



Stadt Sindelfingen
Tiefbauamt
Abt. Straßen- und Brückenbau
Frau Hehn
Rathausplatz 1
71063 Sindelfingen

Baugrunduntersuchung für die Radroute R7 in Sindelfingen und Maichingen

**Untersuchungsbericht Nr. 231106
vom 19. Februar 2024**

Auftraggeber: Stadt Sindelfingen
Ingenieurbüro: Fichtner Water & Transportation, Stuttgart

Umfang des
Untersuchungsberichts: 21 Textseiten, 5 Tabellen, 5 Anlagen, 3 Beilagen

Ausfertigung Nr.:



Baugrunduntersuchung für die Radroute R7 in Sindelfingen und Maichingen

Untersuchungsbericht Nr. 231106
vom 19. Februar 2024

Auftraggeber: Stadt Sindelfingen

Auftragsdatum: 21.11.2023

Umfang des Untersuchungsberichts:
21 Textseiten, 5 Tabellen, 5 Anlagen, 3 Beilagen

Deckenpfronn, 19. Februar 2024

i.A. Bettina Geiselhart
Diplom-Geologin

Christian Rexrodt
Geschäftsführung



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Standortbeschreibung	6
2.1 Geologie	6
2.2 Pedologische Verhältnisse	6
2.3 Hydrogeologie	7
2.4 Erdbebensicherheit	7
3. Durchgeführte Untersuchungen	8
4. Straßenaufbau und geologische Verhältnisse	9
5. Beurteilung und Empfehlung	11
5.1 Entsorgungsrelevanz	11
5.1.1 Asphalt	11
5.1.2 Schotter	12
5.1.3 Boden	14
5.1.4 Allgemeine Hinweise zur Verwertung/Entsorgung	15
5.2 Geotechnik	16
5.2.1 Homogenbereiche	16
5.2.2 Tragfähigkeit und Aufbau des Erdplanums	16
5.2.3 Frostsicherheit des Erdplanums und Aufbau des Oberbaus	18
6. Zusammenfassung und Schlussbemerkung	20

Probenliste

Tabellenanhang

5 Tabellen

Anlagen:

Anlage 1: Übersichtsplan

Anlage 2: Lagepläne

Anlage 3: Bohrprofile

Anlage 4: Bodenkennwerte, Homogenbereiche

Anlage 5: Fotodokumentation

Beilagen:

Beilage 1: Luftbildauswertung

Beilage 2: Kampfmittelfreimessungen

Beilage 3: Laborberichte



Abkürzungsverzeichnis:

BS = Bezeichnung der Bohrungen

MP = Mischprobe

WSG = Wasserschutzgebiet

LGRB = Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau

LUBW = Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

EBV = Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV), vom 09.07.2021, ist am 01.08.23 in Kraft getreten

DepV = Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV), vom 27.04.2009

DK = Deponieklasse

PAK = polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

n.n. = nicht nachweisbar, unterhalb der Nachweisgrenze

n.b. = nicht beauftragt

LAGA PN 98 = Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, herausgegeben im Dezember 2001 von der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA)

ZTV-E StB 17 = Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Veröffentlichung 2017

RStO = Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen

AVV = Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) 10.12.2001



1. Einleitung

Die Stadt Sindelfingen plant die Anlage und Verbreiterung der Hauptradroute R7. Diese verläuft von der Weidenstraße über die Lindenstraße und ab dort größtenteils an der Bahnstrecke entlang bis ins Zentrum von Maichingen. Nach den uns vorliegenden Informationen ist im Bereich Weidenstraße eine Fahrbahnsanierung geplant (voraussichtlich im Teilausbau). Im Bereich des landwirtschaftlichen Weges westlich der Lindenstraße ist eine Verbreiterung des bestehenden Weges geplant. In der nordwestlichen Verlängerung hiervon (zwischen Bahnlinie und Kleingartensiedlung) ist bei dem bestehenden schmalen Fußweg/Radweg der Bau einer Wurzelbrücke zum Schutz des dortigen Baumbestandes vorgesehen. Der Asphaltbelag (ggf. auch ein Teil des Schotterunterbaus) sollen dort zurückgebaut werden. Am westlichen Rand der Kleingartensiedlung wird der bestehende Weg voraussichtlich im Vollausbau saniert bzw. umgebaut.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse sollten vorerst zehn Kleinbohrungen bis max. 2 m Tiefe niedergebracht werden. Die Stadt Sindelfingen beauftragte uns mit Schreiben vom 21.11.2023 mit der Durchführung der Arbeiten gemäß unserem Angebot vom 15.09.2023 sowie der Ergänzung (Luftbildauswertung) vom 02.11.2023. Frau Hehn, Stadt Sindelfingen, beauftragte uns darüber hinaus telefonisch mit der Durchführung der Kampfmittelfreimessungen gemäß unserem Nachtragsangebot vom 20.12.2023. Des Weiteren wurden wir nachträglich beauftragt, einen weiteren, elften Bohrpunkt im Bereich Austraße/S-Bahn Maichingen in das Untersuchungsprogramm aufzunehmen. In diesem Bereich soll der bestehende Fußweg/Radweg verbreitert werden.

Folgende Unterlagen standen uns zur Verfügung:

1. Geologische Karte 1:25.000, Blatt 7219 Weil der Stadt
2. Topografische Karte 1:25.000, Blatt 7219 Weil der Stadt
3. Kartenviewer des LGRB (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau), abrufbar über <https://maps.lgrb-bw.de/>



4. Daten- und Kartendienst der LUBW, abrufbar über <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/home/index.xhtml>
5. Datei „U_03_9_LP-R7-Sifi-2.BA-230822-dwic“, Lageplan, Maßstab 1:250, Fichtner Water & Transportation GmbH, Stuttgart, vom 22.08.2023
6. Datei „U_03_11_LP-R7-Sifi-2.BA-230822-dwic“, Lageplan, Maßstab 1:250, Fichtner Water & Transportation GmbH, Stuttgart, vom 22.08.2023
7. Datei „U_03_12_LP-R7-Sifi-2.BA-230822-dwic“, Lageplan, Maßstab 1:250, Fichtner Water & Transportation GmbH, Stuttgart, vom 22.08.2023
8. Datei „U_03_13_LP-R7-Sifi-2.BA-230822-dwic“, Lageplan, Maßstab 1:250, Fichtner Water & Transportation GmbH, Stuttgart, vom 22.08.2023
9. Datei „U_03_3_LP-R7-Sifi-1.BA-230927-dwic“, Lageplan, Maßstab 1:250, Fichtner Water & Transportation GmbH, Stuttgart, vom 22.08.2023
10. Leitungspläne der Versorgungsträger

2. Standortbeschreibung

2.1 Geologie

Die natürlich gewachsenen Böden im Untersuchungsgebiet bestehen aus großflächigen Lösslehm- und Lössdecken, welche bereichsweise von jüngeren quartären Schichten (holozäne Abschwemmmassen sowie Auelehme der Schwippe) überlagert sind. Der tiefere Untergrund (in den Bohrungen nicht aufgeschlossen) besteht aus den Schichten des Gipskeupers und weiter westlich (Maichingen) aus den Schichten des Lettenkeupers.

2.2 Pedologische Verhältnisse

Im größten Teil des untersuchten Gebiets sind die ursprünglichen Böden aufgrund der Überbauung durch die Verkehrsflächen nicht erhalten.



Lediglich im Bereich von BS 5 und BS 6 wurden die Bohrungen außerhalb der künstlichen Auffüllungen abgeteuft. Hier bestand neben dem bestehenden Weg eine Ackerfläche. Es liegt hier der Bodentyp Braunerde vor, wobei die Mächtigkeit des Ap-Horizonts bei ca. 20 cm lag. Der B-Horizont besteht aus mächtigen (> 1 m) tonig-feinsandigen Schluffen. Der C-Horizont wurde in den Bohrungen nicht erreicht.

2.3 Hydrogeologie

Oberflächennahes Grundwasser wurde innerhalb der erkundeten Tiefen der Bohrungen nicht angetroffen.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich mehrere Oberflächengewässer. Die Untersuchungspunkte in der Weidenstraße liegen unmittelbar neben der Schwippe. Im westlichen Bereich der Kleingartensiedlung liegt das Baugebiet für den Radweg nur wenige Meter vom Flutgraben entfernt und das Nordende des Radwegs liegt in unmittelbarer Nähe des Schlitzgrabens, welche beide in die Schwippe münden.

Mit Ausnahme des östlichsten Bereichs (Bohrung BS 1) liegt das gesamte Untersuchungsgebiet im Wasserschutzgebiet (Zone II sowie Zone III, WSG „Klingelbrunnen, Floschen I+II“) und darüber hinaus in der Außenzone des Heilquellenschutzgebiets Stuttgart. Der Großteil des Untersuchungsgebiets liegt außerhalb von Überflutungsflächen. Ein kleiner Bereich der Weidenstraße liegt in der Überflutungsfläche „HQ-Extrem“ der Schwippe.

2.4 Erdbebensicherheit

Nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg 1:350.000 Auflage 2005 liegt das Bauvorhaben in der Erdbebenzone 1. Es besteht die Untergrundklasse R.



Die angetroffenen steif- bis weichplastischen Schichten lassen sich in keine von der Erdbebennorm DIN 4149 vorgesehenen Baugrundklassen einstufen. Mindestens steifplastische Schichten sind in die Baugrundklasse C einzustufen.

3. Durchgeführte Untersuchungen

Die Anzahl, Position und Tiefe der Bohrpunkte wurde von Herrn Foerster, Fichtner Water & Transportation, mittels mehrerer digitaler Lagepläne vorgegeben. Die endgültige Festlegung der Bohrpunkte erfolgte unmittelbar vor den Geländearbeiten in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten und der Leitungssituation. Die Geländearbeiten fanden im Zeitraum 15. bis 17. Januar 2024 statt. Die Verkehrssicherung während der Geländearbeiten erfolgte durch die Fa. VTS Verkehrstechnik aus Althengstett.

Da die Luftbildauswertung (siehe Beilage 1) für einen Teil des Untersuchungsgebiets einen Verdacht auf Kampfmittel (Sprengbombenblindgänger etc.) ergab, wurden einige der Bohrpunkte vorab (am 15.01.2024) durch den Feuerwerker Michael Heinzelmann (Fa. Heinzelmann GUC) freigemessen (vgl. Beilage 2). Bei den Freimessungen ergaben sich keine Auffälligkeiten.

Bei den Bohrungen BS 1 bis BS 4 sowie BS 7 bis BS 10 wurde im bestehenden Weg mittels Kernbohrgerät (d=70 mm) jeweils ein Bohrkern aus dem Asphalt entnommen. Die Bohrpunkte wurden anschließend mittels Kleinbohrung (Rammkernsonde d=50 mm) bis auf eine Tiefe von max. 2 m vertieft. BS 5 und BS 6 wurden sofort vertieft, da diese Bohrungen in einem Acker neben dem bestehenden Weg abgeteuft wurden und somit kein Straßenbelag geöffnet werden musste. Die Bohrung BS 11 (Maichingen, S-Bahn / Austraße) konnte aufgrund von Leitungen nicht vertieft werden, hier wurde lediglich ein Bohrkern aus dem Straßenbelag entnommen. Nach Abschluss der Arbeiten wurden die Bohrlöcher mit Tonpellets verfüllt und der Straßen- bzw. Wegbelag mit Kaltasphalt wiederhergestellt.



Die Lage der Bohrpunkte ist der Anlage 2 zu entnehmen. Die Bohrprofile und eine Fotodokumentation befinden sich in den Anlagen 3 und 5.

Die entnommenen Asphalt- und Schotterproben wurden auf ihren PAK-Gehalt untersucht. Die Asphaltbohrkerne wurden nach Rücksprache mit Frau Hehn, Stadt Sindelfingen, in ihre Einzelschichten getrennt, damit diese einzeln untersucht werden konnten. Aus dem Bodenmaterial der Bohrungen wurden insgesamt drei Bodenmischproben hergestellt, welche jeweils auf den Parameterumfang der EBV (Anlage 1 Tabelle 3) untersucht wurden:

Probe	Bohrung	Tiefenbereich [m]
Boden MP 1	BS 1	0,48-1,50
	BS 2	0,60-1,50
	BS 3	0,45-1,50
	BS 4	0,50-1,50
Boden MP 2	BS 5	0,20-1,50
	BS 6	0,20-1,50
Boden MP 3	BS 10	0,60-2,00

Der Asphalt aus BS 11 wurde nach Rücksprache mit Herrn Foerster nicht labortechnisch untersucht. Ebenso waren bei dem Bodenmaterial aus BS 7, BS 8 und BS 9 keine Laboruntersuchungen erforderlich.

Die Laboruntersuchungen erfolgten durch die Labore SGS Analytics Germany GmbH in Fellbach und Eurofins Umwelt Südwest in Wesseling/Speyer. Die Laborberichte sind als Beilage 3 beigelegt.

4. Straßenaufbau und geologische Verhältnisse

Der in den Bohrungen angetroffene Schichtenaufbau wird im Folgenden kurz umrissen. Eine detaillierte Beschreibung der angetroffenen Schichten befindet sich in Anlage 3. Bereichsweise bestanden geruchliche Auffälligkeiten (Teergeruch) in den Bohrkernen aus dem Straßenbelag.

Der Straßenbelag wies die folgenden Gesamtmächtigkeiten auf:

Bohrung	Mächtigkeit Asphalt (cm)
BS 1	12,0
BS 2	12,5
BS 3	6,5
BS 4	10,0
BS 7	15,0
BS 8	5,5
BS 9	6,0
BS 10	7,0
BS 11	9,0

In der Bohrung BS 4 wurde unter dem Asphalt eine Lage aus Tränkschotter (0,10-0,13 m) aufgeschlossen. Die Mächtigkeiten des Schotterunterbaus (ungebundene Tragschicht, ohne Tränkschotter) zeigten sich wie folgt:

Bohrung	Mächtigkeit Schotter (cm)
BS 1	36,0
BS 2	47,5
BS 3	38,5
BS 4	37,0
BS 7	45,0
BS 8	49,5
BS 9	54,0
BS 10	53,0

In den Bohrungen BS 1 bis BS 4 folgten unter dem Schotterunterbau quartäre Böden oder künstliche Auffüllungen. Diese waren von organisch-torfig geprägten Talaue-Böden unterlagert.

In den Bohrungen BS 5 und BS 6 bestanden unter der gefrorenen Ackerkrume holozäne Abschwemmmassen.

In den Bohrungen BS 7 bis BS 10 wurden unter dem Schotterunterbau holozäne Abschwemmmassen aufgeschlossen, welche in BS 7 bis BS 9 von Lösslehm und Löss



unterlagert waren. In BS 10 war im unteren Teil der Bohrung eine Zunahme des Tonanteils und eine zunehmend organische Prägung zu erkennen.

5. Beurteilung und Empfehlung

5.1 Entsorgungsrelevanz

Die Einstufungen der Asphalt-, Schotter- und Bodenproben sind in den Tabellen 1 bis 5 im Tabellenanhang dargestellt. Die Laborberichte sind als Beilage 3 beigelegt.

5.1.1 Asphalt

Zur Bewertung der PAK-Gehalte sowie der Phenol-Indizes im Asphalt wird die RuVA-StB 01, Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechty-pischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2001 sowie die Depo-nieverordnung herangezogen.

Des Weiteren ist aufgrund der vereinzelt hohen PAK-Gehalte eine Unterteilung in gefähr-lichen und nicht gefährlichen Abfall erforderlich. Hierbei wurde die Erläuterung des Minis-teriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vom 14.06.2021 zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit, herangezogen. Die Ermittlung der Abfallschlüsselnummern erfolgt nach der Verordnung über das Europäische Abfallver-zeichnis (AVV).

Mit Ausnahme von zwei Proben wurden in den Asphaltproben PAK-Gehalte deutlich un-terhalb von 25 mg/kg gemessen. In den Proben aus BS 1, BS 3, BS 7 bis BS 10 sowie in den oberen Teilen der Asphaltbohrkerne von BS 2 (0-6,5 cm) und BS 4 (0-2 cm) lagen die ermittelten PAK-Gehalte zwischen 0,96 und 11 mg/kg. Phenole wurden nicht

nachgewiesen. Für die Proben ergibt sich eine vorläufige Einstufung in die Verwertungsklasse A der RuVA. Gemäß DepV sind diese Proben vorläufig als DK 0 einzustufen. Die zu verwendende Abfallschlüsselnummer ist 17 03 02 (Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen).

Neben den o.g. Bewertungsgrundlagen existieren noch länderspezifische Regelungen. In Baden-Württemberg ist hier der Leitfaden zum Umgang mit und zur Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch, LUBW vom Mai 2018, zu nennen, nach dem bitumenhaltiger Asphalt dem Recycling (Asphalt-Mischanlage) zuzuführen ist. Erfahrungsgemäß liegen die zulässigen PAK-Gehalte hier zwischen 10 und 25 mg/kg, je nach annehmender Stelle.

Die Asphaltproben aus BS 2 (6,5-12,5 cm) und BS 4 (2-10 cm) wiesen PAK-Gehalte von 1.100 und 1.300 mg/kg auf. Die Phenol-Indizes lagen unterhalb der Nachweisgrenze des angewandten Laborverfahrens. Gemäß RuVA ergibt sich für diese Proben eine vorläufige Einstufung in die Verwertungsklasse B. Gemäß DepV erfolgt eine vorläufige Einstufung als > DK II. Aufgrund der PAK-Gehalte (≥ 200 mg/kg) handelt es sich bei dem Material um gefährlichen Abfall. Die zu verwendende Abfallschlüsselnummer ist 17 03 01* (kohlenteerhaltige Bitumengemische).

5.1.2 Schotter

Zur Bewertung der PAK-Gehalte im Schotter wird die Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1 Tabelle 1 Spalte 3-5 (RC-Baustoffe) herangezogen sowie die Deponieverordnung.

Die Schotterproben aus BS 2 sowie BS 7 bis BS 10 wiesen geringe PAK-Gehalte unter 10 mg/kg auf und sind vorläufig als Recyclingbaustoff der Klasse 1 (RC-1) einzustufen und als DK 0 gemäß DepV. Ein Wiedereinbau innerhalb der Baumaßnahme ist bei den genannten Proben zulässig, sofern bei den Arbeiten keine Hinweise auf höhere



Belastungen auftreten und sofern eine saubere Separierung von darunter-, darüber- oder danebenliegendem stärker belasteten Material gewährleistet werden kann.

In den übrigen Schotterproben lagen die PAK-Gehalte zwischen 77 und 1.200 mg/kg und damit außerhalb der Verwertungsmöglichkeiten der EBV für RC-Baustoffe. Ein Wiedereinbau ist bei diesem Material nicht zulässig. Bei der Beseitigung dieses Materials sind die unterschiedlichen Deponieklassen gemäß DepV zu beachten sowie die Unterscheidung von gefährlichem und nicht gefährlichem Abfall.

Für die Probe BS 3 (0,065-0,45 m) ergibt sich mit dem PAK-Gehalt von 77 mg/kg eine Einstufung als DK I gemäß DepV (nicht gefährlich).

