

Geotechnischer Bericht (Baugrundvorgutachten)

Neubebauung Grundstück Esslinger Straße 107 in 73776 Altbach

Auftraggeber: **Gemeinde Altbach**
73776 Altbach, Esslinger Straße 65

Projekt-Nr.: 24-137

Gutachten-Nr.: **24-137-01-hö**

_. Ausfertigung

14.10.2024

Dr. J. Hönig
Dipl.-Geol.

GrundWerk GmbH & Co. KG
Geologen und Ingenieure

Dettinger Straße 146
73230 Kirchheim unter Teck
Tel. 07021 / 98 40 - 0

Blumenstraße 17
70182 Stuttgart
Tel. 0711 / 62 03 49 - 0

www.gw-gi.de
info@gw-gi.de

Geschäftsführer

Dipl.-Ing. Oliver Bernecker
Beratender Ingenieur, anerkannter
Sachverständiger für Erd- und Grundbau nach
Bauordnungsrecht,
öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Erd- und Grundbau,
Standicherheit von Hängen und Böschungen

Dipl.-Geol. Wolfram Hammer

Dipl.-Geol. Dr. Joachim Hönig

Dipl.-Geol. Dr. Marius Schünke
öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger für Hydrogeologie (Boden- und
Grundwasserschäden)

GrundWerk GmbH & Co. KG
Sitz Kirchheim unter Teck
Amtsgericht Stuttgart HRA 738872

Persönlich haftende Gesellschafterin:
GW-Komplementär GmbH
Sitz Kirchheim unter Teck
Amtsgericht Stuttgart HRB 783154

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1 Vorbemerkungen..... | 4 |
| 2 Untersuchungsumfang..... | 5 |
| 2.1 Geländearbeiten..... | 5 |
| 2.2 Bodenmechanische Laborversuche..... | 6 |
| 2.3 Chemische Untersuchungen..... | 6 |
| 3 Baugrund..... | 6 |
| 3.1 Geologischer Schichtaufbau..... | 6 |
| 3.2 Grundwasser..... | 7 |
| 3.3 Homogenbereiche, Bodenklassen, Bodenkennwerte..... | 8 |
| 3.4 Chemische Untersuchungsergebnisse..... | 10 |
| 3.4.1 Boden..... | 10 |
| 3.4.2 Grundwasser..... | 10 |
| 4 Gründung und Hinweise zur Bauausführung..... | 11 |
| 4.1 Gründung..... | 11 |
| 4.2 Fußbodenauflagerung..... | 12 |
| 4.3 Erdbebengefährdung..... | 12 |
| 4.4 Versickerung von Oberflächen- und Dachwasser..... | 13 |
| 4.5 Bauwerksabdichtung und Entwässerung..... | 13 |
| 4.5.1 Allgemeines..... | 13 |
| 4.5.2 Bauwerksabdichtung über dem Bemessungsgrundwasserspiegel..... | 15 |
| 4.5.3 Abdichtung von Bauvorhaben unterhalb des Bemessungswasserspiegels..... | 15 |
| 5 Baugrube, Erdarbeiten..... | 17 |
| 5.1 Allgemeines..... | 17 |
| 5.2 Gestaltung von Baugruben..... | 18 |
| 6 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen..... | 19 |

Verzeichnis des Anhangs

Anhang 1: Richtlinien, Vertrags- und Lieferbedingungen, Arbeitsblätter, Rechtsgrundlagen, Normen und sonstige Unterlagen nach dem aktuellen Stand der Geotechnik

Verzeichnis der Anlagen

| | | |
|------------------|--|-------------------------|
| Anlage 1: | Lagepläne | M 1 : 25.000/M 1: 500 |
| Anlage 2: | Geologische Schnitte | M 1 : 100/M 1 : 250/100 |
| Anlage 3: | Schichtenverzeichnisse und Schichtprofile | M 1 : 50 |
| Anlage 4: | Versuchsprotokolle bodenmechanische Versuche | |
| Anlage 5: | Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2019-09 | |
| Anlage 6: | Analysenprotokolle des chemischen Instituts BVU (Markt Rettenbach) | |
| Anlage 7: | Hochwasserrisikomanagementabfrage vom 30.09.2024 | |

1 Vorbemerkungen

Das Grundstück Esslinger Straße 107 in Altbach soll veräußert und neu bebaut werden. Das Grundstück ist seit 1981 mit einer Kirche und Parkplätzen der Neuapostolischen Kirche bebaut. Von 1960 bis 1980 befand sich auf dem Grundstück eine öffentliche Tankstelle der BP AG Stuttgart.

Unser Haus wurde von der Gemeinde Altbach mit Vertrag vom 21.06.2024 beauftragt, Baugrunduntersuchungen durchzuführen und ein Gutachten auszuarbeiten. Grundlage des Auftrags war unser Angebot Nr. B 24-853-1 vom 19.06.2024.

Zur Durchführung der Geländearbeiten und Ausarbeitung des Gutachtens wurden uns ein Lageplan, eine Luftbildaufnahme und Unterlagen der historischen Erhebung zur ehemaligen BP-Tankstelle aus dem Jahren 1995 und 2007 übersandt.

Bei den jeweiligen Versorgungsträgern wurden aktuelle Kabel- und Leitungspläne für die im Grundstück vorhandenen Sparten erhoben.

Weiterhin wurden die Topographische und die Geologische Karte M 1 : 25 000, Blatt 7222 Plochingen, die Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, M 1 : 350 000 und der Online-Kartenservice der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) mit herangezogen.

Der Baugrunderkundung und Ausarbeitung des geotechnischen Berichts liegen außerdem, soweit zutreffend, die in Anhang genannten Richtlinien, Vertrags- und Lieferbedingungen, Arbeitsblätter, Rechtsgrundlagen, Normen und sonstige Unterlagen in der Geotechnik und im Abfallrecht zugrunde. Im nachfolgenden Text benutzte Kürzel werden dort erläutert.

2 Untersuchungsumfang

2.1 Geländearbeiten

Zur Erkundung der anstehenden Bodenschichten wurden am 31.07. und 01.08.2024 fünf Kleinbohrungen (\varnothing 60 mm) nach DIN EN ISO 22475-1: 2007-1 durchgeführt. Um das Untersuchungsrastraster zu ergänzen und die Lagerungsdichte/Festigkeit der Bodenschichten festzustellen, wurden zusätzlich drei Schwere Rammsondierungen (DIN EN ISO 22476-2) durchgeführt.

Die Rammsondierungen dienten zur Ermittlung der Lagerungsdichte des Bodens. Bei den ausgeführten Schweren Rammsondierungen (DPH) wird eine Sonde mit einer Querschnittsfläche von 15 cm² durch Rammen mit einem Fallgewicht von 50 kg bei gleichbleibender Fallhöhe von 0,50 m in den Untergrund eingetrieben. Die benötigte Schlagzahl N_{10} für jeweils 10 cm Eindringtiefe gibt Auskunft über die Lagerungsdichte bzw. Konsistenz des Untergrunds.

Die Schichtenfolge in den Bohrungen wurde nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien aufgenommen (Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14 688/14 689, wobei die bisher gebräuchlichen Bezeichnungen der zurückgezogenen DIN 4022 beibehalten wurden) und nach DIN 18 196 und DIN 18 300 klassifiziert. Weiterhin wurden mögliche Wasserzutritte/-anstiege mittels Lichtlot überprüft und das Bohrgut organoleptisch auf mögliche Verunreinigungen geprüft. In die Bohröffnungen wurden PVC-Röhrchen eingestellt, um mögliche Grundwasserzutritte feststellen und Ruhegrundwasserstände messen zu können.

Die Sondierlöcher wurden nach Abschluss der Feldarbeiten mit Quellton-Pellets dicht verschlossen.

Die Anordnung der Aufschlusspunkte auf dem Gelände ist aus dem Lageplan (Anlage 1) ersichtlich. Die Aufschlusspunkte wurden nach Höhe nivelliert und auf örtliche Bezugspunkte (bestehende Gebäude, Flst.-Grenzen) eingemessen. Als Höhenbezugspunkt dienten die Höhen der Kanaldeckel Nr. 77 und 78 mit 247,64 und 247,76 mNN (entnommen aus dem Kanalplan der Gemeinde Altbach vom 29.07.2024).

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Aus den anstehenden Schichten wurden neun Proben entnommen. Im bodenmechanischen Labor der Fa. BGP wurden deren natürlicher Wassergehalt (DIN EN ISO 17 892-2) und an vier Proben die Konsistenzgrenzen (DIN ISO 17 892-12) ermittelt.

Damit war eine Einstufung nach DIN 18 196 und DIN 18 300 sowie die darauf basierende Abschätzung von Bodenkennwerten möglich. Die Versuche erfolgten an gestörte Bodenproben

2.3 Chemische Untersuchungen

Aus dem Bohrgut wurde je eine Mischprobe der Auffüllungen und des natürlichen Untergrunds gebildet, gekühlt und abgedunkelt gelagert und in geschlossener Kühltaste dem chemischen Labor BVU Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Markt Rettenbach, angeliefert und dort auf die Parameter der Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anl. 3 Tab 1 BM-0* untersucht.

3 Baugrund

3.1 Geologischer Schichtaufbau

Das Grundstück liegt am nördlichen Talrand des Neckars und ist derzeit mit einer Neuapostolischen Kirche samt PKW-Stellplätzen bebaut.

