH |
|---|---|---|---|---|
| Spitzendurchmesser | 2.52 cm | 3.57 cm | 3.57 cm | 4.37 cm |
| Spitzenquerschnitt | 5.00 cm² | 10.00 cm² | 10.00 cm² | 15.00 cm² |
| Gestängedurchmesser | 2.20 cm | 2.20 cm | 2.20 cm | 3.20 cm |
| Rammbärgewicht | 10.00 kg | 10.00 kg | 30.00 kg | 50.00 kg |
| Fallhöhe | 50.0 cm | 50.00 cm | 20.00 cm | 50.00 cm |





**BAUGRUNDINSTITUT RICHTER**

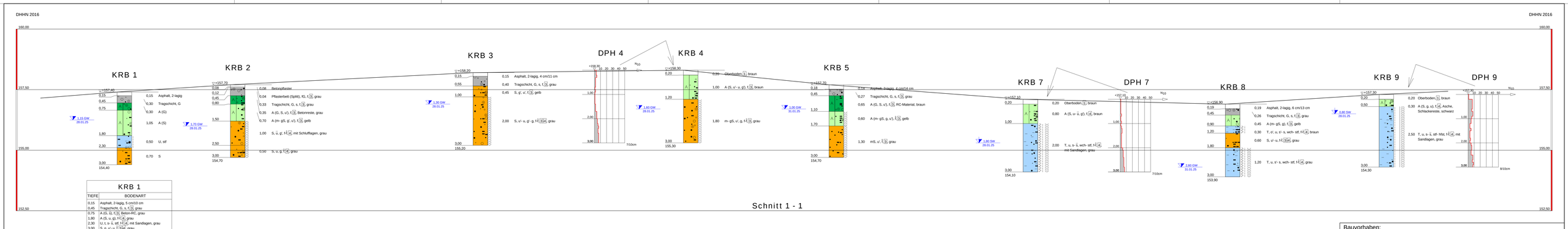
Liselotte-Herrmann-Straße 4 * 02625 Bautzen

Tel.: 03591 270 647 * Fax: 03591 270 649


# Fernwärmeerschließung Kamenz Nord

| | |
|---|---|
| Lageplan | Anlage 1 |
| Maßstab 1 : 2.000 | Auftrag 5118/24 |

Plangrundlage:
Bestandsplan der EWAG Kamenz
Planstand:
30.09.2024




| KRB 1 | |
|---|---|
| TIEFE | BODENART |
| 0,15 | Asphalt, 2-lagig, 5 cm/10 cm |
| 0,45 | Tragschicht, G, s, t, $\overline{3}$, grau |
| 0,75 | A (G, s), t, $\overline{3}$, Beton-RC, grau |
| 1,80 | A (S, u, g), $\overline{4}$, $\overline{4}$, grau |
| 2,30 | U, t, s- s, stf, $\overline{4}$, $\overline{4}$, mit Sandlagen, grau |
| 3,00 | S, g, u'- u, $\overline{3}$, $\overline{4}$, grau |

Bauvorhaben:

Fernwärmeerschließung Kamenz Nord

Planbezeichnung:

Schnitt 1 - 1 (KRB 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9; DPH 4, 7, 9)

Anlage: 2.1

Maßstab: 1 : 750/50

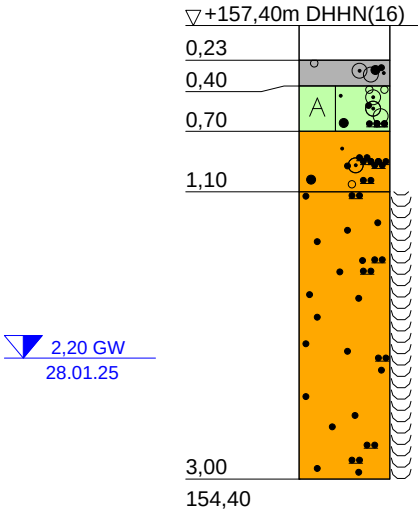
**BaugrundInstitut Richter**
Dipl.-Ing. Steffen Richter
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Tel.: 03591 270647
Fax: 03591 270649

| | | |
|---|---|---|
| Bearbeiter: | St. Richter | Datum: |
| Gezeichnet: | A. Rudolf | 03.02.2025 |
| Geändert: | | |
| Gesehen: | | |

Projekt-Nr: 5118/24

Copyright © 1994-2018 IBN Gmbh - NL Nordex 5.0.0 - 5199-5118/3.0.0 Bmp

# KRB 6




| | | |
|---|---|---|
| 0,23 | Asphalt, 3-lagig, 4 cm/8 cm/11 cm | |
| 0,17 | Tragschicht, G, s, f,3, grau | |
| 0,30 | A (S, u', g'- g), f,3, braun-gelb | |
| 0,40 | S, u'- u, g', f,3-4, braun | |
| 1,90 | mS, u', in Lagen u, f-f̄,3, gelb | |


BaugrundInstitut Richter

Dipl.-Ing. Steffen Richter

Liselotte-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647

Fax: 03591 270649


Bauvorhaben:

Fernwärmeerschließung Kamenz Nord

Planbezeichnung:

Bohrprofil (KRB 6)

| | |
|---|---|
| Anlage: | 2.2 |
| Projekt-Nr: | 5118/24 |
| Datum: | 03.02.2025 |
| Maßstab: | d. H. 1 : 50 |
| Bearbeiter: | St. Richter |


Copyright © 1994-2014 IDAT GmbH - N:\Archiv 5100 - 5199\5118\5118-EZ.bop

| Entnahme | | | Bodenbeschreibung | | | Ergebnisse | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Aufschluss | Tiefe [m] | Entnahmeart | Bodenart DIN 4022 | Bodengruppe DIN 18196 | Konsistenz | Zustandsgrenzen $w_L$ [%] | Zustandsgrenzen $w_P$ [%] | Zustandsgrenzen $I_C$ | Korndichte [t/m³] | Trockendichte [t/m³] | Wassergehalt [%] | Kalkgehalt [%] | Glühverlust [%] | Proctorversuch $w_{Pr}$ [%] | Proctorversuch $\rho_{Pr}$ [g/cm³] | Proctorversuch Ü [%] | Scherfestigkeit φ [°] | Scherfestigkeit c [kN/m²] | $k_f$ - Wert [m/s] |
| KRB 2 | 1,5 - 2,5 | g | S, u*, g' | SU* | | | | | | | 14,4 | | | | | | | | |
| KRB 4 | 1,2 - 3,0 | g | mgS, g, u' | SU | | | | | | | 14,0 | | | | | | | | |
| KRB 6 | 1,1 - 3,0 | g | mS, u' | SU* | | | | | | | 14,4 | | | | | | | | |
| KRB 7 | 1,0 - 3,0 | g | T, u, s-s* | TL-ST | weich | 19,8 | 14,1 | 0,74 | | | 15,6 | | | | | | | | |
| KRB 8 | 1,2 - 1,8 | g | S, u, g' | SU* | | | | | | | 10,8 | | | | | | | | |
| KRB 8 | 1,8 - 3,0 | g | T, u, s'-s | | | | | | | | 21,7 | | | | | | | | |
| KRB 9 | 0,5 - 3,0 | g | T, u, s-s* | | | | | | | | 20,5 | | | | | | | | |