Bei den übrigen Schotterproben handelt es sich aufgrund der PAK-Gehalte (≥ 200 mg/kg) um gefährlichen Abfall. Es ergeben sich folgende Einstufungen: DK I gemäß DepV für die Probe BS 1 (0,12-0,48 m) mit einem PAK-Gehalt von 310 mg, DK II gemäß DepV für BS 4 (0,10-0,13 m, Tränkschotter) mit einem PAK-Gehalt von 860 mg/kg und $> DK II$ gemäß DepV (1.200 mg/kg) für die Schotterprobe BS 4 (0,13-0,50 m).

Als Abfallschlüsselnummer ist bei Schotter mit einem PAK-Gehalt bis 200 mg/kg die AVV-Nummer 17 05 04 zu vergeben (Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen).

Schotter oder Tränkschotter mit einem PAK-Gehalt > 200 mg/kg ist als gefährlicher Abfall einzustufen. Bei reinem Schotter ist in diesem Fall die Abfallschlüsselnummer 17 05 03* zu vergeben (Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten). Bei Tränkschotter oder Tränkschotter mit Asphaltanhaftungen ist die AVV-Nummer 17 03 01* zu verwenden (kohlenteeerhaltige Bitumengemische).



5.1.3 Boden

Bei den drei untersuchten Bodenmischproben ergaben sich die nachfolgend beschriebenen Befunde und Einstufungen.

In der Analytik nach EBV Anlage 1 Tabelle 3 wurden bei den Proben „Boden MP 2“ (BS 5 + BS 6) und „Boden MP 3“ (BS 10) keine Überschreitungen der Materialwerte festgestellt. Die Proben sind damit vorläufig als Bodenmaterial der Klasse BM-0 gemäß EBV einzustufen. Für BM-0-Material ist ein uneingeschränkter Einbau zulässig. Ein Wiedereinbau innerhalb der Baumaßnahme ist somit aus abfallrechtlicher bzw. aus wasserwirtschaftlicher Sicht erlaubt. Auf die geotechnischen Aspekte des Wiedereinbaus wird in Kapitel 3.2 eingegangen.

Die Bodenmischprobe „Boden MP 1“ (BS 1 bis BS 4) zeigte in der Laboranalytik stark erhöhte Gehalte von PAK (88,3 mg/kg) und Benzo(a)pyren (5,5 mg/kg), womit eine Verwertung nach der EBV nicht zulässig ist. Die Einstufung lautet hier > BM-F3 gemäß EBV. Ein Wiedereinbau innerhalb der Baumaßnahme ist ebenfalls nicht zulässig. Dieses Material ist somit einer Beseitigung gemäß DepV zuzuführen. Gemäß der DepV liegt der hier gemessene PAK-Gehalt im Bereich einer DK I-Einstufung. Für eine endgültige Einstufung des Materials ist erfahrungsgemäß eine Beprobung am Haufwerk gemäß LAGA PN 98 sowie eine Laboruntersuchung von mindestens zwei Mischproben auf den Parameterumfang der DepV erforderlich. Da bei dem Material aufgrund der organischen Anteile (Talaue) mit hohen Glühverlusten und hohen TOC-Gehalten zu rechnen ist, kann sich hierbei durchaus auch unabhängig vom PAK-Gehalt eine Einstufung in eine noch höhere Deponieklasse als DK I ergeben.



5.1.4 Allgemeine Hinweise zur Verwertung/Entsorgung

Gemäß § 6 Kreislaufwirtschaftsgesetz ist eine Verwertung von Baurestmassen grundsätzlich einer Beseitigung vorzuziehen (die Einhaltung der jeweiligen Grenzwerte vorausgesetzt).

Je nach Entsorgungsweg können von den annehmenden Stellen weitere Probenahmen und Untersuchungen am Haufwerk gefordert werden. Für das Anlegen von Haufwerken ist eine versiegelte Bereitstellungsfläche vorzusehen. Haufwerke sind bis zu ihrer endgültigen Entsorgung vor Witterungseinflüssen mittels Plane zu schützen.

Beim Ausbau von Asphalt, Schotter und Boden ist darauf zu achten, unterschiedliche Materialarten und unterschiedlich belastete Materialien sorgfältig zu separieren, um eine mögliche Vermengung und dadurch entstehende Massenmehrung und erhöhte Entsorgungskosten zu vermeiden.

Bei einer möglichen Wiederverwertung bzw. Entsorgung sind folgende Regelungen zu beachten:

- Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV) vom 09.07.2021, in Kraft getreten am 01.08.2023
- Erlass des Ministeriums für Umwelt und Verkehr vom 16.4.2004 Az. 25-8905.31 „Verwertung von teerhaltigem Straßenaufbruch außerhalb von Baumaßnahmen im Zuge von Bundesfern-, Landes- und Kreisstraßen“
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen; Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01 Ausgabe 2001, Fassung 2005)
- Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch; Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg, März 2010

- Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen; Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Mai 2012
- Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27.04.2009

5.2 Geotechnik

5.2.1 Homogenbereiche

Die angetroffenen Bodenklassen und Einteilung der Homogenbereiche können folgender Tabelle entnommen werden:

Bodenart	Ehemalige Boden- und Felsklasse (DIN 18300 2012-09)	Homogenbereich (DIN 18300 2019-09)
Schotter	3 – 4	A
Boden: Quartär, Auffüllung (Schluff, tonig bis stark tonig, teils feinsandig, teils kiesig)	4 – 5	B
Boden: Quartär (Schluff, stark tonig, organisch)	4 – 5	C

Die bodenmechanischen Kennwerte sowie die zur Einteilung der Homogenbereiche angenommenen Kennwerte sind in Anlage 4 dargestellt.

5.2.2 Tragfähigkeit und Aufbau des Erdplanums

In den Bohrungen BS 1 bis BS 10 wurden auf Niveau Erdplanum bindige Böden von maximal steifplastischer Konsistenz aufgeschlossen. Diese werden überschlägig einen E_{v2} -Wert von ca. 15 MN/m² aufweisen. Auf Niveau Erdplanum ist gemäß ZTV E-StB 17 ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² gefordert. Die angetroffenen Böden werden



diese Anforderungen somit nicht erreichen. Es sind daher Bodenverbesserungsmaßnahmen oder ein Bodenaustausch erforderlich.

Im Bereich der Weidenstraße (BS 1 bis BS 4) kommt von den beiden oben genannten Varianten nur ein Bodenaustausch in Frage. Zum einen wurden in der untersuchten Bodenmischprobe aus diesem Bereich derart hohe PAK-Gehalte nachgewiesen, dass ein Verbleib dieses Materials nicht zulässig ist. Das heißt, in diesem Bereich ist (unabhängig von der ursprünglichen Planung) ein Vollausbau einzuplanen und der PAK-belastete Boden ist auszukoffern. Zum anderen wäre eine Bodenverbesserung in diesem Bereich auch unabhängig von den erhöhten Schadstoffgehalten nicht sinnvoll. In den Bohrungen wurden stark organisch geprägte Talaue-Böden aufgeschlossen. Aufgrund der Huminsäuren in den organischen Anteilen des Bodens kann die Wirkung des Bindemittels gehemmt oder aufgehoben werden.

Bei einem Bodenaustausch ist je nach Jahreszeit und Witterung während der Arbeiten eine Stärke von ca. 40 cm vorzusehen. Geeignet sind z.B. grobkörnige Böden der Gruppe GW oder GI. Der Bodenaustausch ist zu entwässern und durch Auslegen eines Geotextils vom feinkörnigeren Untergrund zu trennen. Der Bodenaustausch ist vor Kopf auszuführen. Bei einem Bodenaustausch aus grobkörnigem Boden der Gruppe GW oder GI ist auf dem Planum ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ und bei einem grobkörnigen Boden der Gruppe SW oder SI wird ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ gefordert, sowie jeweils ein Verhältnis $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ bei einer Proctordichte $D_{Pr} \geq 100\%$.

Im restlichen Bereich des Untersuchungsgebiets kann ggf. eine Bodenverbesserung zur Anwendung kommen, wobei hier die Wasserschutzgebietszonen zu beachten sind. Ein Teil des Baugebiets (circa Bereich BS 5 bis BS 8) liegt am Rand der Zone II eines Wasserschutzgebiets. Ob in diesem Bereich eine Bodenverbesserung zulässig ist, kann nicht pauschal bejaht oder verneint werden. Der Sachverhalt ist mit dem Wasserwirtschaftsamt abzustimmen (Einzelfallprüfung).



Eine Bodenverbesserung kann durch Bindemittelzugabe erreicht werden (z.B. Mischbindemittel auf Kalk-Zement-Basis oder Weißfeinkalk). Nach überschlägigen Berechnungen wird der Bindemittelbedarf bei ca. 50 kg/m^3 liegen. Der genaue Bindemittelbedarf ist mittels Testfeldern vor Baubeginn zu ermitteln. Das Bindemittel ist bei geeigneter Wetterlage (Trockenheit, Windfreiheit, Temperatur $> 5 \text{ °C}$) mindestens 40 cm in den Boden einzufräsen, danach ist sofort zu verdichten.

Bei einer Bodenbehandlung ist zu gewährleisten, dass kein Bindemittelstaub verweht wird. Verwehter Bindemittelstaub kann zu Schäden an Gebäuden und Fahrzeugen führen. Des Weiteren ist eine Verstaubung von Grünflächen, Ackerflächen und Gartenflächen zwingend zu vermeiden. Auch ein Eintrag von Bindemittelstaub in Gewässer aller Art ist nicht zulässig.

Nach Verbesserung des Erdplanums kann der Regelaufbau erfolgen. Zuvor sind zur Kontrolle der Tragfähigkeit auf dem neuerstellten Erdplanum statische Lastplattendruckversuche durchzuführen. Auf dem Erdplanum ist gemäß ZTV E-StB 17 ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ und ein Verhältnis E_{v2}/E_{v1} von $\leq 2,2$ gefordert. Auf verbessertem Erdplanum ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 70 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen, sofern es sich um eine qualifizierte Bodenverbesserung handelt.

In der Bohrung BS 11 wurde das Niveau Erdplanum nicht erreicht.

5.2.3 Frostsicherheit des Erdplanums und Aufbau des Oberbaus

Je nach Korngröße, Kornverteilung und mineralischer Zusammensetzung und den sich daraus ergebenden Bodengruppen nach DIN 18196 sind Böden in unterschiedliche Frostempfindlichkeitsklassen gemäß ZTV E-StB einzuteilen. Die Frostempfindlichkeitsklassen lauten F1 (nicht frostempfindlich), F2 (gering bis mittel frostempfindlich) und F3 (sehr frostempfindlich).



Die hier auf Niveau Erdplanum angetroffenen bindigen Böden sind der Bodengruppe TM zuzuschreiben. Gemäß ZTV E-StB 17 sind diese Böden in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 einzustufen.

Nach der RStO-12 bemessen sich die Schichtmächtigkeiten bzw. der Aufbau des frostsicheren Oberbaus zuerst anhand der Frostempfindlichkeitsklasse (hier F3) und der Belastungsklasse (Verkehrsaufkommen).

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse		
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F 2	55	50	40
F 3	65	60	50

Auszug aus RStO-12, Tabelle 6

Im Bereich Weidenstraße besteht die Belastungsklasse Bk0,3. Für die übrigen Abschnitte liegen uns hierzu keine Informationen vor.

Neben der Frostempfindlichkeitsklasse und der Belastungsklasse müssen (abhängig von den örtlichen Gegebenheiten) Mehr- oder Minderdicken addiert werden, die der nachfolgenden Tabelle entnommen werden können.

Örtliche Verhältnisse		Mehr- oder Minderdicken
Frosteinwirkung	Zone I	± 0 cm
	Zone II	+ 5 cm
	Zone III	+ 15 cm
Kleinräumige Klimaunterschiede	Ungünstige Klimaeinflüsse (z.B. Nordhang, Kammlage Gebirge)	+ 5 cm
	Keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm
	Günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße	- 5 cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	Kein Grund- und Schichtwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	± 0 cm
	Grund- oder Schichtwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum	+ 5 cm



Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt	+ 5 cm
	Geländehöhe bis Damm $\leq 2,0$ m	± 0 cm
	Damm $> 2,0$ m	- 5 cm
Entwässerung der Fahrbahn/ Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Bö- schungen	± 0 cm
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm

Auszug aus RStO-12, Tabelle 7

Sofern auf Teilabschnitten der Radroute ausschließlich Fuß- und Radverkehr geplant ist, können die Schichtdicken ggf. geringmächtiger ausfallen (vgl. RStO-12, Kapitel 5.2 und Tafel 6). Diese Flächen dürfen – außer von Fahrrädern – lediglich von Fahrzeugen des Unterhaltungsdienstes befahren werden (z.B. Streufahrzeug bei Glätte). Alle anderen Kraftfahrzeuge sind in diesem Fall nicht zulässig, auch nicht bei gelegentlicher Nutzung.

6. Zusammenfassung und Schlussbemerkung

Bei den untersuchten Asphaltproben wurden vorläufige Einstufungen zwischen Verwertungsklasse A gemäß RuVA und $> DK II$ gemäß DepV ermittelt. Die Proben aus dem Schotter und Tränschotter liegen vorläufig zwischen RC-1 gemäß EBV und $> DK II$ gemäß DepV. Nach der EBV ergeben sich für die Bodenproben vorläufige Einstufungen von BM-0 bis $> BM-F3$. Bei der Wiederverwertung bzw. Entsorgung von Asphalt, Schotter und Boden ist wie in Kapitel 3.1 beschrieben zu verfahren.

Falls von der annehmenden Stelle weitere Probenahmen und Untersuchungen gefordert werden, ist das Material ggf. auf abgedeckten Haufwerken auf einer versiegelten Fläche für die Entsorgung bereitzustellen.

Der vorliegende Untersuchungsbericht basiert auf den Untersuchungsergebnissen von 11 Bohrungen bis maximal 2 m Tiefe, von denen bei 9 Stück vorab der Straßenbelag durchbohrt wurde. Die abfalltechnische Vorklassifizierung erfolgte anhand von 12 Proben



aus dem Asphalt und 9 Proben aus dem Schotter/Tränkschotter, welche jeweils hinsichtlich des PAK-Gehalts untersucht wurden, die Asphaltproben zusätzlich auf den Phenolindex. Des Weiteren erfolgte eine Untersuchung gemäß Parameterumfang EBV an drei Bodenmischproben aus dem Bohrgut. Die Untersuchungsergebnisse können nicht auf mögliche andere Standorte übertragen werden.

Da die Bohrungen und Analysen zwangsläufig nur punktuelle Aufschlüsse darstellen, sind Abweichungen möglich. Sollten sich im Zuge der Baumaßnahme unerwartete oder hier nicht besprochene Probleme herausstellen, bitten wir umgehend um Nachricht. Auszugsweise Vervielfältigungen des vorliegenden Untersuchungsberichtes sind nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Verfassers zulässig.



Probenliste und Untersuchungsumfänge chemische Laboruntersuchungen

12 Asphalt-Proben (wie im Tabellenanhang in Tabelle 1 beschrieben):

Untersuchungsumfang:

- jeweils PAK + Phenole

9 Schotter-Proben (wie im Tabellenanhang in Tabelle 2 beschrieben):

Untersuchungsumfang:

- jeweils PAK

3 Bodenmischproben (Tabellenanhang Tabellen 3-5):

Untersuchungsumfang:

- jeweils gemäß Parameterumfang Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1 Tabelle 3

Zusammenstellung der Mischproben aus folgenden Einzelproben/Schichten:

Boden MP 1 (Weidenstraße):

BS 1: 0,48-1,50 m

BS 2: 0,60-1,50 m

BS 3: 0,45-1,50 m

BS 4: 0,50-1,50 m

Boden MP 2 (landwirtschaftlicher Weg):

BS 5: 0,20-1,50 m

BS 6: 0,20-1,50 m

Boden MP 3 (Weg bei Kleingartenanlage, Ostteil):

BS 10: 0,60-2,00 m

Rückstellproben (nicht untersucht):

BS 7: 0,60-2,00 m (Boden)

BS 8: 0,55-2,00 m (Boden)

BS 9: 0,60-2,00 m (Boden)

BS 11: 0,00-0,09 m (Asphalt)

Tabelle 1: Aufschlüsse und Analysenergebnisse der Untersuchung des Asphalts

Bohrkern	Tiefenbereich [m]	Material	organo-leptisch auffällig Ja/Nein	Laboregebnisse		Einstufung anhand Laboregebnisse		PAK (nach EPA) [mg/kg] (Phenol-Index [mg/l])					
						DepV ²⁾	RuVA-StB 01 ³⁾	DepV ²⁾			RuVA-StB 01 ³⁾		
				PAK [mg/kg]	Phenol-Index [mg/l]			DK 0	DK I	DK II	A	B	C
BS 1	0,00 – 0,03	Asphalt	Nein	2,4	<0,01	DK 0	A	30 (0,1)	500 ⁴⁾ (0,2)	1000 ⁵⁾ (50)	≤ 25 (≤0,1)	> 25 (≤0,1)	- (>0,1)
BS 1	0,03 – 0,12	Asphalt	Nein	10	<0,01	DK 0	A						
BS 2	0,00 – 0,065	Asphalt	Nein	9,3	<0,01	DK 0	A						
BS 2	0,065 – 0,125	Asphalt	Ja	1100	<0,01	> DK II	B						
BS 3	0,00 – 0,065	Asphalt	Nein	7,2	<0,01	DK 0	A						
BS 4	0,00 – 0,02	Asphalt	Nein	11	<0,01	DK 0	A						
BS 4	0,02 – 0,10	Asphalt	Ja	1300	<0,01	> DK II	B						
BS 7	0,00 – 0,055	Asphalt	Nein	1,7	<0,01	DK 0	A						
BS 7	0,055 – 0,15	Asphalt	Nein	1,2	<0,01	DK 0	A						
BS 8	0,00 – 0,055	Asphalt	Nein	3,7	<0,01	DK 0	A						
BS 9	0,00 – 0,06	Asphalt	Nein	1,2	<0,01	DK 0	A						
BS 10	0,00 – 0,07	Asphalt	Nein	0,96	<0,01	DK 0	A						

n.n.: unterhalb der Nachweisgrenze des vom Labor gewählten Verfahrens

n.b.: nicht bestimmt

²⁾ Verordnung über Deponien und Langzeitlager vom 27.04.2009³⁾ Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2001⁴⁾ Orientierungswerte gemäß der Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, von Mai 2012⁵⁾ je nach annehmender Deponie auch höher

