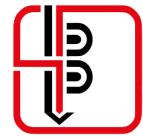


IBES Baugrundinstitut GmbH

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen



Fritz-Voigt-Straße 4
67433 Neustadt/Weinstr.
Telefon: 06321 4996-00
Telefax: 06321 4996-29
ibes-gmbh@ibes-gmbh.de
www.ibes-gmbh.de

Geotechnischer Bericht

- Geotechnik
- Umwelttechnik
- Hydrogeologie
- FEM-Berechnungen
- Beweissicherungen
- Erdbaulabor
- Geotechnische Bauüberwachung
- Erschütterungsmessungen
- Infrastrukturgeotechnik
- Bausubstanzuntersuchungen
- Gebäuderückbaukonzepte

Registergericht: Ludwigshafen Nr. HRB 41377
Steuernummer: 31/652/0418/2

Projekt: Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen

Auftraggeber: Verbandsgemeindewerke Edenkoben

Poststraße 23

67480 Edenkoben

Auftrag vom: 03.12.2024 (E-Mail)

IBES-Projekt-Nr.: 25.013.1

**Ort und Datum
des Gutachtens:** Neustadt/Weinstr.
09.03.2026 am/vd

Dieser Bericht umfasst 47 Seiten einschließlich Anlagen.

Hauptsitz:
Neustadt an der Weinstraße
Zweigniederlassungen:
Karlsruhe, Basel

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Rauch
Dipl.-Ing. (FH) Johannes Rauch

Prokuristen:
Dipl.-Ing. Christian Böhm
Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Weinacht
M.Sc. Geow. Max Lang





Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Vorgang	- 4 -
2 Unterlagen	- 4 -
3 Baugelände und Baumaßnahme	- 4 -
4 Baugrundverhältnisse	- 5 -
4.1 Homogenbereiche	- 5 -
4.2 Baugrundaufschlüsse	- 5 -
4.3 Bodenart und Schichtenfolge, Baugrundfestigkeit	- 5 -
4.4 Hydrogeologische Verhältnisse	- 6 -
5 Geotechnische Baugrundkenngößen	- 7 -
6 Geotechnische Empfehlungen zum Leitungsbau (offene Bauweise)	- 9 -
6.1 Allgemeines	- 9 -
6.2 Rohraufleger und Leitungszone	- 9 -
6.3 Füllboden	- 10 -
6.4 Sicherung Bestand und Baugrubenausbildung	- 11 -
6.5 Baugrubensicherung	- 12 -
6.6 Wasserhaltung	- 15 -
7 Empfehlung Straßenbau	- 15 -
7.1 Vorbemerkungen	- 15 -
7.2 Untergrund, Unterbau	- 16 -
8 Hinweise zur Bauausführung	- 17 -
9 Abfalltechnische Untersuchungen und Bewertung	- 18 -
9.1 Ergebnisse und Bewertung - Schwarzdecken	- 19 -
9.2 Ergebnisse und Bewertung - Boden	- 19 -
9.3 Abfallrechtliche Einstufungen und Handlungsempfehlungen	- 20 -
9.4.1 Verwertung von Aushub	- 21 -
9.4.2 Entsorgung von Bodenaushub auf einer Deponie	- 22 -
10 Schlussbemerkungen	- 22 -



Anlagenverzeichnis

- 1 Lageplan mit Erkundungspunkten, M. 1:500 (1 Blatt)
- 2 Fotodokumentation (2 Blatt)
- 3 Legende, Ingenieurgeologisches Bohrprofil und ingenieurgeologischer Schnitt mit Darstellung der Homogenbereiche, M. 1:250/20 (2 Blatt)
- 4 Bodenmechanische Laborversuche (3 Blatt)
- 5 Homogenbereiche nach DIN 18300 (1 Blatt)
- 6 Prüfbericht chemische Analysen (11 Blatt inkl. Deckblatt)
- 7 Probenahmeprotokolle (4 Blatt)



1 Vorgang

Die Verbandsgemeindewerke Edenkoben plant in Böbingen die Erneuerung der Wasserversorgung in der Hirtenstraße.

Für eine wirtschaftliche, bautechnisch sinnvolle und sichere Planung, Ausschreibung und Bauausführung sind Kenntnisse über die Baugrundverhältnisse mit Angaben zur Beschaffenheit und Klassifizierung des Baugrundes, die Grundwassersituation sowie die bodenmechanischen Kenngrößen der anstehenden Böden erforderlich.

Die IBES Baugrundinstitut GmbH wurde per E-Mail vom 03.12.2024 von TeamBau im Namen der Verbandsgemeindewerke Edenkoben mit der Durchführung von Baugrunderkundungen und Ausarbeitung eines geotechnischen Gutachtens, in dem auch eine orientierende, abfallrechtliche Einstufung der im Baubereich anfallenden Rückbau- und Aushubmaterialien vorgenommen wird, beauftragt.

Am 24.02.2026 wurde die IBES Baugrundinstitut GmbH per E-Mail um die Ergänzung dieses Geotechnischen Berichts zum Straßenaufbau beauftragt.

2 Unterlagen

Neben den einschlägigen Normen, Vorschriften und Richtlinien standen für die Ausarbeitung des Gutachtens folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [U1] Geoportal Wasser, Ministerium für Klima, Umwelt, Energie und Mobilität, Rheinland-Pfalz, www.wasserportal.rlp-umwelt.de, Letzter Zugriff: 31.01.2025
- [U2] Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung im Raum Karlsruhe-Speyer, Fortschreibung 1986 bis 2005, Umweltministerien Baden-Württemberg / Rheinland-Pfalz
- [U3] Lageplan – Planung, Verbandsgemeindewerke Edenkoben OG Böbingen – Hirtenstraße Erneuerung Wasserleitung – Vorplanung, Plan-Nr.: 18, M. 1:200; Planersteller: TeamBau Ingenieurbüro für Bauwesen, 76887 Bad Bergzabern, Auf dem Viertel 9 / 76133 Karlsruhe, Hans-Sachs-Straße 1; Stand: 12/2024

3 Baugelände und Baumaßnahme

Das Baugelände befindet sich am südlichen Rand der Ortschaft Böbingen. Bei dem Projekt soll die Wasserversorgung in der Hirtenstraße erneuert werden. Dafür wurden vom Planer insgesamt drei Erkundungspunkte vorgesehen. Die Punkte wurden über die gesamte Länge der Hirtenstraße verteilt und haben einen Abstand zw. ca. 38 m und 68 m zueinander.

Einen Eindruck der örtlichen Gegebenheiten vermittelt die Anlage 2.

Die Wasserleitung (DN 100) soll in offener Bauweise erneuert werden. Nach Angaben des Planers hat die Wasserleitung eine Überdeckung von 1,25 m und somit befindet sich die Grabentiefe inkl. eines Bodenaustauschs von 20 cm bei rund 1,55 m unter Geländeoberkante (GOK).



Nach derzeitigem Kenntnisstand ist die Maßnahme der geotechnischen Kategorie 1 (GK 1) zuzuordnen.

Nach Angaben des AG soll der Ausbau der Hirtenstraße in Böbingen in Pflasterbauweise erfolgen. Für Aussagen zum Straßenaufbau soll nach einer telefonischen Auskunft die Belastungsklasse (Bk) 1,0 angenommen werden.

4 Baugrundverhältnisse

4.1 Homogenbereiche

Die DIN 18300 (Ausgabe 2019) gilt für das Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten von Boden, Fels und sonstigen Stoffen. Boden und Fels sind entsprechend ihres Zustands vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

In diesem Bericht werden bei der Festlegung der Homogenbereiche vordergründig bodenmechanische Eigenschaften der aufgeschlossenen Böden und bautechnische Belange berücksichtigt (vgl. Anlagen 3 und 4). Im Zuge der weiteren Planung und Erstellung der Ausschreibungsunterlagen sind die hier definierten Homogenbereiche, in Bezug auf die zur Anwendung kommenden technischen Gerätschaften und sonstiger Randbedingungen, eventuell anzupassen.

4.2 Baugrundaufschlüsse

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am 14.01.2025 Erkundungsarbeiten durchgeführt. Insgesamt wurden drei Kleinrammbohrungen (KRB) unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung bzw. den Vorgaben des Planers festgelegt (vgl. Anlage 1). Die geplante Erkundungstiefe von 2 m konnte, nach vorheriger Vorschachtung bis ca. 1,2 m u. GOK, an allen Erkundungspunkten erreicht werden.

Das gewonnene Schurf-/Sondiermaterial wurde fotografiert, beprobt und nach geologisch-bodenmechanischen Gesichtspunkten und visuell-manuellen Verfahrensmerkmalen angesprochen. Aus dem Bohrgut wurden, neben drei Proben aus den Schwarzdeckenmaterialien, weitere 15 Bodenproben entnommen. Zur Unterstützung der Bodenansprache wurde an einer ausgesuchten Bodenprobe folgendes Laborprogramm durchgeführt (vgl. Anlage 5):

- 3 x Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 (Sieb- und Sedimentation)

Angaben zu den umwelttechnischen Analysen sind dem Kapitel 8 zu entnehmen.

4.3 Bodenart und Schichtenfolge, Baugrundfestigkeit

An allen Erkundungspunkt wurde zunächst die Straßenbefestigung in Form eines Schwarzdeckenbelags angetroffen. An KRB 1 und 2 wurde eine einlagige Schwarzdecke mit einer Stärke zw. 10 cm (KRB 2) und 12 cm (KRB 1). Am KRB 3 wurde eine zweilagige Schwarzdecke mit 4 cm Deck- und 5 cm Tragschicht erkundet.



Der unterhalb der Oberflächenbefestigung angetroffene Baugrund kann hinsichtlich seiner Entstehung und seines bodenmechanischen Verhaltens in die folgenden Schichten bzw. Schichtkomplexe zusammengefasst werden:

(1) Auffüllungen

(2) Gewachsener Baugrund

Auffüllungen (1) wurden direkt unterhalb der Oberflächenbefestigung (KRB 1 - 3) angetroffen. Die aufgefüllten Materialien reichen bis in Tiefenbereiche von ca. 0,25 m. Bei den aufgefüllten Materialien handelt es sich um sandige Kiese mit geringem Steinanteil. Die Materialien können gemäß DIN 18196 den Bodengruppen [GX] zugeordnet werden. Die Fremdbestandteile wurden in Form von Natursteinbruch festgestellt. Die Auffüllungen werden als Homogenbereich HB 1 zusammengefasst.

An allen Erkundungspunkten folgen unterhalb der aufgefüllten Materialien **gewachsener Baugrund (2)**, welcher überwiegend aus feinkörnigen Böden in Form von bindigen Sanden, Schluffen und Tonen besteht. Bereichsweise wurden auch schwach schluffige Sande erkundet. Diese bindigen Böden hatten zum Zeitpunkt der Erkundung eine weiche Konsistenz. Die Böden werden gemäß DIN 18196 den Bodengruppen SU, SU*, UL und TL zugeordnet. Die feinkornarmen Böden werden dem HB 2 und die bindigen Böden dem HB 3 zugeordnet.

Hinsichtlich der Lösbarkeit bei den Vorschachtungen bis rund 1,2 m unter GOK kann für die Bodenmaterialien in diesem Tiefenbereich eine lockere bis allenfalls mitteldichte Lagerung angenommen werden.

4.4 Hydrogeologische Verhältnisse

Zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten am 14.01.2024 wurde bei KRB 3 Wasserzutritt ab ca. 1,25 m u. GOK (116,23 m NHN) verzeichnet. An den übrigen Erkundungspunkten wurden keine Wasserzutritte festgestellt.

Gemäß den Recherchen beim Ministerium für Klima, Umwelt, Energie und Mobilität [U1] befindet sich keine amtliche Grundwassermessstelle in der Nähe des Baugeländes, deren Messwerte auf das Baugelände übertragbar wären.

In der hydrologischen Kartierung (HGK) ([U2]) liegt der Grundwasserstand im Bereich des Baugeländes, während des Beobachtungszeitraumes (29.09. – 01.10.2003) bei rund 114,5 mNHN. Der Flurabstand wird des Weiteren in [U2] mit 4 m bis 5 m angegeben.

Aufgrund der Erkundung muss jedoch davon ausgegangen werden, dass der geschlossene Grundwasserspiegel auf Grund der Niederschläge bereits unterhalb von ca. 116,23 m NHN ansteht. Es ist damit zu rechnen, dass im Zuge der Baumaßnahme in das Grundwasser eingegriffen wird.

Je nach Jahreszeit und Witterungsverhältnissen kann zudem auftretendes Sicker-, Schichten- und Hangwasser nicht ausgeschlossen werden.



5 Geotechnische Baugrundkenngößen

Die anstehenden Bodenarten bzw. Baugrundverhältnisse sind in den vorhergehenden Abschnitten eingehend beschrieben und in Anlage 3 als Bohrprofil bzw. in einem ingenieurgeologischen Längsschnitt dargestellt.

Für die mögliche Tiefenlage bzw. Einflusstiefe der Baumaßnahmen und Baugruben können für die angetroffenen Bodenarten die in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengestellten Bodenkenngrößen angesetzt werden.

Diese Werte bilden die Grundlage für die erdstatischen Berechnungen oder Nachweise und wurden anhand der Bodenansprache, Laborergebnisse und aufgrund unserer Erfahrungen mit ähnlichen Bodenverhältnissen und Bodenarten derselben geologischen Formation festgelegt. Das hierfür herangezogene Laborergebnis ist in der Anlage 4 zu finden.