# Baugrundinstitut Richter

L.-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649

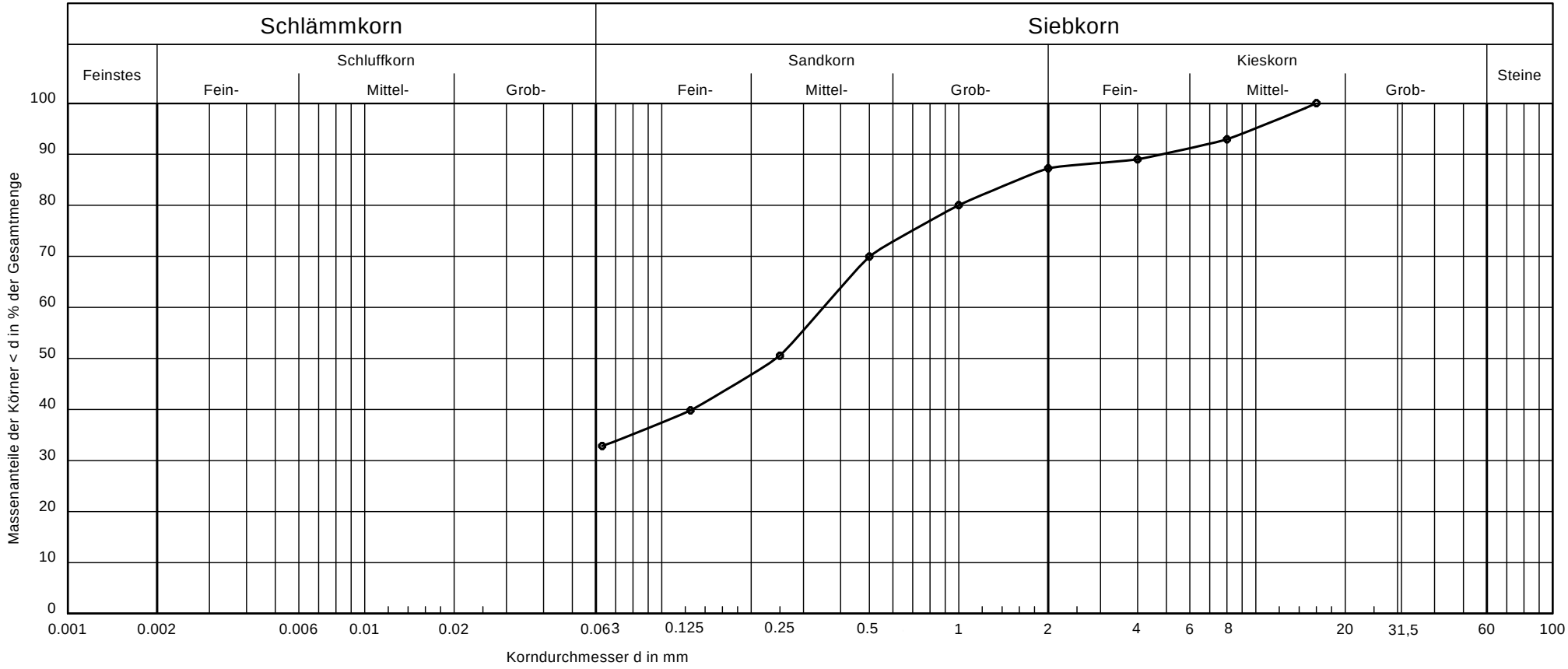

# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Fernwärmeerschließung Kamenz Nord

Aufschluss:..... KRB 2
Tiefe:..... 1,5 - 2,5 m
Probe entnommen am:..... 28.01.2025
Probe entnommen von:..... M. Händler

Bearbeiter: J. Scholze Datum: 04.02.2025 gepr.:




| | |
|---|---|
| Bodenart nach DIN 4022: | S, $\bar{u}$, g' |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | S$\bar{U}$ |
| U/Cc: | -/- |
| Probe trocken [g]: | 609,10 |
| Wassergehalt [%]: | 14,4 |
| Feinkorngehalt [%]: | 32,9 |
| Korndichte nach DIN 18124: | |

Bemerkungen:

Anlage: 3.1

Auftrag: 5118/24

5118-KRB8_1,2-1,8m.kvs

# Baugrundinstitut Richter

L.-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649

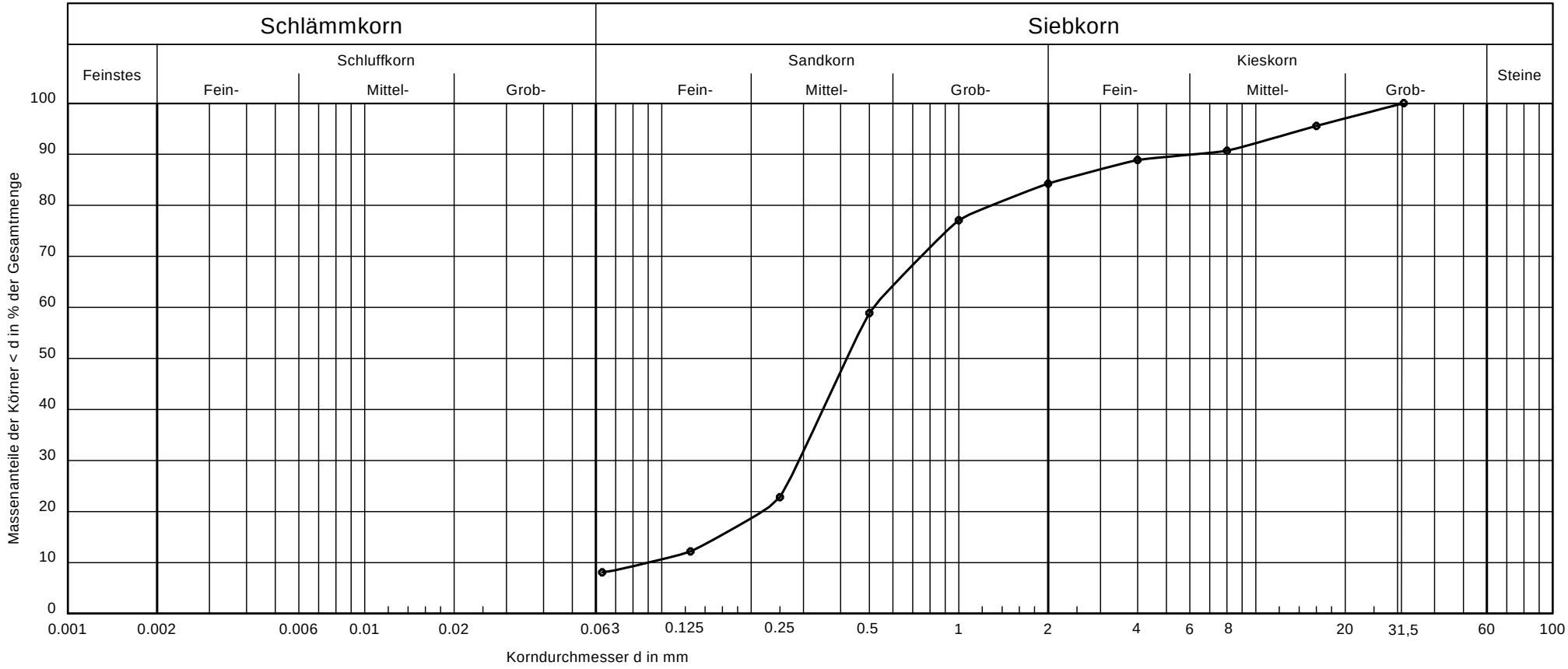

# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Fernwärmeerschließung Kamenz Nord