Tabelle 2: Aufschlüsse und Analysenergebnisse der Untersuchung des Schotter

Bohr- ung	Tiefenbereich [m]	Material	organo- leptisch auffällig Ja/Nein	Laborergebnisse		Einstufung anhand Laborergebnisse		PAK (nach EPA) [mg/kg] (Phenol-Index [mg/l])					
				PAK [mg/kg]	Phenol- Index [mg/l]	gemäß EBV (RC) ⁵⁾	gemäß DepV ²⁾	RC-1	RC-2	RC-3	DK 0	DK I	DK II
BS 1	0,12 – 0,48	Schotter	Nein	310	n.b.	> RC-3	DK I	10 (---)	15 (---)	20 (---)	30 (0,1)	500 ³⁾ (0,2)	1000 ⁴⁾ (50)
BS 2	0,125 – 0,60	Schotter	Nein	7,1	n.b.	RC-1	DK 0						
BS 3	0,065 – 0,45	Schotter	Nein	77	n.b.	> RC-3	DK I						
BS 4	0,10 – 0,13	Schotter	Ja	860	n.b.	> RC-3	DK II						
BS 4	0,13 – 0,50	Schotter	Nein	1200	n.b.	> RC-3	> DK II						
BS 7	0,15 – 0,60	Schotter	Nein	0,3	n.b.	RC-1	DK 0						
BS 8	0,055 – 0,55	Schotter	Nein	0,052	n.b.	RC-1	DK 0						
BS 9	0,06 – 0,60	Schotter	Nein	0,29	n.b.	RC-1	DK 0						
BS 10	0,07 – 0,60	Schotter	Nein	0,12	n.b.	RC-1	DK 0						

n.n.: unterhalb der Nachweisgrenze des vom Labor gewählten Verfahrens

n.b.: nicht bestimmt

²⁾ Verordnung über Deponien und Langzeitlager vom 27.04.2009

³⁾ Orientierungswerte gemäß der Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, von Mai 2012

⁴⁾ je nach annehmender Deponie auch höher

⁵⁾ Ersatzbaustoffverordnung, Tabelle 1, RC-1 bis RC-3, gültig seit 01.08.2023

Tabelle 3: Einstufung „Boden MP 1“ nach Ersatzbaustoffverordnung (Anlage 1, Tabelle 3)

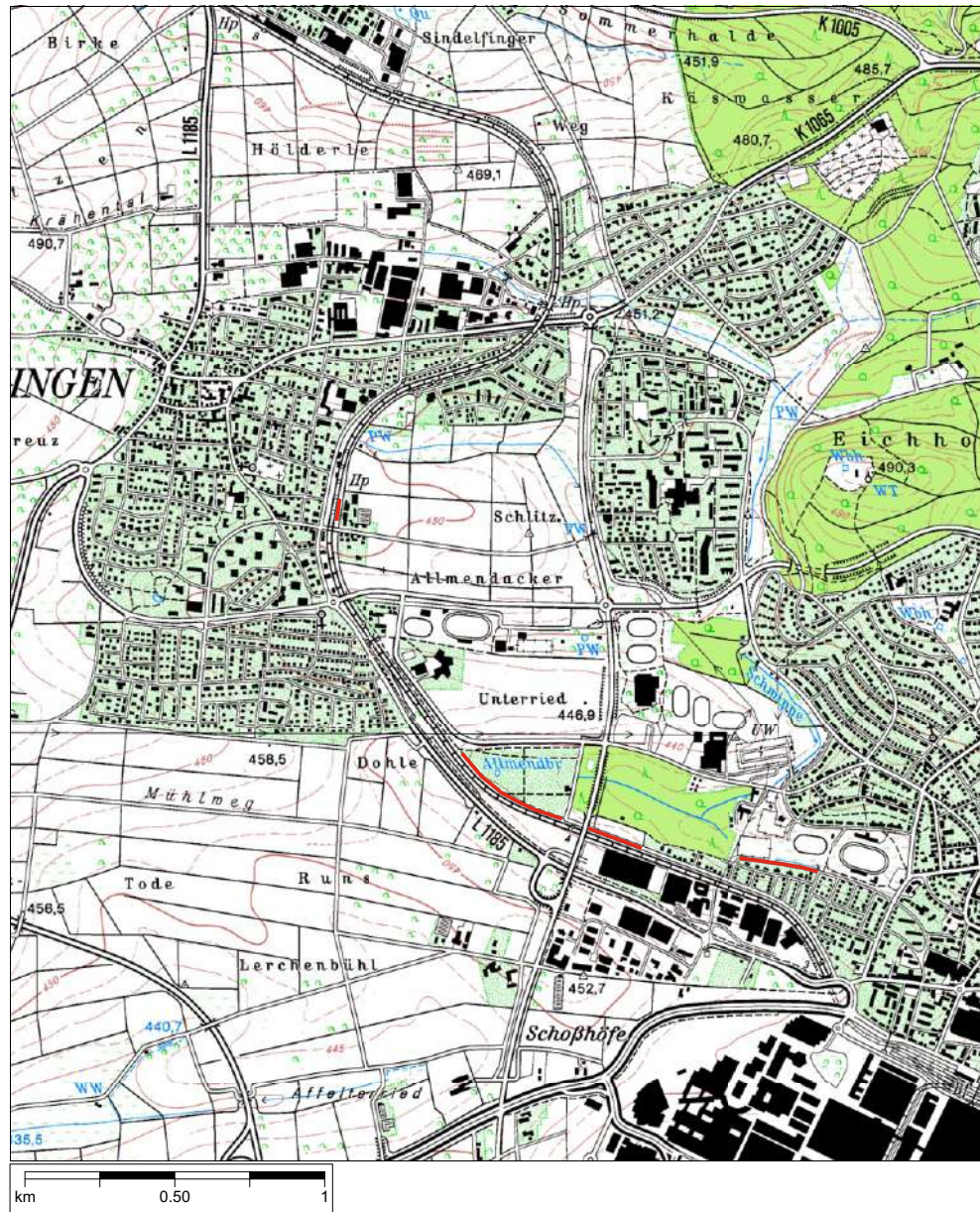
[illegible]

Tabelle 4: Einstufung „Boden MP 2“ nach Ersatzbaustoffverordnung (Anlage 1, Tabelle 3)

[illegible]

Tabelle 5: Einstufung „Boden MP 3“ nach Ersatzbaustoffverordnung (Anlage 1, Tabelle 3)

[illegible]



Projekt: 231106

Anlage: 1

Bearbeiter: Geiselhart

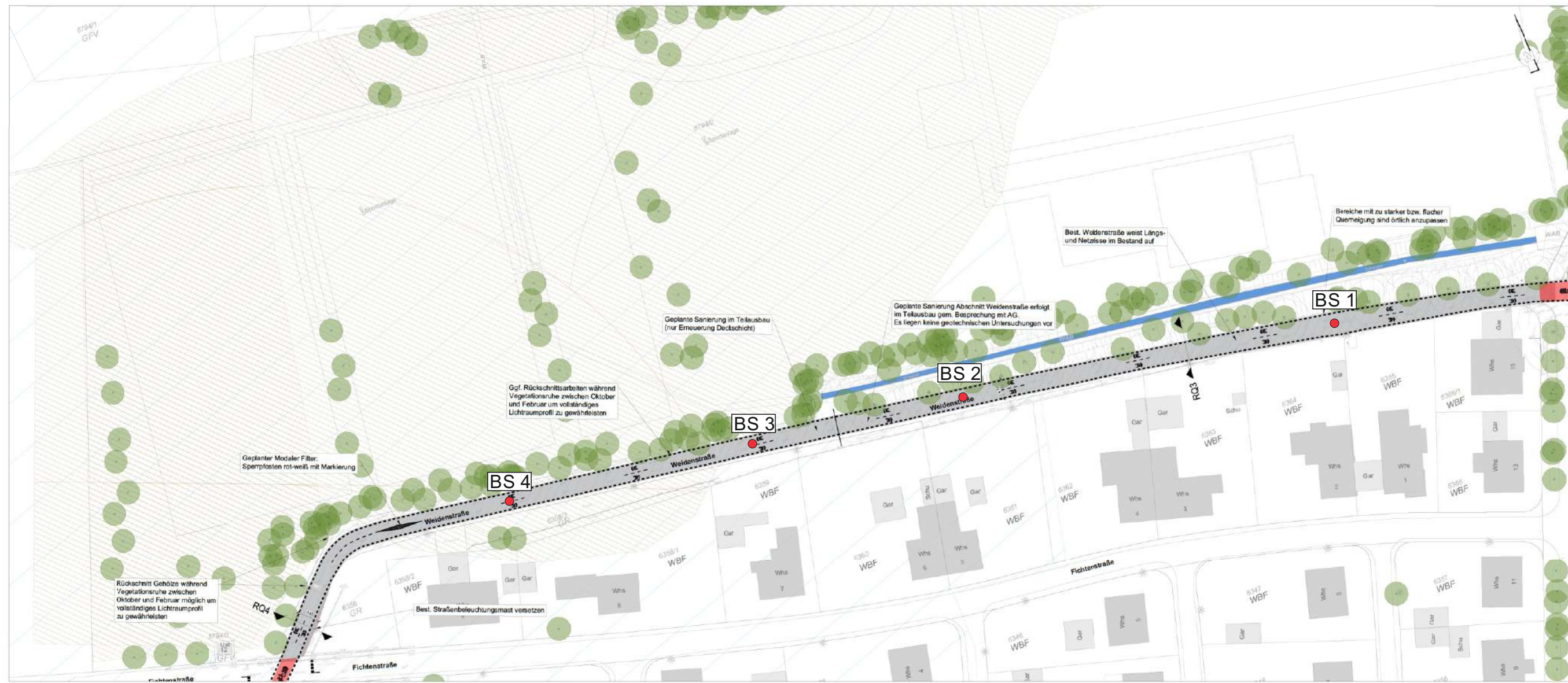
Darstellung: Ausschnitt aus der Topographischen Karte Baden-Württemberg

Datum: 05.02.2024

Maßstab: 1:25000



DATE: 2023-02-05 11:00:11 FILE: C:\Büro für Geologie und Umweltfragen\Büro\231106_Weidenstraße\231106_Weidenstraße.dwg USER: B.G.U. PLOT: 231106_Weidenstraße.dwg



Legende

- WBF: Wasserschutzzone I
- WBF: Wasserschutzzone II
- Abfall: Abfall
- Veränderung Fahrtricht. im Vollausbau: Veränderung Fahrtricht. im Vollausbau
- Asphaltbauarbeiten geplant: Asphaltbauarbeiten geplant
- Vorbereitung von Asphaltbauarbeiten: Vorbereitung von Asphaltbauarbeiten
- Sanierung Fahrtricht. im Teilausbau: Sanierung Fahrtricht. im Teilausbau
- Gründfläche: Gründfläche
- Flussgrabenlinie: Flussgrabenlinie
- Gehweg geplant: Gehweg geplant
- Kurven: Kurven
- Flächen: Flächen
- Stufenverlauf Bestand / geplant / entfallen: Stufenverlauf Bestand / geplant / entfallen
- Baum Bestand / geplant / entfallen: Baum Bestand / geplant / entfallen
- Beleuchtung Bestand / geplant: Beleuchtung Bestand / geplant
- Sperrelemente Bestand / geplant / entfallen: Sperrelemente Bestand / geplant / entfallen
- Einzelnelemente Bestand: Einzelnelemente Bestand
- Markierung Bestand: Markierung Bestand
- Markierung Grundstück: Markierung Grundstück
- Planungsweg: Planungsweg
- Hauptpunkt / Tiefpunkt: Hauptpunkt / Tiefpunkt
- Aufbauquerschnitt: Aufbauquerschnitt
- Trassenverlauf: Trassenverlauf
- Querschnitt: Querschnitt

Querschnitt

Querschnitt: Weidenstraße, Juli 2021
Vermessung: Datum: 1994, Maßstab: 1:1000
Lageplan: ETR 100, UTM 32N

Stadt Sindelfingen

FICHTNER
WATER & TRANSPORTATION

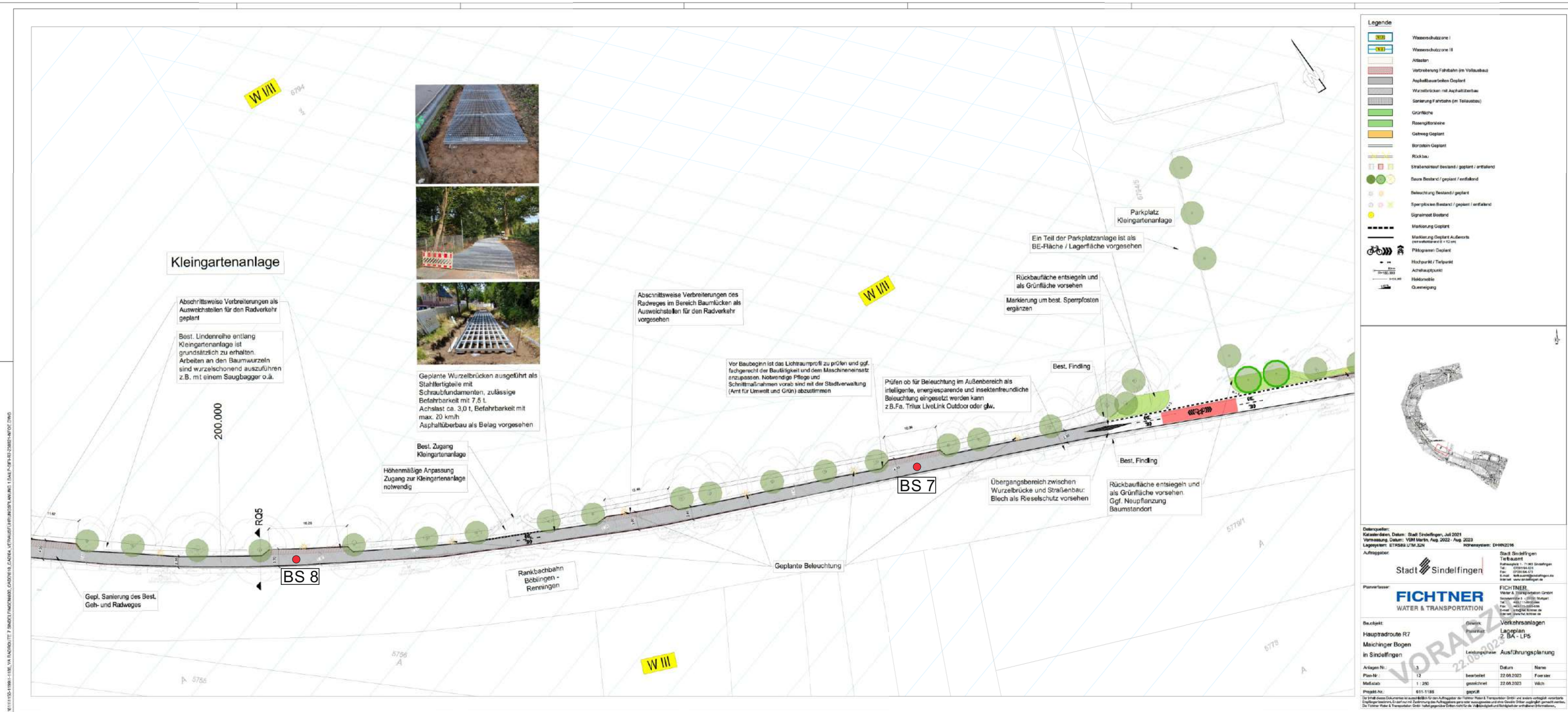
Verkehrsplanung
Lageplan: BA - LP2
Ausführungsplanung

Anlagen Nr.	Datum	Name
3	22.08.2023	Geiselhart
5	22.08.2023	Geiselhart

Projekt Nr.: 231106
Status: geplant

Das Projekt ist ein Entwurf und ist nicht verbindlich. Es ist keine Garantie für die Richtigkeit der Angaben. Die Fichtner Water & Transportation GmbH haftet gegenüber Dritten nicht für die Vollständigkeit der Angaben und eventuelle Irrtümer.

Büro für Geologie und Umweltfragen Hirschgasse 1, 75392 Deckenpfronn		B	G	U
Projekt: 231106		Anlage: 2.1		
Darstellung: Radroute R7, Lageplan Sindelfingen Weidenstraße mit Lage der Bohrpunkte BS 1 bis BS 4				
Bearbeiter: Geiselhart		Datum: 05.02.2024		
Maßstab:				



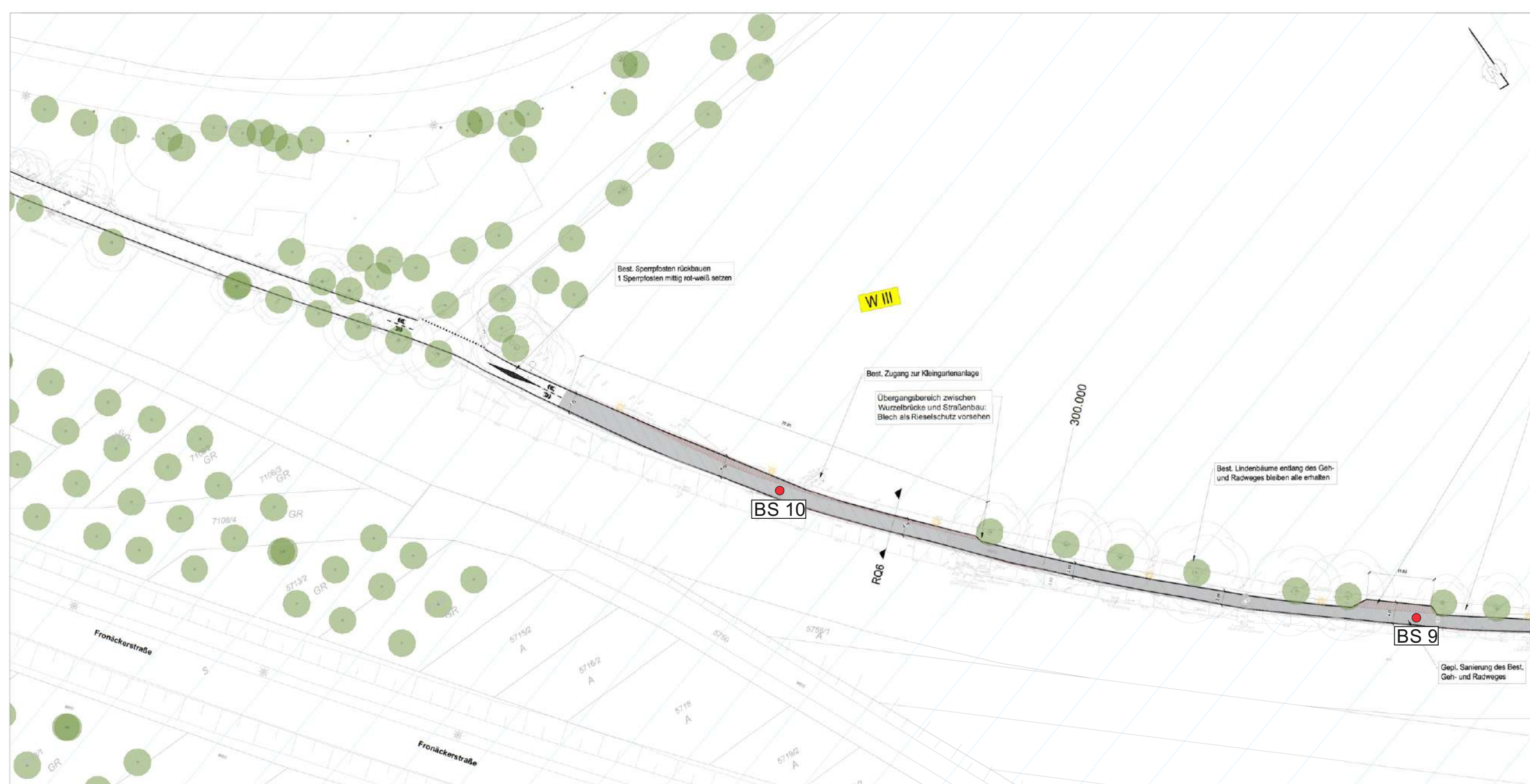
Büro für Geologie und Umweltfragen
Hirschgasse 1, 75392 Deckenpfronn