Die erdstatischen Nachweise sind grundsätzlich mit dem arithmetischen Mittel der charakteristischen Werte der Tabelle 1 zu führen. Im Zweifelsfall – je nach Berechnung bzw. Nachweis – ist mit dem Minimal- und/oder Maximalwert zu rechnen. Zu beachten ist eventuell die Zuordnung der Tabellenwerte zu bestimmten Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen (bindige Böden).

Tabelle 1: Charakteristische Zahlenwerte ausgewählter geotechnischer Kenngrößen

Schicht-komplex	Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Konsistenz/Lagerungsdichte	Wichte, erdfeucht $\gamma (\gamma')$ [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ'_{k} [°]	Kohäsion c'_{k} [kN/m ²]	Stat. Steifemodul $E_{\text{s,k}}$ [MN/m ²]
(1) Auffüllungen	Kies, steinig	[GX]	locker	19 (10)	35,0	0	30 – 40
(2) Gewachsener Baugrund	Sand, (schwach) schluffig, z.T. schwach kiesig	SU	locker	18 (10)	30,0	0	20 – 30
			mitteldicht	19 (9)	32,5	0	30 – 40
		SU*	locker	17 (9)	30,0	0	10 – 20
			mitteldicht	18 (10)	30,0	0	20 – 30
	Schluff, Ton, (stark) sandig	UL, TL	weich	19 (9)	27,5	0	3 – 5

Die im Abschnitt 4.3 beschriebenen Schichtkomplexe lassen sich hinsichtlich ihrer Bodengruppe, Bodenklasse, Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeit gemäß Tabelle 2 klassifizieren.

**Tabelle 2: Geotechnische Klassifizierungen des Baugrundes**

Schicht-komplex	Bodengruppe nach DIN 18196	Frostempfindlich-keitsklasse nach ZTV E-StB 17	Verdichtbarkeitsklasse nach Komm. zur ZTV E-StB 17
(1) Auffüllungen	[GX]	F1	V1
(2) Gewachsener Baugrund	SU	F2	
	SU* ¹⁾	F3	V2
	UL, TL ¹⁾		V3

- 1) gemischtkörnige Böden mit über 15 M.-% Feinanteil sowie feinkörnige Böden reagieren insbesondere in Verbindung mit mechanischer Beanspruchung empfindlich auf Wassergehaltsveränderungen. Bei mechanischer Beanspruchung treten mitunter empfindliche Tragfähigkeitsverluste durch Aufweichungserscheinungen bis hin zur Verflüssigung auf.

Für Hinterfüllungen, Arbeitsraumverfüllungen, Geländeauffüllungen, Bodenaustausch o.ä. ist ein geeignetes Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V1 zu verwenden. Ein evtl. einzubauender Ersatzboden hat die Kriterien der Tabelle 3 zu erfüllen.

Tabelle 3: Spezifische Anforderungen an Ersatzboden

Bodengruppe nach DIN 18196	Nicht bindige bis schwach bindige, grob- und gemischtkörnige Böden GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, SU
Schlämmkornanteil ($d \leq 0.063 \text{ mm}$)	$\leq 10 \text{ (15) M. \%}$
Ungleichförmigkeitszahl U	$U \geq 3$ für $D_{Pr} \geq 98 \text{ \%}$ bzw. $U \geq 7$ für $D_{Pr} \geq 100 \text{ \%}$
Steinanteil ($d \geq 63 \text{ mm}$)	$\leq 10 \text{ M. \%}$
Größtkorndurchmesser $d_{\max}$	$\leq 100 \text{ mm}$, in Abhängigkeit von der Schichtdicke
Glühverlust V_{GI}	$\leq 3 \text{ M. \%}$
Proctordichte ρ_{Pr}	$\geq 1800 \text{ kg/m}^3$
Einbau und Verdichtung	lagenweise
Schütthöhe	je nach Verdichtungsgerät 20 – 40 cm
Wichte erdfeucht γ	18 – 21 kN/m^3
Scherwinkel ϕ'_k	$\geq 35^\circ$
Kohäsion c'_k	0 kN/m^2

Die Verdichtungsanforderung liegt bei 98 % der Proctordichte. Im Bereich vom Planum bis 1,0 m darunter sind $D_{Pr} \geq 100 \text{ \%}$ zu erreichen. Für Hinterfüllungen und unter Gründungssohlen wird generell $D_{Pr} \geq 100 \text{ \%}$ gefordert.

Wiederverwertbarkeit der Aushubmassen (aus geotechnischer Sicht):

Gemäß ZTVA-StB 12 und DIN EN 805 können für die Hauptverfüllung (Verfüllzone) im Bereich von befestigten Flächen (Straßen) die anstehenden Böden teilweise wiederverwendet werden.

Die angetroffenen Böden der Bodengruppen [GX] und SU erfüllen prinzipiell die Anforderungen der Tabelle 3 und wären somit, bei chemischer Unbedenklichkeit, wieder-verwertbar. Es ist jedoch im Zuge der Planung zu klären, ob diese Böden in ausreichender Menge ausgehoben werden, sodass ein getrennter Aushub und Wiedereinbau wirtschaftlich bleibt. Dabei ist zu beachten, dass die Kiese



mit erhöhtem Steinanteil erst nach einer entsprechenden Aufbereitung (Absieben, Brechen von Steinen) für den Wiedereinbau geeignet sind.

Die aufgeschlossenen schluffigen Sande und Schluffe/Tone (im Tiefenbereich des geplanten Aushubs) der Bodengruppen SU*, UL und TL entsprechen nicht den Anforderungen der Tabelle 3 und sind daher, ohne weitere Aufbereitung (Verbesserung), für eine qualifizierte Wiederverwertung nicht geeignet.

Fremdmaterial

Fremdmaterialien müssen grundsätzlich die in der Tabelle 3 angeführten Anforderungen erfüllen. Abweichend hierzu wird empfohlen, in überbauten Flächen (z. B. für Bodenaustauschmaßnahmen oder Planumsverbesserungen etc.) auf Materialien der Bodengruppen GW, GI, GE, SW, SI oder SE zurückzugreifen, wobei speziell GE- und SE-Böden aufgrund der ungünstigeren Kornabstufung i. A. einen höheren Verdichtungsaufwand beim Einbau erfordern.

Zweifelsfrei definiert und damit ideal geeignet sind zertifizierte Frostschutzmaterialien der Körnungen 0/32, 0/45 und 0/56. Für Dränschichten bzw. kapillarbrechende Schichten ist die Kornabstufung anzupassen (z. B. Entfall der Sand-, ggf. auch der Feinkiesfraktion $\Rightarrow$ z. B. 2/32, 4/32).

Vom Einsatz gemischtkörniger Böden mit Feinteilgehalten $d_{0,06 \text{ mm}} > 10 \text{ M-\%}$ wird abgeraten, da hierbei mit unplanmäßigen, witterungsbedingten Verzögerungen beim Einbau gerechnet werden muss.

Für den Fall, dass mineralische Ersatzbaustoffe (MEB) gemäß Ersatzbaustoffverordnung (EBV) als Fremdmaterial genutzt werden, sind die Vorgaben nach EBV, inklusive der Anzeige- und Dokumentationspflicht, zum Einbau von MEBs vollumfänglich zu beachten. Weiterführende Angaben hierzu sind den Kapiteln 8.1 und 8.2 zu entnehmen.

6 Geotechnische Empfehlungen zum Leitungsbau (offene Bauweise)

6.1 Allgemeines

Die geplante Baumaßnahme ist in Kapitel 3 beschrieben. Die Neuverlegung der Wasserleitung soll in offener Bauweise erfolgen. Der Leitungsgraben ist entsprechend den technischen Vorschriften anzulegen. Zu beachten sind die nachfolgenden technischen Regelwerke und Merkblätter: DIN EN 805, DIN 4124, DIN 18300, DIN 50929 Teil 3, ZTVA-StB 12, DVGW Arbeitsblätter W 400-2 bzw. GW 9 und das Merkblatt für das Verfüllen von Leitungsgräben im Straßenkörper (Forschungsgesellschaft für Straßenwesen, Köln). Des Weiteren wird auf die Empfehlungen der DIN EN 1610 sowie der DWA-A 139 verwiesen.

6.2 Rohraufleger und Leitungszone

Nach den Vorschriften der DIN EN 805 ist die Bettung so vorzunehmen, dass die Rohre auf ihrer gesamten Länge aufliegen. Wenn möglich sind für die Verbindungen gesonderte Vertiefungen in der unteren Bettung vorzusehen.

Nach DIN EN 805 ist folgende Bettungsart vorgegeben:

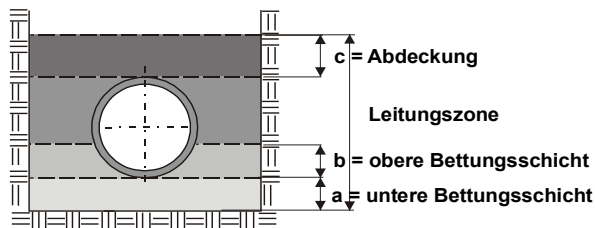


Abbildung 1: Ausführung der Bettung nach DIN EN 805

Die geplante Wasserleitung kommt laut Angaben des Planungsbüros bei einer Sohlentiefe von 1,35 m u. GOK zu liegen, in der feinkörnige Böden mit weicher bzw. steifer Konsistenz sowie punktuell (KRB 4) gemischtkörnige Sande der Bodengruppen UL und SU* erkundet wurden. Zur Stabilisierung der Grabensohle ist laut Planer ein 20 cm mächtiger Bodenaustausch (bis 1,55 m unter GOK) vorgesehen, der aus 10 cm Schotter sowie 10 cm Sand (Bettung der Wasserleitung) bestehen soll, was aus Sicht des Unterzeichners ausreichend ist. Die Filterstabilität zum Untergrund und zur Bettung ist durch ein abgestuftes Material (z. B. Körnung 0/32) zu gewährleisten bzw. sind Geotextilien zur filterwirksamen Trennung einzubauen.

Eine Auflockerung des anstehenden Bodens im Auflagerbereich muss vermieden oder durch eine Nachverdichtung auf mindestens mitteldichte Lagerung ($\geq 98\%$ der einfachen Proctordichte) wieder beseitigt werden. Es empfiehlt sich der Einsatz zahnloser Baggerlöffel, um Auflockerungen zu vermeiden.

Aufgrund der in der Baugrubensohle bei 1,55 m unter GOK anstehenden feinkörnigen Schluffe/Tone wird darauf hingewiesen, dass diese bei einer übermäßigen mechanischen Belastung (z. B. Verdichtungsarbeiten mittels Vibration) zur Akkumulation von Porenwasserüberdruck neigen, die zu einer Aufweichung der Baugrubensohle führt.

Die Bettung ist aus verdichtbarem Sand, Kiessand oder gesiebttem Boden entsprechend DIN EN 805 und den Richtlinien des Rohrlieferanten herzustellen.

Das Material für die Leitungszone hat den Vorgaben der DIN EN 805 Abschnitt 10.6.2 sowie den Angaben der Leitungshersteller zu genügen und ist lagenweise einzubringen. Die Größe, Qualität und der Verdichtungsgrad der Leitungszone müssen die aus der statischen Berechnung mindestens hervorgehende minimale Stützwirkung sicherstellen. Dies hat, unter der Berücksichtigung der zulässigen Setzungen sowie der Beschaffenheit des gewachsenen Bodens zu erfolgen. In diesem Zusammenhang ist der Verdichtung des Bettungsmaterials im Bereich des Rohrzwickels besondere Beachtung zu schenken.

Die Abdeckschicht und die darüber liegenden Bodenschichten sind so einzubauen, dass das Rohr beim Einfüllen und Verdichten nicht beschädigt wird. Gegebenenfalls ist die Verdichtung der Abdeckung direkt über dem Rohr von Hand vorzunehmen.

6.3 Füllboden

Gemäß ZTVA-StB 12 und DIN EN 805 können für die Hauptverfüllung (Verfüllzone) im Bereich von befestigten Flächen (Straßen, Wirtschaftswege) die erkundeten Böden nur teilweise (vgl. Kapitel 5) wiederverwendet werden.



Um Setzungen in der Leitungstrasse zu vermeiden bzw. zu verringern, soll der wieder einzubauende Boden unter befestigten Flächen der Verdichtbarkeitsklasse V1 angehören.

Die Verdichtbarkeitsklassen nach ZTV E-Kommentar sind gemäß der nachfolgenden Tabelle 4 definiert.

Tabelle 4: Verdichtbarkeitsklassen nach ZTV E-Kommentar

Verdichtbarkeitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe (DIN 18196)
V1	nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V2	bindige, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, SU*, ST*
V3	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM

Die Anforderungen an Material der Verdichtbarkeitsklasse V1 entsprechen den in der Tabelle 3 für Ersatzboden genannten Werten. Das bedeutet, dass, ohne weitere Aufbereitung (Verbesserung bzw. Aussortieren oder Brechen von Steinen) lediglich die anfallenden Aushubmaterialien der Auffüllungen ([GX] und SU) für den Wiedereinbau unter Beachtung der chemischen Unbedenklichkeit (vgl. Kap. 8) geeignet sind.