In den Bohrsondierungen BS 3 und BS 5 wurde zuoberst 10 cm dicker, humoser Oberboden angetroffen. Oberboden ist in die Bodengruppe OU nach DIN 18 196 und in die Bodenklasse 1 nach DIN 18 300:2012-09 (zurückgezogen) sowie den Homogenbereich E 1 nach DIN 18 300:2019-09 einzustufen. Bei BS 1 und BS 4 musste zuoberst das Betonpflaster und eine 50 - 70 cm dicke Schottertragschicht durchbohrt werden. In BS 2 wurde bis 0,30 m Tiefe Kies aus Rundkorn angetroffen.

Darunter folgten bis in Tiefen zwischen 1,90 m - 2,30 m lehmig-kiesige Auffüllungen mit geringen Beimengungen an Ziegelstückchen. Darunter wurden bis in Tiefen zwischen 4,70 m und 6,70 m teils weicher, teils steifer, teils halbfester Ton aufgeschlossen, der nach den bodenmechanischen Versuchen

als teils ausgeprägt, teils mittelplastischer Ton der Bodengruppen TA und TM nach DIN 18 196 anzusprechen ist. Unter den Tonen wurden am Ostrand des Grundstücks in BS 4 und BS 5 schwach bindige, sandige Kiese des Neckars erbohrt.

In BS 1 bis BS 3 wurde ab 4,70 bis 6,40 m bis zum Bohrende (5,40 – 7,10 m) sandiger Tonstein der Stubensandsteinschichten aufgeschlossen.

Die Auffüllungen werden zum Homogenbereich E 2, die darunter liegenden natürlichen Tone und Kiese zum Homogenbereich E 3 und der Tonstein zum Homogenbereich E 4 zusammengefasst.

Aus den zwangsläufig punktuellen Aufschlüssen wurden durch Interpolation unter Berücksichtigung der geologischen Zusammenhänge vier geologische Schnitte gefertigt, die das beschriebene Baugrundmodell darstellen (Anlage 2). Die Aufschlussprofile wurden hierbei z.T. senkrecht in die Schnittebene projiziert und zwischen den Aufschlusspunkten wurde interpoliert. Es kann daher sein, dass der tatsächliche Schichtenverlauf in der Schnittebene von der schematischen Darstellung abweicht.

3.2 Grundwasser

Das Untersuchungsareal liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

In den Tonböden und im Neckarkies tritt Grundwasser zu.

Folgende Wasserstände wurden nach Bohrende und am 18.09.2024 gemessen:

| | 31.07./01.08.2024 | 18.09.2024 |
|------|--------------------------|---------------------|
| BS 1 | 2,85 m = 245,47 mNN | 3,28 m = 245,04 mNN |
| BS 2 | 4,14 m = 244,94 mNN | 3,28 m = 245,04 mNN |
| BS 3 | 7,05 m = 242,05 mNN | 5,48 m = 243,61 mNN |
| BS 4 | 4,63 m = 243,42 mNN | 4,51 m = 243,54 mNN |
| BS 5 | 4,84 m = 243,53 mNN | 4,86 m = 243,51 mNN |

Der höchstmögliche Grundwasserstand bzw. die jahreszeitliche und witterungsabhängige Schwankungsbreite des Grundwasserstands sind nicht bekannt, da noch keine ausreichend langfristigen Messreihen vorliegen. Ferner fällt der bei BS 1 gemessene Wasserstand auf, der deutlich höher liegt als der in den restlichen Bohrungen.

Als Bemessungswasserstand im Sinne eines angenommenen höchsten Grundwasserstands wird ein Wasserstand von **245,50 mNN** vorgeschlagen.

Hochwasserrisikomanagement:

Eine Abfrage des Hochwasserrisikomanagements bei der LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) am 30.09.2024 ergab, dass die Baufläche ab dem extremen Hochwasserereignis HQ_{extrem} überflutet werden kann. Folgende Überflutungstiefe wird angegeben:

| | | |
|--|-------|------------|
| 50-jähriges Hochwasser (HQ_{50}) | --- | --- |
| 100-jähriges Hochwasser (HQ_{100}) | --- | --- |
| Extrem Hochwasser (HQ_{extrem}) | 2,7 m | 250,70 mNN |

Wie realistisch diese Angaben sind, können wir nicht beurteilen.

Die Hochwasserrisikoabfrage ist als Anlage 7 beigelegt.

3.3 Homogenbereiche, Bodenklassen, Bodenkennwerte

In der Neufassung der DIN 18 300 werden Boden- und Felsarten in Homogenbereiche eingeteilt. Die bisherigen Bodenklassen entfallen.

Ein Homogenbereich umfasst einen begrenzten Bereich mit einer oder mehreren Boden- und/oder Felsarten, die entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Umweltrelevante Inhaltsstoffe sind bei der Einteilung in Homogenbereiche ggf. zu berücksichtigen.

Die Einstufung von Böden in Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB 17 erfolgt auf Grundlage ihrer Zusammensetzung (Feinkornanteil, Kornverteilung, Mineralart) und der Einteilung in Bodengruppen nach DIN 18 196.

Die Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB sowie die bisherigen Bodenklassen nach DIN 18 300 Ausgabe 2012 (zurückgezogen) sind zum Vergleich ebenfalls mit angegeben.

Die angegebenen Kennwerte sind nur für den Baubetrieb bzw. zur Beurteilung der erforderlichen Erdbauleistung maßgeblich und dürfen nicht für geotechnische/erdstatistische Berechnungen herangezogen werden. Es handelt sich um geschätzte obere und untere Grenzwerte und nicht um charakteristische Werte im Sinne der DIN EN 1997 (EC 7) bzw. DIN 4020.

Sollte es zu Unstimmigkeiten bezüglich der Einteilung der anstehenden Boden- und Felsarten kommen, so kann der Baugrundgutachter hinzugezogen werden.

Bodenkennwerte

Die im Folgenden für die an den Untersuchungspunkten aufgeschlossenen Bodenschichten angegebenen charakteristischen Boden- bzw. Berechnungskennwerte wurden nicht direkt durch bodenmechanische Laborversuche bestimmt. Sie wurden unter Berücksichtigung der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche, dem Geländebefund in Anlehnung an DIN 1055 und Angaben in der Fachliteratur eingeschätzt. In Klammern ist die geschätzte Schwankungsbreite angegeben, die bei Grenzwertbetrachtungen ggf. anzusetzen ist.

| Bodenschicht | Bodengruppe nach DIN 18 196 | Wichte | | Reibungswinkel ϕ_k [°] | Kohäsion c_k [kN/m ²] | Steifigkeitsziffer $E_{s,k}$ [MN/m ²] | Wasserdurchlässigkeitsbeiwert $k_{f,k}$ [m/s] |
|-------------------------|-----------------------------|---|---|-----------------------------------|---|---|---|
| | | über Wasser γ_k [kN/m ³] | unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³] | | | | |
| | | | | | | | |
| Ton, weich | TM, TL | 18,5 (18-19) | 8,5 (8-9) | 22 (20-25) | 2 (1-3) | 4 (2-6) | 10^{-8} (10^{-7} – 10^{-9}) |
| Ton, steif | TM, TL | 19 (18-20) | 9 (8-10) | 22 (20-25) | 5 (3-7) | 6 (4-8) | 10^{-8} (10^{-7} – 10^{-9}) |
| Ton, halbfest | TM, TL | 20 (19-21) | 10 (9-11) | 22 (20-25) | 7,5 (5-10) | 8 (6-10) | 10^{-8} (10^{-7} – 10^{-9}) |
| Kies, sandig | GW | 20 (19-21) | 12 (11-13) | 33 (30-35) | 0 | 50 (20-80) | 10^{-6} (10^{-5} – 10^{-7}) |
| Tonstein, sandig | Z | 23 (22-24) | 13 (12-14) | 30 (27-32) | 50 (40-60) | 60 (50-70) | $< 10^{-6}$ |

Werden Schichten längere Zeit der Witterung ausgesetzt, können sich die Kennwerte rapide verschlechtern. Dies gilt auch für Profilabschnitte, in denen Grundwasser austritt und zu einem Aufweichen der Bodenschicht führt.

Zur Erddruckermittlung im Bereich verfüllter, geböschter Arbeitsräume sind in der Regel die Kennwerte des Verfüllmaterials anzusetzen. Für verdichtet eingebautes Material gelten folgende Kennwerte:

| Material | Reibungswinkel $\phi [^\circ]$ | Wichte $\gamma [\text{kN/m}^3]$ |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Schotter, Splittgemische | 35 (32,5 - 40) | 20/12 (19 - 21 / 11 - 13) |
| Kiesgemische (Aushub) | 32,5 (30 - 35) | 20/12 (19 - 21 / 11 - 13) |
| lehmige Böden (Aue-, Hanglehm) | 22 (20 - 25) | 19/9 (18 - 20 / 8 - 10) |

3.4 Chemische Untersuchungsergebnisse

3.4.1 Boden

Die aus den künstlichen Auffüllungen entnommene Mischprobe „MP A“ und die Probe des natürlichen Bodens "MP B" wies unauffällige Schadstoffkonzentrationen auf und sind daher der Kategorie BM-0 nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) zuzuordnen.

Die Prüfberichte des Labors BVU sind als Anlage 6 beigelegt.