Projekt: 231106	Anlage: 2.3
-----------------	-------------

Darstellung: Radroute R7, Lageplan
Sindelfingen Fußweg/Radweg südlich
von Kleingartensiedlung mit Lage
der Bohrpunkte BS 7 und BS 8

Bearbeiter: Geiselhart	Datum: 05.02.2024
------------------------	-------------------

Maßstab:



W III

Übergangsbereich zwischen
Wurzelbrücke und Straßenbau:
Blech als Rieselschutz vorsehen

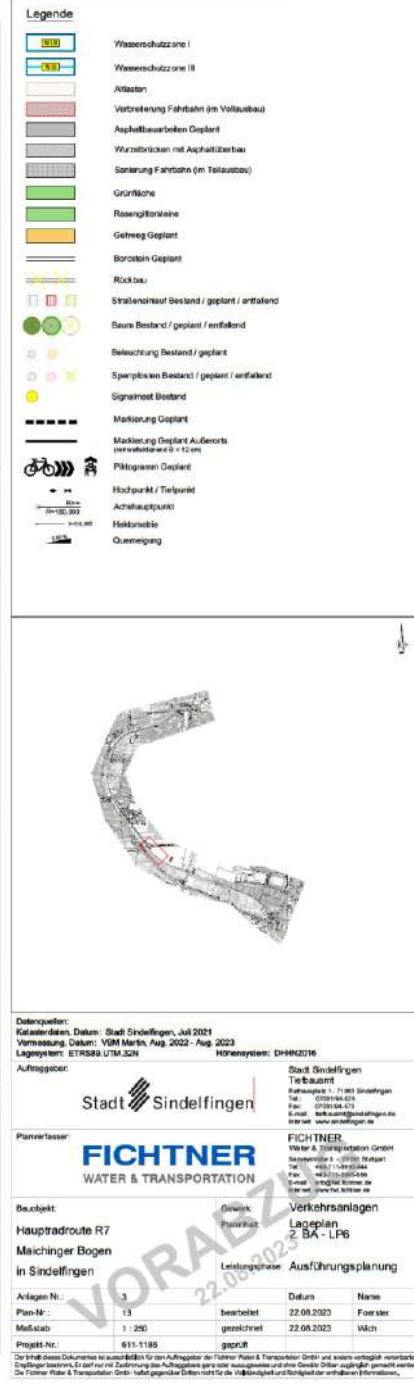
300.000

Best. Lindenbäume entlang des Geh- und Radweges bleiben alle erhalten

BS 10

BS 9

Gepl. Sanierung des Best.
Geh- und Radweges



Büro für Geologie und Umweltfragen
Hirschgasse 1, 75392 Deckenpfronn

Projekt: 231106	Anlage: 2.4
-----------------	-------------

Anlage: 2.4

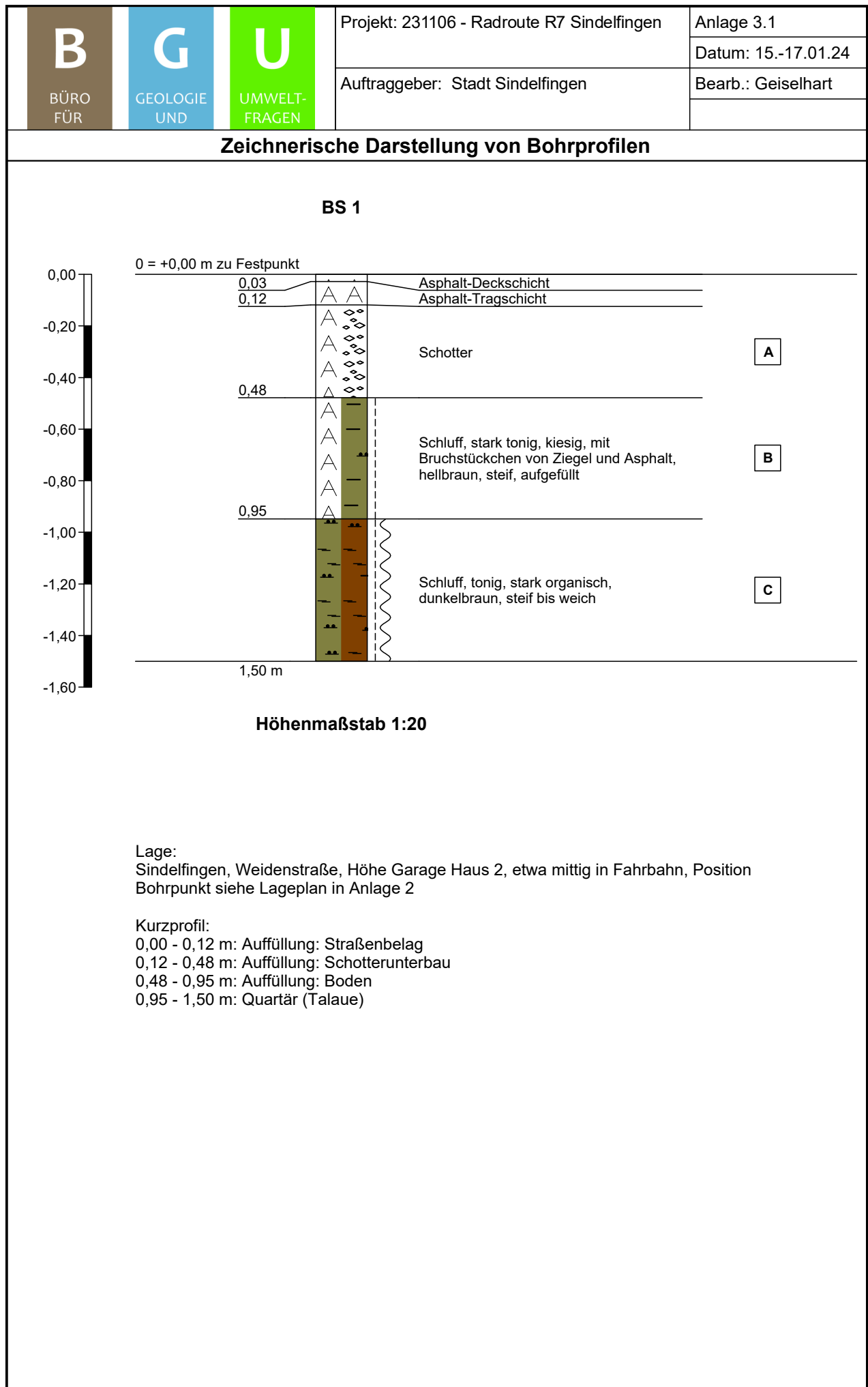
Darstellung: Radroute R7, Lageplan
Sindelfingen Fußweg/Radweg südlich
von Kleingartensiedlung mit Lage
der Bohrpunkte BS 9 und BS 10

Bearbeiter: Geiselhart	Datum: 05.02.20
------------------------	-----------------

Datum: 05.02.20

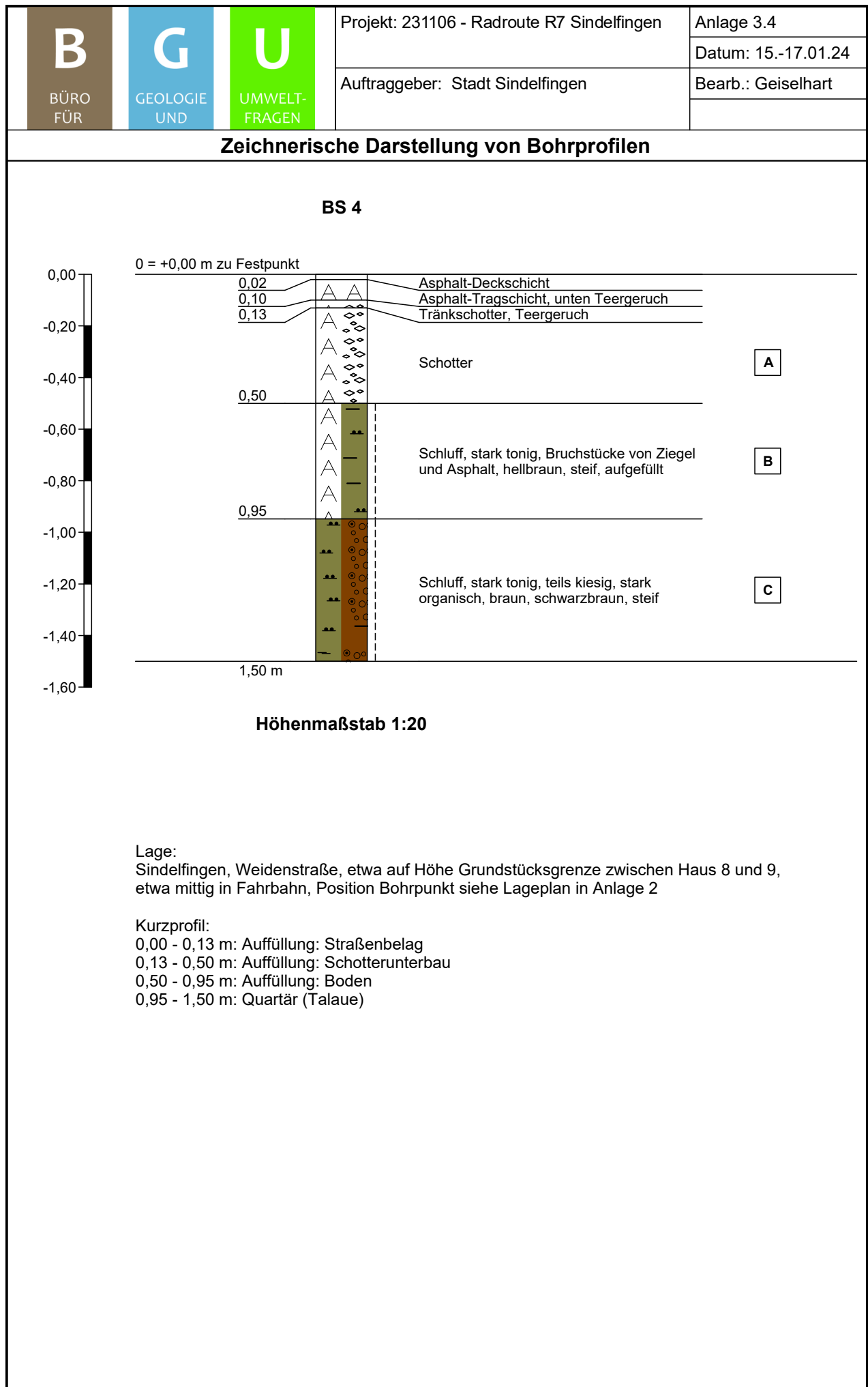
Maßstab:

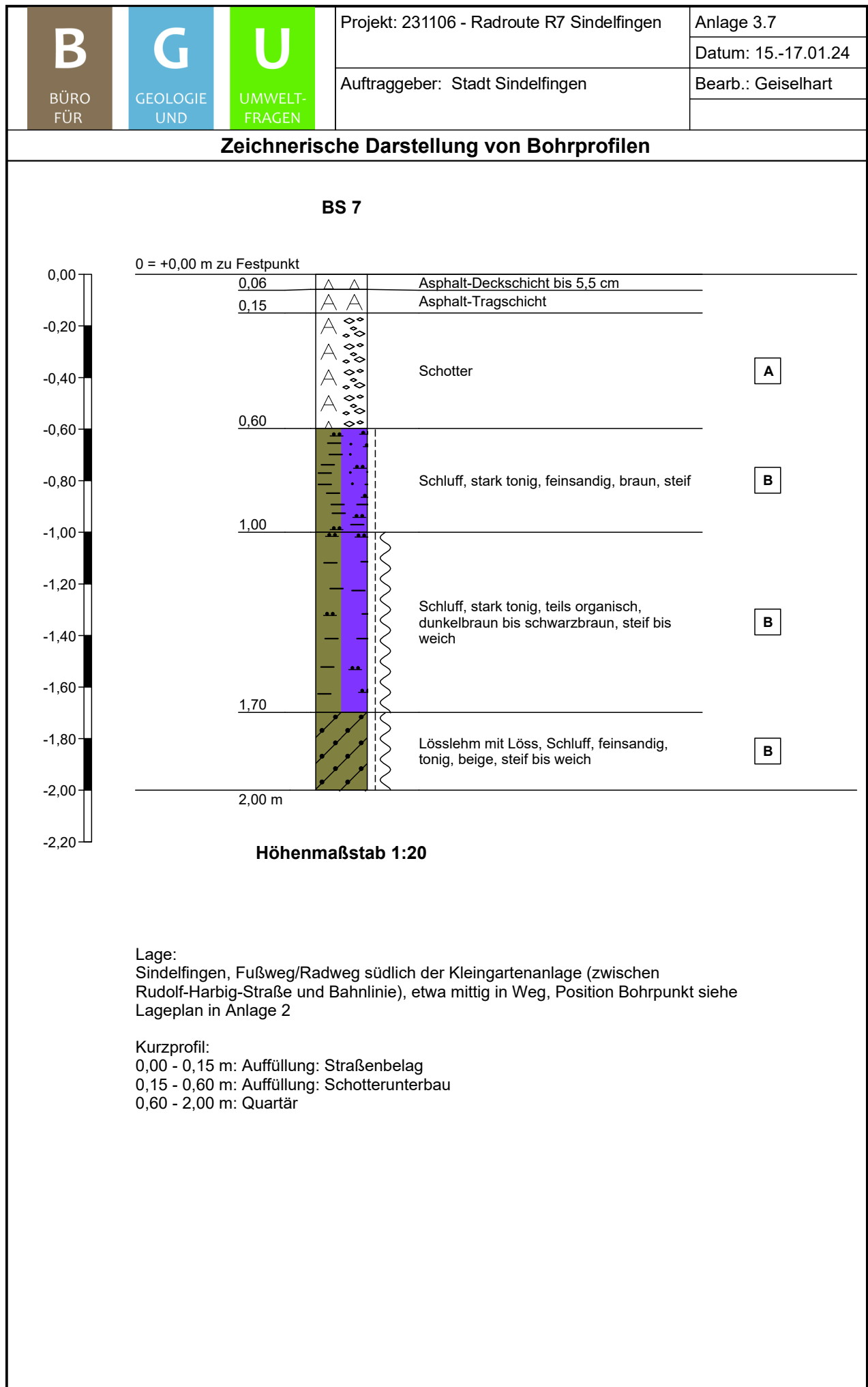
Maßstab:

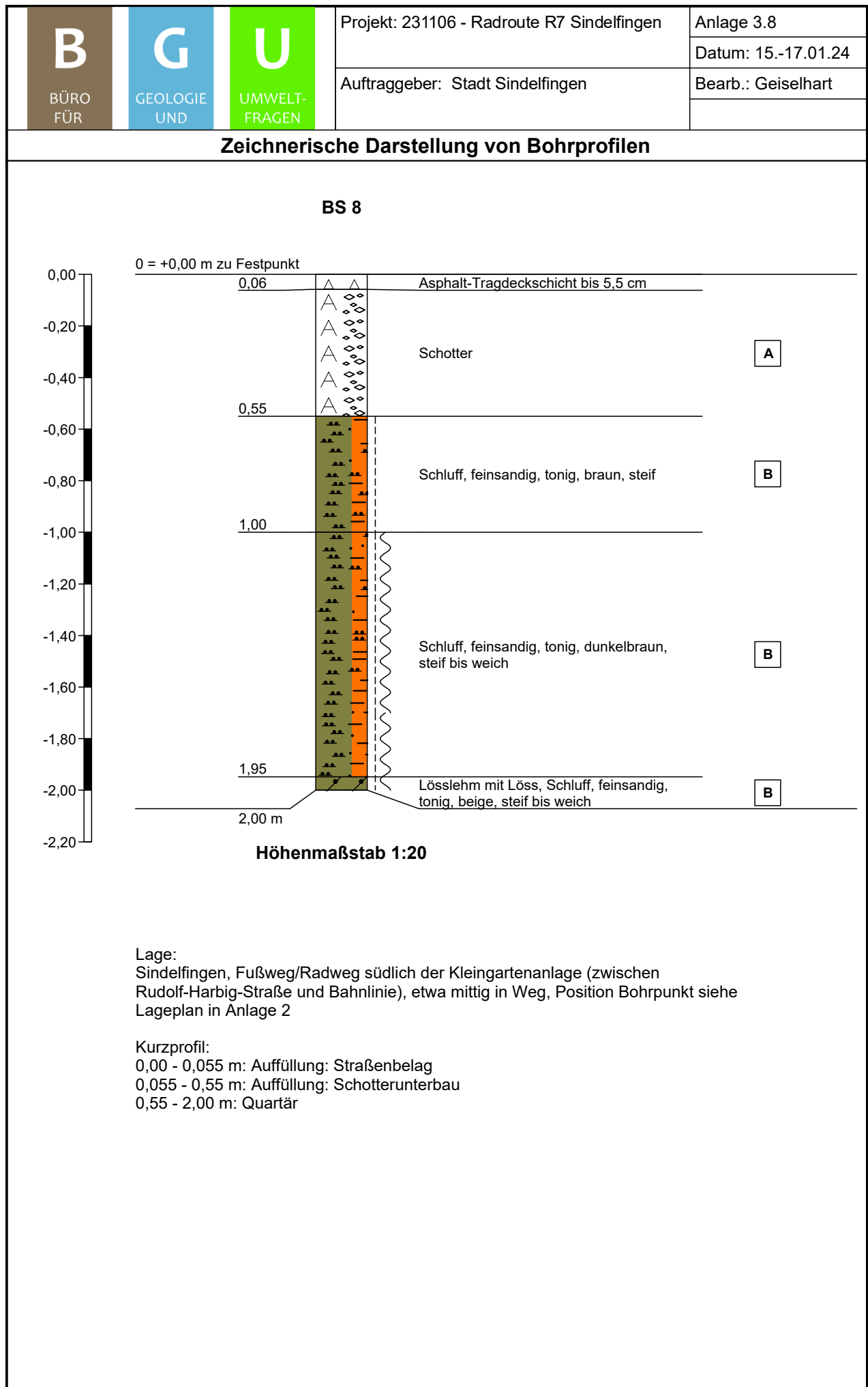


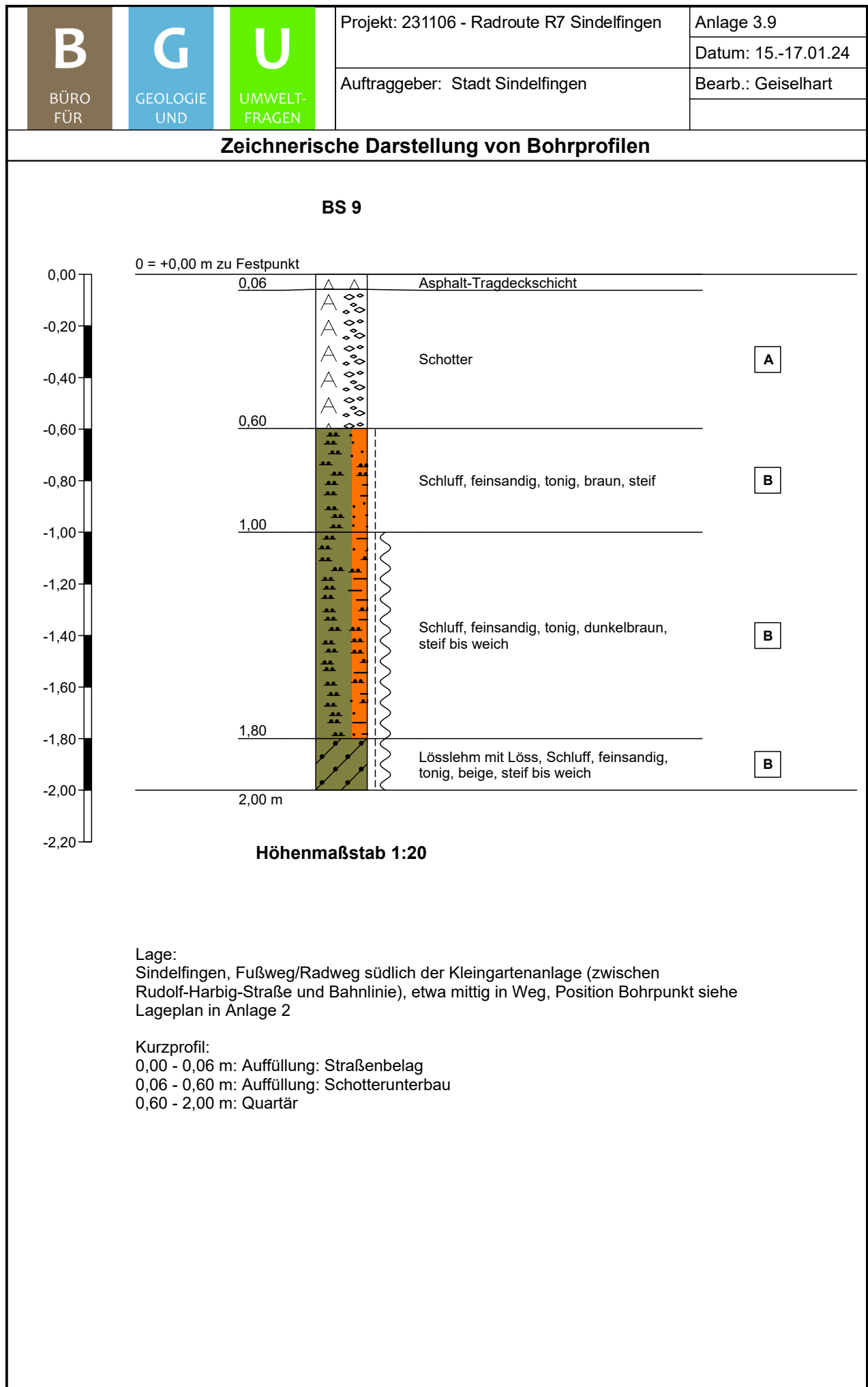
0,80 - 1,50 m: Quartär (Talaue)

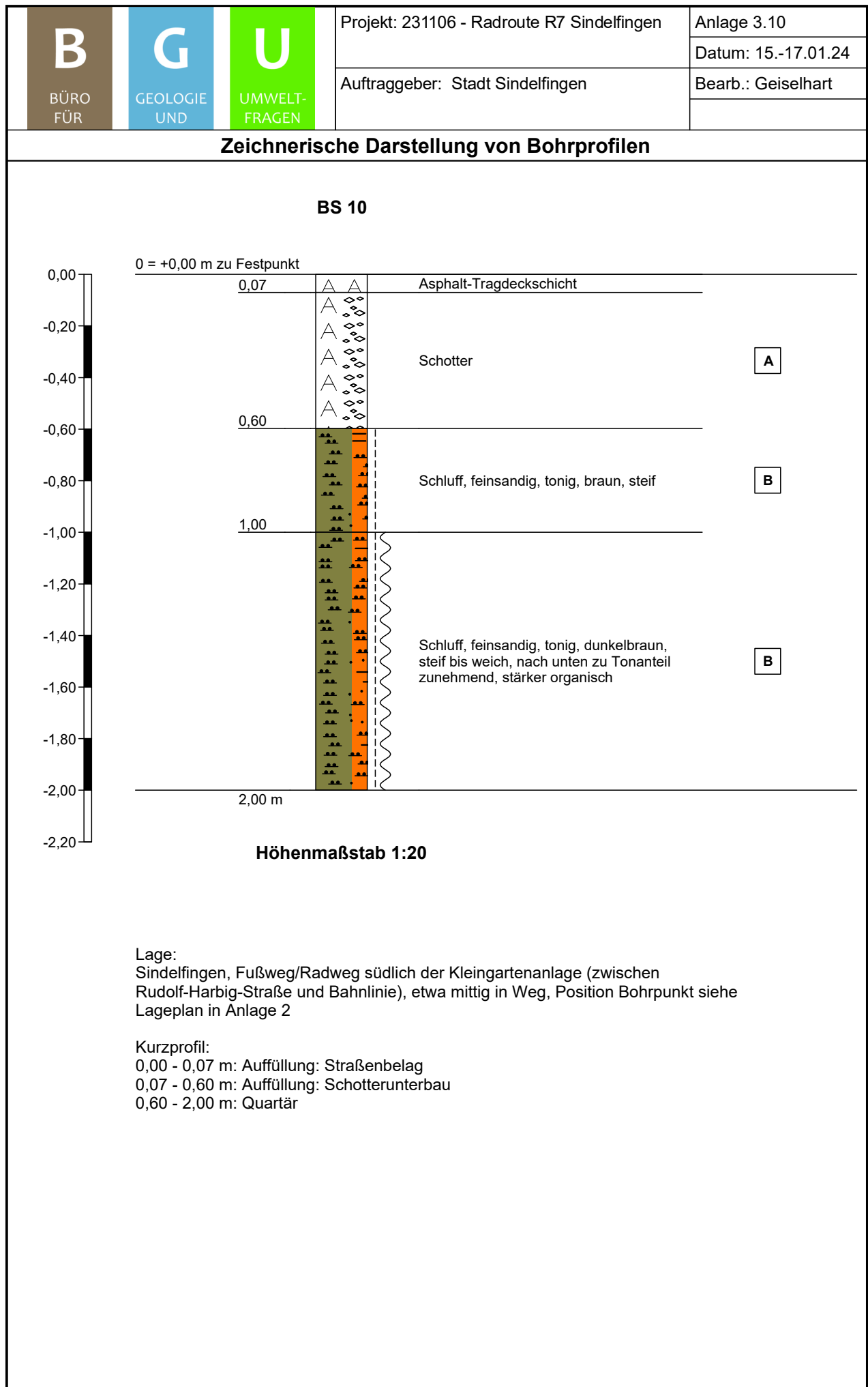
0,75 - 1,50 m: Quartär (Talaue)





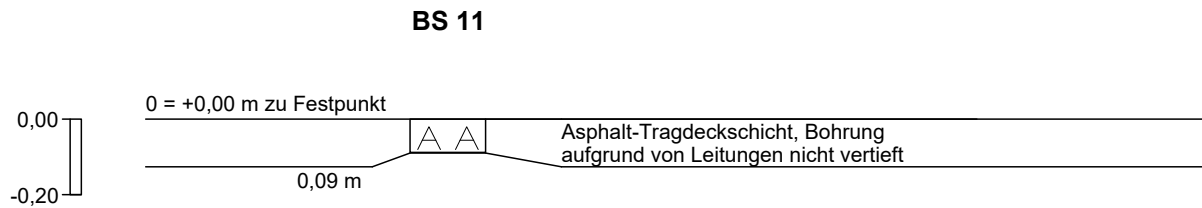






B BÜRO FÜR	G GEOLOGIE UND	U UMWELT- FRAGEN	Projekt: 231106 - Radroute R7 Sindelfingen	Anlage 3.11
				Datum: 15.-17.01.24
			Auftraggeber: Stadt Sindelfingen	Bearb.: Geiselhart

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen



Höhenmaßstab 1:20

Lage:
Sindelfingen-Maichingen, bestehender Fußweg/Radweg zwischen der S-Bahn-Haltestelle
Maichingen und dem landwirtschaftlichen Anwesen Austraße 15/1, etwa mittig in
Fahrbahn, Position Bohrpunkt siehe Lageplan in Anlage 2

Kurzprofil:
0,00 - 0,09 m: Auffüllung: Straßenbelag

Bohrung konnte aufgrund von Leitungen nicht vertieft werden



Bodenmechanische Kennwerte

Schotter

Wichte	γ	=	19,0	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	=	9,0	kN/m ³
Reibungswinkel	φ	=	35,5	°
Kohäsion	c	=	0	kN/m ²
Steifeziffer	Es	=	80	MN/m ²
Bodengruppe	GE			
Homogenbereich	A			

Quartär, Auffüllung: Schluff, tonig bis stark tonig, teils feinsandig, steif

Wichte	γ	=	19,5	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	=	9,5	kN/m ³
Reibungswinkel	φ	=	22,5	°
Kohäsion	c	=	5	kN/m ²
Steifeziffer	Es	=	6	MN/m ²
Bodengruppe	TM			
Homogenbereich	B			

Quartär: Schluff, stark tonig, organisch, weich-steif

Wichte	γ	=	15,0	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	=	5,0	kN/m ³
Reibungswinkel	φ	=	15,0	°
Kohäsion	c	=	2	kN/m ²
Steifeziffer	Es	=	2	MN/m ²
Bodengruppe	TM-OT			
Homogenbereich	C			

Grundlagen für die Einteilung in Homogenbereiche

Angaben aus Erfahrungswerten abgeschätzt

Nr.	Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich A	Homogenbereich B
1	Korngrößenverteilung	Schotter	U, t, fs
2a	Anteil an Steinen	40%	keine
2b	Anteil an Blöcken	keine	keine
2c	Anteil an großen Blöcken	keine	keine
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	Kalkstein	entfällt
4	Dichte	1,9 t/m ³	1,9 t/m ³
5	Kohäsion	0 kN/m ²	5 kN/m ²
6	einaxiale Druckfestigkeit	1 MN/m ²	50 kN/m ²
7	Sensitivität	n.b.	n.b.
8	Wassergehalt	5%	ca. 20 %
9	Konsistenz	entfällt	steif
10	Konsistenzzahl	entfällt	0,75 - 1,00
11	Plastizitätszahl	n.b.	n.b.
12	Durchlässigkeit	1x10 ⁻³ - 1x10 ⁻⁴ m/s	1x10 ⁻⁶ - 1x10 ⁻⁷ m/s
13	Lagerungsdichte	DPr > 98 %	DPr > 95 %
14	Kalkgehalt	n.b.	n.b.
15	Sulfatgehalt	n.b.	n.b.
16	organischer Anteil	< 5 %	< 5 %
17	Benennung und Beschreibung organischer Böden	n.b.	n.b.
18	Abrasivität	stark abrasiv	nicht abrasiv
19	Bodengruppe	GE	TM
20	ortsübliche Bezeichnung	Schotter	Quartär, Auffüllung

n.e. = nicht erforderlich

n.b. = nicht bestimmt

Abweichungen von den anhand von Erfahrungswerten abgeschätzten Kennzahlen sind möglich und aufgrund von Inhomogenitäten in Böden auch zu erwarten

Grundlagen für die Einteilung in Homogenbereiche

Angaben aus Erfahrungswerten abgeschätzt

Nr.	Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich C
1	Korngrößenverteilung	U, t*
2a	Anteil an Steinen	keine
2b	Anteil an Blöcken	keine
2c	Anteil an großen Blöcken	keine
3	mineralogische Zusammensetzung der Steine und Blöcke	entfällt
4	Dichte	1,5 t/m ³
5	Kohäsion	2 kN/m ²
6	einaxiale Druckfestigkeit	25 kN/m ²
7	Sensitivität	n.b.
8	Wassergehalt	ca. 20 - 25 %
9	Konsistenz	weich-steif
10	Konsistenzzahl	0,75
11	Plastizitätszahl	n.b.
12	Durchlässigkeit	1x10 ⁻⁶ - 1x10 ⁻⁷ m/s
13	Lagerungsdichte	DPr > 95 %
14	Kalkgehalt	n.b.
15	Sulfatgehalt	n.b.
16	organischer Anteil	5-10 %
17	Benennung und Beschreibung organischer Böden	n.b.
18	Abrasivität	nicht abrasiv
19	Bodengruppe	TM-OT
20	ortsübliche Bezeichnung	Quartär

n.e. = nicht erforderlich

n.b. = nicht bestimmt

Abweichungen von den anhand von Erfahrungswerten abgeschätzten Kennzahlen sind möglich und aufgrund von Inhomogenitäten in Böden auch zu erwarten



Bild 1: Bohrung BS 1, Asphalt-Bohrkern



Bild 2: Bohrung BS 2, Asphalt-Bohrkern



Bild 3: Bohrung BS 3, Asphalt-Bohrkern



Bild 4: Bohrung BS 4, Asphalt-Bohrkern+Tränkschotter



Bild 5: Bohrung BS 7, Asphalt-Bohrkern

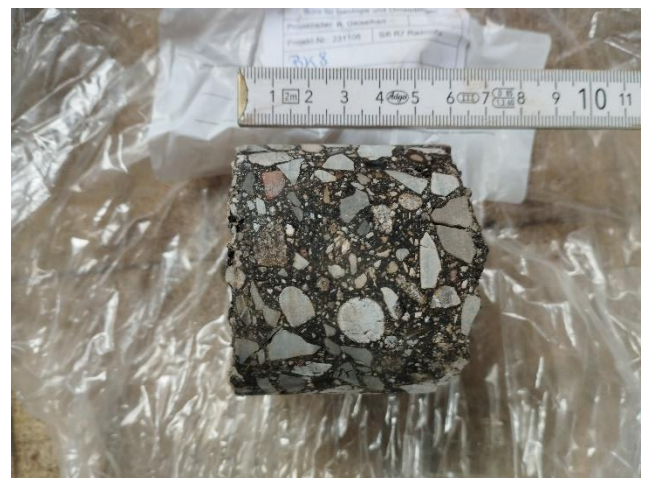


Bild 6: Bohrung BS 8, Asphalt-Bohrkern



Bild 7: Bohrung BS 9, Asphalt-Bohrkern



Bild 8: Bohrung BS 10, Asphalt-Bohrkern



Bild 9: Bohrung BS 11, Asphalt-Bohrkern

Beilage: 1

Bericht Luftbildauswertung,
Fa. Uxo Pro Consult GmbH, Berlin

18 Seiten



Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Straße 7
10829 Berlin

030 / 24 33 83 58
www.uxopro.de
info@uxopro.de

LUFTBILDAUSWERTUNG ZUR ÜBERPRÜFUNG DES VERDACHTS AUF KAMPFMITTELBELASTUNG VON BAUGRUNDFLÄCHEN INKLUSIVE RECHERCHE ZU KAMPF- & KRIEGSDATEN ZUR LUFTBILDAUSWAHL

Gutachten der UXO PRO Consult vom 13.12.2023

Projekt:

71063 Sindelfingen - Fronäcker,
Weidenstraße u.a.,
Radweg
212310311605

PHASE A, FERNERKUNDUNG - ÜBERPRÜFUNG
DES KAMPFMITTELVERDACHTS



PROJEKTBEZOGENE DATEN | AUFTRAGGEBER | ANGABEN ZU KOOPERATIONEN

Projektbezeichnung:	71063 Sindelfingen - Fronäcker, Weidenstraße u.a., Radweg
Datum der Beauftragung:	23.11.2023
Datum der Fertigstellung:	13.12.2023
Auftraggeber der Auswertung:	BGU - Büro für Geologie und Umweltfragen Frau Geiselhart GmbH Hirschgasse 1 75392 Deckenpfronn Tel.: 07056 8081 E-Mail: geiselhart@b-g-u.de

AUFTRAGNEHMER | AUSWERTENDES UNTERNEHMEN

Auftragnehmer der Auswertung:	Uxo Pro Consult GmbH Kampfmittelauswertungen Gustav-Müller-Straße 7 10829 Berlin Tel.: 030 / 2433 8358 E-Mail: info@uxopro.de
UXO PRO Gutachten-ID:	212310311605



1. GUTACHTENBEDARF UND PROJEKTDESCHREIBUNG

Im Rahmen der Absicherung und der Ausführungsplanung folgendem Projekt zugehöriger Planungs-, Erkundungs- und Bauarbeiten soll das Erkundungsgebiet mit Hilfe einer Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung auf die mögliche Kontamination mit Sprengbomben-Blindgängern untersucht werden:

71063 Sindelfingen - Fronäcker,
Weidenstraße u.a.,
Radweg.

2. ZIELSETZUNG DER AUSWERTUNG

Die Luftbildauswertung und die folgende Interpretation der Erkenntnisse hat die Beobachtung, Lokalisierung und Einordnung von luftsichtigen Kriegseinwirkungen des Zweiten Weltkriegs und deren Auswirkungen auf die mögliche Kampfmittelkontamination des Baugrunds zum Ziel. In der Folge können Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise ausgesprochen werden (Kapitel 8).

3. AUFGABENSTELLUNG ZUR BEGUTACHTUNG

Mithilfe oben genannter Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung soll der oben beschriebene Gutachtenbedarf gedeckt und die Kampfmittelsituation erkundet werden (Gefahrenabschätzung durch Fernerkundung). Dazu sind Sprengbomben-Trichter, Stellungen, Deckungsgräben sowie Flakstellungen und beschädigte Gebäudesubstanz zu dokumentieren, die im einsehbaren Bereich der auswertbaren Luftbildaufnahmen liegen und dort erkennbar sind. Auf Basis dieser Erkenntnisse und deren Interpretation sind Aussagen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit der Kontamination des Baugrunds mit Sprengbomben-Blindgängern zu treffen. Diese Berichterstattung ist nicht mit einer Garantie der Kampfmittelfreiheit gleichzusetzen. Die tatsächliche Kampfmittelbelastung des Erkundungsgebietes kann ausschließlich durch technische Methoden vor



Ort überprüft werden. Die vorliegende Begutachtung stellt eine Einschätzung des Verdachts auf Kontamination mit Kampfmitteln dar und die Hinweise zur weiteren Vorgehensweise stellen Empfehlungen dar. Eine Haftung der Uxo Pro Consult ist ausgeschlossen.