Aufschluss:..... KRB 4
Tiefe:..... 1,2 - 3,0 m
Probe entnommen am:..... 28.01.2025
Probe entnommen von:..... M. Händler

Bearbeiter: J. Scholze Datum: 04.02.2025 gepr.:




| | |
|---|---|
| Bodenart nach DIN 4022: | mgS, g, u' |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | SU |
| U/Cc: | 5.8/1.8 |
| Probe trocken [g]: | 641,26 |
| Wassergehalt [%]: | 14,0 |
| Feinkorngehalt [%]: | 8,1 |
| Korndichte nach DIN 18124: | |

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Auftrag: 5118/24

5118-KRB8_1,2-1,8m.kvs

# Baugrundinstitut Richter

L.-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649

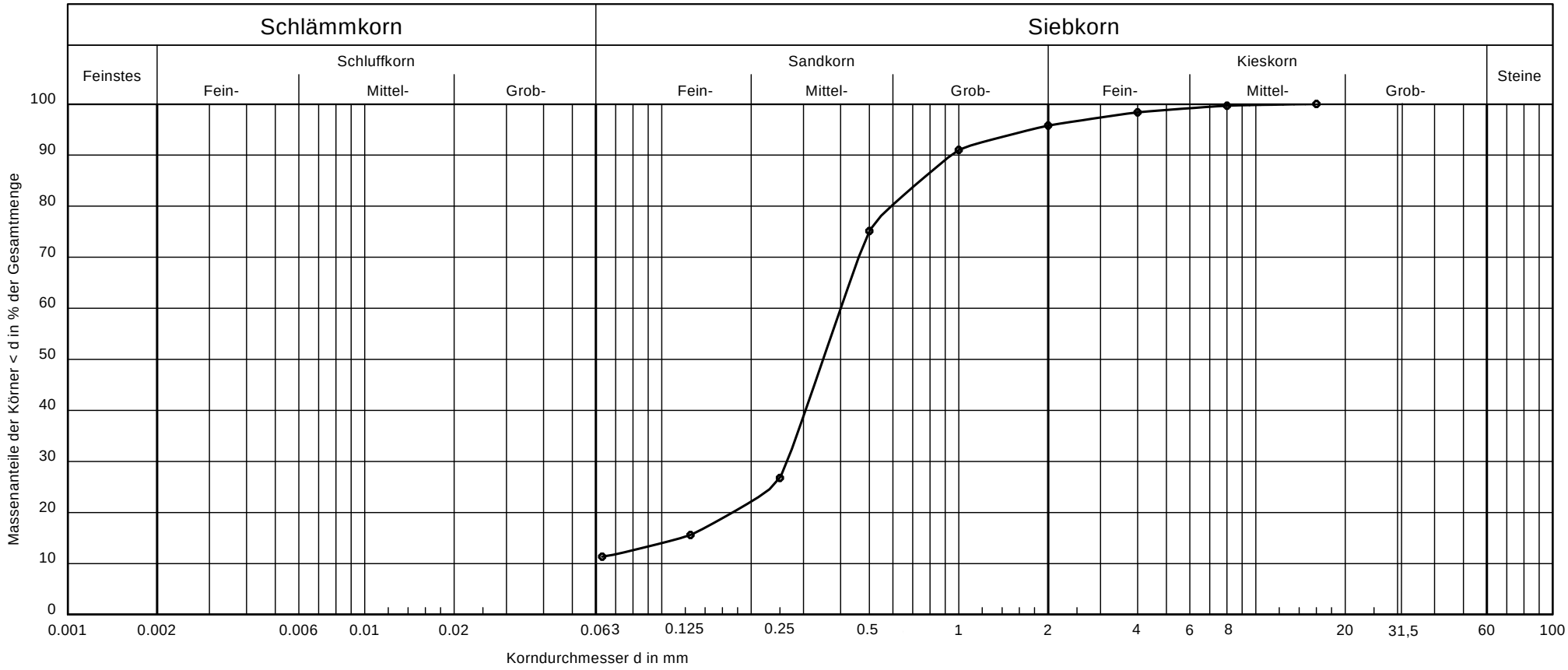

# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Fernwärmeerschließung Kamenz Nord

Aufschluss:..... KRB 6
Tiefe:..... 1,1 - 3,0 m
Probe entnommen am:..... 28.01.2025
Probe entnommen von:..... M. Händler

Bearbeiter: J. Scholze Datum: 04.02.2025 gepr.:




| | |
|---|---|
| Bodenart nach DIN 4022: | mS, u' |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | SŪ |
| U/Cc: | -/- |
| Probe trocken [g]: | 609,10 |
| Wassergehalt [%]: | 14,4 |
| Feinkorngehalt [%]: | 32,9 |
| Korndichte nach DIN 18124: | |

Bemerkungen:

Anlage: 3.3

Auftrag: 5118/24

5118-KRB8_1,2-1,8m.kvs

Baugrundinstitut Richter
L.-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Tel.: 03591 270 647 Fax: 03591 270 649

Auftrag: 5118/24 Anlage: 3.4

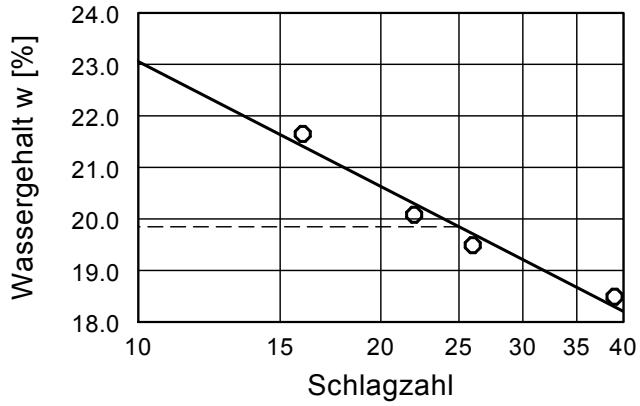
FW-Erschließung Kamenz Nord

# Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

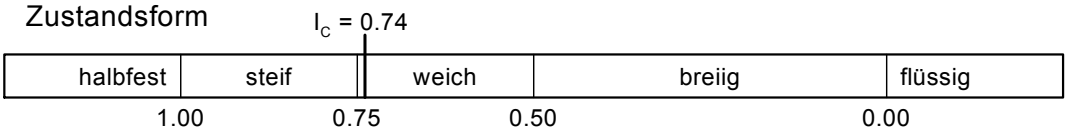
Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

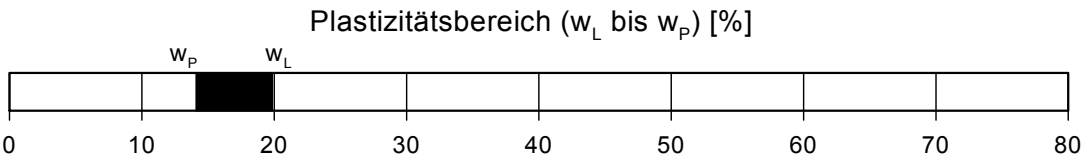
Bearbeiter: St. Richter Datum: 17.02.2025