3.4.2 Grundwasser

Aus den Bohrungen BS 1, BS 3, BS 4 und BS 5 wurden gepumpte Grundwasserproben entnommen und Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), leichtflüchtige, halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) und aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW) untersucht. Ein Nachweis der genannten Verbindungen erfolgte in BS 1 (1,4 mg/l MKW) und BS 3 (3,3 µg/l Benzol). Eine Prüfwertüberschreitung gemäß Bundesbodenschutzverordnung liegt somit bei BS 1 vor, wo die gemessene MKW-Konzentration von 1,4 mg/l über dem Prüfwert von 0,2 mg/l liegt.

4 Gründung und Hinweise zur Bauausführung

Da noch keine Planung für eine Neubebauung vorliegt, können im Folgenden nur Hinweise zur Gründung und Bauausführung gegeben werden.

4.1 Gründung

Die Gründungssohle oberflächennaher Außenfundamente im natürlichen Untergrund muss gemäß DIN 1054 frostfrei in einer Tiefe von $\geq 0,80$ m liegen. Auffüllungen und weiche Böden sind grundsätzlich zu durchgründen.

Bei Bauausführung im Winter ist zu beachten, dass Fundamente nicht auf gefrorenem Untergrund hergestellt werden dürfen und der Untergrund nachhaltig vor Frosteinwirkung und Frost-/Tauwechsel zu schützen ist. Die Gründungsarbeiten müssen daher in einer stabilen frostfreien Periode erfolgen, um das Erfordernis aufwendiger Frostschutzmaßnahme abzuwenden.

Je nach Festlegung der Erdgeschosshöhen und in Abhängigkeit davon, ob ein Gebäude unterkellert wird oder nicht, sind verschiedene Gründungsebenen möglich. Grundsätzlich ist anzustreben, auf Schichten gleicher Festigkeit zu gründen, um ein zu unterschiedliches Setzungsverhalten des Gebäudes zu vermeiden.

Bei einer Gründung mit Streifenfundamenten im Aue- oder Hanglehm von mindestens steifer Festigkeit ist je nach Art und Tiefenlage der Fundamente ein **Bemessungswert des Sohlwiderstands** $\sigma_{R,d}$ zwischen

$$\sigma_{R,d} = 210 \text{ und } 280 \text{ kN/m}^2$$

denkbar, was einem **aufnehmbaren Sohldruck** $\sigma_{E,k}$ zwischen etwa 150 und 200 kN/m² entspricht.

Bei **Einzelfundamenten** mit gedrungenem Seitenverhältnis ($a/b < 2$) ist eine **Erhöhung** des Bemessungswerts des Sohlwiderstands / aufnehmbaren Sohldrucks **um bis zu 20% zulässig**.

Es wird grundsätzlich empfohlen, oberflächennahe Außenfundamente zum Schutz gegen Austrocknung mindestens 1,80 m tief unter das endgültige Gelände einzubinden. Von einer gebäudenahen, stark wasserziehenden Bepflanzung wird abgeraten.

Nach Vorliegen der Statik ist die Machbarkeit einer Flachgründung über Setzungs- und Grundbruchberechnungen zu überprüfen und mit dem Tragwerksplaner abzustimmen. Sollte eine Flachgründung nicht machbar sein, müsste tief in den Stubensandsteinschichten oder im Neckarkies gegründet werden.

Der Baugrundgutachter ist über den Beginn und die Durchführung der Gründungsarbeiten rechtzeitig in Kenntnis zu setzen und zur Abnahme der Fundamentsohlen hinzuzuziehen. Sollten darüber hinaus bei den Gründungsarbeiten Zweifel an der Art oder Festigkeit der auf der Gründungssohle angetroffenen Bodenschichten auftreten, so ist der Gutachter rechtzeitig zu Rate zu ziehen.

4.2 Fußbodenauflagerung

Bei Bauausführung im Winter ist zu beachten, dass der Einbau des Kiesfilters auf gefrorenem Untergrund nicht zulässig ist und dieser auch nach dessen Einbau nicht gefrieren darf.

Weiche oder durchnässte Böden sind auszuräumen und durch das Material der Filterschicht oder anderes körniges, gut verdichtbares Fremdmaterial (vorzugsweise Schottertragschichtmaterial nach ZTV SoB-StB 04 zu ersetzen. Dies gilt auch für Bereiche, in denen die Baugrubensohle durch Aushub, Befahrung oder Witterungseinflüsse aufgelockert, durchnässt oder gefroren ist.

4.3 Erdbebengefährdung

Nach der Karte der Erdbebenzonen für Baden-Württemberg bzw. nach DIN 4149:2005-04 liegt Altbach in der **Erdbebenzone 0**. Es werden keine Vorkehrungen gegen Erdbeben gefordert.

4.4 Versickerung von Oberflächen- und Dachwasser

Die Bemessung und Herstellung von Versickerungsanlagen ist im DWA-Arbeitsblatt A 138 beschrieben. Gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138 sind für Versickerungen generell Locker- und Festgesteine mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f \geq 10^{-6}$ m/s geeignet. Außerdem ist ein Abstand der Sohle der Versickerungseinrichtung vom mittleren höchsten Grundwasserstand¹ von $\geq 1,0$ m einzuhalten, um eine ausreichende Sickerstrecke zur biologischen und physikalisch-chemischen Reinigung des Sickerwassers zu gewährleisten.

Die angetroffenen Bodenschichten sind nach DIN 18 130 wie folgt einzustufen²:

| Bodenart | k_f [m/s] | Durchlässigkeitsbereich |
|----------|---------------------|--------------------------------------|
| Ton | $10^{-7} - 10^{-9}$ | schwach bis sehr schwach durchlässig |

Der anstehende Tonboden ist wegen seiner zu geringen Wasserdurchlässigkeit für eine Versickerung ungeeignet. Ferner ist zu berücksichtigen, dass bei Starkregen große Wassermengen anfallen können. Daher wird bei einer Versickerungseinrichtung ein angeschlossener Notüberlauf empfohlen.

4.5 Bauwerksabdichtung und Entwässerung

4.5.1 Allgemeines

Erdeinbindende Baukörper sind gegen Durchfeuchtung aus dem Untergrund zu schützen. Neben immer vorhandenem, kapillar gebundenem Wasser (Erdfeuchtigkeit) und nach Niederschlägen zur Tiefe hin fließendem Sickerwasser (nicht stauendes Sickerwasser) kann sich bei gering wasserdurchlässigem Untergrund in die Arbeitsräume eindringendes Niederschlags-, Schicht- und Sickerwasser an der Baugrubensohle aufstauen, wenn es nicht ausreichend schnell zur Tiefe in versickern kann. Um eine Beanspruchung erdeinbindender Baukörper durch drückendes Wasser zu verhindern, stellt eine Dränanlage in Verbindung mit einer Abdichtung gegen Erdfeuchtigkeit und nicht stauendes Sickerwasser in derartigen Fällen die angemessene und i.d.R. kostengünstigste technische Lösung dar.

¹ = arithmetisches Mittel der Jahreshöchstwerte mehrerer Jahre mit Angabe des Zeitraums. Da in der Regel jedoch langjährige Meßreihen des Grundwasserstands nicht verfügbar sind, kann ggf. der angegebene Bemessungswasserstand als Kriterium herangezogen werden.

² = Die Einstufung beruht auf der petrographischen Ansprache bzw. Zusammensetzung der anstehenden Bodenschichten.

Eine Dränanlage, bestehend aus einer Dränschicht und Dränleitungen, dient zur Entwässerung des Bodens. Für die Planung, Bemessung und Ausführung von Dränmaßnahmen gilt die DIN 4095. Dränanlagen können Abdichtungen niemals ersetzen, sondern müssen stets in Verbindung mit Abdichtungen nach DIN 18 533 geplant und ausgeführt werden.

Falls eine Dränanlage nach DIN 4095 nicht möglich oder zulässig ist, sind erdeinbindende Bauteile bei gering wasserdurchlässigem Untergrund und Gründungstiefen bis zu 3 m gegen mäßige Einwirkung von drückendem Wasser abzudichten.

Bei Gründungstiefen > 3 m oder wenn Grundwasser oberhalb der Baugrubensohle ansteht bzw. der Bemessungswasserstand oberhalb der Baugrubensohle liegt, ist eine Abdichtung erdeinbindender Baukörper gegen drückendes Wasser erforderlich, da eine Ableitung von Grundwasser durch Dränanlagen aus wasserwirtschaftlichen und wasserrechtlichen Gründen nicht zulässig und genehmigungsfähig ist.

Wassereinwirkungsklasse

Zur Festlegung der erdseitigen Wassereinwirkung auf die Abdichtungsschicht gelten folgende Wassereinwirkungsklassen:

| Wassereinwirkungsklasse | Art der Einwirkung | Abdichtung nach Abschnitt |
|-------------------------|---|---------------------------|
| W1-E | Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser | 8.5 |
| W1.1-E | Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden | 8.5.1 |
| W1.2-E | Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung | 8.5.1 |
| W2-E | Drückendes Wasser | 8.6 |
| W2.1-E | Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤3 m Eintauchtiefe | 8.6.1 |
| W2.2-E | Hohe Einwirkung von drückendem Wasser >3 m Eintauchtiefe | 8.6.2 |
| W3-E | Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken | 8.7 |
| W4-E | Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden | 8.8 |

4.5.2 Bauwerksabdichtung über dem Bemessungsgrundwasserspiegel

Der Untergrund ist gering wasserdurchlässig im Sinne der DIN 18 130 ($k_f \leq 10^{-6}$ m/s).