4. AUSWERTUNGSGRUNDLAGEN

Für die Lokalisierung des Erkundungsgebietes und die Einschätzung der Gesamtsituation wurden vom Auftraggeber Planunterlagen überlassen, die für die Durchführung der Auswertung in Unterlagen zur Weiterverarbeitung in der Luftbildauswertung umgewandelt wurden. Im vorliegenden Fall ist das Erkundungsgebiet auf der Vergrößerung eines neueren Luftbilds im Arbeitsmaßstab 1 : 2 500 blau umgrenzt (Anhang 2).

5. LUFTBILDER UND RECHERCHEMATERIALIEN

Die von UXO PRO Consult durchgeführten Archiv- und Datenbankrecherchen haben ergeben, dass mehrere (s. Tabelle 1), das Erkundungsgebiet und seine unmittelbare Umgebung abdeckende Luftbildaufnahmen existieren. Es wurden die für die Auswertung als relevant und zielführend bewerteten Aufnahmen beschafft.

Die Einsehbarkeit des Erkundungsgebietes und des Nahbereiches ist durch Bebauung und Vegetation erschwert. Die Aufnahmen sind wie in Tabelle 1 aufgeführt von gemischter Güte. Die Luftbilder vom 10.04.1945 wurden ausgewählt, um das Erkundungsgebiet in damaligem Zustand im Anhang 2 abzubilden.



Tabelle 1: Ausgewertete Luftbilder

Ausgewertete Luftbilder						
Datum	Sortie	Frame	ca.-Maßstab	Qualität	Herkunft	Anzahl
09.03.1944	J/0593	4091	1:8.500	mittel	ACIU	1
03.05.1944	106W/0218	3039-3041	1:9.000	gut	USAF	3
12.09.1944	US23/0772	5075	1:25.000	mittel	USAF	1
24.03.1945	US34/3663	4101	1:10.000	mittel	USAF	1
10.04.1945	US34/3796	4086+4087	1:10.000	mittel	USAF	2
10.04.1945	unkn.	5004-5006	1:20.000	mittel	USAF	3
18.06.1945	US31/5298	7012	1:27.000	schlecht	USAF	1
24.06.1945	unkn.	7063-7065	1:30.000	schlecht	USAF	3
					Gesamt	15

5.1 Akten, Literatur und Hintergrund

Über die Luftbildauswertung hinaus wurden mehrere weitere Quellen bemüht, um weitere Informationen zu etwaigen Luftangriffen im Projektgebiet zu erhalten. Es wurden zusätzlich die folgenden Informationen beschafft/bewertet:

ALLIIERTE AKTENLAGE (MILITÄRISCH):

Es besteht extensiver Informationsgehalt in der Aktenlage¹, der auf strategische Luftangriffe auf Sindelfingen hinweist. Insbesondere sind hier die Industrieanlagen und das Flugfeld zwischen Sindelfingen und Böblingen betroffen.

LITERATUR, ZIVIL:

Die Fachliteratur zu Truppenbewegungen der Alliierten² enthält keine Hinweise hierauf.

In der Standardliteratur zur amerikanischen Luftwaffengeschichte des Zweiten Weltkrieges³ sind keine Korrelationen mit dem Erkundungsgebiet zu ermitteln.

¹ United States Strategic Bombing Surveys & Military Intelligence Photographic Interpretation Reports, National Archives and Records Administration, Washington, D. C., USA.

² Williams, H. Mary: United States Army in World War II, Special Studies, Chronology 1941-1945; Washington, D. C., 1989.



Die zivile Literatur⁴ geht detailliert auf den Verlauf des Luftkrieges in Sindelfingen ein. Den Beschreibungen zufolge erfolgten die Angriffe auf Sindelfingen zwischen 26.08.1941 und dem 23.03.1945. Die Einnahme des Ortes erfolgte am 21.04.1945.

AKTENLAGE, BEHÖRDLICH/ZIVIL:

Um weitere Ergründungen der Kriegshistorie anzustellen und die Erkenntnisse aus der Luftbildauswertung möglicherweise abzusichern und zu überprüfen, wurden die Aktenbestände des Hauptstaatsarchives Stuttgart⁵ geprüft, in welchen zu den Gemeinden Berichte der letzten Kriegstage gesammelt wurden. Hierbei konnten weitere Erkenntnisse gewonnen werden: Die aufgezeichneten Luftangriffe erfolgten an folgenden Daten: 22.11.1942, 11./12.03.1943, 08.10.1943, 15.03.1944, 19.07.1944, 09.08.1944, 14.08.1944, 10.09.1944, 13.09.1944, 09.12.1944, 23.03.1945. Auch hierbei wird der letzte Luftangriff auf den 23.03.1945 und die Einnahme der Stadt auf den 21.04.1945 datiert. Die Aufnahmen des 10.04.1945 stellen somit den Finalstand in Bezug auf potenzielle Luftangriffe dar.

5.2 Erkenntnislücken

Es bestehen keine Erkenntnislücken in der Auswertung. Alle notwendigen Informationen sind vorhanden, um zu einem vollständig belastbaren Urteil zu kommen.

6. METHODISCHE VORGEHENSWEISE DER AUSWERTUNG

Die beschaffte Auswahl der Luftbilddaufnahmen wurde mit Hilfe von Betrachtungseinrichtungen bei mehrfacher Vergrößerung, zu Teilen und sofern möglich, stereoskopisch überprüft und in Bezug auf luftsichtige Kriegseinwirkungen und die daraus potenziell resultierende Kontamination mit Kampfmitteln untersucht.

³ Mueller, Robert & Carter, Kit C.: U. S. Army Air Forces in World War II. Combat Chronology 1941-1945, Washington, D. C., 1991

⁴ Kuckenburg, Michael u. a.: Krieg und Wiederaufbau in Sindelfingen 1939-1945; Sindelfingen, 1985.

⁵ Hauptstaatsarchiv Stuttgart, Findbuch J 170 Bü 3 [Sindelfingen].



Dabei wurde die Auswahl der Aufnahmen visuell von einem UXO PRO-Gutachter auf die mögliche Existenz von Hinweisen auf die im Folgenden eingeordneten Kategorien überprüft, zu welchen eine Einordnung in einigen Fällen nur in Verbindung mit der Bewertung und Interpretation von Archivalien erfolgen kann, sofern diese vorliegen:

6.1 Luftangriffe

Hinweise auf Bombardierungen mit allen Arten von Abwurfmunition (z. B. Spreng-, Brand- und Splitterbomben), Bombardierungen durch Bordwaffenbeschuss durch Jagdbomber-Angriffe, Bordwaffenbeschuss durch Jäger-Angriffe, die durch alliierte (amerikanische, britische und russische Einheiten und deren Verbündete) Einheiten erfolgten. Hierzu zählen nicht Kampfmittelbelastungen, die infolge dieser Angriffe unmittelbar (z. B. versprengte Munition aus detonierten Munitionsstapeln) oder mittelbar (z. B. später in offene Trichter entsorgte Infanteriemunition) eingetreten sind.

6.2 Bodenkämpfe

Hinweise auf mögliche Kampfmittelbelastungen, die durch Kampfhandlungen am Boden entstanden sind. Hierzu gehören u. a. Belastungen durch blindgegangene Munition und Waffen in Feuerstellungen, Stellungen und Stellungssystemen oder in Trichtern, Gruben und natürlichen Hohlformen im Bereich von Kampfgebieten, Belastungen durch Minenfelder und Belastungen durch verminnte oder mit Sprengeinrichtungen versehene Infrastruktur.

6.3 Munitionsvernichtung

Hinweise auf geplante oder ungeplante Vorgänge, die zu Belastungen durch die Vernichtung von Munition durch Sprengungen geführt haben könnten, die Beseitigung von Munition durch planmäßige oder unplanmäßige Ablagerung und Entsorgung, die Beseitigung von Munition durch Versenkung und die Behandlung von Munition durch nicht berechnigte Personen zur Wertstoffgewinnung.



6.4 Militärischer Regelbetrieb

Hinweise auf Vorgänge während des normalen Betriebs einer militärischen Liegenschaft im Kommandobereich militärischer Befehlsstrukturen in Friedens- und Kriegszeiten, die zu einer Kampfmittelbelastung geführt haben könnten. Hierzu zählen u. a. Schießstände, Feuerstellungen, Sprengplätze und Bombenabwurfplätze.

7. ERGEBNISSE DER AUSWERTUNG UND INTERPRETATION

Die Untersuchung der Luftbildaufnahmen hat zu der Erkenntnis geführt, dass ein Verdacht der Kontamination mit Kampfmitteln für einen Teil des entsprechenden Gebietes begründet ist. Das Erkundungsgebiet und dessen Nahbereich sind teilweise möglicherweise mit Kampfmitteln belastet. Es sind kampfmittelrelevante Strukturen innerhalb des kritischen 50 Meter-Radius um die Grenzen des Erkundungsgebietes und/oder innerhalb desselben zu beobachten. Das Erkundungsgebiet ist teilweise aufgrund der in folgende Kategorien unterteilten Befunde als kontaminationsverdächtige Fläche (KVF) zu bezeichnen.

7.1 Luftangriffe

Im Erkundungsgebiet und dessen Nahbereich sind Sprengbombentrichter zu beobachten.

7.2 Bodenkämpfe

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf Bodenkämpfe mit Kampfmittelrelevanz für den angefragten Bereich festgestellt werden.

7.3 Munitionsvernichtung

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf Munitionsvernichtungen für den angefragten Bereich festgestellt werden.



7.4 Militärischer Regelbetrieb

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf militärischen Regelbetrieb mit Kampfmittelrelevanz für den angefragten Bereich festgestellt werden.

8. FAZIT DER AUSWERTUNG UND EMPFEHLUNG

Die Luftbildauswertung hat den Verdacht der Kontamination für Teile des Erkundungsgebietes mit Kampfmitteln bestätigt. Erfahrungsgemäß gelangten 8 - 18 % aller im Zweiten Weltkrieg abgeworfenen Sprengbomben nicht zur Explosion. Folglich muss davon ausgegangen werden, dass, aufgrund oben genannter Befunde und unter Berücksichtigung des behördlich genutzten 50 Meter-Radius, in Teilen des Erkundungsgebietes (=KVF) noch Sprengbomben-Blindgänger oder andere Kampfmittel vorhanden sind.

Für diese Teile des Erkundungsgebietes empfehlen wir eine nähere technische Untersuchung durch einen Kampfmittelbeseitigungs- oder -räumdienst des Bundeslandes oder ein privates Fachunternehmen (Kampfmittelsondierung). Dieses muss über eine Zulassung nach § 7 SprengG und geschultes Personal (Befähigungsschein nach § 20 SprengG) verfügen. Wir empfehlen dringend, vor einer weiterführenden technischen Untersuchung in diesen Teilbereichen des Erkundungsgebiets keine Eingriffe in den Untergrund vorzunehmen.

In den Teilbereichen des Erkundungsgebietes, die außerhalb der kontaminationsverdächtigen Flächen liegen (außerhalb der Kreuzschraffur im Anhang 2), sind weitere technische Überprüfungen oder andere Maßnahmen nach unserem jetzigen Kenntnisstand nicht notwendig. Diese Begutachtung (Fernerkundung) stellt keine Garantie der Kampfmittelfreiheit für die übrigen Gebiete dar. Es handelt sich um Empfehlungen, die auf Basis der Luftbildauswertung entstehen und für die keine Haftung für eine Kampfmittelfreiheit übernommen werden kann.



Die tatsächliche Kampfmittelbelastung des Erkundungsgebietes kann ausschließlich durch technische Methoden vor Ort überprüft werden, zu denen wir ergänzend raten, sofern eine formelle Kampfmittelfreiheitsbestätigung angestrebt wird. Die vorliegende Auswertung und damit verbundene Aussagen haben ausschließlich für das im Anhang 2 gekennzeichnete Erkundungsgebiet Gültigkeit. Aussagen und Schlussfolgerungen über angrenzende Gebiete sind nicht zulässig.

Das Fazit der Auswertung und die Interpretation der Luftbildaufnahmen basieren auf der in „5. LUFTBILDER“ genannten repräsentativen Auswahl der Aufnahmen und beschränken sich folglich auf diese. Die gesamte Auswertung bezieht sich ausschließlich auf das uns zum Auswertungszeitpunkt vorliegende Luftbildmaterial.

Gutachter D. Dieskau

UXO PRO Consult | Berlin, 13.12.2023

UXOPRO●

Bereich LBA / Luftbildauswertung auf Verdacht der Kampfmittelbelastung
von Baugrundflächen

Anhänge (s. auch Folgeseite)

Anhang 1: Daten des Erkundungsgebietes.

Anhang 2: Graphische Darstellung der Ergebnisse der
Luftbildauswertung in heutiger Umweltsituation und auf
einem historischen Luftbildausschnitt.

Luftbilddauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

ANHANG 1: DATEN DES ERKUNDUNGSGBIETES

Projekt: 71063 Sindelfingen - Fronäcker, Weidenstraße u.a., Radweg

Gutachten-ID: 212310311605

1.1.1	Bundesland	Baden-Württemberg
1.1.2	Stadt/Gemeinde	Sindelfingen - Fronäcker
1.2.1	Koordinaten ETRS89 / UTM 32N	499250 E, 5395290 N 498489 E, 5395465 N
1.2.2	Größe des Erkundungsgebietes (circa)	12.887 m ²

Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Str. 7
10829 Berlin
Tel.: 030 / 2433 8358
info@uxopro.de
www.uxopro.de

Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

Anhang 2:
Erkundungsgebiet und Ergebnisse der Luftbildauswertung in heutiger Umweltsituation und auf einem historischen Luftbildausschnitt

Projekt: 71063 Sindelfingen - Fronäcker, Weidenstraße u.a., Radweg
Gutachten-ID: 212310311605

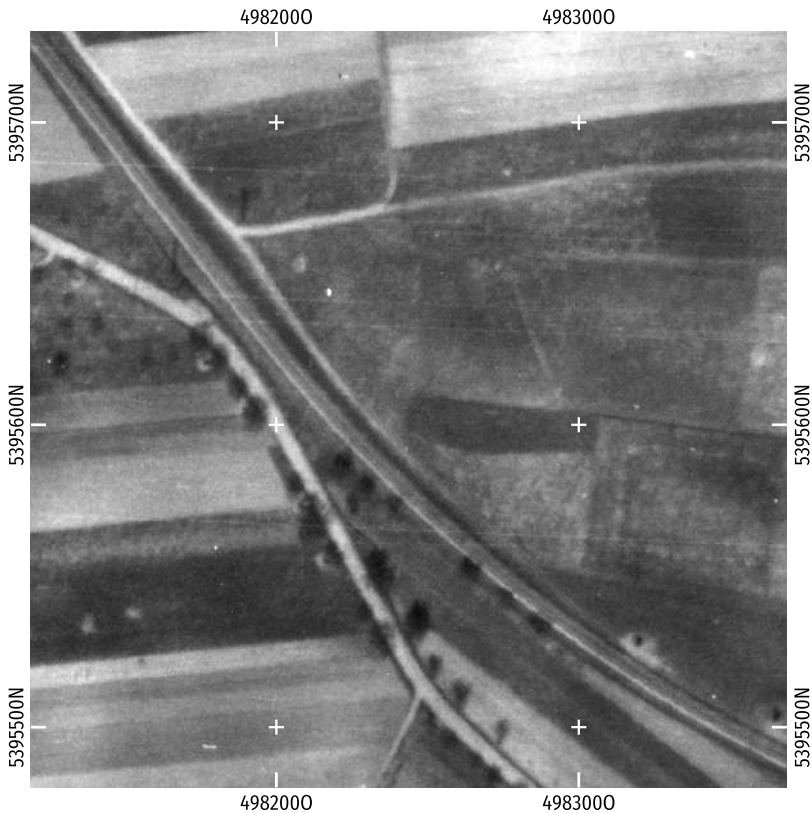
UXOPRO

Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Straße 7
10829 Berlin
info@uxopro.de



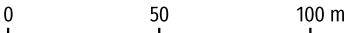
Das oben in heutiger Umweltsituation umrandete Erkundungsgebiet bestimmt alleinig den Bereich, für den das in der Begutachtung festgestellte Ergebnis gültig ist. Die Markierung kontaminationsrelevanter Strukturen ist nicht abschließend. Lediglich die für das Ergebnis der Begutachtung ausschlaggebenden Elemente wurden dargestellt.

Koordinatenbezugssystem: ETRS89 / UTM Zone 32N



Aufnahmedatum des Luftbilds: 10.04.1945. Aufgrund technischer Umstände zur Zeit der Luftbildaufnahme kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Luftbild Verzerrungen unterliegt. Das reproduzierte Luftbild unterliegt strengsten Datenschutzbestimmungen und darf nicht ohne die schriftliche Gestattung von UXO PRO Consult weitergeleitet, verbreitet, veröffentlicht oder anderweitig Dritten zugänglich gemacht werden.

Maßstab: 1:2.500



Legende

Beantragtes Erkundungsgebiet



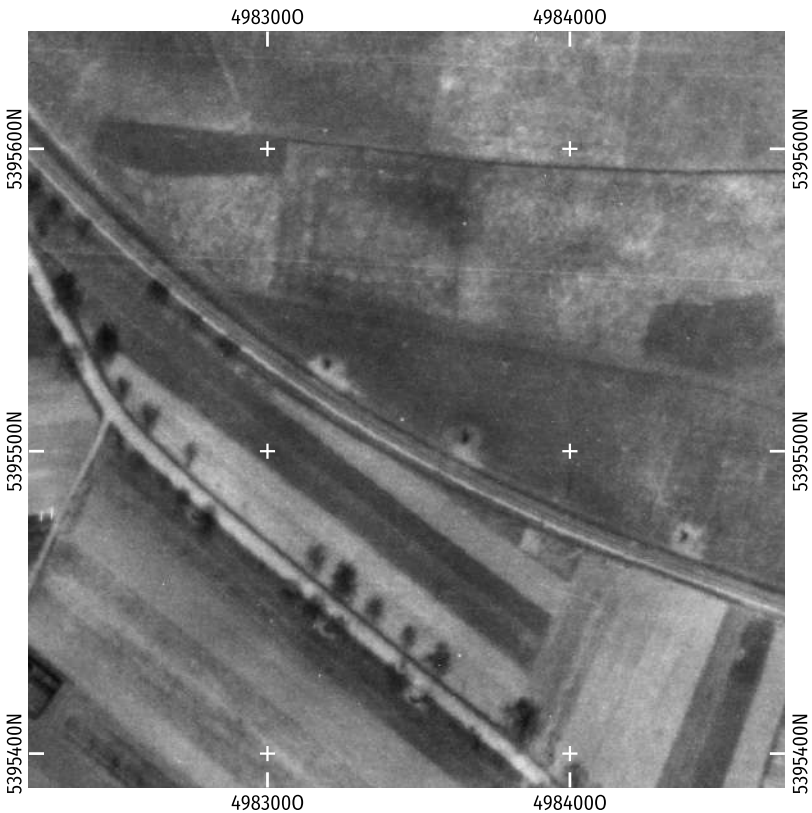
Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

Anhang 2:
Erkundungsgebiet und Ergebnisse der Luftbildauswertung in heutiger Umweltsituation und auf einem historischen Luftbildausschnitt

Projekt: 71063 Sindelfingen - Fronäcker, Weidenstraße u.a., Radweg
Gutachten-ID: 212310311605



Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Straße 7
10829 Berlin
info@uxopro.de



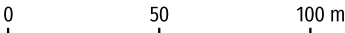
Legende
 Beantragtes Erkundungsgebiet

Das oben in heutiger Umweltsituation umrandete Erkundungsgebiet bestimmt alleinig den Bereich, für den das in der Begutachtung festgestellte Ergebnis gültig ist. Die Markierung kontaminationsrelevanter Strukturen ist nicht abschließend. Lediglich die für das Ergebnis der Begutachtung ausschlaggebenden Elemente wurden dargestellt.