Generell wird die Vorlage von Eignungsprüfungen empfohlen. Bei den eingesetzten Baustoffen ist immer darauf zu achten, dass die Filterstabilität zum anstehenden Baugrund und zu den darüber folgenden Schichten gewährleistet ist. Andernfalls sind Geotextilien zur filterwirksamen Trennung einzusetzen.

Während der Verfüllarbeiten ist besonders auf die sorgfältige Verdichtung (siehe auch ZTVA-StB 12) sowie auf Witterungseinflüsse und den Wassergehalt der Baustoffe zu achten.

6.4 Sicherung Bestand und Baugrubenausbildung

Grundsätzlich gilt, wird die Einbindetiefe bestehender Fundamente durch Abgrabungen reduziert bzw. liegt die Aushubsohle im Bereich des Neubaus gar tiefer als die Gründungselemente des angrenzenden Bestandes, muss die bestehende Bebauung entsprechend gesichert werden, wobei hier v. a. auf die Ausführungen der DIN 4123 verwiesen wird. Insbesondere sind die Angaben von Bild 1 (Bodenaushubgrenzen) aus der DIN 4123 zu beachten, das im Wesentlichen festlegt, dass im Bauzustand eine Mindestfundamenteinbindetiefe $\geq 0,5$ m, eine Mindestbermenbreite von $\geq 2,0$ m sowie eine Böschungsneigung $\leq 1:2$ eingehalten sein muss. Im Zweifelsfall sind die betroffenen Bestandsfundamente vorab zu überprüfen.

Werden die Randbedingungen nicht eingehalten, sind zusätzlich Standsicherheitsnachweise zu führen oder es ist abschnittsweise zu bauen. U. U. werden Stützmaßnahmen oder Stützkonstruktionen erforderlich.

Die Baugrubenböschung und der Bereich oberhalb der Böschungsschulter sind während der Bauausführung regelmäßig zu inspizieren. Sofern dabei Veränderungen festgestellt werden, ist umgehend ein Baugrundsachverständiger zu informieren.



Bei unzureichenden Platzverhältnissen bzw. unzureichender Standsicherheit nach Erdstatik ist eine Unterfangung der Bestandsgründung im Sinne der DIN 4123 zu planen, diese kommt jedoch ausschließlich für betonierete Fundamente in Frage. Aufgrund der unbekannten Gründung der Bestandsbebauung muss u. U. davon ausgegangen werden, dass die Streifenfundamente mit Steinen oder Quadern aufgemauert wurden. In diesem Fall wäre diese Art der Sicherung nicht ausführbar, wenn hier keine Zusatzmaßnahmen im Vorfeld ausgeführt werden. Dies ist allerdings zwingend im Rahmen der Bauausführung zu prüfen, erst dann können belastbare Aussagen dahingehend gemacht werden, ob bzw. in welchem Umfang Sicherungsmaßnahmen notwendig werden.

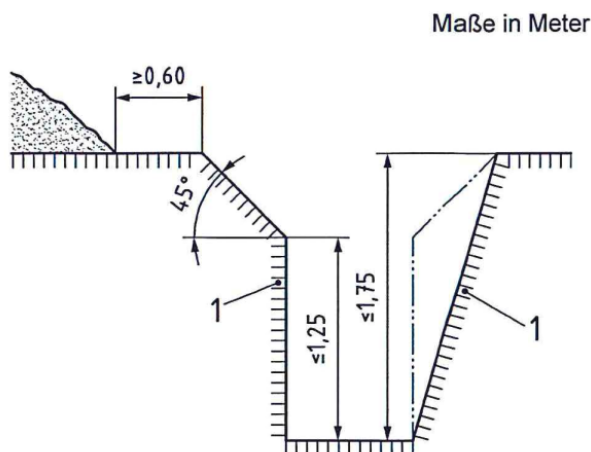
Die Vorgaben der DIN4123 setzen zudem mindestens mitteldichte Lagerung im Bereich der der erfassten Böden voraus.

6.5 Baugrubensicherung

Die Erneuerung der Wasserleitung soll in offener Bauweise ausgeführt werden.

Für die Ausführung in offener Bauweise sind die Anforderungen an die Mindestgrabenbreite in Abhängigkeit der Grabentiefe und der Rohrdimensionen nach DIN EN 1610, DIN 4124 und Arbeitsblatt DWA-A 139 unbedingt einzuhalten. Diese spielen auch für die Herstellung der Bettung und Seitenverfüllung sowie der Arbeitssicherheit eine unabdingbare Rolle

Die Grabentiefe befindet sich bei etwa 1,6 m unter GOK. Baugruben und Gräben sind nach den Regeln der DIN 4124 auszubilden und zu sichern. Nach der DIN 4124 können Baugruben und Gräben bis 1,75 m Tiefe unverbaut hergestellt werden, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle anstehende Bereich der Erdwand unter dem Winkel $\beta \leq 45^\circ$ geböscht wird (siehe folgende Abbildung) und die weiteren Vorgaben der DIN 4124 eingehalten werden.



Legende

1 mindestens steifer bindiger Boden

Abbildung 2: Graben mit geböschten Kanten nach DIN 4124



Ob die Platzverhältnisse – vor allem im Bereich der KRB 1 – unverbaute Baugruben bzw. Gräben zulassen, ist von Seiten des Planers auf Grund der engen Platzsituation und der, bis an das Baugelände, heranreichenden Bebauung zu prüfen.

Alternativ stehen zur Sicherung der Baugruben/Gräben prinzipiell drei Verbauarten zur Auswahl:

- Elementverbau / Gleitschienenverbau
- Spundwand / Kanaldielen
- Trägerbohlwand („Berliner Verbau“)

Verformungen am angrenzenden Straßenoberbau, an nahegelegenen Versorgungsleitungen, Bauwerken, Grundstücksmauern oder sonstigen Bauteilen sind zu vermeiden. Insofern ist eine Verbauart zu wählen, die ausreichende Steifigkeit besitzt, kraftschlüssig an den Baugrund anschließt und möglichst erschütterungsarm herzustellen ist.

In Bereichen, in denen die Bebauung (oder andere gefährdete Bauteile oder Leitungen) beidseitig so weit zurückgesetzt ist, dass der Graben außerhalb der Aushubgrenzen nach DIN 4123 verläuft (vgl. Abb. 2 und Kommentar zu DIN 1986 und DIN EN 1610), kann der Kanalgraben herkömmlich mit Elementverbau bzw. Verbauboxen gesichert werden. Andernfalls ist bei Nichteinhaltung des geforderten Abstandes die Standsicherheit der angrenzenden Bauteile mit den entsprechenden geotechnischen Standsicherheitsnachweisen (Grundbruch etc.) zu überprüfen. In diesem Zusammenhang wird ergänzend auf die Beachtung der DIN 4123 und der DIN 4124 hingewiesen. Erfolgt die Verlegung von Leitungen im kritischen Bereich (vgl. Abb. 3) ist ein besonderer statischer Nachweis erforderlich.

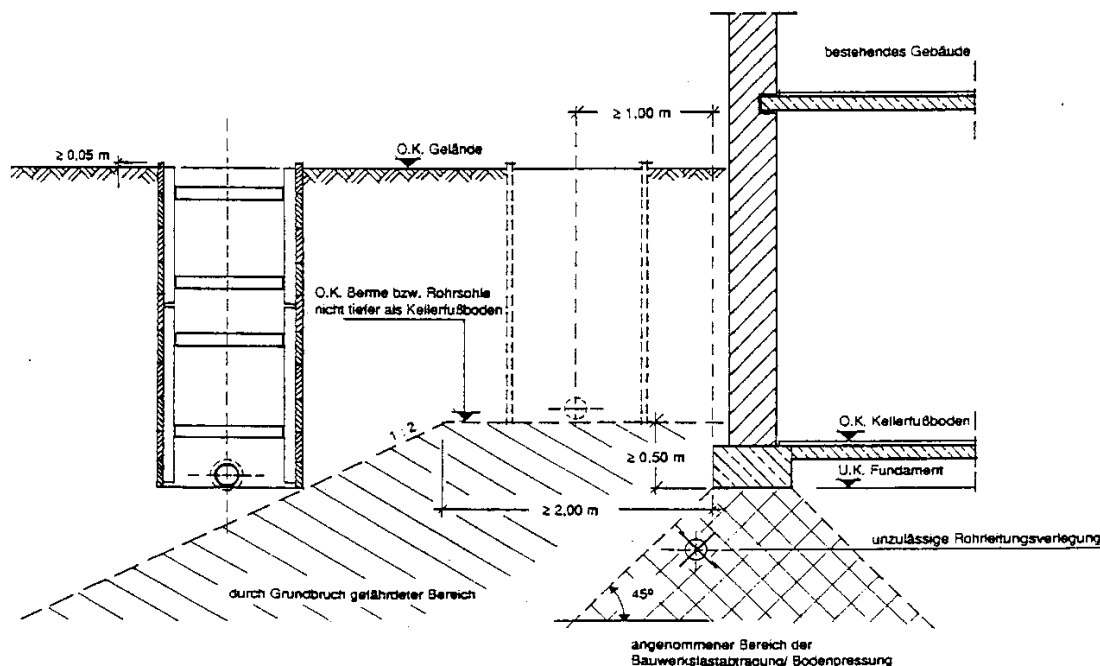


Abbildung 3: Aushubgrenzen für die Verwendung der Elementschalung sowie kritischer Bereich für die Rohrverlegung (entnommen aus Kommentar zu DIN 1986 und DIN EN 1610)



Beim Elementverbau, der erfahrungsgemäß wirtschaftlichsten Verbauart, können je nach anstehenden Böden beim Aushub Hohlräume hinter den Verbauelementen entstehen, wodurch es zu Nachbrüchen und Sackungen und in der Folge zu Schäden an der Oberfläche kommen kann. Es ist deshalb bereits beim Absenken auf die ständige kraftschlüssige Verbindung der Verbauelemente zum Baugrund zu achten.

Bei den weiter genannten Alternativen, dem Spundwandverbau und der Trägerbohlwand (Berliner Verbau), ist dafür zu sorgen, dass beim Einbringen der Spunddielen bzw. Träger entstehenden Erschütterungen im Hinblick auf die vorhandene Bebauung so weit wie möglich reduziert werden.

Das Einbringen des Verbaus mit Hilfe von vibrierenden oder schlagenden Geräten kann sowohl Sackungen und Setzungen im Boden als auch Erschütterungen an nahegelegenen Bauwerken hervorrufen. Dadurch können Verformungen und Risse und andere Schäden an Gebäuden verursacht werden. Um dies zu vermeiden, kann z. B. der Einsatz eines Hydropressgerätes erfolgen. Über die Zulässigkeit von mittels Vibration eingebrachter Spundwände kann z. B. auf Grundlage von fachgerecht ausgeführten Erschütterungsmessungen vor Beginn der Maßnahme entschieden werden.

Grundsätzlich ist die DIN 4150 zu beachten. Bei ungünstigen Randbedingungen und sensiblem Umfeld ist gegebenenfalls eine Überschreitung der im Teil 3 der DIN 4150 angegebenen Anhaltswerte der Schwinggeschwindigkeiten durch Erschütterungsmessungen zu überprüfen.

Der Elementverbau ist auch bei querenden Leitungen ohne größere Probleme einsetzbar. Die Kanaldielen werden oberhalb des Hindernisses abgestellt und gesichert. Der Bereich unterhalb des Hindernisses und die Stirnseite des Grabens müssen durch Kanthölzer o.ä. verbaut werden.

Der vorhandene Straßenoberbau sollte beidseitig vom Verbau um $\geq 0,30$ m breiter geöffnet werden, um das direkte Weiterleiten von auftretenden Erschütterungen durch die sonst vorhandene starre Verbindung zu unterbrechen.

Um die Verformungen des Verbaus (Anordnung im Straßenbereich, Leitungen) zu minimieren, wird empfohlen, den Verbau auf den erhöhten aktiven Erddruck $E = (E_0 + E_a)/2$ zu bemessen.

Beim Ziehen der Verbauelemente ist darauf zu achten, dass im Untergrund keine unzulässigen Hohlräume verbleiben, die zu späteren Setzungen an der Geländeoberfläche (Fahrbahn) führen. Die Verbindung zwischen Füllboden und Grabenwand muss unabhängig von der Verbauart sichergestellt sein. Es darf keine „klaffende Fuge“ zurückbleiben.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass dies häufig nicht gelingt und dass die eintretenden Bodenumlagerungen zu erheblichen Mehrbelastungen der Rohleitung führen. Die DIN EN 1610 fordert daher für Verbauarten, bei denen das Entfernen des Verbaus vor Fertigstellung der Verfüllung nicht möglich ist (z.B. Spundwände, Verbausysteme) besondere Maßnahmen, wie besondere statische Berechnung, Verbleiben von Teilen des Verbaus im Boden, besondere Wahl des Baustoffes für die Leitungszone.



6.6 Wasserhaltung

Auf Grund der Kurzzeitigkeit der Maßnahme, kann entsprechend der Ausführungen in Kap. 4. der Bemessungswasserstand mit **BHWBau = 116,2 mNNH** gewählt werden. Es wird empfohlen eine leistungsstarke offene Wasserhaltung vorzuhalten. Im Bereich von SCH 3 wird ein Absenkbetrag von ca. 0,4 m; bezogen auf den BHWBau notwendig. Aus Sicht des Unterzeichners ist ein Absenken mittels offener Wasserhaltung noch möglich.