Falls eine Dränanlage nach DIN 4095 möglich und zulässig ist, liegt die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E vor. Wenn eine Dränanlage nicht hergestellt werden kann oder darf, gilt bis zu Eintauchtiefen (= Tiefenlage der tiefsten Abdichtungsebene unter der Geländeoberfläche) von ≤ 3 m die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E und bei Eintauchtiefen >3 m die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E.

Bei gering wasserdurchlässigem Untergrund ($k_f \leq 10^{-6}$ m/s) sind erdberührte Bauteile durch eine Dränanlage nach DIN 4095 vor drückendem Wasser zu schützen (Wassereinwirkungsklasse W1.2-E) und mit einer Abdichtung nach DIN 18 533, Abschnitt 8.5 gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser zu versehen. Bei Anwendung der WU-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse 2 nach Abschnitt 5.2 (3) sowie bei hochwertiger Nutzung die Nutzungsklasse A nach Abschnitt 5.3 (2) anzusetzen.

Falls das Einleiten von Dränagewasser in die öffentliche Kanalisation nicht zulässig ist und auch keine andere Möglichkeit zur rückstaufreien Ableitung von Dränagewasser besteht, liegt die Wassereinwirkungsklasse W2-E vor und erdberührte Bauteile (Wände und Fußböden) sind gegen drückendes Wasser nach DIN 18533, Abschnitt 8.6 oder gemäß WU-Richtlinie abzudichten. Bei Vorliegen der Wassereinwirkungsgrenze W2-E ist für das abzudichtende Bauwerk ein statischer Nachweis gegen Auftrieb und Wasserdruck erforderlich.

4.5.3 Abdichtung von Bauvorhaben unterhalb des Bemessungswasserspiegels

In Abschnitt 3.2 wurde ein Bemessungsgrundwasserspiegel von 245,50 mNN vorgeschlagen.

Bauteile im Grundwasser, d.h. unterhalb des Bemessungswasserstands, sind gegen mäßige Einwirkung von drückendem Wasser (Wassereinwirkungsklasse W2.1-E, ≤ 3 m Eintauchtiefe) nach DIN 18 533, Abschnitt 8.6.1 abzudichten und auftriebssicher auszuführen. Die Abdichtung ist mindestens 0,30 m über den Bemessungswasserstand zu führen. Bei Anwendung der WU-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse 1 nach Abschnitt 5.2 (2) sowie bei hochwertiger Nutzung die Nutzungsklasse A nach Abschnitt 5.3 (2) anzusetzen.

Zur Gewährleistung der Grundwasserumläufigkeit nach Erstellung des Bauwerks sind die Arbeitsräume mit gut wasserdurchlässigem Material ohne Nullkorn bis auf Höhe des Bemessungswasserspiegels zu verfüllen.

In Streifenfundamenten sind Durchflussöffnungen (DN 100, Abstand 2 - 3 m) mit Sohle auf Höhe des Erdplanums und Gefälle nach außen vorzusehen³.

Bei allen Baumaßnahmen im Grundwasser ist beim zuständigen Landratsamt Esslingen gemäß Wassergesetz Baden-Württemberg und Wasserhaushaltsgesetz der Bundesrepublik Deutschland im Wasserrechtsverfahren einzuleiten.

Merkblatt

G r u n d w a s s e r a b s e n k u n g

I Antragsunterlagen

- Antrag auf vorübergehende Absenkung und Entnahme von Grundwasser während der Bauzeit und auf Grundwasserumleitung nach Erstellung des Bauwerks
- Erläuterungsbericht (s. II)
- Lageplan M 1 : 500 (1 : 2 500)
- Schnitte mit Darstellung des Wasserspiegels und den vorgesehenen Maßnahmen zur Gewährleistung der GW-Umläufigkeit
- Angaben über die zu erwartende Wassermenge (l/s), die Durchlässigkeit (kf-Wert) des Untergrundes, Reichweite der Absenkung und die eventuellen Auswirkungen bezüglich Setzungen (Baugrundgutachten bzw. hydrogeologisches Gutachten eines Sachverständigen).
- Ergebnisse der Baugrundaufschlussbohrungen
- Erlaubnis des Betreibers des Kanalnetzes zur Abführung des Grundwassers in die öffentliche Kanalisation

³ Gilt auch für innenliegende, allseitig von Streifenfundamenten umschlossene Bodenfelder

II Beschreibung des Bauvorhabens

- Erfordernis der Grundwasserabsenkung
- Baubeginn
- Absenkungsbeginn
- Absenkdauer
- Absenkziel bzw. Eintauchtiefe ins Grundwasser
- abzuführende Wassermenge in l/s
- Grundwasseranalyse (s.u.)
- Ableitung des Grundwassers während der Bauzeit
- Gründung (Flachgründung, Streifenfundamente, Einzelfundamente)
- Maßnahmen zur Gewährleistung der Grundwasserumlaufbarkeit nach Erstellung des Bauwerkes
- Verbaumaßnahmen
- Auswirkungen auf die Nachbarbebauung

Parameter für die Grundwasseranalyse:

Vor Beginn und nach Beendigung der Grundwasserabsenkung ist in der Regel eine Grundwasserprobe zu entnehmen und deren Analyse dem Landratsamt vorzulegen.

Folgende Parameter sind zu untersuchen: Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, CKW, BTX-Aromaten, PAK, Kohlenwasserstoffe, Phenol und Ammonium.

5 Baugrube, Erdarbeiten

5.1 Allgemeines

Bei der Herstellung von Baugruben und Gräben sind die Vorgaben der DIN 4124 einzuhalten. Nicht verbaute Baugruben können in bindigem oder gemischtkörnigem Baugrund von mindestens steifer Konsistenz bis zu einer Höhe von 1,25 m senkrecht abgegraben werden.

Tiefere Baugruben und Gräben sind zu böschen oder zu verbauen. Der zulässige Böschungswinkel ist u.a. abhängig von den bodenmechanischen Eigenschaften des Baugrunds. Nach DIN 4124, Abschnitt 4.2.4 sind für Böschungen bis 5 m Höhe folgende Böschungswinkel β ohne rechnerischen Standsicherheitsnachweis maximal zulässig:

- | | | |
|----|---|-----------------------|
| a) | nichtbindige oder weiche, bindige Böden | $\beta \leq 45^\circ$ |
| b) | steife bis halbfeste bindige Böden | $\beta \leq 60^\circ$ |
| c) | Fels | $\beta \leq 80^\circ$ |

Bei Böschungshöhen über 5 m ist der rechnerische Nachweis der Standsicherheit zu erbringen oder ein Verbau vorzusehen. Dies gilt auch für Böschungshöhen <5 m bei gestörtem oder ungünstigem Bodengefüge, unverdichtet geschüttetem Baugrund, wenn das Gelände oberhalb der Böschungskrone steiler als 1 : 2 bzw. 1 : 10 ansteigt, die Standfestigkeit durch Wasserandrang beeinträchtigt ist, vorhandene Gebäude oder sonstige bauliche Anlagen (Verkehrsflächen, Leitungen, usw.) gefährdet sind oder die Mindestabstände nach DIN 4124 für Fahrzeuge und Baugeräte nicht eingehalten werden können.

5.2 Gestaltung von Baugruben

Dort, wo ausreichend Platz zur Verfügung steht, können die Baugrubenwände in Auffüllungen unter $\leq 45^\circ$, und im Tonboden von mindestens steifer Konsistenz unter $\leq 60^\circ$ geböscht werden. Frei geböschte Baugrubenwände sind durch eine sturmfest angebrachte Folie vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Anfallendes Wasser ist zu fassen und aus der Baugrube abzuleiten.

An den Böschungskronen ist ein mindestens 2,0 m breiter, lastfreier Streifen einzuhalten (keine Stelllasten, Verkehrslasten, Baukran).

Zur Hinterfüllung der Arbeitsräume ist dort, wo keine nachträglichen Setzungen in Kauf genommen werden können (Verkehrsflächen), Schotter, Schotter-Splitt-Gemische oder gleichwertiges lagenweise einzubauen und optimal zu verdichten.

In setzungsunempfindlichen Bereichen kann auch unbehandeltes, bindiges oder gemischtkörniges Verfüllmaterial von mindestens steifer Konsistenz eingebaut werden. Falls Aushubmaterial verwendet werden soll, darf sich der Wassergehalt zur Erhaltung der Einbaufähigkeit nicht erhöhen. Hierzu ist eine witterungsgeschützte Zwischenlagerung erforderlich (Mieten mit glatt abgewalzter Oberfläche und Quergefälle oder sturmsicher angebrachte Folienabdeckung). Aufgeweichtes bindiges Material ist grundsätzlich ungeeignet.

6 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

Die Gemeinde Altbach beabsichtigt die Bebauung des Grundstücks Esslinger Straße 107. Um Aussagen über die Beschaffenheit des Baugrundes und die Grundwasserverhältnisse zu erhalten, wurde unser Haus mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines geotechnischen Berichts beauftragt.

Das Baugrundstück liegt in der Erdbebenzone 0 und außerhalb von Wasserschutzzonen.