Aufnahmedatum des Luftbilds: 10.04.1945. Aufgrund technischer Umstände zur Zeit der Luftbildaufnahme kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Luftbild Verzerrungen unterliegt. Das reproduzierte Luftbild unterliegt strengsten Datenschutzbestimmungen und darf nicht ohne die schriftliche Gestattung von UXO PRO Consult weitergeleitet, verbreitet, veröffentlicht oder anderweitig Dritten zugänglich gemacht werden.

Koordinaten Bezugssystem: ETRS89 / UTM Zone 32N

Maßstab: 1:2.500



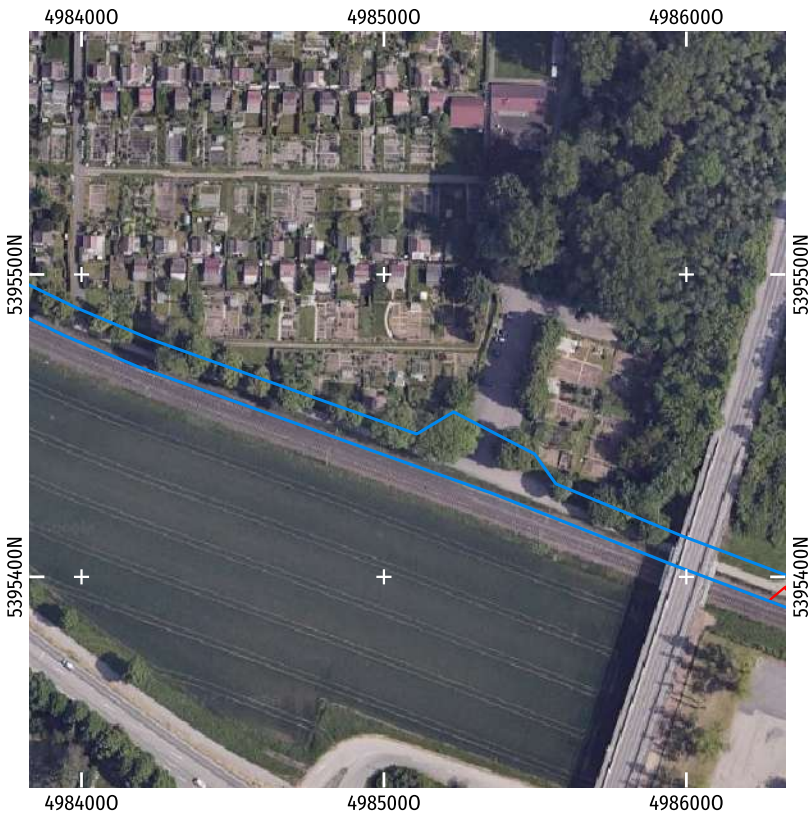
Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

Anhang 2:
Erkundungsgebiet und Ergebnisse der Luftbildauswertung in heutiger Umweltsituation und auf einem historischen Luftbildausschnitt

Projekt: 71063 Sindelfingen - Fronäcker, Weidenstraße u.a., Radweg
Gutachten-ID: 212310311605

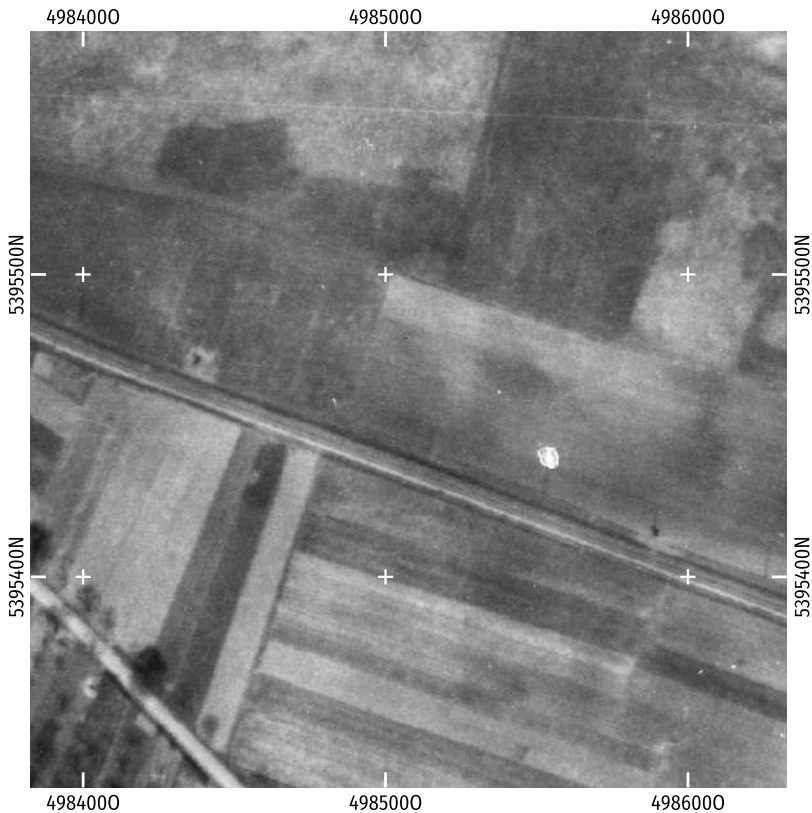


Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Straße 7
10829 Berlin
info@uxopro.de



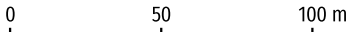
Das oben in heutiger Umweltsituation umrandete Erkundungsgebiet bestimmt alleinig den Bereich, für den das in der Begutachtung festgestellte Ergebnis gültig ist. Die Markierung kontaminationsrelevanter Strukturen ist nicht abschließend. Lediglich die für das Ergebnis der Begutachtung ausschlaggebenden Elemente wurden dargestellt.

Koordinatenbezugssystem: ETRS89 / UTM Zone 32N



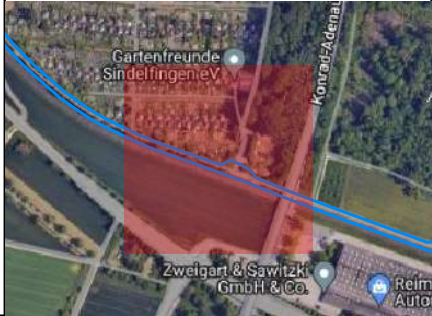
Aufnahmedatum des Luftbilds: 10.04.1945. Aufgrund technischer Umstände zur Zeit der Luftbildaufnahme kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Luftbild Verzerrungen unterliegt. Das reproduzierte Luftbild unterliegt strengsten Datenschutzbestimmungen und darf nicht ohne die schriftliche Gestattung von UXO PRO Consult weitergeleitet, verbreitet, veröffentlicht oder anderweitig Dritten zugänglich gemacht werden.

Maßstab: 1:2.500



Legende

-  Kampfmittelverdachtsfläche (KVF)
-  Beantragtes Erkundungsgebiet



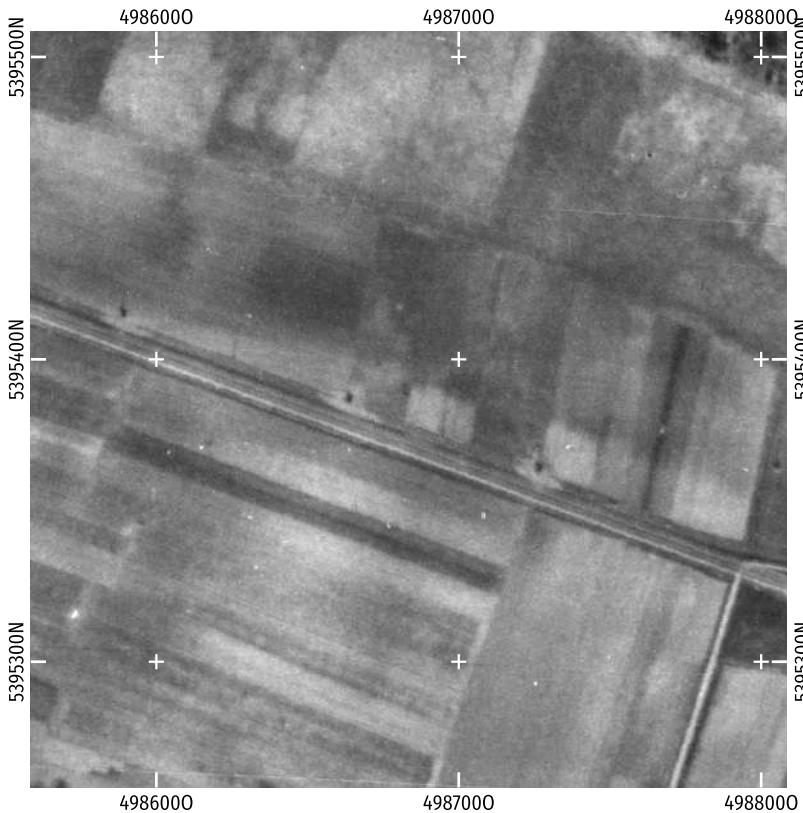
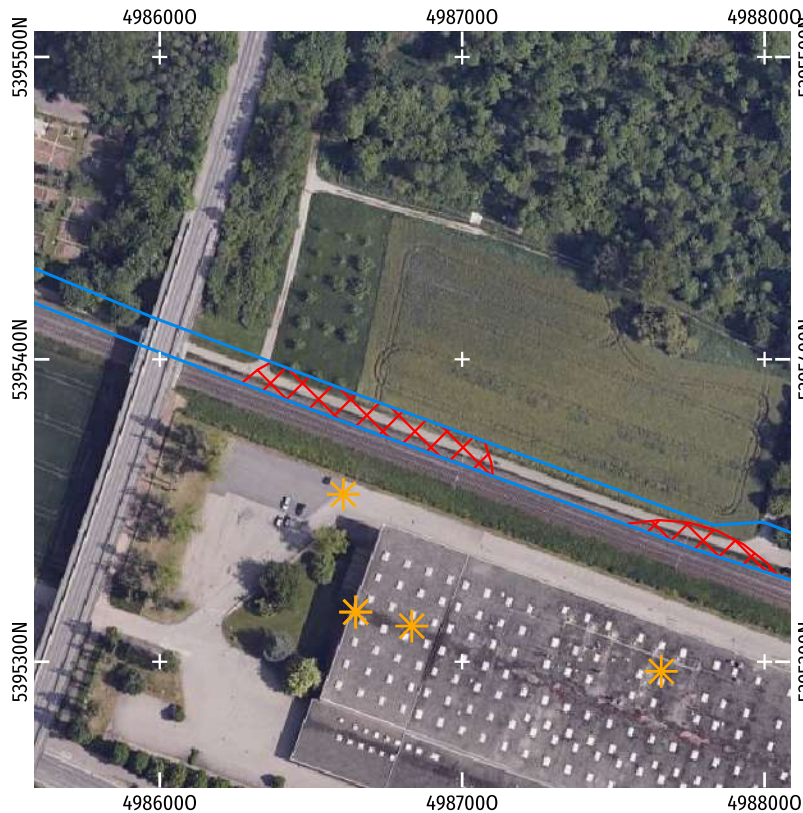
Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

Anhang 2:
Erkundungsgebiet und Ergebnisse der Luftbildauswertung in heutiger Umweltsituation und auf einem historischen Luftbildausschnitt

Projekt: 71063 Sindelfingen - Fronäcker, Weidenstraße u.a., Radweg
Gutachten-ID: 212310311605

UXOPRO

Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Straße 7
10829 Berlin
info@uxopro.de



- Legende**
- Bombentrichter
 - Kampfmittelverdachtsfläche (KVF)
 - Beantragtes Erkundungsgebiet

Das oben in heutiger Umweltsituation umrandete Erkundungsgebiet bestimmt allein den Bereich, für den das in der Begutachtung festgestellte Ergebnis gültig ist. Die Markierung kontaminationsrelevanter Strukturen ist nicht abschließend. Lediglich die für das Ergebnis der Begutachtung ausschlaggebenden Elemente wurden dargestellt.

Aufnahmedatum des Luftbilds: 10.04.1945. Aufgrund technischer Umstände zur Zeit der Luftbildaufnahme kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Luftbild Verzerrungen unterliegt. Das reproduzierte Luftbild unterliegt strengsten Datenschutzbestimmungen und darf nicht ohne die schriftliche Gestattung von UXO PRO Consult weitergeleitet, verbreitet, veröffentlicht oder anderweitig Dritten zugänglich gemacht werden.

Koordinatenbezugssystem: ETRS89 / UTM Zone 32N

Maßstab: 1:2.500

0 50 100 m



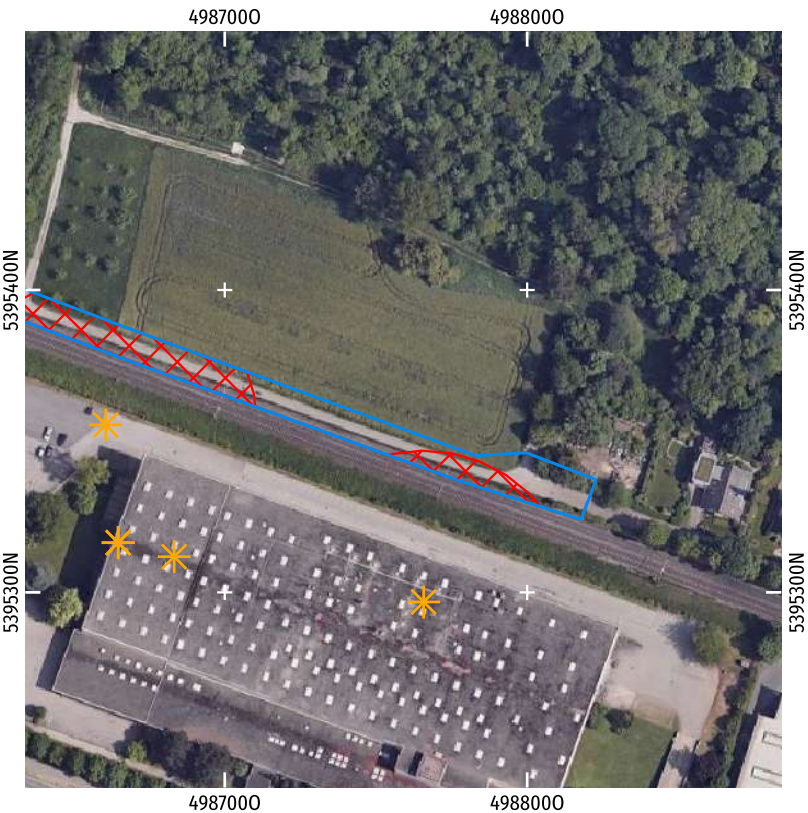
Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

Anhang 2:
Erkundungsgebiet und Ergebnisse der Luftbildauswertung in heutiger Umweltsituation und auf einem historischen Luftbildausschnitt

Projekt: 71063 Sindelfingen - Fronäcker, Weidenstraße u.a., Radweg
Gutachten-ID: 212310311605

UXOPRO

Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Straße 7
10829 Berlin
info@uxopro.de



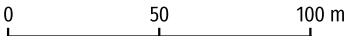
Das oben in heutiger Umweltsituation umrandete Erkundungsgebiet bestimmt alleinig den Bereich, für den das in der Begutachtung festgestellte Ergebnis gültig ist. Die Markierung kontaminationsrelevanter Strukturen ist nicht abschließend. Lediglich die für das Ergebnis der Begutachtung ausschlaggebenden Elemente wurden dargestellt.

Koordinatenbezugssystem: ETRS89 / UTM Zone 32N



Aufnahmedatum des Luftbilds: 10.04.1945. Aufgrund technischer Umstände zur Zeit der Luftbildaufnahme kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Luftbild Verzerrungen unterliegt. Das reproduzierte Luftbild unterliegt strengsten Datenschutzbestimmungen und darf nicht ohne die schriftliche Gestattung von UXO PRO Consult weitergeleitet, verbreitet, veröffentlicht oder anderweitig Dritten zugänglich gemacht werden.

Maßstab: 1:2.500



Legende

- Bombentrichter
- Kampfmittelverdachtsfläche (KVF)
- Beantragtes Erkundungsgebiet



Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

Anhang 2:
Erkundungsgebiet und Ergebnisse der Luftbildauswertung in heutiger Umweltsituation und auf einem historischen Luftbildausschnitt

Projekt: 71063 Sindelfingen - Fronäcker, Weidenstraße u.a., Radweg
Gutachten-ID: 212310311605

UXOPRO

Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Straße 7
10829 Berlin
info@uxopro.de



- Legende**
- Bombentrichter
 - Kampfmittelverdachtsfläche (KVF)
 - Beantragtes Erkundungsgebiet

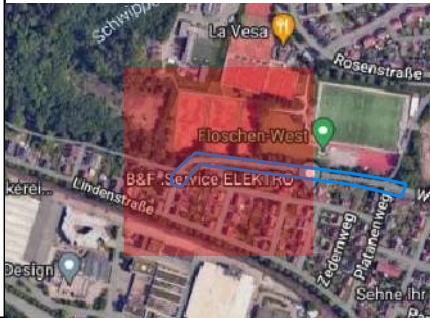
Das oben in heutiger Umweltsituation umrandete Erkundungsgebiet bestimmt alleinig den Bereich, für den das in der Begutachtung festgestellte Ergebnis gültig ist. Die Markierung kontaminationsrelevanter Strukturen ist nicht abschließend. Lediglich die für das Ergebnis der Begutachtung ausschlaggebenden Elemente wurden dargestellt.

Koordinatenbezugssystem: ETRS89 / UTM Zone 32N

Aufnahmedatum des Luftbilds: 10.04.1945. Aufgrund technischer Umstände zur Zeit der Luftbildaufnahme kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Luftbild Verzerrungen unterliegt. Das reproduzierte Luftbild unterliegt strengsten Datenschutzbestimmungen und darf nicht ohne die schriftliche Gestattung von UXO PRO Consult weitergeleitet, verbreitet, veröffentlicht oder anderweitig Dritten zugänglich gemacht werden.