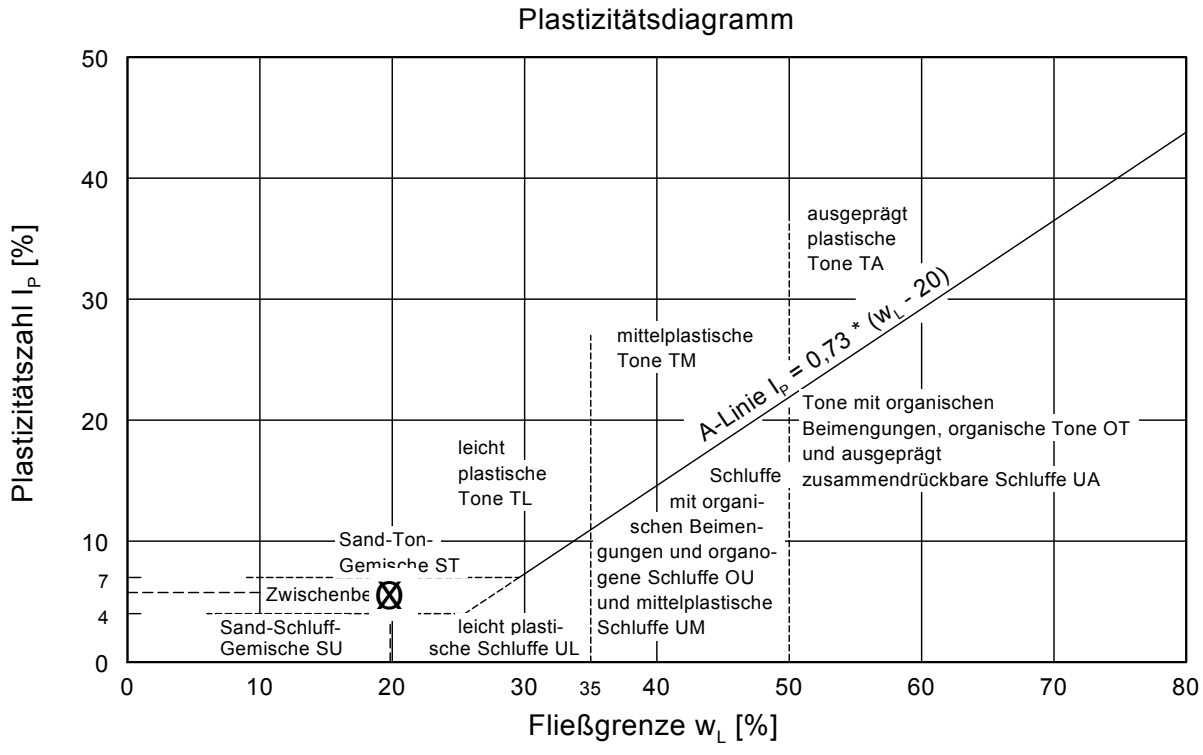
Aufschluss:..... KRB 7
Tiefe:..... 1,0 - 3,0 m
Probe entnommen am:..... 28.01.2025
Probe entnommen von:..... M. Händler
Bodenart nach DIN 4022 - 1:..... T, u, s-$\bar{s}$




| | |
|---|---|
| Wassergehalt w = | 15.6 % |
| Fließgrenze $w_L$ = | 19.8 % |
| Ausrollgrenze $w_P$ = | 14.1 % |
| Plastizitätszahl $I_P$ = | 5.7 % |
| Konsistenzzahl $I_C$ = | 0.74 |



# Baugrundinstitut Richter

L.-Herrmann-Straße 4

02625 Bautzen

Tel.: 03591 270647 Fax: 03591 270649

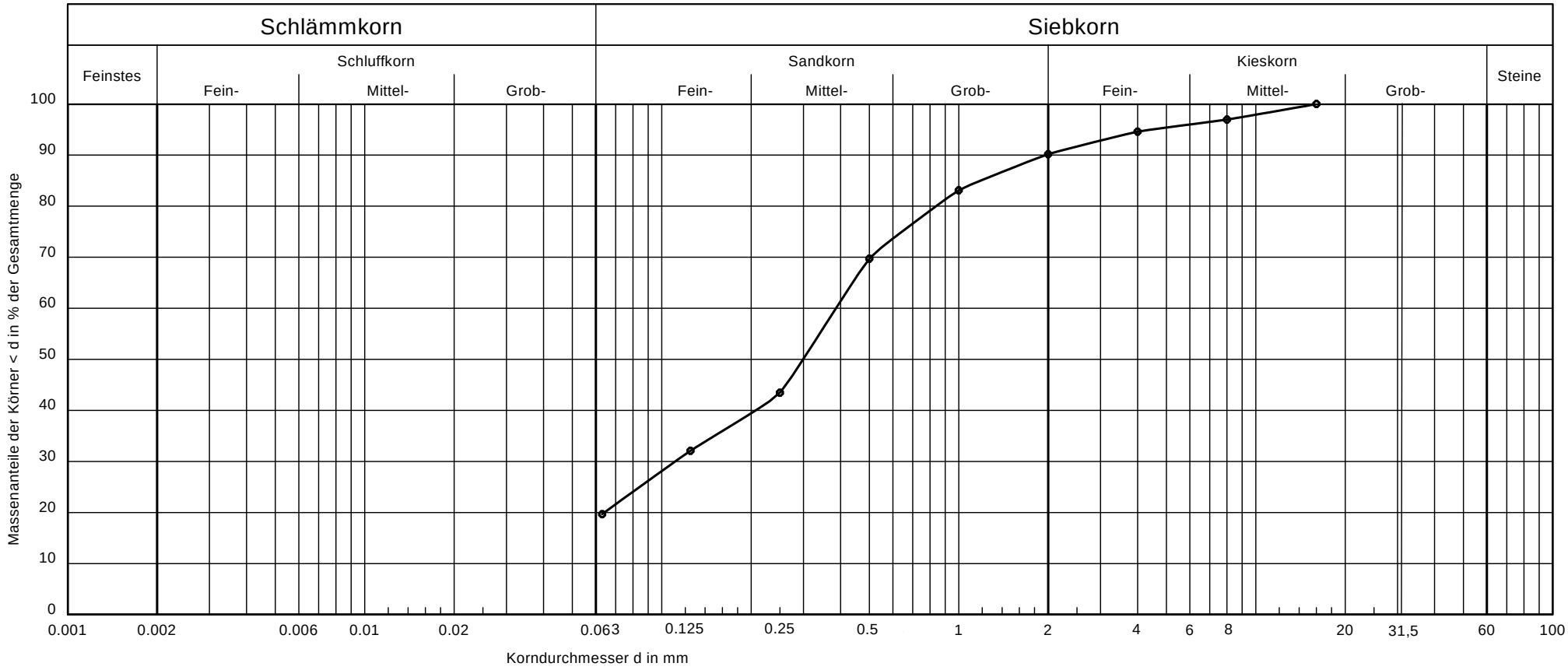

# Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Fernwärmeerschließung Kamenz Nord

Aufschluss:..... KRB 8
Tiefe:..... 1,2 - 1,8 m
Probe entnommen am:..... 31.01.2025
Probe entnommen von:..... M. Händler

Bearbeiter: J. Scholze Datum: 04.02.2025 gepr.:




| | |
|---|---|
| Bodenart nach DIN 4022: | S, u, g' |
| Bodengruppe nach DIN 18196: | SŪ |
| U/Cc: | -/- |
| Probe trocken [g]: | 596,21 |
| Wassergehalt [%]: | 10,8 |
| Feinkorngehalt [%]: | 19,7 |
| Korndichte nach DIN 18124: | |