Den Erkundungsergebnissen zufolge liegen zuoberst durch die Bestandsbebauung bedingte Auffüllungen vor. Der darunter anstehende natürliche Untergrund besteht aus Ton, sandigem Neckarkies (nur Ostseite des Grundstücks) und Tonstein der Stubensandsteinschichten.

Grundwasser tritt im Tonboden und Kies zu. Es wurde ein Bemessungswasserspiegel von 245,50 mNN vorgeschlagen.

Nach einer Hochwasserrisikomanagementabfrage bei der LUBW vom 30.09.2024 soll das Grundstück beim extremen Hochwasser HQ_{extrem} überflutet werden.

Das geotechnische Baugrundmodell wird in Schichtenbeschreibungen, Schichtenprofilen und in vier schematischen geologischen Schnitten dargestellt.

Eine Planung der Neubebauung liegt nicht vor.

Auffüllungen sind grundsätzlich zu durchgründen.

Wird eine Flachgründung im Hang-/Auelehm durchgeführt, ist mit Setzungen zu rechnen, deren Größe von Art, Tiefenlage und von den Fundamentlasten abhängt.

Eine Setzungsabschätzung wäre nach Fertigstellung der Gebäudestatik möglich.

Von einer Versickerung von Dach- und Oberflächenwasser wurde ohne angeschlossenen Notüberlauf abgeraten.

Die angetroffenen Bodenschichten wiesen unauffällige Schadstoffgehalte auf und sind gemäß EBV der Klasse BM-0 zuzuordnen.

Die aus der Bohrung BS 1 entnommene Grundwasserprobe wies eine erhöhte Konzentration an MKW auf. Da der Prüfwert nach BBodSchV überschritten ist, sollten weitere Untersuchungen zur Eingrenzung der Belastungen bzw. zur Lokalisierung des Schadensherdes erfolgen.

Die im Bereich der wohl ausgebauten Erdtanks niedergebrachte Bohrung BS 4 zeigte keine Hinweise auf Schadstoffbelastungen durch Kraftstoffe.

Die Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen sowie die daraus resultierenden Angaben im Geotechnischen Bericht gelten nur für die Untersuchungsstellen und den Zeitpunkt der Untersuchungen. Abweichungen hiervon können nicht ausgeschlossen werden, so dass eine sorgfältige und laufende Überprüfung der angetroffenen Verhältnisse im Vergleich zu den Erkundungsergebnissen und Folgerungen im Bericht erforderlich ist.

Der Geotechnische Bericht beschreibt die aus der Baugrunderkundung resultierenden baulich notwendigen Maßnahmen, soweit sie aus der derzeit nicht vorhandenen Planung absehbar sind. Der Gutachter muss über den Beginn und die Durchführung von Aushub- sowie Gründungsarbeiten rechtzeitig verständigt und beigezogen werden, ferner bei Abschluss und/oder Änderung der Planung, um gegebenenfalls erforderliche Änderungen und Ergänzungen angeben zu können. Sollten bei der Baumaßnahme unvorhergesehene Schwierigkeiten oder Unklarheiten hinsichtlich der Angaben im Geotechnischen Bericht auftreten, so ist der Gutachter ebenfalls unverzüglich zu benachrichtigen.

Die Angabe der Homogenbereiche (Abschnitt 4.3) und die in den schematischen geologischen Schnitten (Anlage 3) eingetragenen Schichtgrenzen können nicht als Grundlage für verbindliche Massenermittlungen dienen und können ein örtliches Aufmaß nicht ersetzen.

Die geologischen Ergebnisse der Baugrunderkundung (Lageplan und Bohrprofile/Schichtenbeschreibungen) wurden mit Fertigstellung des Gutachtens gemäß Verordnung des Innenministeriums über die Überwachung von Erdaufschlüssen i. V. mit §43 Wassergesetz dem Landratsamt Esslingen und gemäß §3 Lagerstättengesetz dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg übersandt.

Das vorliegende Baugrundvorgutachten ersetzt kein projektbezogenes Baugrundgutachten einzelner Baumaßnahmen. Hierzu sind die Richtlinien des EC 7 bzw. der DIN 4020 zu beachten.

ANHANG 1

**Richtlinien, Vertrags- und Lieferbedingungen, Arbeitsblätter,
Rechtsgrundlagen, Normen und sonstige Unterlagen
nach dem aktuellen Stand der Geotechnik**

Straßen- und Tiefbau:

- ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau. Ausgabe 2017. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, FGSV Nr. 599, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau. Köln.
- FLOSS, R. (2019): Handbuch ZTV E-StB, Kommentar und Kompendium Erdbau | Felsbau | Landschaftsschutz für Verkehrswege. 5. Auflage, 700 S.; Bonn (Kirschbaum).
- ZTV A-StB 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen. Ausgabe 2012. FGSV Nr. 976, Kommission kommunale Straßen, Köln.
- ZTV SoB-StB 04: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau. Ausgabe 2004/Fassung 2007. FGSV Nr. 698, Arbeitsgruppe Gesteinskörnungen, Ungebundene Bauweisen, Köln.
- ZTV T-StB 95: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau. Ausgabe 1995/Fassung 2002. FGSV, Arbeitsgruppe Sonderaufgaben, Köln.
- ZTV Beton-StB 07: Teilweise ersetzt durch ZTV SoB-StB 04, TL SoB-StB 04 und ZTV Beton-StB 07!
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton. Ausgabe 2007. FGSV Nr. 891, Arbeitsgruppe Betonbauweisen, Köln.
- ZTV Lsw 06: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen. Ausgabe 2006. FGSV Nr. 258, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Köln.
- ZTV Lsw 88: Ergänzungen: Entwurfs- und Berechnungsgrundlagen für Bohrpfahlgründungen und Stahlpfosten von Lärmschutzwänden an Straßen. Ausgabe 1997. FGSV, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Köln.
- ZTV-Wegebau: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für den Bau von Wegen und Plätzen außerhalb von Flächen des Straßenverkehrs. Ausgabe 2013. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e. V. – FLL, Bonn.
- ETV-StB-BW: Ergänzungen zu den Technischen Vertragsbedingungen im Straßenbau - Baden-Württemberg, Stand 15.12.2017. Innenministerium Baden-Württemberg.
- TL Gestein-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau. Ausgabe 2004/Fassung 2018. FGSV Nr. 613, Arbeitsgruppe Gesteinskörnungen, Ungebundene Bauweisen, Köln.
- TL SoB-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau. Ausgabe 2004/Fassung 2007. FGSV Nr. 697, Arbeitsgruppe Gesteinskörnungen, Ungebundene Bauweisen, Köln.
- TL G SoB-StB 04: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau. Teil: Güteüberwachung. Ausgabe 2004/Fassung 2007. FGSV Nr. 696, Arbeitsgruppe Gesteinskörnungen, Ungebundene Bauweisen, Köln.
- TL Geok E-StB 19: Technische Lieferbedingungen für Geokunststoffe im Erdbau des Straßenbaus. Ausgabe 2019. FGSV Nr. 549, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau. Köln.
- RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen. Ausgabe 2012. FGSV Nr. 499, Arbeitsgruppe Infrastrukturmanagement, Köln.
- RiStWag: Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten. Ausgabe 2016. FGSV Nr. 514, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Köln.
- RuA-StB 01: Richtlinien für die umweltverträgliche Anwendung von industriellen Nebenprodukten und Recycling-Baustoffen im Straßenbau. Ausgabe 2001. FGSV Nr. 642, Arbeitsgruppe Mineralstoffe im Straßenbau, Köln.
- RuVA-StB 01: Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauplast im Straßenbau mit den Erläuterungen zu den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung. Ausgabe 2001/Fassung 2005. FGSV Nr. 795, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen, Köln.
- RAS-Ew 05: Richtlinien für die Anlage von Straßen - Teil: Entwässerung. Ausgabe 2005. FGSV Nr. 539, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau. Köln.
- RAL: Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL). Ausgabe 2012, FGSV Nr. 201, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Köln.
- RAS-LG3: Richtlinien für die Anlage von Straßen, Abschnitt 3:- Landschaftsgestaltung, Lebendverbau. Ausgabe 1983, FGSV Nr. 293/3, Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Köln.
- RLW / DWA Arbeitsblatt A 904-1: Richtlinien für den Ländlichen Wegebau (RLW). Teil 1: Richtlinien für die Anlage und Dimensionierung Ländlicher Wege (August 2016) und Abschnitt 8.5 der Ausgabe RLW 2005. DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.
- MEBGS-Lsw 18: Merkblatt über Entwurfs- und Berechnungsgrundlagen für Gründungen und Stahlpfosten von Lärmschutzwänden und Überflughilfen an Straßen. Ausgabe 2018. FGSV Nr. 552, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Köln.
- M Geok E 16: Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaus. Ausgabe 2016. FGSV Nr. 535, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau. Köln.
- M GUB 13: Merkblatt über geotechnische Untersuchungen und Bemessungen im Verkehrswegebau. Ausgabe 2018. und M GUB UA: Ergänzungen für den Um- und Ausbau von Straßen. Ausgabe 2013. FGSV Nr. 511 und 512, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau. Köln.
- MVV: Merkblatt für versickerungsfähige Verkehrsflächen. Ausgabe 2013. FGSV Nr. 947, Kommission kommunale Straßen. Köln.
- DVGW-Arbeitsblatt GW 9: Beurteilung der Korrosionsbelastungen von erdüberdeckten Rohrleitungen und Behältern aus unlegierten und niedrig legierten Eisenwerkstoffen in Böden. Technische Regel. DVGW, Eschborn, Mai 2011.
- DVGW-Arbeitsblatt G 459-1: Gas-Netzanschlüsse für maximale Betriebsdrücke bis 5 bar. Technische Regel. DVGW, Eschborn, Oktober 2019.
- DVGW-Arbeitsblatt G 462-1: Errichtung von Gasleitungen bis 4 bar Betriebsdruck aus Stahlrohren. Technische Regel. DVGW, Eschborn, September 1976.
- DVGW-Arbeitsblatt G 472: Gasleitungen bis 10 bar Betriebsdruck aus Polyethylen (PE 80, PE 100 und PE-Xa) - Errichtung. Technische Regel. DVGW, Eschborn, August 2000.