Für den Betrieb einer offenen Wasserhaltung ist eine gesonderte Dränschicht (Flächenfilter) aus einem ausreichend durchlässigen Kiessandgemisch vorzusehen.

Für die Wahl einer geschlossenen Wasserhaltung empfiehlt sich angesichts der relativ kleinen Baugrube der Einsatz von „Wellpoints“ (Spülfilteranlage / Lanzen). Diese sind fachgerecht ohne Auflockerung des Untergrundes einzubringen.

Die Anlagen zur Grundwasserhaltung müssen generell filterstabil zum anstehenden Boden ausgebildet werden. Es dürfen keinesfalls Feinteile ausgespült werden. Um dies zu erkennen, ist an geeigneter Stelle ein Sandfang vorzusehen. Sollten Feinteile ausgespült werden (Trübung des geförderten Grundwassers, Sandablagerungen im Sandfang), ist mit Suffosionserscheinungen im Untergrund zu rechnen, die zu Setzungen führen können. Die Wasserhaltung ist dann sofort einzustellen und zu sanieren. Wir weisen darauf hin, dass nach dem Wasserhaushaltsgesetz für jede Grundwasserentnahme eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen ist. Es ist ebenfalls rechtzeitig zu klären, ob im Einzugsbereich der Wasserhaltung bekannte Altlastenstandorte oder Sanierungsmaßnahmen liegen, die besondere Maßnahmen erforderlich machen.

Eine Kontrolle der aktuellen Grundwasserstände kann und sollte vor Beginn der Arbeiten mittels eines Baggerschurfs erfolgen.

7 Empfehlung Straßenbau

7.1 Vorbemerkungen

Gründungen von Straßen und Verkehrsflächen sind grundsätzlich nur dann möglich, wenn ausreichend tragfähiger Boden ansteht bzw. gestörter Boden so verdichtet werden kann, dass er den Anforderungen der „Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ RStO 12/24 entspricht.

Die Straßen müssen so bemessen und bautechnisch ausgebildet werden, dass sie langfristig den erforderlichen Verkehrsbelastungen standhalten.

Auftretende Setzungen dürfen nur Größenordnungen aufweisen, die die Funktionsfähigkeit der Straße nicht gefährden und keine Risse und unzulässige Verformungen in der Befestigung verursachen. Die Frostsicherheit des Oberbaus hinsichtlich ZTV E-StB 17 und RStO 12/24 ist zu gewährleisten.

Der geplante Ausbau der Hirtenstraße in Böbingen ist im Kapitel 3 beschrieben.



7.2 Untergrund, Unterbau

Gemäß den Vorschriften der ZTV E-StB 17 muss der Untergrund (Erdplanum) Mindestanforderungen bezüglich Verdichtungsgrad (einfache Proctordichte D_{Pr}) und Verformungsmodul ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) genügen. Das Planum ist mit Gefälle herzustellen. Auf eine ausreichende Drainage-/Entwässerungsmöglichkeit ist zu achten.

Es wird davon ausgegangen, dass die derzeitige Gradienten beibehalten wird bzw. das derzeitige Geländeniveau weitestgehend der zukünftigen Parkplatzoberkante entspricht.

Die in der RStO 12/24 ausgewiesenen Schichtdicken und die Anforderungen der ZTV SoB-StB 20 an den Verformungsmodul der Frostschutz- bzw. ungebundenen Tragschicht setzen auf dem Planum einen Verformungsmodul von mindestens $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ voraus.

Die Dicke des frostsicheren Oberbaus im Bereich des Ausbaus beträgt aktuell 40 cm (SCH 1 und SCH 2) bzw. 25 cm (SCH 3). Ein frostsicherer Aufbau ist, gemäß Tafel 3, Spalte 1 der RStO 12/24, bei den angetroffenen Böden (F3) und der angenommenen Bk 1,0, jedoch nur mit einer Minstdicke von 55 cm gewährleistet und somit im gesamten Bereich nicht eingehalten.

Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass das geforderte Verformungsmodul auf dem Planum von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ durch die angetroffenen Böden nicht erreicht wird.

Bei Zugrundelegung eines Aufbaus von 0,55 m und bei Beibehaltung der vorhandenen Gradienten kommt das Planum der Parkplatzfläche im Bereich bei SCH 1 und SCH 3 in frostempfindlichen, weichen Schluffen (UL), bzw. weichen Tonen (TL) und im Bereich von SCH 2 von weichen, frostempfindlichen Sanden (SU*) zu liegen. Bei diesen im Planumsniveau und angetroffenen Böden ist eine ausreichende Verdichtung nicht möglich.

Bei den angetroffenen Böden kann von folgenden erreichbaren Verformungsmodulen ausgegangen werden:

Bodengruppe:

UL / TL: maximal $E_{v2} = 10 \text{ MN/m}^2$

SU*: maximal $E_{v2} = 15 \text{ MN/m}^2$

In Anlehnung an den FLOSS-Kommentar zur ZTVE-StB werden somit folgenden Bodenaustauschstärken notwendig:

UL / TL: 40 cm Bodenaustausch

SU*: 30 cm Bodenaustausch

Die Dickenangabe bezieht sich auf die Verwendung von Frostschutzmaterial gemäß ZTV SoB-StB 20. Bei Verwendung geringerwertigen Austauschmaterials (vgl. Tabelle 3)



können in Abhängigkeit vom gewählten Baustoff größere Austauschstärken als oben genannt erforderlich werden, um eine ausreichende Tragfähigkeit auf dem Planum nachweisen zu können.

Es ist davon auszugehen, dass aufgrund der Erneuerung der Wasserleitung in der Hirtenstraße und der Verfüllung des Leitungsgrabens mit Ersatzmaterial gemäß Tabelle 3 eine deutliche Verbesserung des Untergrunds im Bereich des verfüllten Leitungsgrabens erfolgt. Der Bodenaustausch wird sich vorrangig auf die Randbereiche der Hirtenstraße belaufen (seitlich beidseits des Leitungsgrabens).

Auf die Einhaltung der Filterkriterien wird hingewiesen. Das bedeutet, dass bei Bedarf als Trennschicht ein Geotextil (z. B. mechanisch verfestigtes Vlies, Flächengewicht $m \geq 180 \text{ g/m}^2$) vorzusehen ist.

Es wird empfohlen, die endgültige Austauschstärke im Zuge der Bauausführung nach dem Freilegen des Planums (abschnittsweise) festzulegen. Unter Umständen kann der Bodenaustausch reduziert werden. Bewährt hat sich in diesem Zusammenhang die Ausführung von statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18134.

Der Einbau und die Verdichtung des Materials sowie die Verdichtung des Planums sind sorgfältig zu überwachen (vgl. ZTV E-StB 17).

8 Hinweise zur Bauausführung

- Bei der Planung und Ausführung der Baumaßnahmen sind die örtlichen Verhältnisse, die Verkehrssituation, etc. zu berücksichtigen. Es sind Bauverfahren zu wählen, die ein Minimum an Beeinträchtigungen für die Bebauung und Umwelt erwarten lassen.
- Grundsätzlich ist die DIN 4150 („Erschütterungen im Bauwesen“) zu beachten. Je nach gewähltem Bauverfahren wird empfohlen; eine Überschreitung der im Teil 3 der DIN 4150 angegebenen Anhaltswerte der Schwinggeschwindigkeiten durch Erschütterungsmessungen zu überprüfen.
- Es wird empfohlen, an der im Einflussbereich der Baumaßnahmen liegenden Bebauung, den Verkehrswegen/-flächen und Anlagenteilen (auch Leitungen usw.) eine Beweissicherung vor und nach den Bauarbeiten durchzuführen, um vorhandene „alte“ Schäden von „neuen“ Schäden abgrenzen zu können und begründeten Ansprüchen der Anlieger gerecht zu werden.
- Die Arbeitsgeräte und Baufahrzeuge sind den jeweiligen Verhältnissen anzupassen.
- Die Baugruben sowie das Aushubplanum sind vor zulaufendem Oberflächenwasser zu schützen.
- Während der Bauausführung sind Maßnahmen zur Beseitigung von Oberflächenwasser vorzusehen.
- Feinkörnig geprägte gemischtkörnige sowie feinkörnige Böden auf Höhe der Aushubsohle sind bei Bedarf lediglich statisch abzuwalzen, da es bei vibrierend arbeitenden Verdichtungsgeräten im Allgemeinen zur Bildung von Porenwasserüberdrücken kommt, die



zu deutlichen Konsistenzverschlechterungen und demzufolge einem temporär reduzierten Tragverhalten des Bodens führen.

- Alle unterschiedlichen Materialien sind filterwirksam, erforderlichenfalls durch ein Geotextil, voneinander zu trennen.
- Der Aushubhorizont, bzw. jede Schüttlage ist unmittelbar zu verdichten. Sämtliche Arbeiten sind mit Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen zu begleiten.
- Während der Erdarbeiten ist besonders auf Witterungseinflüsse und dadurch bedingte Wassergehaltsänderungen der Erdstoffe zu achten.
- Generell wird die Ausführung der Arbeiten während einer trockenen Periode empfohlen.
- Im Hinblick auf den Erdbau wird besonders auf die ZTV E sowie v. a. den zugehörigen Kommentar von Floss hingewiesen.
- Bei der Durchführung der Arbeiten sind u. a. die Anforderungen der ZTV E-StB 17, ZTVA-StB 17, EAB sowie der jeweils gültigen Normen (DIN 1054, DIN 4123, DIN 4124 usw.), Vorschriften und Richtlinien zu beachten.

9 Abfalltechnische Untersuchungen und Bewertung

Im Rahmen der Baumaßnahme werden Aushub- und Rückbaumaterialien in Form von Schwarzdecken und Bodenmaterialien anfallen, die einer geregelten Entsorgung (Verwertung oder Beseitigung) zuzuführen sind.

Für die Deklaration zur Entsorgung dieser Materialien sind abfalltechnische Untersuchungen erforderlich. Für die Durchführung der Probenahmen und Analysen sowie zur Erstellung der abfallrechtlichen Bewertungen wurden die fachlich anerkannten Regelwerke, Vorschriften und Verordnungen angewandt.

Die Erkundung und Probenahme wurde am 14.01.2025 durch fachkundiges Personal der IBES Baugrundinstitut GmbH durchgeführt. Erkundung und Probenahme erfolgten gemäß DIN 4021 und DIN 4022 und der LAGA-PN 98 sowie unter Berücksichtigung der vorgefundenen Untergrundsituation und Bodenverhältnisse. Die Festlegung der konkreten Lage der Erkundungspunkte und der Erkundungstiefe erfolgte auf Grundlage der geotechnischen Erfordernisse.

Bei der Erkundung wurden drei Schurfe (SCH 1 bis SCH 4) ausgeführt. Die Entnahme tiefenorientierter Proben erfolgte dabei als in-situ-Beprobung.

Nähere Informationen zur Lage der Aufschlüsse und den vorherrschenden Ortsverhältnissen können den Anlagen 2 und 3 entnommen werden.

Alle entnommenen Proben sowie der chemoanalytische Untersuchungsumfang sind in Tabelle 5 zusammenfassend aufgelistet. Im Hinblick auf eine Entsorgung zur Verwertung in technischen Bauwerken wurden die Untersuchungen nach dem Parameterumfang der Ersatzbaustoffverordnung (EBV) ausgeführt.

Die chemoanalytischen Untersuchungen erfolgten in der Zeit vom 16.01. bis 21.01.2025. Die Prüfberichte sind der Anlage 6 zu entnehmen.

**Tabelle 5: Untersuchte Proben und Untersuchungsumfang**

Probenherkunft / Entnahmebereich / Materialart	Proben-bez.	Entnahme-stelle	Tiefenbereich [m. u. GOK]	Untersuchungs-umfang
Hirtenstraße Böbingen / Schwarzdecke	AMP 1	SCH 1	0,00 – 0,12	PAK
	AMP 2	SCH 2	0,00 – 0,10	
	AMP 3	SCH 3	0,00 – 0,04 – 0,09	
Hirtenstraße Böbingen / Auffüllung und gewachsener Baugrund	BMP 1	SCH 1	0,25 – 0,40 – 0,73 – 1,20 – 1,53 – 1,90 – 2,00	EBV (gem. Anl. 1 Tab. 3)
	BMP 2	SCH 2	0,24 – 0,40 – 1,10 – 1,90 – 2,20	
	BMP 3	SCH 3	0,25 – 1,25 – 2,00	

9.1 Ergebnisse und Bewertung - Schwarzdecken

Die ermittelten PAK- und Benzo(a)pyren-Gehalte sowie die Einstufung der untersuchten Schwarzdeckenmaterialien in Anlehnung an die RuVA-StB 01 und die zugehörige Deklaration nach der Abfallverzeichnisverordnung (AVV) sind in Tabelle 6 zusammengefasst. Gemäß gültiger Rechtspraxis sind Schwarzdeckenmaterialien in Rheinland-Pfalz bei PAK-Gehalten > 30 mg/kg TM als gefährlicher Abfall zu deklarieren. Der Laborprüfbericht mit allen Untersuchungsergebnissen liegt in Anlage 6 bei.