Bemerkungen:

Anlage: 3.5

Auftrag: 5118/24

5118-KRB8_1,2-1,8m.kvs

## Bodenkennwerte für Homogenbereiche

| Kennwerte | Homogenbereiche | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** |
| **ortsübliche Bezeichnung** | Oberboden | ungeb. Tragschichten / RC-Material | Auffüllungen | Lehm | Sand |
| **Korngrößenverteilung** | - | G, s, u‘ | S, g‘- g, u‘- u | T, u - $u^+$, s‘- $s^+$ | mgS, g‘- g, u‘- u |
| **Anteile Steine** | < 10 % | bis 25 % möglich | bis 15 % möglich | bis 10 % möglich | bis 10 % möglich |
| **Anteil Blöcke** | keine | keine | keine | < 1 % | < 1 % |
| **Wichte $\gamma$** | - | 19 – 21 kN/m³ | 17 – 19 kN/m³ | 18 – 20 kN/m³ | 18 – 20 kN/m³ |
| **undrainierte Scherfestigkeit $c_u$** | - | - | - | 50 – 120 kN/m² | - |
| **Wassergehalt** | - | 3 – 7 % | 5 – 12 % | 15 – 30 % | 8 – 15 % |
| **Konsistenzzahl $I_c$** | - | - | - | 0,55 – 0,8 | - |
| **Plastizitätszahl $I_P$** | - | - | - | 5 – 15 % | - |
| **Lagerungsdichte** | - | mitteldicht bis dicht | locker bis mitteldicht | - | mitteldicht |
| **Durchlässigkeit $k_f$** | - | - | $1 \cdot 10^{-4}$ - $5 \cdot 10^{-6}$ m/s | < $1 \cdot 10^{-7}$ m/s | $1 \cdot 10^{-4}$ bis $5 \cdot 10^{-6}$ m/s |
| **organischer Anteil** | - | < 0,5 % | < 5 % | bis 10 % möglich | < 0,5 % |
| **Bodengruppe nach DIN 18196** | OH | GW, GI, GU | SU, $SU^+$ | TL, UL, $ST^+$, in Lagen OT | SE, SU, $SU^+$ |
| **Bodengruppe nach DIN 18915** | 6 – 8 | - | | - | - |

# ANALYSENERGEBNISSE ASPHALT

BAUGRUNDINSTITUT RICHTER
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Tel.: 03591 270 647 · Fax: 03591 270 649
E-Mail: baugrund-richter@t-online.de

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Baugrund Institut Richter**
**Liselotte-Hermann-Str. 4**
**02625 Bautzen**

| | |
|---|---|
| Titel: | **Prüfbericht zu Auftrag 12504495** |
| EOL Auftragsnummer: | **006-10544-90649** |
| Prüfberichtsnummer: | **AR-25-FR-007871-01** |
| Auftragsbezeichnung: | **FW-Erschließung Kamenz Nord (5118/24)** |
| Anzahl Proben: | **5** |
| Probenart: | **Asphalt** |
| Probenahmedatum: | **28.01.2025, 31.01.2025** |
| Probenehmer: | **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt** |
| Probeneingangsdatum: | **04.02.2025** |
| Prüfzeitraum: | **04.02.2025 - 10.02.2025** |

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

**Anhänge:**
*XML_Export_AR-25-FR-007871-01.xml*

Alessandro Fullini
Prüfleitung

+49 371 33435611

Digital signiert, 11.02.2025
Alessandro Fulini
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

| | | | | Probenbezeichnung | | KRB 1 | KRB 3 | KRB 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 28.01.2025 | 28.01.2025 | 31.01.2025 |
| | | | | EOL Probennummer | | 005-10544-349724 | 005-10544-349726 | 005-10544-349727 |
| | | | | Probennummer | | 125015587 | 125015588 | 125015589 |
| **Parameter** | **Lab.** | **Akkr.** | **Methode** | **BG** | **Einheit** | | | |
| **Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz** | | | | | | | | |
| Trockenmasse | FR | F5 | L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A | 0,1 | Ma.-% | 99,3 | 99,9 | 99,7 |
| **PAK aus der Originalsubstanz** | | | | | | | | |
| Naphthalin | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 1,6 | 0,7 |
| Acenaphthylen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | n.n. [1)] | n.n. [1)] |
| Acenaphthen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | n.n. [1)] | n.n. [1)] |
| Fluoren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | n.n. [1)] | n.n. [1)] |
| Phenanthren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 2,1 | < 0,5 |
| Anthracen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | < 0,5 | < 0,5 |
| Fluoranthen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 3,1 | 0,6 |
| Pyren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 2,3 | 0,7 |
| Benzo[a]anthracen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 1,5 | < 0,5 |
| Chrysen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | 1,6 | < 0,5 |
| Benzo[b]fluoranthen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 1,5 | 0,6 |
| Benzo[k]fluoranthen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 0,5 | n.n. [1)] |
| Benzo[a]pyren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 0,8 | 0,5 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 0,6 | < 0,5 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | < 0,5 | < 0,5 |
| Benzo[ghi]perylen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 0,7 | < 0,5 |
| Summe 16 PAK exkl. BG | FR | | berechnet | | mg/kg TS | (n. b.) [2)] | 16 | 3,1 |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin | FR | | berechnet | | mg/kg TS | (n. b.) [2)] | 15 | 2,4 |
| **Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01** | | | | | | | | |
| Phenolindex, wasserdampfflüchtig | FR | F5 | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,01 | mg/l | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |

| | | | | Probenbezeichnung | | KRB 6 | KRB 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 28.01.2025 | 31.01.2025 |
| | | | | EOL Probennummer | | 005-10544-349728 | 005-10544-349729 |
| | | | | Probennummer | | 125015590 | 125015591 |
| **Parameter** | **Lab.** | **Akkr.** | **Methode** | **BG** | **Einheit** | | |
| **Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz** | | | | | | | |
| Trockenmasse | FR | F5 | L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A | 0,1 | Ma.-% | 99,6 | 99,9 |
| **PAK aus der Originalsubstanz** | | | | | | | |
| Naphthalin | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | < 0,5 |
| Acenaphthylen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | n.n. [1)] |
| Acenaphthen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | n.n. [1)] |
| Fluoren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | n.n. [1)] |
| Phenanthren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 1,2 |
| Anthracen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | n.n. [1)] |
| Fluoranthen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 1,5 |
| Pyren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 1,2 |
| Benzo[a]anthracen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 0,5 |
| Chrysen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 0,6 |
| Benzo[b]fluoranthen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 0,9 |
| Benzo[k]fluoranthen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | < 0,5 |
| Benzo[a]pyren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | < 0,5 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | < 0,5 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | < 0,5 |
| Benzo[ghi]perylen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | n.n. [1)] | 0,5 |
| Summe 16 PAK exkl. BG | FR | | berechnet | | mg/kg TS | (n. b.) [2)] | 6,4 |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin | FR | | berechnet | | mg/kg TS | (n. b.) [2)] | 6,4 |
| **Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01** | | | | | | | |
| Phenolindex, wasserdampfflüchtig | FR | F5 | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,01 | mg/l | < 0,01 | < 0,01 |