Versickerung:

- DWA-Arbeitsblatt A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (April 2005). DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

Abfallrecht:

- MVO: Mantelverordnung; Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung 09.07.2021, Bundesgesetzblatt 2021 Teil 1, Nr 43
- EBV: Ersatzbaustoffverordnung, Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, Teil der Mantelverordnung

| | |
|-----------------|---|
| UM-BW 2023: | Übergang von Z-Werten zu den Bezeichnungen nach ErsatzbaustoffV bei bestehenden Anlagen zur Lagerung und Behandlung von mineralischen Abfällen nach Nr. 8 des Anhangs 1 zur BimSchV. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, AZ UM26-8973-45/10/1 vom 20.06.2023 |
| BBodSchV: | Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 16. Juli 2021 (BGBl. Jahrgang 2021 Teil I Nr. 43, S. 2598), in Kraft getreten am 1. August 2023 |
| VwV: | Verwaltungsvorschrift des Umweltministerium Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007 (GABl. Nr. 4, S. 172), zuletzt berichtigt am 29. Dezember 2017 (GABl. Nr. 13, S. 656), in Kraft getreten am 14. März 2007, Gültigkeit verlängert bis zum Inkrafttreten der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom (BGBl. 2021 Teil I Nr. 43, S. 2598) am 1. August 2023 (GABl. Nr. 12, S.516). Zum 01.08.2023 außer Kraft getreten! |
| DepV: | Deponieverordnung vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465). |
| UVM-Erlass: | Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Recyclingmaterial. Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, 13.04.2004 und ergänzender Erlass vom 10.08.2004 sowie Verlängerungserlass zuletzt vom 25.09.2019. Zum 01.08.2023 außer Kraft getreten! |
| KrWG: | Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) vom 24.02.2012 (BGBl. I S. 212), zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 9 G vom 20.07.2017 I 2808 |
| Handlungshilfe: | Handlungshilfe Deponieverordnung 2020, Verordnung zur Änderung der Deponieverordnung vom 30. Juni 2020, 1. Auflage, LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (Hrsg., 2021) |
| LAGA: | Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit, 9. Februar 2021 |
| LAGA PN 98: | Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen, Handlungshilfe zur Anwendung der LAGA Mitteilung 32 , 5. Mai 2019 |

Normen (jeweils gültig in der aktuellsten Fassung):

| | |
|----------------------|--|
| DIN 1054:2021-04 | Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1 |
| DIN 1055-2:2010-11 | Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Bodenkenngrößen. |
| DIN 4017:2006-03 | Baugrund - Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen |
| DIN 4018:1974-09 | Baugrund - Berechnung der Sohldruckverteilung unter Flächengründungen + Bbl.1:1981-05 |
| DIN 4019:2015-05 | Baugrund - Setzungsberechnungen. |
| DIN 4020:2010-12 | Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2 + Bbl. 1: 2003-10 |
| DIN 4030:2008-06 | Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase - Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte. Teil 2: Entnahme und Analyse von Wasser- und Bodenproben. |
| DIN 4084:2021-11 | Baugrund - Geländebruchberechnungen + Bbl. 1:2023-02 Berechnungsbeispiel |
| DIN 4095:1990-06 | Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung. |
| DIN 4123:2013-04 | Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude. |
| DIN 4124:2012-01 | Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten. |
| DIN 14 199:2015-07 | Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Mikropfähle; Deutsche Fassung EN 14199:2015. |
| DIN 18 125-2:2020-11 | Baugrund - Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Dichte des Bodens - Teil 2: Feldversuche. |
| DIN 18 127:2012-09 | Baugrund - Untersuchung von Bodenproben - Proctorversuch. |
| DIN 18 130-2:2015-08 | Baugrund - Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts - Teil 2: Feldversuche. |
| DIN 18 134:2012-04 | Baugrund - Versuche und Versuchsgeräte - Plattendruckversuch. |
| DIN 18 195:2017-07 | Abdichtung von Bauwerken - Begriffe. |
| DIN 18 196:2023-02 | Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke. |
| DIN 18 300:2019-09 | VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten. |
| DIN 18 301:2023-09 | VOB - Teil C - ATV Bohrarbeiten. |
| DIN 18 304:2019-09 | VOB - Teil C - ATV Ramm-/Rüttel-/Pressarbeiten. |
| DIN 18 319:2019-09 | VOB - Teil C - ATV Rohrvortriebsarbeiten. |
| DIN 18 324:2019-09 | VOB - Teil C - ATV Horizontalspülbohrarbeiten |
| DIN 18 533:2017-07 | Abdichtung von erdberührten Bauteilen + Änderung A1:2018-09. Teile 1 -3 |
| DIN 18 915:2018-06 | Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten. |
| DIN 18 916:2016-06 | Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Pflanzen und Pflanzarbeiten. |
| DIN 18 917:2018-07 | Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Rasen und Saatarbeiten |
| DIN 18 918:2021-08 | Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Ingenieurbiologische Sicherungsbauweisen - Sicherungen durch Ansaaten, Bepflanzungen, Bauweisen mit lebenden und nicht lebenden Stoffen und Bauteilen, kombinierte Bauweisen. |
| DIN 18 919:2016-12 | Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Instandhaltungsleistungen für die Entwicklung und Unterhaltung von Vegetation (Entwicklungs- und Unterhaltungspflege). |
| DIN 19 731:1998-05 | Bodenbeschaffenheit - Verwerten von Bodenmaterial |
| DIN EN 805:2000-03 | Wasserversorgung, Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden; Deutsche Fassung EN 805:2000 |
| DIN EN 1536:2015-10 | Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Bohrpfähle; Deutsche Fassung EN 1536:2010+A1:2015 |
| DIN EN 1537:2014-07 | Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Verpressanker; Deutsche Fassung EN 1537:2013 |
| DIN EN 1610:2015-12 | Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen; Deutsche Fassung EN 1610:2015+Ber1:2016-09 |
| DIN EN 1997: | Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik Ausgabe 2014-03 - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013 + NA:2010. - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Dt. Fassung EN 1997-2:2007+ AC:201 0 + NA:2010. |
| DIN EN 1998: | Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben Ausgabe 2010-12 - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten; Deutsche Fassung EN 1998-1:2004 + AC:2009 + A1:2013 +NA:2021. - Teil 2: Brücken; Deutsche Fassung EN 1998-2:2005 + A1:2009 + AC:2010 + A2:2011 + NA:2011. |