Tabelle 6: Ergebnisse der Teer-/Pechuntersuchungen und Deklaration

Proben-bezeichnung	PAK [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]	teerhaltig	Gefahr-zuordnung	AVV-Schlüssel
AMP 1	0,71	< 0,05	nein	nicht gefährlich	17 03 02 Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen die unter 17 03 01 fallen
AMP 2	0,06	< 0,05	nein	nicht gefährlich	
AMP 3	0,6	< 0,05	nein	nicht gefährlich	

Die Schwarzdecken im Ausbaubereich (AMP 1 bis AMP 3) sind als Ausbauasphalt (teerfrei) einzustufen.

Teerfreier Ausbauasphalt kann ohne besondere Nachweis- oder Andienungspflichten entsorgt werden. Der Entsorger hat für dieses Material lediglich ein Register gemäß Nachweisverordnung (NachwV) zu führen.

9.2 Ergebnisse und Bewertung - Boden

Detaillierte Ausführungen zur erkundeten Schichtenfolge sowie eine detaillierte Bodenbeschreibung mit Ausführungen zur visuellen und organoleptischen Einschätzung sowie angetroffenen Fremdbestandteilen innerhalb der Bodenschichten ist dem Kapitel 4 sowie in den Probenahmeprotokolle Anlage 7 zu entnehmen.



Die durch die Probe BMP 1 repräsentierten Bodenmaterialien sind zur abfallrechtlichen Einstufung aufgrund ihrer granulometrischen Zusammensetzung auf Grundlage der Zuordnungswerte für die Bodenart Schluff (BMP 1) zu bewerten.

Die bewertungsrelevanten Untersuchungsergebnisse der Probe BMP 1 ist in der Tabelle 7 den Materialwerten für Bodenmaterial nach der EBV gegenübergestellt. Parameter, die Stoffgehalte oder Messwerte unter der analytischen Bestimmungsgrenze oder unter den materialspezifischen Materialwerten oder Orientierungswerten der Klassen 0 oder 0* nach EBV aufweisen, werden daher in den Tabellen nicht aufgeführt. Sie sind für eine Klassifizierung nicht relevant. Die Laborprüfberichte liegen als Anlage 6 bei.

Angaben zu Deponieklassen in Klammern gelten mit Bezug auf die Änderung der DepV, § 6, Abs. 1a. Demzufolge können Abfälle der Klassifizierungen BM-0 als Inertabfälle ohne weitere Untersuchungen der Deponieklasse DK 0 zugeordnet werden.

Tabelle 7: Relevante Untersuchungsergebnisse Probe BMP 1

Parameter	Messung	Einheit	Messwert	Materialklasse	Deponieklasse
alle	Feststoff/Eluat	--	<BM-0	BM-0	(DK 0)
Klassifizierung nach EBV / Bodenmaterial Schluff				BM-0	(DK 0)

Das durch die Probe BMP 1 repräsentierte Bodenmaterialien ist der Materialklasse BM-0 zuzuordnen. Ein Einsatz als mineralischer Ersatzbaustoff ist daher in den in Anlage 2, Tabelle 5 der EBV angegebenen Einbauweisen zulässig.

Die vorgenannten Angaben zur Zulässigkeit einer Verwertung in technischen Bauwerken beziehen sich allein auf umweltfachliche Aspekte.

9.3 Abfallrechtliche Einstufungen und Handlungsempfehlungen

In Tabelle 8 sind die Proben von Schwarzdeckenmaterialien und Bodenmaterialien, die Klassifizierungen nach EBV und die Abfalleinstufungen nach der AVV zusammengefasst.

Tabelle 8: Zusammenfassung der abfallrechtlichen Einstufungen

repräsentierter Entnahmebereich / Materialart	Proben-bez.	Materialklasse	Gefährlichkeit	Abfallschlüssel und Bezeichnung nach AVV
Hirtenstraße Böbingen / Schwarzdecke	AMP 1	teerfreier Ausbauasphalt	nicht gefährlich	17 03 02 Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen
	AMP 2			
	AMP 3			
Hirtenstraße Böbingen / Boden: Schluff	BMP 1	BM-0	nicht gefährlich	17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenige, die unter 17 05 03 fallen



Bei der Entsorgung von nicht gefährlichen Abfällen bestehen keine besonderen Nachweispflichten. Der Entsorger hat lediglich ein Register gemäß Nachweisverordnung (NachwV) zu führen.

Für den nicht gefährlichen Abfall bestehen bei der Entsorgung keine besonderen Nachweispflichten. Der Entsorger hat lediglich ein Register gemäß NachwV zu führen.

9.4.1 Verwertung von Aushub

Grundsätzlich sollte, i. S. d. Kreislaufwirtschaftsgesetzes (KrWG) auf die Entsorgung auf Deponien verzichtet (Ressourcenschonung, Schonung von Deponieraum, Reduzierung der Entsorgungskosten) und eine Verwertung der Rückbau-/ Aushubmaterialien der Klassen 0 bis 3 (nach EBV) angestrebt werden, sofern diese Materialien aus bodenmechanischen Gesichtspunkten in technischen Bauwerken oder in bodenähnlichen Anwendungen verwertbar sind. Falls Böden nicht in der betreffenden Baumaßnahme verwertet werden können, wird empfohlen, diese Böden im LV zur Verwertung auszuschreiben. In diesem Fall werden keine Untersuchungen der weiteren Parameter gemäß DepV erforderlich. Der Verwertungsweg bzw. die Verwertungsstelle ist dann vor Auftragsvergabe vom Auftragnehmer aufzuzeigen. Sollte der Auftragnehmer jedoch geo- und umwelttechnisch verwertbare Böden trotzdem einer Entsorgung auf einer Deponie zukommen lassen, dann muss dieser die zusätzlich erforderlich werdenden Untersuchungen veranlassen. Diese Untersuchungen sollten dann auf jeden Fall durch den Bauherren bzw. dessen sachkundigen Vertreter, durchgeführt werden.

Gemäß § 1 Abs. 2 Nr. 3 gilt die EBV grundsätzlich nicht für die Zwischen- oder Umlagerung von mineralischen Ersatzbaustoffen, also die vorübergehende Aufbewahrung am Herkunftsort, zum Zweck des Wiedereinsatzes am selben Ort, unter der Voraussetzung, dass keine relevante Veränderung des Materials eintritt. Eine Zwischenlagerung am Herkunftsort liegt dann vor, wenn die Fläche z. B. als Teil der Baustelleneinrichtungsfläche im Rahmen dieses Bauvorhabens ausgewiesen ist.

Es können daher auch Bodenmaterialien, die nicht als BM-0 klassifiziert sind, innerhalb derselben Maßnahme am selben Ort wieder eingesetzt werden. Anforderungen an die Konfiguration der Grundwasserdeckschicht und die grundwasserfreie Sickerstrecke müssen dann nicht beachtet werden. Das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung i. S. BBodSchV ist dann nicht zu besorgen.

Für die angetroffenen, aufgefüllten und natürlichen Bodenmaterialien wurden Materialklassen bis zur Klasse BM-0 bestimmt. Diese Materialien müssen nicht zwingend unter dem Geltungsbereich der EBV entsorgt werden, sondern können prinzipiell an Ort und Stelle verbleiben bzw. dort auch wieder eingebaut werden.

Bei allen Verwertungsmaßnahmen, insbesondere in technischen Bauwerken, ist die bodenmechanische Eignung der eingesetzten Bodenmaterialien zu beachten.



9.4.2 Entsorgung von Bodenaushub auf einer Deponie

Können Böden nicht in technischen Bauwerken oder bodenähnlichen Anwendungen verwertet werden, sind diese auf einer Deponie zu entsorgen. Diese sind dann auf Grundlage der durchgeführten Analysen im LV als Böden zur Entsorgung auf einer Deponie auszuscheiden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass je 250 m³ bzw. 500 t zu entsorgendem Bodenaushub eine Deklarationsanalytik auf den Parameterumfang nach Ersatzbaustoff- und DepV erforderlich wird. Aufgrund der derzeit nicht eindeutigen Lage bzgl. gültiger Genehmigungsbescheide der Annahmestellen ist es möglich, dass die Parameter nach LAGA ebenfalls relevant werden. Sollte der erforderliche Analyseumfang nicht im Zuge der Voruntersuchungen durchgeführt worden sein, so ist dies entweder rechtzeitig vor Beginn oder während der Baumaßnahme durchzuführen. Für die Durchführung der Beprobung, der Analysen und der abschließenden Klärung des Entsorgungsweges sind 2 bis 4 Wochen (vorbehaltlich evtl. Behördenbestätigungen) einzuplanen.

Erfahrungsgemäß können geotechnisch geeignete Materialien der Klassen 0 bis 2 (nach EBV) zumeist einer entsprechenden Verwertung zugeführt werden. Eine Verwertung von Materialien der Klasse 3 ist dagegen nicht realisierbar, wenn regional keine entsprechenden Verwertungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. In diesem Fall einer ungünstigen Marktsituation müssen solche Materialien dann auf eine Deponie verbracht werden, und sind daher auf Grundlage der Bewertungskriterien nach der Deponieverordnung einzustufen.

Zur Mengenreduzierung von evtl. auf einer Deponie zu entsorgenden Aushubmaterialien wird dringend empfohlen, den Aushub analog der hier erfolgten Mischprobenbildung, jedoch unter Berücksichtigung der vorgefundenen Ortssituation vorzunehmen. Der Aushub und der weitere Entsorgungsprozess von unterschiedlichen Materialchargen haben im Allgemeinen getrennt voneinander zu erfolgen.

10 Schlussbemerkungen

Die Verbandsgemeindewerke Edenkoben planen die Erneuerung der Wasserversorgung in der Hirtenstraße in Böbingen.

Anhand der Untersuchungsergebnisse, der Geländeaufnahme und der zur Verfügung stehenden Unterlagen und Informationen wurde dieser geotechnische Bericht mit abfallrechtlicher Bewertung ausgearbeitet.

Prinzipiell sind Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und –ausbildung zwischen bzw. außerhalb der Aufschlusspunkte nicht auszuschließen. Sollten beim großflächigen Aufschluss andere Untergrundverhältnisse als die dem Gutachten zugrunde liegende festgestellt werden, ist unser Institut sofort zu verständigen, um die Ursache und die Auswirkung auf die genannten Empfehlungen überprüfen und ggfs. ergänzen zu können.

Die Darlegungen im umwelttechnischen Gutachtenteil erfolgten aus Sicht des Gutachters unter Zugrundelegung entsprechender Regeln, Richtlinien und Verordnungen, sind jedoch nicht rechtsverbindlich. Die Entscheidungen über Notwendigkeit und Realisierung der Empfehlungen sowie allgemein der weiteren Vorgehensweise bezüglich der umwelttechnischen Belange bleiben im vorliegenden Fall dem Auftraggeber/Bauherrn, ggfs. in Rücksprache mit den zuständigen Aufsichts- und Fachbehörden, vorbehalten.



Es wird darauf verwiesen, dass die chemischen Analysenergebnisse für das Bodenmaterial nach Ablauf ca. eines Jahres durch den Entsorger nicht mehr anerkannt werden müssen. Wird Bodenmaterial an anderen Orten verwertet bzw. beseitigt, können vom Betreiber des Entsorgungszieles dann erneut chemoanalytische Untersuchungen gefordert werden (Neudeklaration).

Bei neu auftretenden Fragen wird um rechtzeitige Benachrichtigung gebeten.

Dieser geotechnische Bericht besitzt nur in seiner Gesamtheit Verbindlichkeit.

Neustadt/Weinstr., 09.03.2026 am/vd

Fritz-Voigt-Straße 4

Telefon: 06321 4996-00

Telefax: 06321 4996-29

E-Mail: ibes-gmbh@ibes-gmbh.de

IBES Baugrundinstitut GmbH

Ingenieurgesellschaft für Geotechnik und Bauwesen

Dipl.-Ing. (FH) Bernhard Rauch
Geschäftsführer

B.Sc. Geogr. Alexander Mack
Projektbearbeiter

Legende:

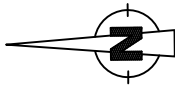
SCH - Schurf



Lageplan mit Erkundungspunkten

M. 1:500

[Quelle: TeamBau, Böbingen_BGA.pdf, Stand 2024-12]



Planungsgrundlagen:

Alle Maße sind am Bau zu prüfen.
Differenzen zwischen Plänen sind dem Ingenieurbüro sofort mitzuteilen.
Für Fremdpläne wird keine Gewähr übernommen!

Vermessung	: Keine Daten vorhanden	vom	-----
	vgl. Anlage 07		
Koordinatensystem	: Keine Daten vorhanden		
Höhenbezug	: Keine Daten vorhanden		
Liegenschaftskataster	: XXX	Stand	XX/XXXX
Kanalisation	: DWG - XXX	vom	-----
Wasserversorgung	: DWG - XXX	vom	-----
Gas	: Kein Bestand	vom	-----
Telekommunikation	: Keine Leitungen vorhanden	vom	-----
Energie	: Keine Leitungen vorhanden	vom	-----

Zeichenerklärung
bestehend geplant

- | | |
|--|--|
| | Kontrollschacht der Kanalisation mit Schachtn. |
| | Durchmesser 800 mm, SB, Fließrichtung, Haltungslänge, Haltungsgelände in % (R=Rohrgefälle) |
| | Kanalisation Schmutzwasser |
| | Kanalisation Mischwasser |
| | Kanalisation Regenwasser |
| | Anschlussleitung Unbekannt (NN) |
| | Anschlussleitung zum Gebäude (GA) |
| | Anschlussleitung zum Regenfallrohr (RR) |
| | Anschlussleitung zum Straßenablauf (SE) |
| | Anschlussleitung |
| | Stromleitung |
| | Telekomleitung |
| | Gasleitung |
| | Wasserleitung |
| | Hydrant mit Steckenschieber und Hausanschluss |



3 Proben in der Hirtenstraße sind ausreichend
Untersuchungstiefe bis 1,80 m
Aussagen zur Asphaltstärke, Belastung Asphalt, Aushubmaterial
nach EBV, Grundwasserstände.