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht nachweisbar

[2)] nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

# ANALYSENERGEBNISSE BODEN

BAUGRUNDINSTITUT RICHTER
Liselotte-Herrmann-Straße 4
02625 Bautzen
Tel.: 03591 270 647 · Fax: 03591 270 649
E-Mail: baugrund-richter@t-online.de

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Baugrund Institut Richter**
**Liselotte-Hermann-Str. 4**
**02625 Bautzen**

| | |
|---|---|
| Titel: | **Prüfbericht zu Auftrag 12504483** |
| EOL Auftragsnummer: | **006-10544-90650** |
| Prüfberichtsnummer: | **AR-25-FR-009377-01** |
| Auftragsbezeichnung: | **FW-Erschließung Kamenz Nord (5118/24)** |
| Anzahl Proben: | **3** |
| Probenart: | **Boden** |
| Probenahmedatum: | **28.01.2025, 31.01.2025** |
| Probenehmer: | **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt** |
| Probeneingangsdatum: | **04.02.2025** |
| Prüfzeitraum: | **04.02.2025 - 17.02.2025** |

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür sowie für die Kundenangaben oder darauf basierende Berechnungsergebnisse keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse gelten dann für die Probe, wie erhalten. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

**Anhänge:**
*XML_Export_AR-25-FR-009377-01.xml*

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

Alessandro Fullini
Prüfleitung

+49 371 33435611

Digital signiert, 17.02.2025
Alessandro Fulini
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

| | | | | Probenbezeichnung | | MP 1 | MP 2 | KRB 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 28.01.2025 | 31.01.2025 | 28.01.2025 |
| | | | | EOL Probennummer | | 005-10544-349730 | 005-10544-349732 | 005-10544-349733 |
| | | | | Probennummer | | 125015536 | 125015537 | 125015538 |
| **Parameter** | **Lab.** | **Akkr.** | **Methode** | **BG** | **Einheit** | | | |
| **Probenvorbereitung Feststoffe** | | | | | | | | |
| Königswasseraufschluss (angewandte Methode) | FR | F5 | L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4 | | | mittels thermoregu-lierbarem Graphitblock 1) | mittels thermoregu-lierbarem Graphitblock 1) | mittels thermoregu-lierbarem Graphitblock 1) |
| Probenmenge inkl. Verpackung | FR | F5 | DIN 19747: 2009-07 | | kg | - | - | 2,17 |
| Fremdstoffe (Art) | FR | F5 | DIN 19747: 2009-07 | | | - | - | nein |
| Fremdstoffe (Menge) | FR | F5 | DIN 19747: 2009-07 | | g | - | - | 0,0 |
| Siebrückstand > 10mm | FR | F5 | DIN 19747: 2009-07 | | | - | - | ja |
| Fremdstoffe (Anteil) | FR | F5 | DIN 19747: 2009-07 | 0,1 | % | - | - | < 0,1 |
| **Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz** | | | | | | | | |
| Trockenmasse | FR | F5 | L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A | 0,1 | Ma.-% | 89,8 | 88,2 | 74,8 |
| **Elemente aus dem Königswasseraufschluss** | | | | | | | | |
| Arsen (As) | FR | F5 | DIN EN 16171:2017-01 | 0,8 | mg/kg TS | 5,1 | 8,9 | - |
| Arsen (As) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,8 | mg/kg TS | - | - | 6,8 |
| Blei (Pb) | FR | F5 | DIN EN 16171:2017-01 | 2 | mg/kg TS | 9 | 10 | - |
| Blei (Pb) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 2 | mg/kg TS | - | - | 13 |
| Cadmium (Cd) | FR | F5 | DIN EN 16171:2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 | < 0,2 | - |
| Cadmium (Cd) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | - | - | < 0,2 |
| Chrom (Cr) | FR | F5 | DIN EN 16171:2017-01 | 1 | mg/kg TS | 14 | 12 | - |
| Chrom (Cr) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | - | - | 35 |
| Kupfer (Cu) | FR | F5 | DIN EN 16171:2017-01 | 1 | mg/kg TS | 8 | 7 | - |
| Kupfer (Cu) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | - | - | 41 |
| Nickel (Ni) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | - | - | 36 |
| Nickel (Ni) | FR | F5 | DIN EN 16171:2017-01 | 1 | mg/kg TS | 8 | 7 | - |
| Quecksilber (Hg) | FR | F5 | DIN EN 16171:2017-01 | 0,07 | mg/kg TS | 0,10 | 0,08 | - |
| Quecksilber (Hg) | FR | F5 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | - | - | < 0,07 |
| Thallium (Tl) | FR | F5 | DIN EN 16171:2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 | < 0,2 | - |
| Thallium (Tl) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2 | mg/kg TS | - | - | < 0,2 |
| Zink (Zn) | FR | F5 | DIN EN 16171:2017-01 | 1 | mg/kg TS | 49 | 28 | - |
| Zink (Zn) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1 | mg/kg TS | - | - | 59 |
| **Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz** | | | | | | | | |
| TOC | FR | F5 | DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B) | 0,1 | Ma.-% TS | 0,4 | 0,6 | 15 |
| EOX | FR | F5 | DIN 38414-17 (S17): 2017-01 | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | FR | F5 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 | 100 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | FR | F5 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09 | 40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 | 110 |

| | | | | Probenbezeichnung | | MP 1 | MP 2 | KRB 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 28.01.2025 | 31.01.2025 | 28.01.2025 |
| | | | | EOL Probennummer | | 005-10544-349730 | 005-10544-349732 | 005-10544-349733 |
| | | | | Probennummer | | 125015536 | 125015537 | 125015538 |
| **Parameter** | **Lab.** | **Akkr.** | **Methode** | **BG** | **Einheit** | | | |
| **BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz** | | | | | | | | |
| Benzol | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| Toluol | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| Ethylbenzol | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| m-/-p-Xylol | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | < 0,05 |
| o-Xylol | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| Summe BTEX | FR | | berechnet | | mg/kg TS | - | - | (n. b.) [3)] |
| **LHKW aus der Originalsubstanz** | | | | | | | | |
| Dichlormethan | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| trans-1,2-Dichlorethen | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| cis-1,2-Dichlorethen | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| Chloroform (Trichlormethan) | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| 1,1,1-Trichlorethan | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| Tetrachlormethan | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| Trichlorethen | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| Tetrachlorethen | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| 1,1-Dichlorethen | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| 1,2-Dichlorethan | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | - | - | n.n. [2)] |
| Summe LHKW (10 Parameter) | FR | | berechnet | | mg/kg TS | - | - | (n. b.) [3)] |