- Teil 3: Beurteilung und Ertüchtigung von Gebäuden; Deutsche Fassung EN 1998-3:2005+AC:2010+Ber1:2013.
- Teil 4: Silos, Tankbauwerke und Rohrleitungen; Deutsche Fassung EN 1998-4:2006.
- Teil 5: Gründungen, Stützbauwerke und geotechnische Aspekte; Deutsche Fassung EN 1998-5:2004+NA:2011.
- Teil 6: Türme, Maste und Schornsteine; Deutsche Fassung EN 1998-6:2005.
- DIN EN 17685-1:2023-04 Erdarbeiten - Chemische Prüfverfahren - Teil 1: Bestimmung des Glühverlusts. Deutsche Fassung EN 17685-1:2023
- DIN EN ISO 14 688: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden
 - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2018-05.
 - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2018-05.
- DIN EN ISO 14 689: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels - (ISO 14689:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14689:2018-05.
- DIN EN ISO 17 892: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben
 - Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts (ISO 17892-1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 17892-1:2014+A1:2022.
 - Teil 2: Bestimmung der Dichte des Bodens (ISO 17892-2:2014); Deutsche Fassung EN ISO 17892-2:2014.
 - Teil 3: Bestimmung der Korndichte (ISO 17892-3:2015); Deutsche Fassung EN ISO 17892-3:2015.
 - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (ISO 17892-4:2016); Deutsche Fassung EN ISO 17892-4:2016.
 - Teil 5: Ödometerversuch mit stufenweiser Belastung (ISO 17892-5:2017); Deutsche Fassung EN ISO 17892-5:2017.
 - Teil 6: Fallkegelversuch (ISO 17892-6:2017); Deutsche Fassung EN ISO 17892-6:2017
 - Teil 7: Einaxialer Druckversuch an feinkörnigen Böden (ISO 17892-7:2017); Deutsche Fassung EN ISO 17892-7:2018.
 - Teil 8: Unkonsolidierter undrännierter Triaxialversuch (ISO 17892-8:2018); Deutsche Fassung EN ISO 17892-8:2018.
 - Teil 9: Konsolidierte triaxiale Kompressionsversuche an wassergesättigten Böden (ISO 17892-9:2018); Deutsche Fassung EN ISO 17892-9:2018.
 - Teil 10: Direkte Scherversuche (ISO 17892-10:2018); Deutsche Fassung EN ISO 17892-10:2018
 - Teil 11: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit (ISO 17892-11:2019); Deutsche Fassung EN ISO 17892-11:2019.
 - Teil 12: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen (ISO 17892-12:2020); Deutsche Fassung EN ISO 17892-12:2018+A1:2021+A2:2022.
- DIN EN ISO 22 475: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen für die Probenahme von Boden, Fels und Grundwasser (ISO 22475-1:2021); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2021.
- DIN EN ISO 22 476: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen
 - Teil 1: Drucksondierungen mit elektrischen Messwertaufnehmern und Messeinrichtungen für den Porenwasserdruck (ISO 22476-1:2022); Deutsche Fassung EN ISO 22476-1:2023
 - Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005+Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005+A1:2011.
 - Teil 3: Standard Penetration Test (ISO 22476-3:2005+Amd 1:2011); Dt. Fassung EN ISO 22476-3:2005+A1:2011.
 - Teil 4: Pressiometerversuch nach Ménard (ISO 22476-4:2021); Deutsche Fassung EN ISO 22476-4:2021
 - Teil 5: Versuch mit dem flexiblen Dilatometer (ISO 22476-5:2012); Deutsche Fassung EN ISO 22476-5:2012
 - Teil 6: Versuch mit selbstbohrendem Pressiometer (ISO 22476-6:2018); Deutsche Fassung EN ISO 22476-6:2018
 - Teil 7: Seitendruckversuch (ISO 22476-7:2012); Deutsche Fassung EN ISO 22476-7:2012
 - Teil 8: Versuch mit dem Verdrängungspressiometer (ISO 22476-8:2018); Deutsche Fassung EN ISO 22476-8:2018
 - Teil 9: Flügelscherversuch (ISO/DIS 22476-9:2020); Deutsche Fassung prEN ISO 22476-9:2020
 - Teil 10: Gewichtssondierung (ISO 22476-10:2017); Deutsche Fassung EN ISO 22476-10:2017
 - Teil 11: Flachdilatometerversuch (ISO 22476-11:2017); Deutsche Fassung EN ISO 22476-11:2017
 - Teil 12: Drucksondierungen mit mechanischen Messwertaufnehmern (ISO 22476-12:2009); Deutsche Fassung EN ISO 22476-12:2009
 - Teil 14: Bohrlochrammsondierung (ISO 22476-14:2020); Deutsche Fassung EN ISO 22476-14:2020
 - Teil 15: Aufzeichnung der Bohrparameter (ISO 22476-15:2016); Deutsche Fassung EN ISO 22476-15:2016

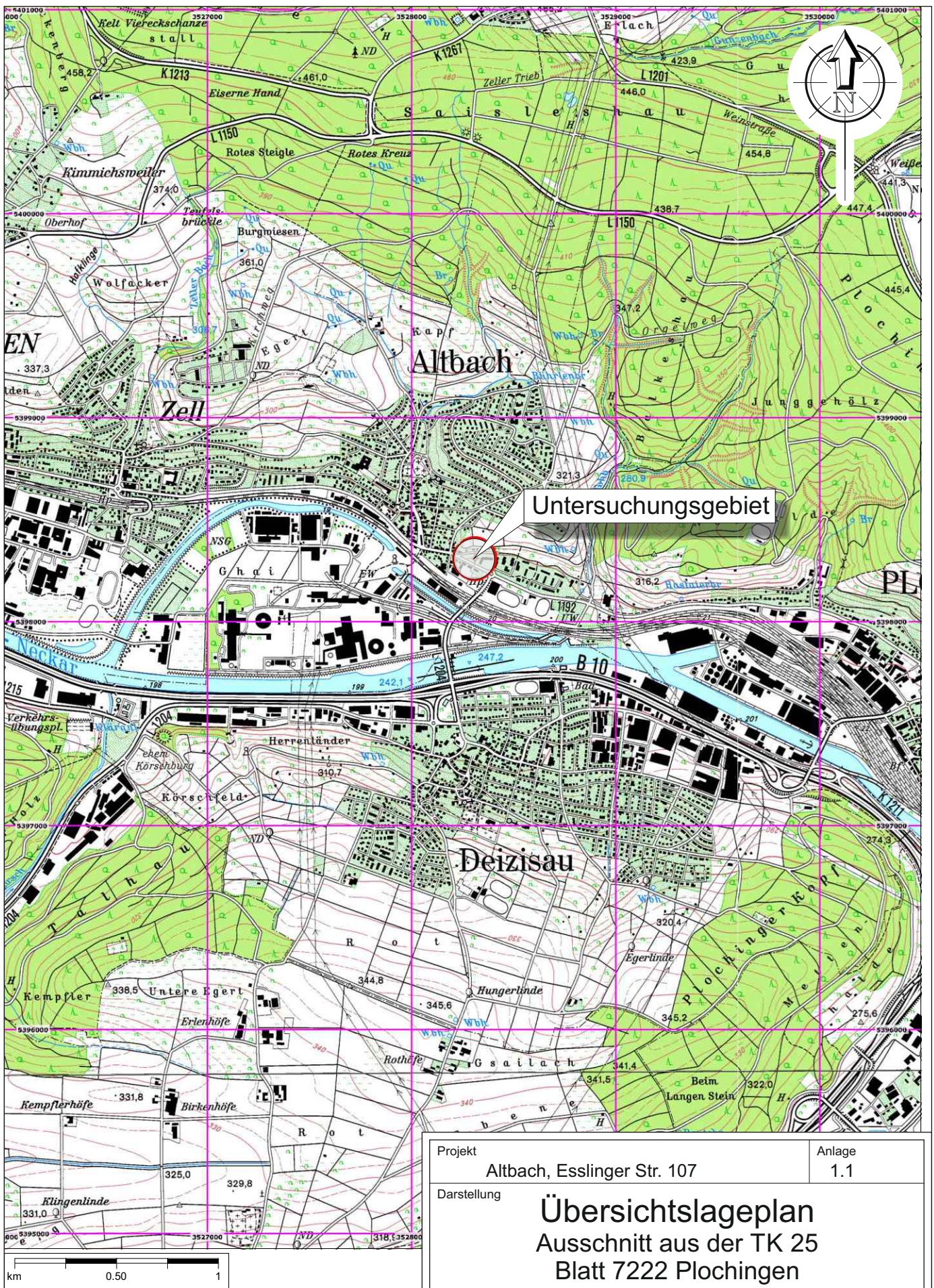
Weitere Unterlagen:

- EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V. 5., vollst. überarb. Auflage. Berlin: Ernst & Sohn, September 2012
- EA-Pfähle: Empfehlungen des Arbeitskreises "Pfähle". Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 2., wesentlich überarb. und erw. Auflage. Berlin: Ernst & Sohn, Januar 2012.
- EAU: Empfehlungen des Arbeitsausschusses "Ufereinfassungen" Häfen und Wasserstraßen. Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 11., vollst. überarb. Auflage. Berlin: Ernst & Sohn, November 2012
- Engel, J. (2002): Verfahren zur Festlegung von Kennwerten für bodenmechanische Nachweise. Mitteilungen – Institut für Geotechnik, Technische Universität Dresden ISSN 1434-3053, Hsg.: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. I. Herle, Heft 10, 2002.
- Krabbe, W. (1958): Über die Schrumpfung bindiger Böden. Mitteilungen der Versuchs-Anstalt für Grund- und Wasserbau der TH Hannover, Heft 13: 256-342; Hannover. Lohmeyer, G., Ebeling, K. (2008): Betonböden für Produktions- und Lagerhallen. Planung, Bemessung, Ausführung. 4. Aufl., Düsseldorf: Verlag Bau+Technik GmbH, 2019.
- MAK: Merkblatt Anwendung von Kornfiltern an Bundeswasserstraßen (MAK Ausgabe 2013). Bundesanstalt für Wasserbau, Karlsruhe.
- Lauer, C. (2021): Bodenzustandsindex und zustandsabhängige Kennwerte für gemischtkörnige Böden. Mitteilungen – Institut für Geotechnik, Technische Universität Dresden ISSN 1434-3053, Hsg.: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. I. Herle, Heft 28, 2021.
- Schwarz, J./Grünthal, G. (2005): Bauten in deutschen Erdbebengebieten - zur Einführung der DIN 4149:2005 in Bautechnik 82 (2005), Heft 8, S. 486-499, Verlag Ernst & Sohn, Berlin
- Ostermayer, H. (1991): Verpressanker. In: Witt, K. J. (Hrsg): Grundbau-Taschenbuch, Teil 2 - Geotechnische Verfahren. 8., Auflage 2018, Ernst und Sohn, Berlin.
- WU-Richtlinie: DafStB-Richtlinie - Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie): 2017-12. Deutscher Ausschuss für Stahlbeton im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- DGEG: Empfehlungen für den Bau und die Sicherung von Böschungen. Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau. Die Bautechnik 39 (12): 404, 1962

ANLAGE 1

Lagepläne

| | |
|-------------------------------|---------------------|
| 1.1 Übersichtslageplan | M 1 : 25 000 |
| 1.2 Detaillageplan | M 1 : 500 |