Bild 1: Übersichtsfoto Hirtenstraße SCH 1, Blickrichtung Norden



Bild 2: Übersichtsfoto Hirtenstraße SCH 1, Blickrichtung Süden



Bild 3: Detailfoto SCH 1



Bild 4: Schurfut SCH 1



Bild 5: Übersichtsfoto Hirtenstraße SCH 2, Blickrichtung Norden



Bild 6: Übersichtsfoto Hirtenstraße SCH 2, Blickrichtung Süden



Bild 7: Detailfoto SCH 2



Bild 8: Schurfut SCH 2



Bild 9: Übersichtsfoto Hirtenstraße SCH 3, Blickrichtung Norden



Bild 10: Übersichtsfoto Hirtenstraße SCH 3, Blickrichtung Süden



Bild 11: Detailfoto SCH 3



Bild 12: Schurfut SCH 3



ZEICHENERKLÄRUNG (EN ISO 14688-1 / DIN 4023)

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

- Grundwasser angebohrt
 Grundwasser nach Bohrende
 Ruhewasserstand
 k.GW kein Grundwasser

- Labor Laborversuch durchgeführt
 GU* Bodengruppe aufgrund Ansprache
 [GU*] Auffüllung

BODENARTEN

Auffüllung		A	A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y		
Steine	steinig	X x		
Kies	kiesig	G g		
Sand	sandig	S s		
Schluff	schluffig	U u		
Ton	tonig	T t		
Torf	humos	H h		
Mudde	organisch	F o		
Geschiebemergel	mergelig	Mg me		

FELSARTEN

Fels, allgemein	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Kongl., Brekzie	Gst.	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	
Mergelstein	Mst	
Kalkstein	Kst	
Granit	Gr	

KORNGRÖßENBEREICH

- f fein
 m mittel
 g grob

NEBENANTEILE (DIN 4022)

- ' schwach (<15%)
 -/* stark (>30%)

KONSISTENZ

- brg >> breiig wch > weich
 stf | steif hfst | halbfest
 fst || fest

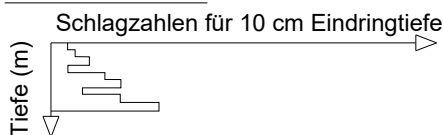
FEUCHTIGKEIT

- f nass

KLÜFTUNG

- klü < klüftig
 klü ≧ stark klüftig

RAMMDIAGRAMM



RAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

	leicht	mittelschwer	schwer
Spitzendurchmesser	2,52 cm	3,57 cm	4,37 cm
Spitzenquerschnitt	5,00 cm ²	10,00 cm ²	15,00 cm ²
Gestängedurchmesser	2,20 cm	2,20 cm	3,20 cm
Rammbärgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Fallhöhe	50,0 cm	20,0 cm	50,0 cm

ABFALLRECHTLICHE EINSTUFUNG

nach EBV

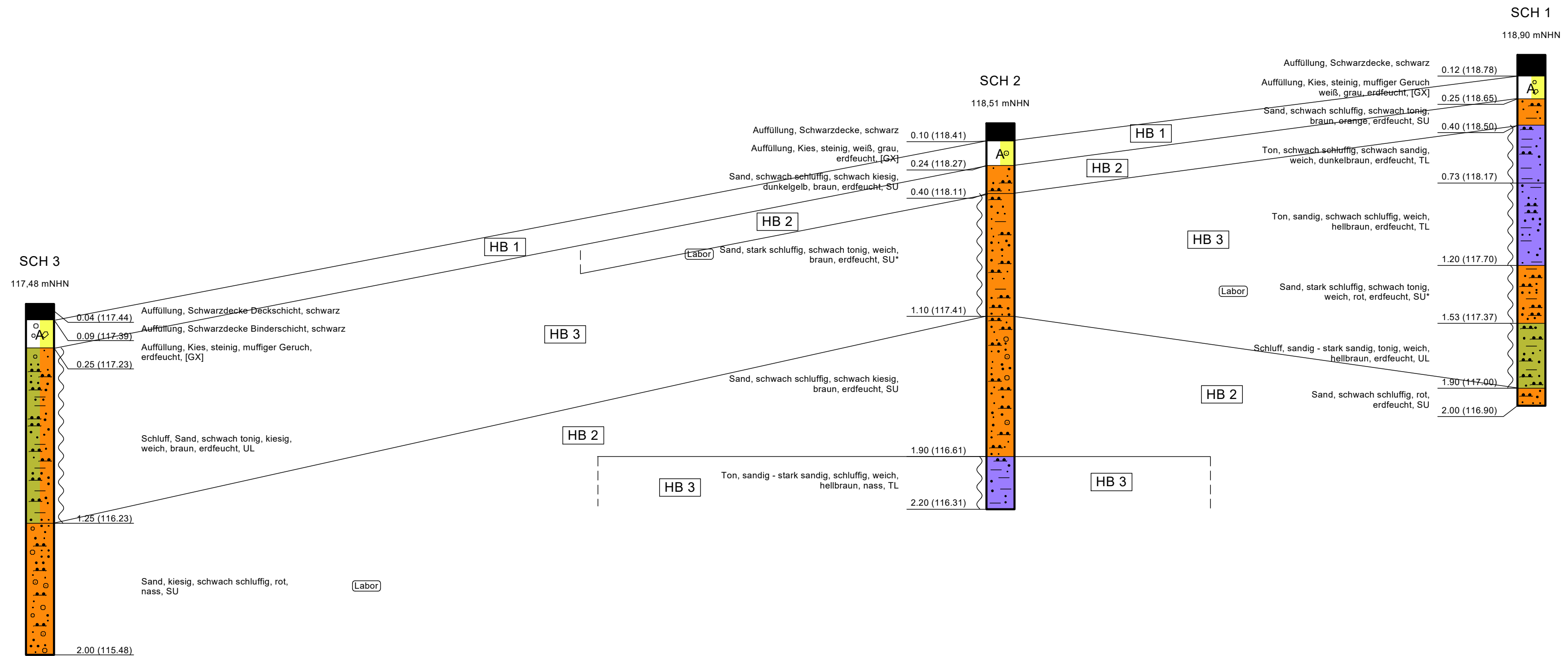
	BM-0 / BG-0
	BM-0* / BG-0*
	BM-F0* / BG-F0* / GS-0
	BM-F1 / BG-F1 / RC-1 / GS-1
	BM-F2 / BG-F2 / RC-2 / GS-2
	BM-F3 / BG-F3 / RC-3 / GS-3
	>BM-F3 / >BG-F3 / >RC-3 / >GS-3

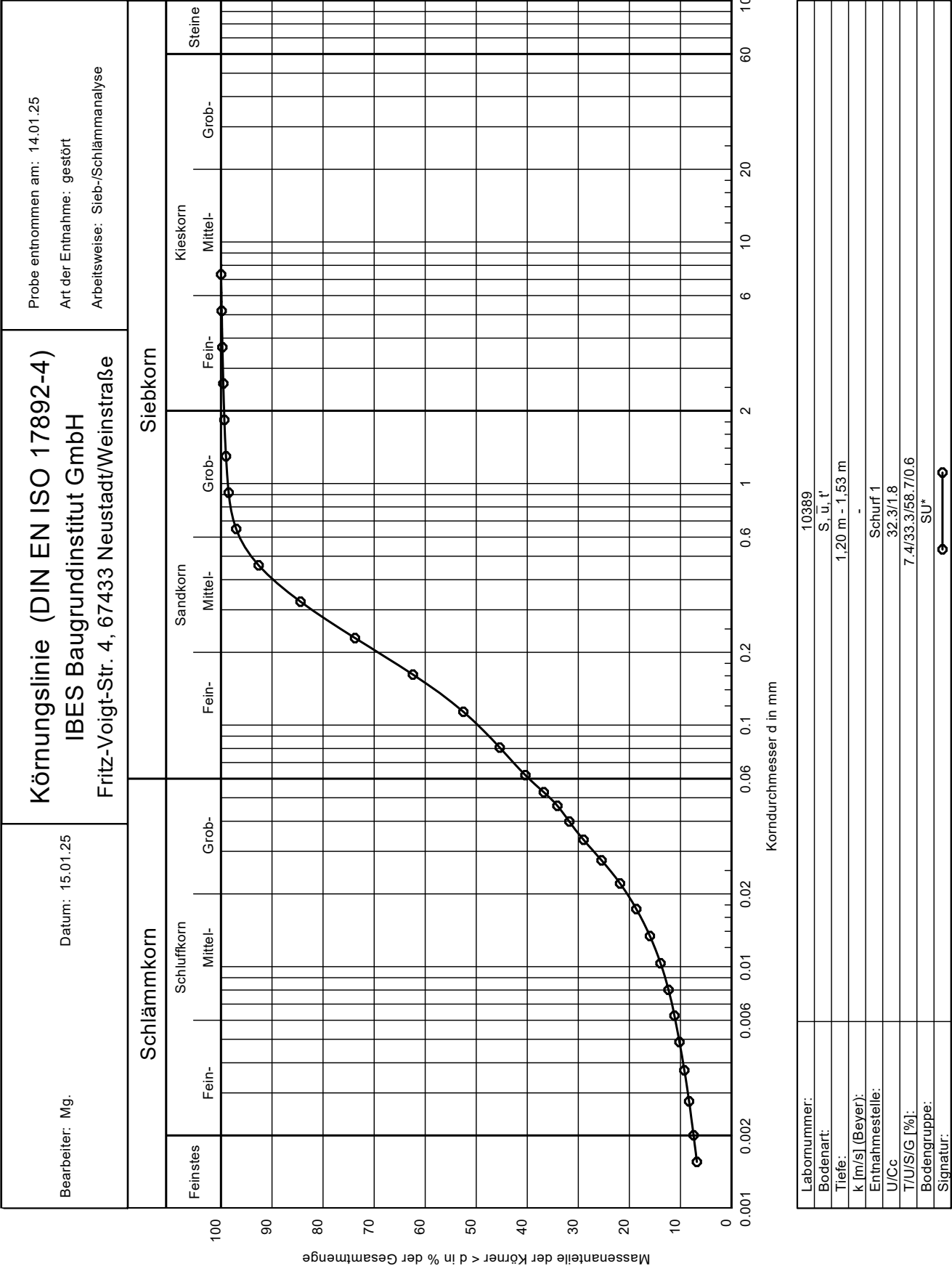
nach LAGA-TR

	Z0
	Z0*
	Z1.1
	Z1.2
	Z2
	>Z2



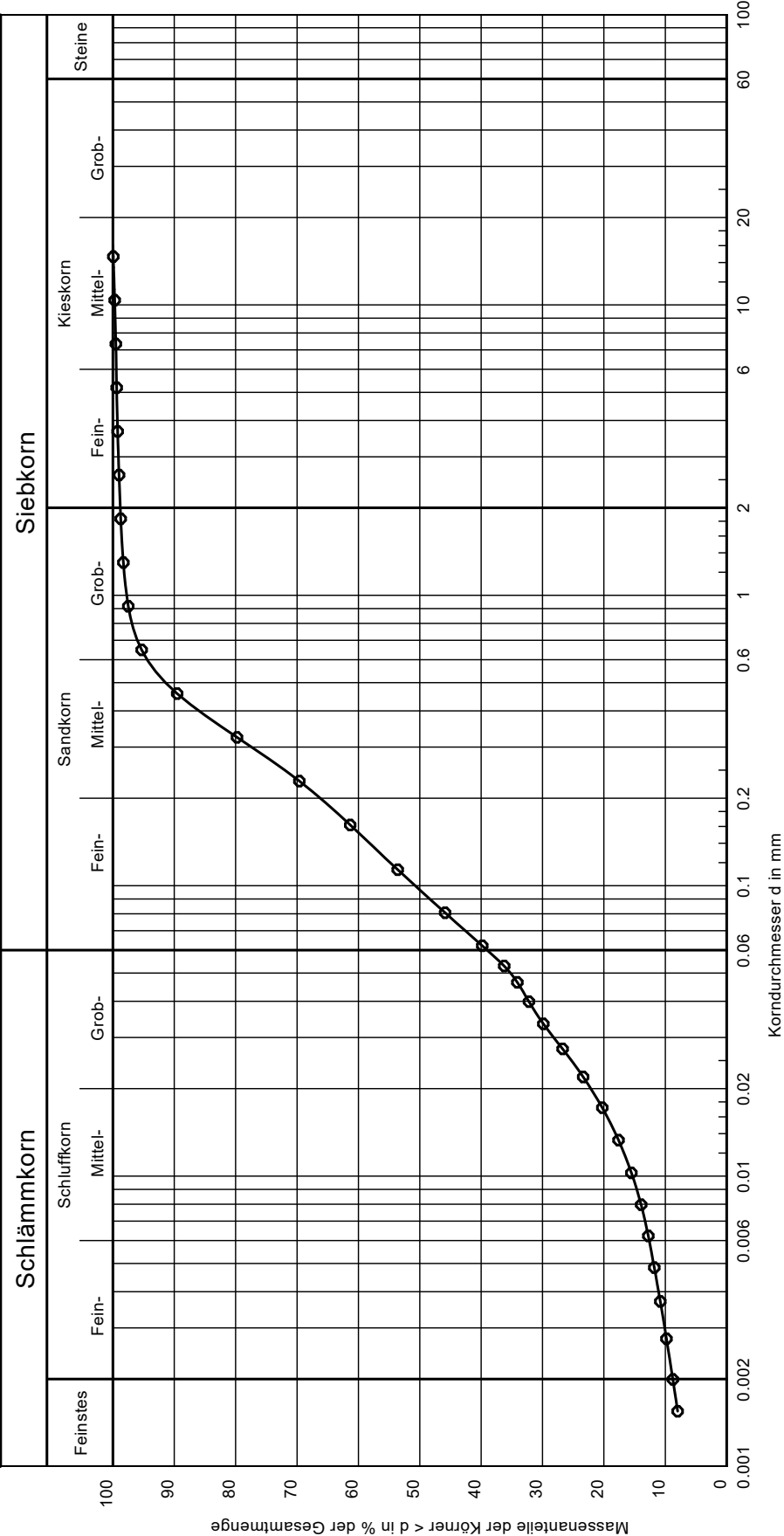
Ingenieurgeologischer Schnitt
mit Darstellung der Homogenbereiche
M. 1:250/20