| | | | | Probenbezeichnung | | MP 1 | MP 2 | KRB 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 28.01.2025 | 31.01.2025 | 28.01.2025 |
| | | | | EOL Probennummer | | 005-10544-349730 | 005-10544-349732 | 005-10544-349733 |
| | | | | Probennummer | | 125015536 | 125015537 | 125015538 |
| **Parameter** | **Lab.** | **Akkr.** | **Methode** | **BG** | **Einheit** | | | |
| **PAK aus der Originalsubstanz** | | | | | | | | |
| Naphthalin | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. [2)] | n.n. [2)] | < 0,05 |
| Acenaphthylen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. [2)] | n.n. [2)] | n.n. [2)] |
| Acenaphthen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. [2)] | n.n. [2)] | < 0,05 |
| Fluoren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. [2)] | n.n. [2)] | n.n. [2)] |
| Phenanthren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | n.n. [2)] | n.n. [2)] |
| Anthracen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. [2)] | n.n. [2)] | < 0,05 |
| Fluoranthen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,06 | < 0,05 | n.n. [2)] |
| Pyren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | n.n. [2)] |
| Benzo[a]anthracen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | n.n. [2)] |
| Chrysen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | n.n. [2)] |
| Benzo[b]fluoranthen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | n.n. [2)] |
| Benzo[k]fluoranthen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | n.n. [2)] |
| Benzo[a]pyren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | n.n. [2)] |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. [2)] | < 0,05 | n.n. [2)] |
| Dibenzo[a,h]anthracen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. [2)] | n.n. [2)] | n.n. [2)] |
| Benzo[ghi]perylen | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | n.n. [2)] |
| Summe 16 PAK exkl. BG | FR | | berechnet | | mg/kg TS | - | - | (n. b.) [3)] |
| Summe 16 PAK nach EBV: 2021 | FR | | berechnet | | mg/kg TS | 0,260 | 0,225 | - |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin | FR | | berechnet | | mg/kg TS | - | - | (n. b.) [3)] |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021 | FR | | berechnet | | mg/kg TS | 0,260 | 0,225 | - |
| **PCB aus der Originalsubstanz** | | | | | | | | |
| PCB 28 | FR | F5 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| PCB 52 | FR | F5 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| PCB 101 | FR | F5 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | - |
| PCB 153 | FR | F5 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| PCB 138 | FR | F5 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| PCB 180 | FR | F5 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| Summe 6 PCB nach EBV: 2021 | FR | | berechnet | | mg/kg TS | 0,005 | 0,005 | - |
| PCB 118 | FR | F5 | DIN EN 17322: 2021-03 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | - |
| Summe 7 PCB nach EBV: 2021 | FR | | berechnet | | mg/kg TS | 0,010 | 0,010 | - |
| PCB 28 | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | < 0,01 |
| PCB 52 | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | < 0,01 |
| PCB 101 | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | < 0,01 |
| PCB 153 | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | < 0,01 |
| PCB 138 | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | < 0,01 |
| PCB 180 | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | < 0,01 |
| Summe 6 ndl-PCB exkl. BG | FR | | berechnet | | mg/kg TS | - | - | (n. b.) [3)] |
| PCB 118 | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | - | - | < 0,01 |
| Summe PCB (7) | FR | | berechnet | | mg/kg TS | - | - | (n. b.) [3)] |

| | | | | Probenbezeichnung | | MP 1 | MP 2 | KRB 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 28.01.2025 | 31.01.2025 | 28.01.2025 |
| | | | | EOL Probennummer | | 005-10544-349730 | 005-10544-349732 | 005-10544-349733 |
| | | | | Probennummer | | 125015536 | 125015537 | 125015538 |
| **Parameter** | **Lab.** | **Akkr.** | **Methode** | **BG** | **Einheit** | | | |
| **Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12** | | | | | | | | |
| Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04 | FR | F5 | | 10 | FNU | < 10 | < 10 | - |
| **Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01** | | | | | | | | |
| pH-Wert | FR | F5 | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 | | | - | - | 7,9 |
| Temperatur pH-Wert | FR | F5 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | °C | - | - | 18,7 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | FR | F5 | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | 5 | µS/cm | - | - | 817 |
| **Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12** | | | | | | | | |
| pH-Wert | FR | F5 | DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04 | | | 10,4 | 8,0 | - |
| Temperatur pH-Wert | FR | F5 | DIN 38404-4 (C4): 1976-12 | | °C | 21,6 | 21,1 | - |
| Leitfähigkeit bei 25°C | FR | F5 | DIN EN 27888 (C8): 1993-11 | 5 | µS/cm | 343 | 347 | - |
| **Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01** | | | | | | | | |
| Chlorid (Cl) | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | - | - | 1,0 |
| Sulfat (SO4) | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | - | - | 400 |
| Cyanide, gesamt | FR | F5 | DIN EN ISO 14403-2: 2012-10 | 0,005 | mg/l | - | - | < 0,005 |
| **Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12** | | | | | | | | |
| Sulfat (SO4) | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | 71 | 52 | - |
| **Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01** | | | | | | | | |
| Arsen (As) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | - | - | < 0,001 |
| Blei (Pb) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | - | - | < 0,001 |
| Cadmium (Cd) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,0003 | mg/l | - | - | < 0,0003 |
| Chrom (Cr) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | - | - | < 0,001 |
| Kupfer (Cu) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,005 | mg/l | - | - | < 0,005 |
| Nickel (Ni) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | - | - | < 0,001 |
| Quecksilber (Hg) | FR | F5 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,0002 | mg/l | - | - | < 0,0002 |
| Zink (Zn) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,01 | mg/l | - | - | < 0,01 |

| | | | | Probenbezeichnung | | MP 1 | MP 2 | KRB 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 28.01.2025 | 31.01.2025 | 28.01.2025 |
| | | | | EOL Probennummer | | 005-10544-349730 | 005-10544-349732 | 005-10544-349733 |
| | | | | Probennummer | | 125015536 | 125015537 | 125015538 |
| **Parameter** | **Lab.** | **Akkr.** | **Methode** | **BG** | **Einheit** | | | |
| **Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12** | | | | | | | | |
| Arsen (As) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,010 | 0,003 | - |
| Blei (Pb) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | < 0,001 | 0,001 | - |
| Cadmium (Cd) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,0003 | mg/l | < 0,0003 | < 0,0003 | - |
| Chrom (Cr) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,005 | 0,001 | - |
| Kupfer (Cu) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,009 | 0,011 | - |
| Nickel (Ni) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,001 | mg/l | 0,001 | 0,005 | - |
| Quecksilber (Hg) | FR | F5 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,0001 | mg/l | < 0,0001 | < 0,0001 | - |
| Thallium (Tl) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,0002 | mg/l | < 0,0002 | < 0,0002 | - |
| Zink (Zn) | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,01 | mg/l | < 0,01 | < 0,01 | - |
| **Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01** | | | | | | | | |
| Phenolindex, wasserdampfflüchtig | FR | F5 | DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12 | 0,01 | mg/l | - | - | < 0,01 |