Maßstab: 1:2.500

0 50 100 m



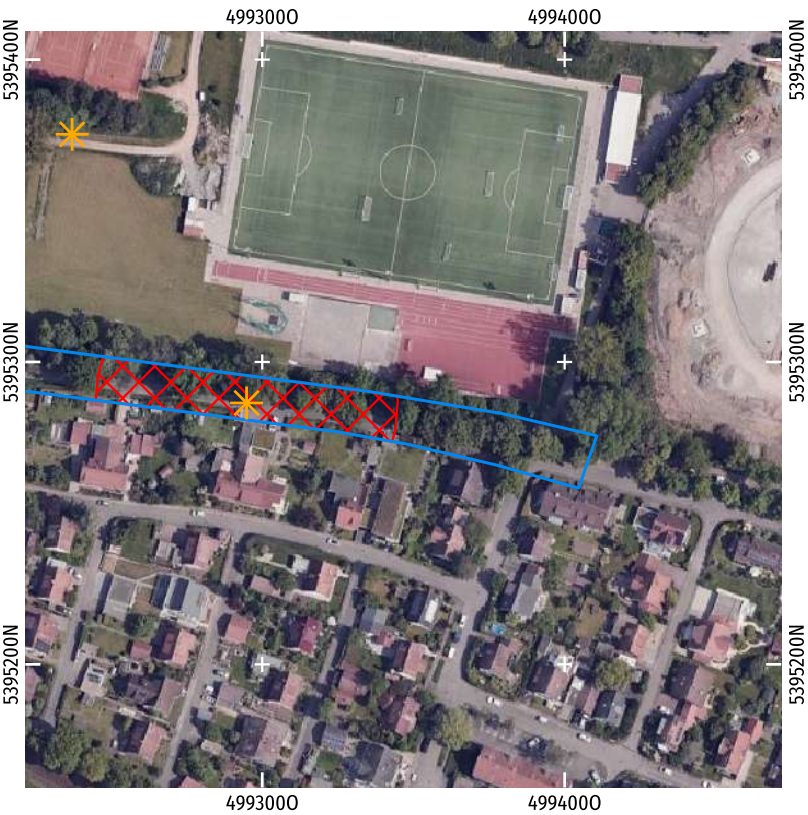
Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

Anhang 2:
Erkundungsgebiet und Ergebnisse der Luftbildauswertung in heutiger Umweltsituation und auf einem historischen Luftbildausschnitt

Projekt: 71063 Sindelfingen - Fronäcker, Weidenstraße u.a., Radweg
Gutachten-ID: 212310311605

UXOPRO

Uxo Pro Consult GmbH
Gustav-Müller-Straße 7
10829 Berlin
info@uxopro.de



Das oben in heutiger Umweltsituation umrandete Erkundungsgebiet bestimmt alleinig den Bereich, für den das in der Begutachtung festgestellte Ergebnis gültig ist. Die Markierung kontaminationsrelevanter Strukturen ist nicht abschließend. Lediglich die für das Ergebnis der Begutachtung ausschlaggebenden Elemente wurden dargestellt.

Koordinatenbezugssystem: ETRS89 / UTM Zone 32N



Aufnahmedatum des Luftbilds: 10.04.1945. Aufgrund technischer Umstände zur Zeit der Luftbildaufnahme kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Luftbild Verzerrungen unterliegt. Das reproduzierte Luftbild unterliegt strengsten Datenschutzbestimmungen und darf nicht ohne die schriftliche Gestattung von UXO PRO Consult weitergeleitet, verbreitet, veröffentlicht oder anderweitig Dritten zugänglich gemacht werden.

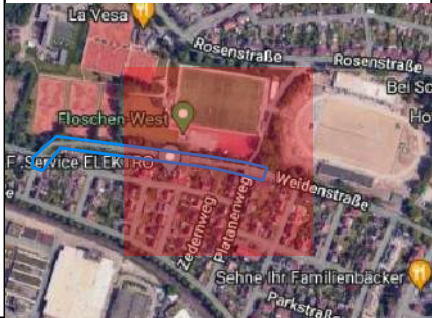
Maßstab: 1:2.500

0 50 100 m



Legende

- Bombenrichter
- Kampfmittelverdachtsfläche (KVF)
- Beantragtes Erkundungsgebiet



Beilage: 2

Bericht Kampfmittelfreimessungen,
Fa. Heinzelmann GUC

1 Seite

Heinzelmann GUC • Hermannstr. 5 • 70178 Stuttgart

BGU - Büro für Geologie und
Umweltfragen GmbH
Frau Geiselhart
Hirschgasse 1
75392 Deckenpfronn

Ihr Ansprechpartner: Michael Heinzelmann

Telefon: 0711 / 8 66 66 04

Mobil: 0175 / 5 48 90 40

Telefax: 0711 / 8 66 66 05

E-Mail: kontakt@heinzelmann-guc.de

Internet: www.heinzelmann-guc.de

Datum: 30.01.2024

BV Hauptradrouten R 7 in Sindelfingen

• Freimessung von sechs Bohransatzpunkten am 15.01.2024

Sehr geehrte Frau Geiselhart,

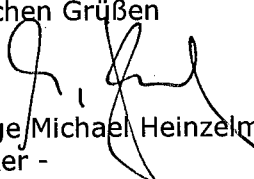
am 15.01.2024 wurden Oberflächensondierungen zur Überprüfung der in Bereichen mit Kampfmittelverdacht liegenden Bohransatzpunkte für die geplanten Rammkernsondierungen auf mögliche Kampfmittel (Sprengbombenblindgänger) durchgeführt.

Die Messungen erfolgten mit einem Metalldetektor VMH3CS und einem Eisendetektor EL 1303D der Firma Vallon.

Die zur Durchführung der Bohrarbeiten freigegebenen Bohransatzpunkte wurden bauseits eingemessen und mit Markierspray gekennzeichnet.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen


Dipl.-Geologe Michael Heinzelmann
- Feuerwerker -
(Befähigungsscheininhaber gem. § 20 SprengG)

HEINZELMANN
GEO-UMWELT-CONSULTING
GmbH & Co. KG

Sitz der Gesellschaft: Wernau
AG Stuttgart, HRA 720376

Komplementär:
H-G-U-C Verwaltungs-GmbH

Sitz der Gesellschaft: Wernau
AG Stuttgart, HRB 720938
Geschäftsführer: Michael Heinzelmann

Büro Stuttgart:
Hermannstraße 5
70178 Stuttgart

Büro Wernau:
Hildegardstraße 14
73249 Wernau

Bankverbindung:
Kreissparkasse Freudenstadt
Konto-Nr.: 130 107 40
BLZ 642 510 60

USt.-Id-Nr.: DE814722102

Beilage: 3

Laborberichte

15 Seiten

Labor SGS Analytics Germany GmbH, Fellbach

und

Labor Eurofins Umwelt Südwest GmbH, Wesseling/Speyer

SGS Analytics Germany GmbH - Höhenstraße 24 - 70736 Fellbach

BGU-Büro für Geologie und Umweltfragen GmbH
Frau Bettina Geiselhart
Hirschgasse 1
75392 Deckenpfronn

Standort Fellbach

Durchwahl: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-999
E-Mail: DE.IE.fel.info@sgs.com
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Seite 1 von 5

Datum: 09.02.2024

Prüfbericht Nr.: UST-24-0009304/01-1

Auftrag-Nr.: UST-24-0009304
Ihr Auftrag: vom 02.02.2024
Projekt: 231106 // Radroute R7 Sindelfingen
Probenahme durch: Auftraggeber
Eingangsdatum: 05.02.2024
Prüfzeitraum: 05.02.2024 - 09.02.2024
Probenart: Asphalt



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-24-0009304-01	UST-24-0009304-02	UST-24-0009304-03	UST-24-0009304-04
Bezeichnung:		BS 1 0-0,03 m	BS 1 0,03-0,12 m	BS 2 0-0,065 m	BS 2 0,065-0,125 m

Probenvorbereitung

Probenvorbereitung		-	-	-	-
--------------------	--	---	---	---	---

Original

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg	0,15	0,16	4,6	1,5
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,17	0,091	18
Acenaphthen	mg/kg	0,071	0,21	0,51	14
Fluoren	mg/kg	0,077	0,21	0,19	37
Phenanthren	mg/kg	0,44	1,9	0,75	250
Anthracen	mg/kg	0,083	0,41	0,13	71
Fluoranthren	mg/kg	0,32	2	0,31	240
Pyren	mg/kg	0,24	1,5	0,29	150
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,16	0,82	0,24	91
Chrysen	mg/kg	0,24	0,72	0,49	76
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,15	0,52	0,32	47
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,24	<0,05	26
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,19	0,51	0,41	49
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,076	0,09	0,57
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,24	0,37	0,67	14
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,08	0,34	0,22	18
Summe PAK EPA	mg/kg	2,4	10	9,3	1100

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat	Filtrat	Filtrat
Phenol-Index	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-24-0009304-05	UST-24-0009304-06	UST-24-0009304-07	UST-24-0009304-08
Bezeichnung:		BS 3 0-0,065 m	BS 4 0-0,02 m	BS 4 0,02-0,10 m	BS 7 0-0,055 m

Probenvorbereitung

Probenvorbereitung		-	-	-	-
--------------------	--	---	---	---	---

Original

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg	0,59	4,9	10	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	0,4	0,25	26	0,32
Acenaphthen	mg/kg	0,36	1,1	25	0,16
Fluoren	mg/kg	0,22	0,57	61	0,064
Phenanthren	mg/kg	0,88	1,5	400	0,21
Anthracen	mg/kg	0,26	0,27	92	0,073
Fluoranthren	mg/kg	0,89	0,58	250	0,17
Pyren	mg/kg	0,99	0,46	150	0,12
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,38	0,27	89	0,12
Chrysen	mg/kg	0,44	0,41	68	0,13
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,35	0,3	42	0,081
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,086	0,071	29	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,44	0,21	47	0,088
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,097	<0,05	5,5	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,59	0,22	14	0,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,26	0,092	18	0,059
Summe PAK EPA	mg/kg	7,2	11	1300	1,7

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat	Filtrat	Filtrat
Phenol-Index	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-24-0009304-09	UST-24-0009304-10	UST-24-0009304-11	UST-24-0009304-12
Bezeichnung:		BS 7 0,055-0,15 m	BS 8 0-0,055 m	BS 9 0-0,06 m	BS 10 0-0,07 m

Probenvorbereitung

Probenvorbereitung		-	-	-	-
--------------------	--	---	---	---	---

Original

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,14	0,11	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	0,13	0,18	0,11	0,095
Acenaphthen	mg/kg	0,073	0,11	0,093	0,069
Fluoren	mg/kg	0,05	0,13	0,064	0,059
Phenanthren	mg/kg	0,21	0,69	0,22	0,18
Anthracen	mg/kg	0,06	0,19	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg	0,15	0,63	0,11	0,073
Pyren	mg/kg	0,1	0,38	0,1	0,079
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,086	0,27	0,054	<0,05
Chrysen	mg/kg	0,1	0,23	0,094	0,098
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,064	0,2	0,088	0,093
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,083	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,088	0,18	0,093	0,14
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,085	0,13	0,071	0,076
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,11	<0,05	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg	1,2	3,7	1,2	0,96

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat	Filtrat	Filtrat
Phenol-Index	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften aber nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Der Prüfbericht wurde am 09.02.2024 um 12:26 Uhr durch Marion Korff (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Probenvorbereitung	DIN 19747:2009-07
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylene	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	DIN ISO 18287:2006-05
Eluat	DIN EN 12457-4:2003-01
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (UAU)

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg

SGS Analytics Germany GmbH - Höhenstraße 24 - 70736 Fellbach

BGU-Büro für Geologie und Umweltfragen GmbH
Frau Bettina Geiselhart
Hirschgasse 1
75392 Deckenpfronn

Standort Fellbach

Durchwahl: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-999
E-Mail: DE.IE.fel.info@sgs.com
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Seite 1 von 5

Datum: 09.02.2024

Prüfbericht Nr.: UST-24-0009305/01-1

Auftrag-Nr.: UST-24-0009305

Ihr Auftrag: vom 02.02.2024

Projekt: 231106 // Radroute R7 Sindelfingen

Probenahme durch: Auftraggeber

Eingangsdatum: 05.02.2024

Prüfzeitraum: 05.02.2024 - 09.02.2024

Probenart: Schotter



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-24-0009305-01	UST-24-0009305-02	UST-24-0009305-03
Bezeichnung:		BS 1 0,12-0,48 m	BS 2 0,125-0,60 m	BS 3 0,065-0,45 m

Original

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg	0,35	0,093	0,29
Acenaphthylen	mg/kg	6	0,14	2,4
Acenaphthen	mg/kg	1,5	0,072	0,49
Fluoren	mg/kg	3,2	0,14	0,58
Phenanthren	mg/kg	32	1,1	4,9
Anthracen	mg/kg	11	0,29	2,4
Fluoranthren	mg/kg	72	1,5	15
Pyren	mg/kg	49	1	11
Benzo(a)anthracen	mg/kg	32	0,62	8,4
Chrysen	mg/kg	25	0,53	7,2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	20	0,41	5,8
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	10	0,21	3,7
Benzo(a)pyren	mg/kg	20	0,4	6,3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	3,8	0,089	1,3
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	11	0,22	3,4
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	12	0,26	4
Summe PAK EPA	mg/kg	310	7,1	77

Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-24-0009305-04	UST-24-0009305-05	UST-24-0009305-06
Bezeichnung:		BS 4 0,10-0,13 m	BS 4 0,13-0,50 m	BS 7 0,15-0,60 m

Original

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg	4,9	0,97	0,07
Acenaphthylen	mg/kg	12	13	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	14	12	<0,05
Fluoren	mg/kg	43	30	<0,05
Phenanthren	mg/kg	250	260	0,091
Anthracen	mg/kg	56	59	<0,05
Fluoranthren	mg/kg	170	270	0,082
Pyren	mg/kg	92	170	0,057
Benzo(a)anthracen	mg/kg	60	110	<0,05
Chrysen	mg/kg	47	87	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	29	55	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	19	29	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	30	58	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	4,8	9,7	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	12	22	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	15	28	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg	860	1200	0,3

Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-24-0009305-07	UST-24-0009305-08	UST-24-0009305-09
Bezeichnung:		BS 8 0,055-0,55 m	BS 9 0,06-0,60 m	BS 10 0,07-0,60 m

Original

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg	0,052	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,12	0,059
Anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,1	0,059
Pyren	mg/kg	<0,05	0,069	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg	0,052	0,29	0,12

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften aber nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Der Prüfbericht wurde am 09.02.2024 um 08:37 Uhr durch Marion Korff (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylene	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	DIN ISO 18287:2006-05

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 Speyer

**BGU-Büro für Geologie und Umweltfragen
GmbH
Hirschgasse 1
75392 Deckenpfronn**

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 72401424**Prüfberichtsnummer: **AR-24-JN-001320-01**Auftragsbezeichnung: **Projekt 231106, Radroute R7, Sindelfingen**Anzahl Proben: **3**Probenart: **Boden**Probenahmedatum: **16.01.2024**Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**Probeneingangsdatum: **31.01.2024**Prüfzeitraum: **31.01.2024 - 09.02.2024**

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.

Anhänge:

XML_Export_AR-24-JN-001320-01.xml

Jurij Galanzew
Prüfleitung

+49 6232 8767710

Digital signiert, 09.02.2024
Verena Schönfelder
Analytical Service Manager

				Probenbezeichnung		Boden MP 1	Boden MP 2	Boden MP 3
				Probenahmedatum/ -zeit		16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024
				Probennummer		724003429	724003430	724003431
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	47,1	58,2	58,9
Fraktion > 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	52,9	41,8	41,1

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	AN/f	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss	unter Rückfluss
--	------	----	--	--	--	--------------------	--------------------	--------------------

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN/f	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	79,4	82,5	81,1
--------------	------	----	-----------------------	-----	-------	------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	11,7	14,6	3,5
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	32	32	22
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	26	21	11
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	37	26	10
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	31	32	18
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	55	62	43

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	AN/f	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	2,9	1,3	1,4
EOX	AN/f	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	69	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	200	< 40	< 40

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,9	< 0,05	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,48	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Fluoren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,8	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Phenanthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	12	0,13	n.n. ¹⁾
Anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,0	< 0,05	n.n. ¹⁾
Fluoranthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	18	0,26	n.n. ¹⁾
Pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	12	0,19	n.n. ¹⁾
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	7,9	0,14	n.n. ¹⁾
Chrysen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,5	0,10	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	7,3	0,13	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,7	0,06	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	5,5	0,10	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,3	0,06	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,64	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,8	0,05	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	88,3	1,25	(n. b.) ²⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	88,2	1,25	(n. b.) ²⁾

				Probenbezeichnung		Boden MP 1	Boden MP 2	Boden MP 3
				Probenahmedatum/ -zeit		16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024
				Probennummer		724003429	724003430	724003431
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
PCB 28	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 52	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 101	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 153	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 138	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 180	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾
PCB 118	AN/f	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		mg/kg TS	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾	(n. b.) ²⁾

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	AN/f	L8		10	FNU	11	< 10	12
--	------	----	--	----	-----	----	------	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	AN/f	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,7	8,1	7,9
Temperatur pH-Wert	AN/f	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,9	20,2	20,8
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	834	220	144

Anionen aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	AN/f	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	220	3,3	11
---------------------------	------	----	-----------------------------------	-----	------	-----	-----	----

Elemente aus dem 2:1-Schütteluat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,012	0,002	0,002
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,002	< 0,001
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001	0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,06	< 0,01	< 0,01

				Probenbezeichnung		Boden MP 1	Boden MP 2	Boden MP 3
				Probenahmedatum/ -zeit		16.01.2024	16.01.2024	16.01.2024
				Probennummer		724003429	724003430	724003431
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12								
Naphthalin	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	n.n. ¹⁾	0,07	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	0,07	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	n.n. ¹⁾	0,04	0,02
Fluoren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,04	0,03
Phenanthren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	< 0,02	0,05	0,02
Anthracen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,107	0,010	< 0,008
Fluoranthren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,08	< 0,02	< 0,02
Pyren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,06	0,01	< 0,01
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,08	< 0,01	< 0,01
Chrysen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,09	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,13	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,05	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,106	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,08	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,019	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Benzo[ghi]perylen	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,07	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,965	0,227	0,126
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,965	0,161	0,101
1-Methylnaphthalin	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,05	0,03
2-Methylnaphthalin	AN/f	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	< 0,01	0,04	0,03
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,010	0,092	0,055
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	0,010	0,158	0,080

PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 52	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 101	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	< 0,001	n.n. ¹⁾
PCB 153	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 138	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
PCB 180	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾	0,0005	(n. b.) ²⁾
PCB 118	AN/f	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾	n.n. ¹⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	AN/f		berechnet		µg/l	(n. b.) ²⁾	0,0005	(n. b.) ²⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht nachweisbar

²⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.