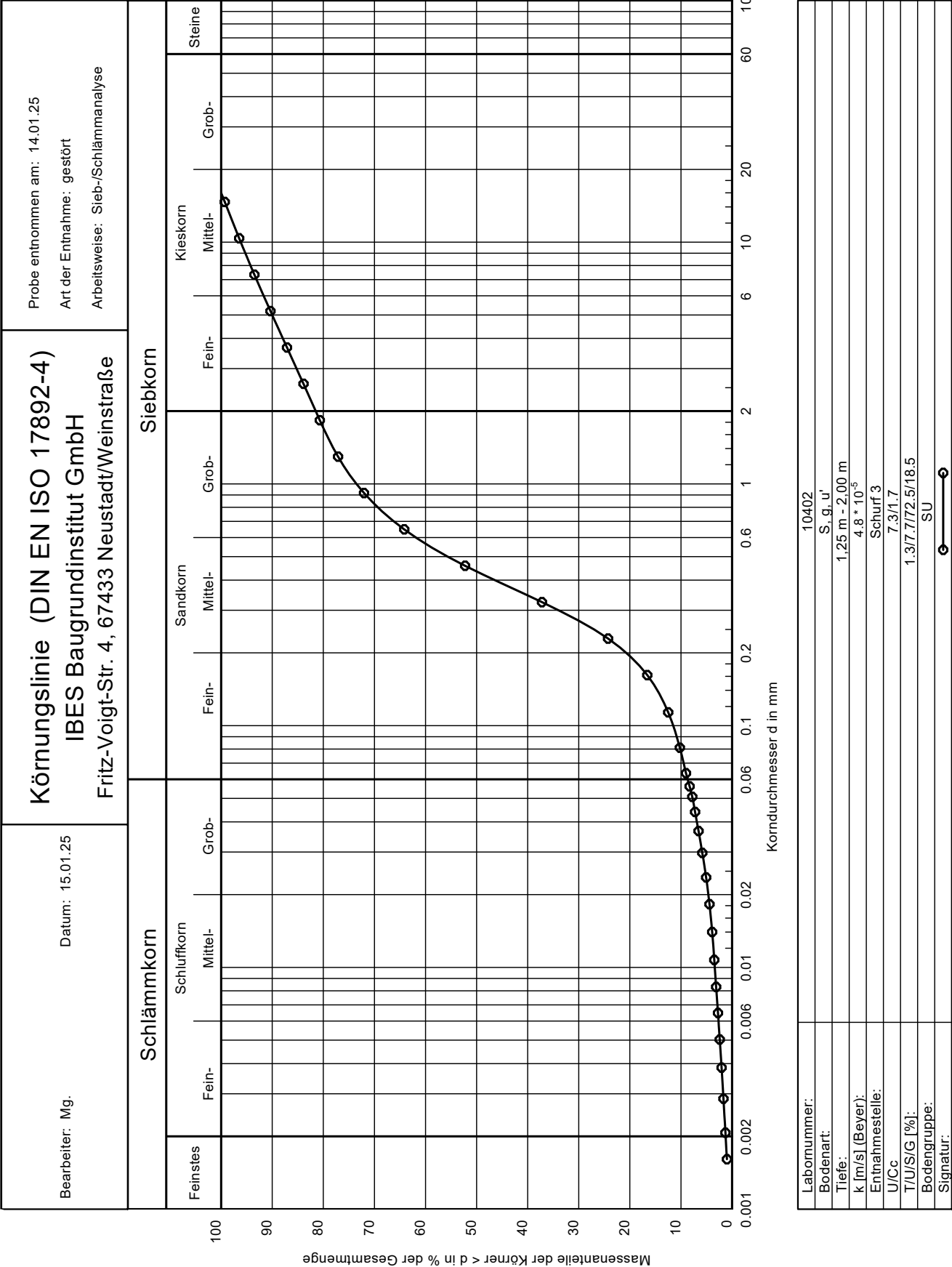




Bearbeiter: Mg.	Datum: 15.01.25	Körnungslinie (DIN EN ISO 17892-4) IBES Baugrundinstitut GmbH Fritz-Voigt-Str. 4, 67433 Neustadt/Weinstraße	Probe entnommen am: 14.01.25 Art der Entnahme: gestört Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmanalyse
-----------------	-----------------	---	---



Labornummer:	10395
Bodenart:	S, ü, t
Tiefe:	0,40 m - 1,10 m
k [m/s] (Beyer):	-
Entnahmestelle:	Schurf 2
U/Cc	52.2/2.6
T/U/S/G [%]:	8.8/31.4/58.6/1.2
Bodengruppe:	SU*
Signatur:	





Kennwerttabelle Homogenbereiche				
Eigenschaften	Anmerkung	Kürzel [Einheit]	HB 1 (Auffüllungen)	HB 2 (gewachsener Baugrund)
Schichtnummer / Schichtkomplex	-	-	1	2
Bodengruppe nach DIN 18196	-	-	[GX]	SU, SU*
Massenanteil Steine, Blöcke, und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1 ¹⁾	Steine (63 - 200 mm) Blöcke (200 - 630 mm) große Blöcke (> 630 mm)	[M.-%]	< 10 k. A. k. A.	< 5 k. A. k. A.
Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-1	in Worten	-	n. b.	weich
Plastizitätszahl nach DIN EN ISO 14688-1	in Worten	-	n. b.	gering
bezogene Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2	-	- I _D [%]	locker bis mitteldicht 15 - 65	n. b.

¹⁾ mit Kleinrammbohrungen nicht aufschließbar

k. A. - keine Angabe

n. b. - nicht bestimmbar



Ergebnisse der chemoanalytischen Untersuchungen

- Prüfberichte -

gefertigt von

AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg

Prüfbericht 3650544
(11 Seiten inkl. Deckblatt)

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
Herr Alexander Mack
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 21.01.2025
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Auftrag 3650544 25.013.1 Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen
Analysennr. 809039 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 16.01.2025
Probenahme Keine Angabe
Probennehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung AMP 1

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraction				DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 99,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,23	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	0,18	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	0,12	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,71 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
31%		Benzo(b)fluoranthren, Benzo(ghi)perylene
35%		Chrysen, Pyren, Phenanthren, Fluoranthren
6%		Trockensubstanz

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 21.01.2025
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3650544** 25.013.1 Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen
Analysennr. **809039** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 1**

Beginn der Prüfungen: 16.01.2025
Ende der Prüfungen: 20.01.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "N" gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
Herr Alexander Mack
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 21.01.2025
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag 3650544 25.013.1 Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen
Analysennr. 809040 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 16.01.2025
Probenahme Keine Angabe
Probennehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung AMP 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	99,4	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		0,060 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
31%		Benzo(ghi)perylene
6%		Trockensubstanz

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 21.01.2025
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3650544** 25.013.1 Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen
Analysennr. **809040** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 2**

Beginn der Prüfungen: 16.01.2025
Ende der Prüfungen: 17.01.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "N" gekennzeichnet.



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
Herr Alexander Mack
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 21.01.2025
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag 3650544 25.013.1 Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen
Analysennr. 809041 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 16.01.2025
Probenahme Keine Angabe
Probennehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung AMP 3

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	99,4	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		0,19	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		0,13	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		0,10	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		0,06	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,07	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		0,60 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
31%		Benzo(b)fluoranthren, Benzo(ghi)perylene
35%		Chrysen, Pyren, Phenanthren, Fluoranthren
6%		Trockensubstanz

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 21.01.2025
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3650544** 25.013.1 Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen
Analysennr. **809041** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **AMP 3**

Beginn der Prüfungen: 16.01.2025
Ende der Prüfungen: 17.01.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "N" gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBES BAUGRUNDINSTITUT GMBH
Herr Alexander Mack
FRITZ-VOIGT-STR. 4
67433 NEUSTADT A.D. WEINSTRASSE

Datum 21.01.2025
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysenr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

3650544 25.013.1 Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen
809042 Bodenmaterial/Baggergut
16.01.2025
Keine Angabe
Auftraggeber
BMP 1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	3,50	0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	86,2	0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	°	13,8		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,18	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg		<0,30	0,3	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		6,5	0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		17	2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,13	0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		16	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		7	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		12	1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,1	0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		25	6	DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Datum 21.01.2025
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3650544** 25.013.1 Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen
Analysennr. **809042** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° 100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° <0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°		DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	20,7	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,7	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	178	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l	3,8	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	6,4	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	2	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,25	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	<1,0	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,025	0,025	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	60	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
PCB (28)	µg/l	<0,0010 (+)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (52)	µg/l	<0,0010 (+)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (101)	µg/l	<0,0010 (+)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (118)	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (138)	µg/l	<0,0010 (+)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (153)	µg/l	<0,0010 (+)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB (180)	µg/l	<0,0010 (+)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	0,0030 #5)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 x)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin	µg/l	0,086	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,014	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,023	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Datum 21.01.2025
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3650544** 25.013.1 Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen
Analysennr. **809042** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Acenaphthen	µg/l	<0,080 ^{m)}	0,08	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	0,016	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	0,12 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. Ersatzbaustoffv	µg/l	0,071 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	0,12	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<...(+) " in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
35%		Arsen (As)[µg/l], 2-Methylnaphthalin, 1-Methylnaphthalin, Phenanthren, Naphthalin
20%		Arsen (As)[mg/kg], Thallium (Tl), Temperatur Eluat, Sulfat (SO ₄)
13%		Blei (Pb)[µg/l]
28%		Blei (Pb)[mg/kg]
25%		Chrom (Cr), Zink (Zn)
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
15%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
30%		Nickel (Ni)
5,83%		pH-Wert
6%		Trockensubstanz

Datum 21.01.2025
Kundennr. 27014775

PRÜFBERICHT

Auftrag **3650544** 25.013.1 Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen
Analysennr. **809042** Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung **BMP 1**

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt. Die Detektion erfolgte mittels MS.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 16.01.2025

Ende der Prüfungen: 21.01.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Probenahmeprotokoll gem. LAGA PN 98



A. Projektdaten Anlage 7.1-1

IBES-Proj.-Nr.	25.013.1	Auftraggeber (Abfallerzeuger/ Firma, Bauherr) (Adresse)	TeamBau Ingenieurbüro für Bauwesen Auf dem Viertel 9 76887 Bad Bergzabern
Projekt- Bezeichnung	Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen		
Probenahme durch	IBES Baugrundinstitut GmbH Fritz-Voigt-Straße 4 - 67433 Neustadt/Wstr. 06321 4996-00 - ibes-gmbh@ibes-gmbh.de	Projektanschrift / -lage	Hirtenstraße, 67482 Böbingen

B. Probenahme-Daten

Probenahme-/Entnahmeort	SCH 1, SCH 2, SCH 3		(Labor-)Probenbezeichnung	AMP 1, AMP 2, AMP 3	
Name Probenehmer	Kamil Wezner, IBES GmbH		Datum / Uhrzeit	14.01.2025 / 08:00 - 16:00	
Untersuchungsstelle (Labor)	AGROLAB Labor GmbH Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg		Grund der Probenahme	Deklarationsanalytik	
Probenahme aus	☐ Haufwerk, Halde ☐ Bauwerk ☐ sonstiges:	☒ Schurf ☐ Bohrung	Art der Probe / Materialart	☐ Boden ☐ Bauschutt ☒ "Asphalt"	☐ bodenähn. Mat. < 10% Fremdbest. ☐ bodenähn. Mat. > 10% Fremdbest. ☐ sonstiges:
Probenahmegerät	Lochspaten, Brechstange, Bohrgerät Kleinerwerkzeug		Probenahmeverfahren	händisch aus Schürfe (in situ)	
Anzahl Einzelproben	8	Anz. Einzelproben je (Labor-)Mischprobe	2	Anzahl (Labor-)Mischproben	1
Probenvorbereit. Probenbehälter	homogenisieren-Probenteilung 1l-PE-Eimer	Probenbehandl. Probentransport	gekühlt, dunkel, luftdicht	Volumen/Gewicht der (Labor-)Probe	ca. 1 l / 3 kg

C. Material-Daten

Gesamtvolumen / Lagerungsform	ca. 15 m³ / eingebauter Zustand	Lagerungsdauer / Einflüsse auf Material	keine, da eingebauter Zustand
----------------------------------	---------------------------------	--	-------------------------------

Materialbeschreibung (Anteile Kies-Sand - Schluff - Ton [%] / Fremdbestandteile-Bauschutt [%] / Homogenität)

AMP 1-3: Ein- bis zweilagig Schwarzdeckenmaterialien, Dicke ca. 0,09 m bis 0,12 m, homogen.