| | | | | Probenbezeichnung | | MP 1 | MP 2 | KRB 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Probenahmedatum/ -zeit | | 28.01.2025 | 31.01.2025 | 28.01.2025 |
| | | | | EOL Probennummer | | 005-10544-349730 | 005-10544-349732 | 005-10544-349733 |
| | | | | Probennummer | | 125015536 | 125015537 | 125015538 |
| **Parameter** | **Lab.** | **Akkr.** | **Methode** | **BG** | **Einheit** | | | |
| **PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12** | | | | | | | | |
| Naphthalin | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,05 | µg/l | < 0,05 | < 0,05 | - |
| Acenaphthylen | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,03 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| Acenaphthen | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,02 | µg/l | 0,10 | 0,06 | - |
| Fluoren | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | 0,06 | 0,03 | - |
| Phenanthren | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,02 | µg/l | 0,04 | < 0,02 | - |
| Anthracen | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,008 | µg/l | < 0,008 | n.n. [2)] | - |
| Fluoranthen | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,02 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| Pyren | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | n.n. [2)] | - |
| Benzo[a]anthracen | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | < 0,01 | - |
| Chrysen | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | < 0,01 | n.n. [2)] | - |
| Benzo[b]fluoranthen | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| Benzo[k]fluoranthen | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| Benzo[a]pyren | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,008 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| Dibenzo[a,h]anthracen | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,008 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| Benzo[ghi]perylen | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| Summe 16 PAK nach EBV: 2021 | FR | | berechnet | | µg/l | 0,244 | 0,130 | - |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021 | FR | | berechnet | | µg/l | 0,219 | 0,105 | - |
| 1-Methylnaphthalin | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | 0,05 | 0,03 | - |
| 2-Methylnaphthalin | FR | F5 | DIN 38407-39 (F39): 2011-09 | 0,01 | µg/l | 0,12 | 0,06 | - |
| Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021 | FR | | berechnet | | µg/l | 0,170 | 0,090 | - |
| Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021 | FR | | berechnet | | µg/l | 0,195 | 0,115 | - |
| **PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12** | | | | | | | | |
| PCB 28 | FR | F5 | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| PCB 52 | FR | F5 | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| PCB 101 | FR | F5 | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| PCB 153 | FR | F5 | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| PCB 138 | FR | F5 | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| PCB 180 | FR | F5 | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| Summe 6 PCB nach EBV: 2021 | FR | | berechnet | | µg/l | (n. b.) [3)] | (n. b.) [3)] | - |
| PCB 118 | FR | F5 | DIN 38407-37: 2013-11 | 0,001 | µg/l | n.n. [2)] | n.n. [2)] | - |
| Summe 7 PCB nach EBV: 2021 | FR | | berechnet | | µg/l | (n. b.) [3)] | (n. b.) [3)] | - |

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

[2)] nicht nachweisbar

[3)] nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

# Gegenüberstellung der Analysenergebnisse mit Einstufungswerten nach EBV

| | | Analysenergebnisse | | Materialwerte EBV Anlage 1, Tab. 3 Bodenmaterial (BM) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Probenbezeichnung** | | **MP 1** | **MP 2** | **BM-0** | | | **BM-0*** | **BM-F0*** | **BM-F1** | **BM-F2** | **BM-F3** |
| Bodenart | | Sand | Sand | **Sand** | Lehm/ Schluff | Ton | | | | | |
| **Feststoffparameter** | Einheit | | | | | | | | | | |
| mineralische Bestandteile | Vol.-% | < 10 % | < 10 % | ***bis 10*** | *bis 10* | *bis 10* | *bis 10* | *bis 50* | *bis 50* | *bis 50* | *bis 50* |
| Arsen (As) | mg/kg TS | 5,1 | 8,9 | ***10*** | *20* | *20* | *20* | *40* | *40* | *40* | *150* |
| Blei (Pb) | mg/kg TS | 9 | 10 | ***40*** | *70* | *100* | *140* | *140* | *140* | *140* | *700* |
| Cadmium (Cd) | mg/kg TS | < 0,2 | < 0,2 | ***0,4*** | *1* | *1,5* | *1* | *2* | *2* | *2* | *10* |
| Chrom (Cr) | mg/kg TS | 14 | 12 | ***30*** | *60* | *100* | *120* | *120* | *120* | *120* | *600* |
| Kupfer (Cu) | mg/kg TS | 8 | 7 | ***20*** | *40* | *60* | *80* | *80* | *80* | *80* | *320* |
| Nickel (Ni) | mg/kg TS | 8 | 7 | ***15*** | *50* | *70* | *100* | *100* | *100* | *100* | *350* |
| Quecksilber (Hg) | mg/kg TS | 0,10 | 0,08 | ***0,2*** | *0,3* | *0,3* | *0,6* | *0,6* | *0,6* | *0,6* | *5* |
| Thallium (Tl) | mg/kg TS | < 0,2 | < 0,2 | ***0,5*** | *1* | *1* | *1* | *2* | *2* | *2* | *7* |
| Zink (Zn) | mg/kg TS | 49 | 28 | ***60*** | *150* | *200* | *300* | *300* | *300* | *300* | *1.200* |
| TOC | Ma.-% TS | 0,4 | 0,6 | ***1*** | *1* | *1* | *1* | *5* | *5* | *5* | *5* |
| EOX | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 | ***1*** | *1* | *1* | *1* | | | | |
| Kohlenwasserstoffe C10 – C22 | mg/kg TS | < 40 | < 40 | | | | *300* | *300* | *300* | *300* | *1.000* |
| Kohlenwasserstoffe C10 – C40 | mg/kg TS | < 40 | < 40 | | | | *600* | *600* | *600* | *600* | *2.000* |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | ***0,3*** | *0,3* | *0,3* | | | | | |
| Summe 16 EPA-PAK exkl. BG | mg/kg TS | 0,260 | 0,225 | ***3*** | *3* | *3* | *6* | *6* | *6* | *9* | *30* |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | mg/kg TS | 0,005 | 0,005 | ***0,05*** | *0,05* | *0,05* | *0,1* | | | | |

# Gegenüberstellung der Analysenergebnisse mit Einstufungswerten nach EBV

| | | Analysenergebnisse | | Materialwerte EBV Anlage 1, Tab. 3 Bodenmaterial (BM) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Probenbezeichnung** | | **MP 1** | **MP 2** | **BM-0** | | | **BM-0*** | **BM-F0*** | **BM-F1** | **BM-F2** | **BM-F3** |
| Bodenart | | Sand | Sand | **Sand** | Lehm/ Schluff | Ton | | | | | |
| **Eluatparameter** | Einheit | | | | | | | | | | |
| pH-Wert | | 10,4 | 8,0 | | | | | *6,5 – 9,5* | *6,5 – 9,5* | *6,5 – 9,5* | *5,5 – 12,0* |
| Leitfähigkeit bei 25° C | µS/cm | 343 | 347 | | | | *350* | *350* | *500* | *500* | *2.000* |
| Sulfat (SO4) | mg/l | 71 | 52 | ***250*** | *250* | *250* | *250* | *250* | *450* | *450* | *1.000* |
| Arsen (As) | µg/l | **10** | 3 | | | | *8* | *12* | *20* | *85* | *100* |
| Blei (Pb) | µg/l | < 1 | 1 | | | | *23* | *35* | *90* | *250* | *470* |
| Cadmium (Cd) | µg/l | < 0,3 | < 0,3 | | | | *2* | *3* | *3* | *10* | *15* |
| Chrom (Cr) | µg/l | 5 | 1 | | | | *10* | *15* | *150* | *290* | *530* |
| Kupfer (Cu) | µg/l | 9 | 11 | | | | *20* | *30* | *110* | *170* | *320* |
| Nickel (Ni) | µg/l | 1 | 5 | | | | *20* | *30* | *30* | *150* | *280* |
| Quecksilber (Hg) | µg/l | < 0,1 | < 0,1 | | | | *0,1* | | | | |
| Thallium (Tl) | µg/l | < 0,2 | < 0,2 | | | | *0,2* | | | | |
| Zink (Zn) | µg/l | < 10 | < 10 | | | | *100* | *150* | *160* | *840* | *1.600* |
| PAK16 | µg/l | 0,244 | 0,130 | | | | *0,2* | *0,3* | *1,5* | *3,8* | *20* |
| Naphthalin u. Methylnaphthaline, gesamt | µg/l | 0,195 | 0,115 | | | | *2* | | | | |
| PCB6 | µg/l | n. b. | n. b. | | | | *0,01* | | | | |
| **Einstufung** | | **BM-F0*** | **BM-0** | | | | | | | | |

n. b. … nicht berechenbar
n. n. … nicht nachweisbar