Aussehen, Farbe	grauschwarz - schwarz	Geruch, sonstiges	geruchlos
-----------------	-----------------------	-------------------	-----------

Lageskizze / Darstellung (ggfs. Foto auf Folgeseite)

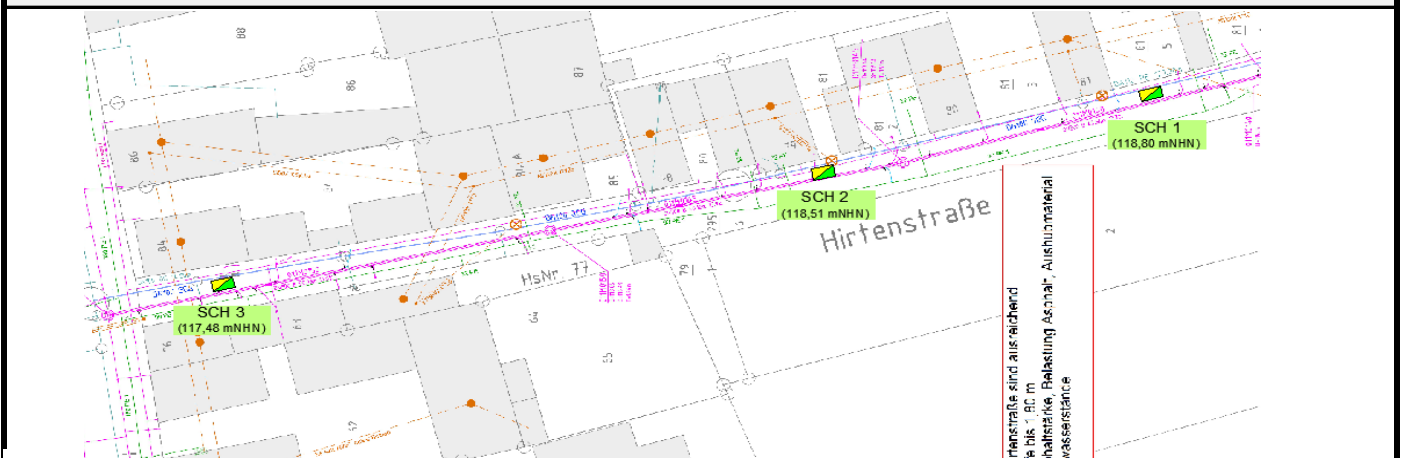


Abb. 1: Lageskizze der Baumaßnahme (s. Anlage 1 Lageplan)

Ort / Datum	Gommersheim / Neustadt a. d. Weinstraße / 05.02.2025	Unterschrift Probenehmer	i.A.
anwesende Zeugen	--	anwesende Zeugen	--

A. Projektdaten

Anlage 7.1-2

IBES-Proj.-Nr.	25.013.1	Auftraggeber (Abfallerzeuger/ Firma, Bauherr) (Adresse)	TeamBau Ingenieurbüro für Bauwesen Auf dem Viertel 9 76887 Bad Bergzabern
Projekt- Bezeichnung	Erneuerung Wasserleitung Hirtenstraße, Böbingen	Projektanschrift / -lage	Hirtenstraße, 67482 Böbingen
(Labor-)Proben- bezeichnung	AMP 1, AMP 2, AMP 3		

Lageskizze / Darstellung / Fotos



Abb. 2: Ansicht der Erkundungspunkte (SCH 1 - SCH 3)

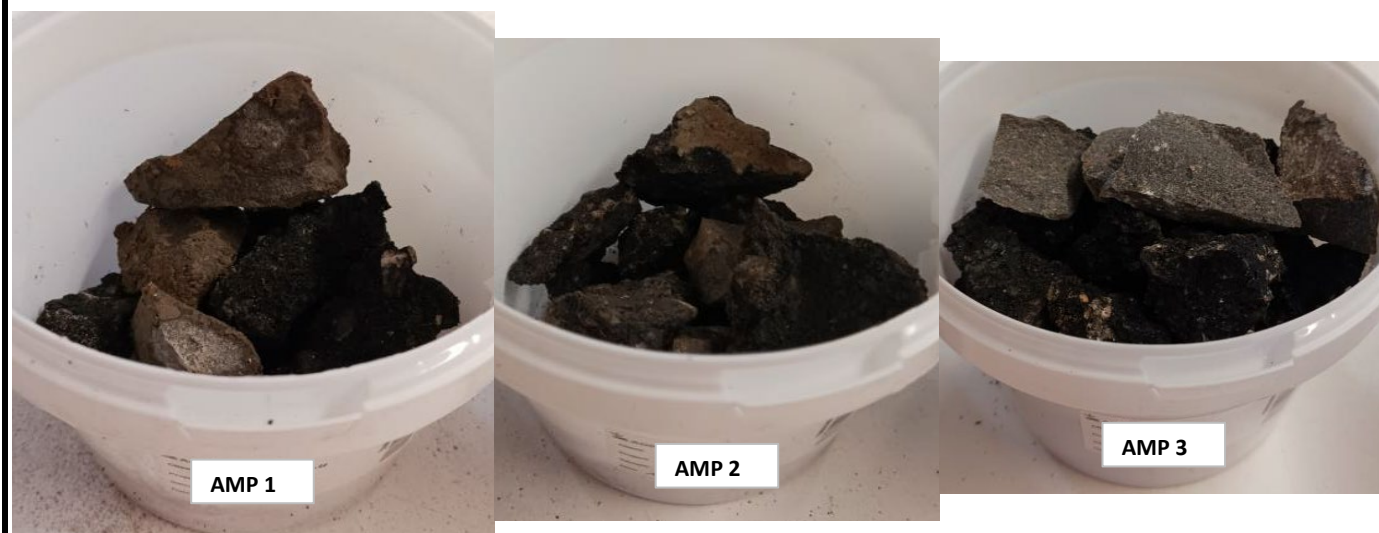


Abb. 4: Ansicht der Labormischproben AMP 1 - AMP 3

Für weitere Bilder sehen Sie bitte Anlage 2, Fotodokumentation

Ort / Datum	Gommersheim / Neustadt a. d. Weinstraße / 05.02.2025	Unterschrift Probenehmer	i.A. 
-------------	---	-----------------------------	--

Probenahmeprotokoll gem. LAGA PN 98



A. Projektdaten Anlage 7.2-1

IBES-Proj.-Nr.	25.013.1	Auftraggeber (Abfallerzeuger/ Firma, Bauherr) (Adresse)	TeamBau Ingenieurbüro für Bauwesen Auf dem Viertel 9 76887 Bad Bergzabern
Projekt- Bezeichnung	Erneuerung Wasserversorgung Straßgärten Gommersheim		
Probenahme durch	IBES Baugrundinstitut GmbH Fritz-Voigt-Straße 4 - 67433 Neustadt/Wstr. 06321 4996-00 - ibes-gmbh@ibes-gmbh.de	Projektanschrift / -lage	Hirtenstraße, 67482 Böbingen

B. Probenahme-Daten

Probenahme-/ Entnahmeort	SCH 1 - SCH 3	(Labor-)Proben- bezeichnung	BMP 1
Name Probenehmer	Kamil Wezner, IBES GmbH	Datum / Uhrzeit	14.01.2025 / 08:00 - 16:00
Untersuchungs- stelle (Labor)	AGROLAB Labor GmbH Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg	Grund der Probenahme	Deklarationsanalytik
Probenahme aus	☐ Haufwerk, Halde ☒ Schurf ☐ Bauwerk ☐ Bohrung ☐ sonstiges:	Art der Probe / Materialart	☒ Boden ☐ bodenähnl. Mat. < 10% Fremdbest. ☐ Bauschutt ☐ bodenähnl. Mat. > 10% Fremdbest. ☐ "Asphalt" ☐ sonstiges:
Probenahmegerät	Lochspaten, Brechstange, Kleinwerkzeug	Probenahme- verfahren	händisch aus Schürfe (in situ)
Anzahl Einzelproben	24	Anz. Einzelproben je (Labor-)Mischprobe	6
Probenvorbereit. Probenbehälter	homogenisieren- Probenteilung 5l-PE-Eimer	Probenbehandl. Probentransport	gekühlt, dunkel, luftdicht
		Volumen/Gewicht der (Labor-)Probe	ca. 5 l / 8 kg

C. Material-Daten

Gesamtvolumen / Lagerungsform	ca. 200 m³ / eingebauter Zustand	Lagerungsdauer / Einflüsse auf Material	keine, da eingebauter Zustand
----------------------------------	----------------------------------	--	-------------------------------

Materialbeschreibung (Anteile Kies-Sand - Schluff - Ton [%] / Fremdbestandteile-Bauschutt [%] / Homogenität)

BMP 1: Sand, Schluff und Ton mit z. T. Fremdbestandteile < 10 Vol. % in Form von Natursteinbruch (selten), homogen.

Aussehen, Farbe	rot - braun	Geruch, sonstiges	schwach erdig
-----------------	-------------	-------------------	---------------

Lageskizze / Darstellung (ggfs. Foto auf Folgeseite)



Abb. 1: Lageskizze der Baumaßnahme (s. Anlage 1 Lageplan)

Ort / Datum	Gommersheim / Neustadt a. d. Weinstraße / 05.02.2025	Unterschrift Probenehmer	i.A.
anwesende Zeugen	--	anwesende Zeugen	--

A. Projektdaten

Anlage 7.2-2

IBES-Proj.-Nr.	25.013.1	Auftraggeber (Abfallerzeuger/ Firma, Bauherr) (Adresse)	TeamBau Ingenieurbüro für Bauwesen Auf dem Viertel 9 76887 Bad Bergzabern
Projekt- Bezeichnung	Erneuerung Wasserversorgung Straßgärten Gommersheim		
(Labor-)Proben- bezeichnung	BMP 1	Projektanschrift / -lage	Hirtenstraße, 67482 Böbingen

Lageskizze / Darstellung / Fotos

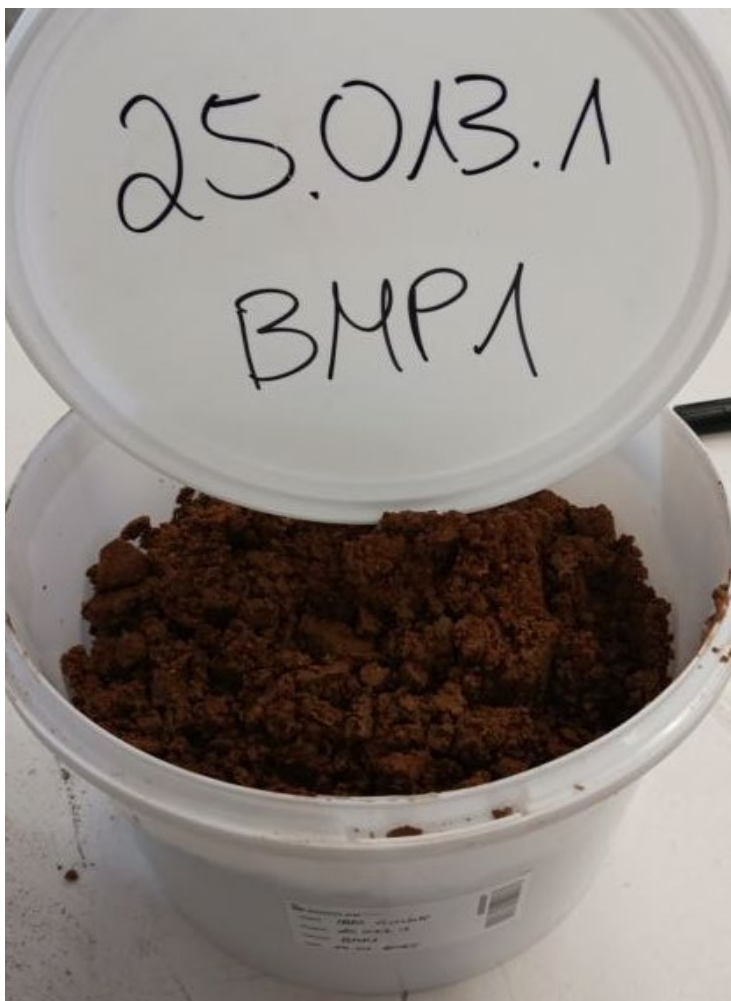


Abb. 2: Ansicht der Labormischprobe BMP 1

Für weitere Bilder sehen Sie bitte Anlage 2, Fotodokumentation

Ort / Datum	Gommersheim / Neustadt a. d. Weinstraße / 05.02.2025	Unterschrift Probenehmer	i.A. 
-------------	---	-----------------------------	--