Projekt
Altbach, Esslinger Str. 107

Anlage
1.1

Darstellung

Übersichtslageplan Ausschnitt aus der TK 25 Blatt 7222 Plochingen

Maßstab 1 : 25 000

Bearbeiter Dr. J. Hönig

Gezeichnet mm

Proj.-Nr. 24-137

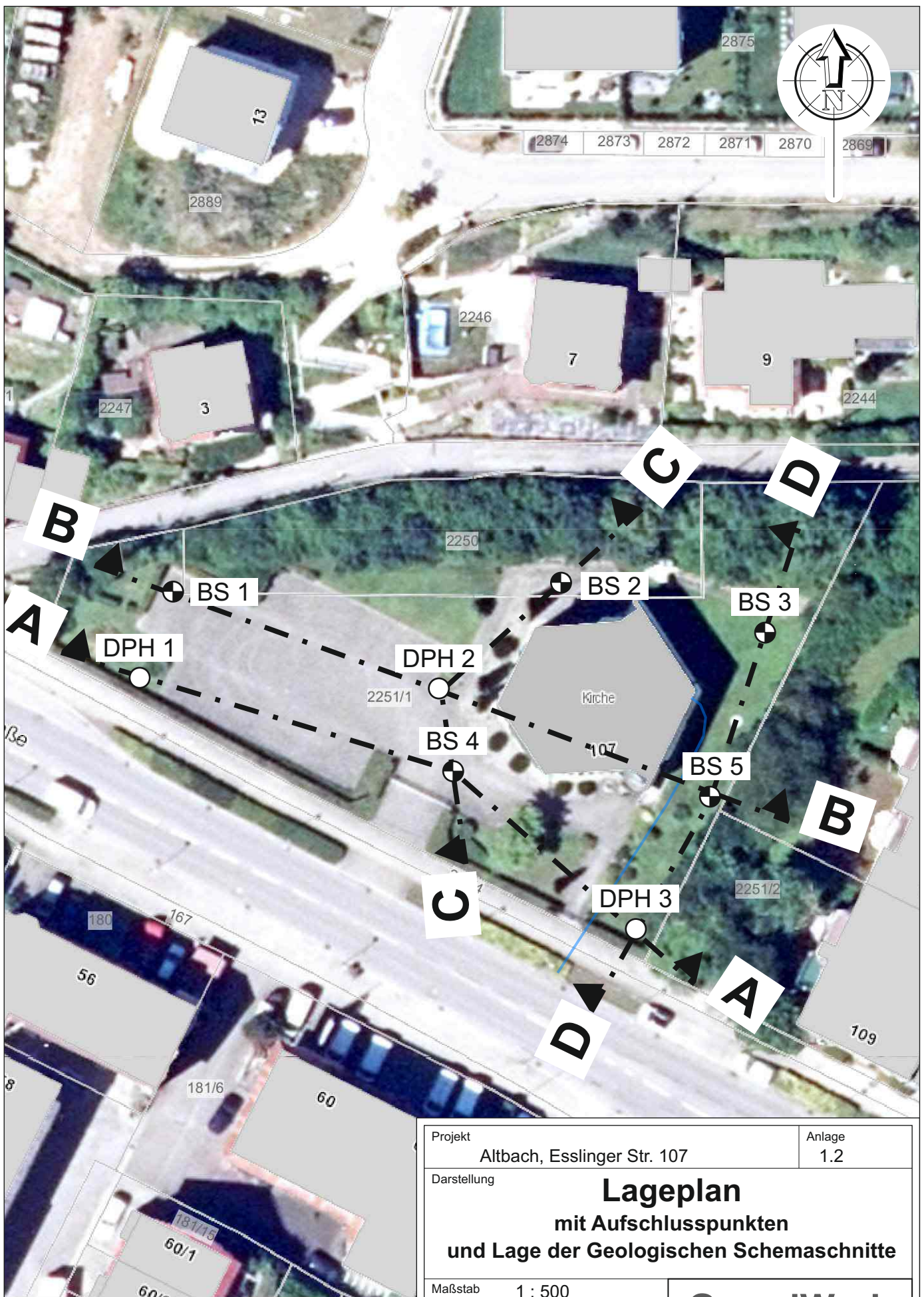
Datei 24-137-01an11.cdr

Datum 08.08.2024

GrundWerk

Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim
Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart
www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de

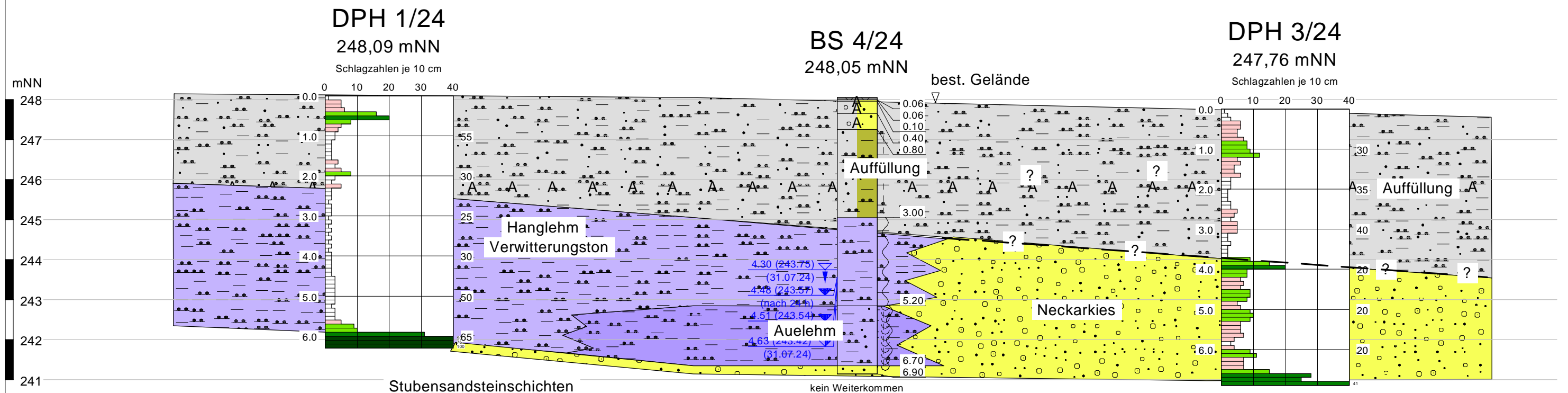
Veröffentlichung genehmigt vom Landes-
vermessungsamt unter Az. 2851.2 - D/2423
thematisch ergänzt durch GrundWerk



| | | | |
|-------------|--|---|-----|
| Projekt | Altbach, Esslinger Str. 107 | Anlage | 1.2 |
| Darstellung | Lageplan mit Aufschlusspunkten und Lage der Geologischen Schemaschnitte | | |
| Maßstab | 1 : 500 | GrundWerk  Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de | |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | | |
| Gezeichnet | mm | | |
| Proj.-Nr. | 24-137 | | |
| Datei | 24-137-01anl1.cdr | | |
| Datum | 08.08.2024 | | |

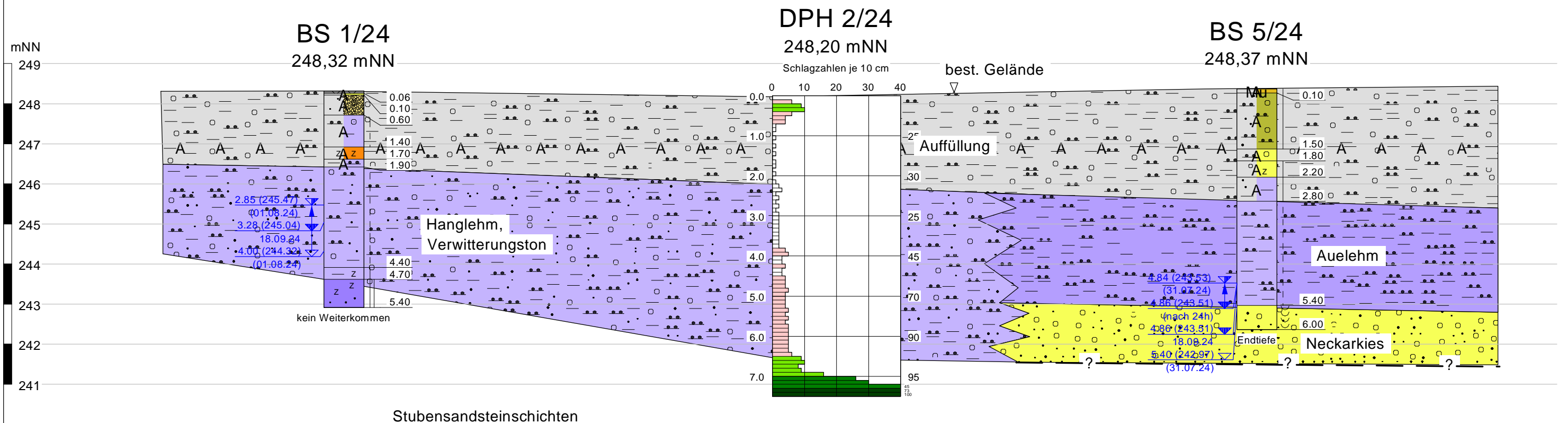
ANLAGE 2

Schematische Geologische Schnitte M 1 : 250/100



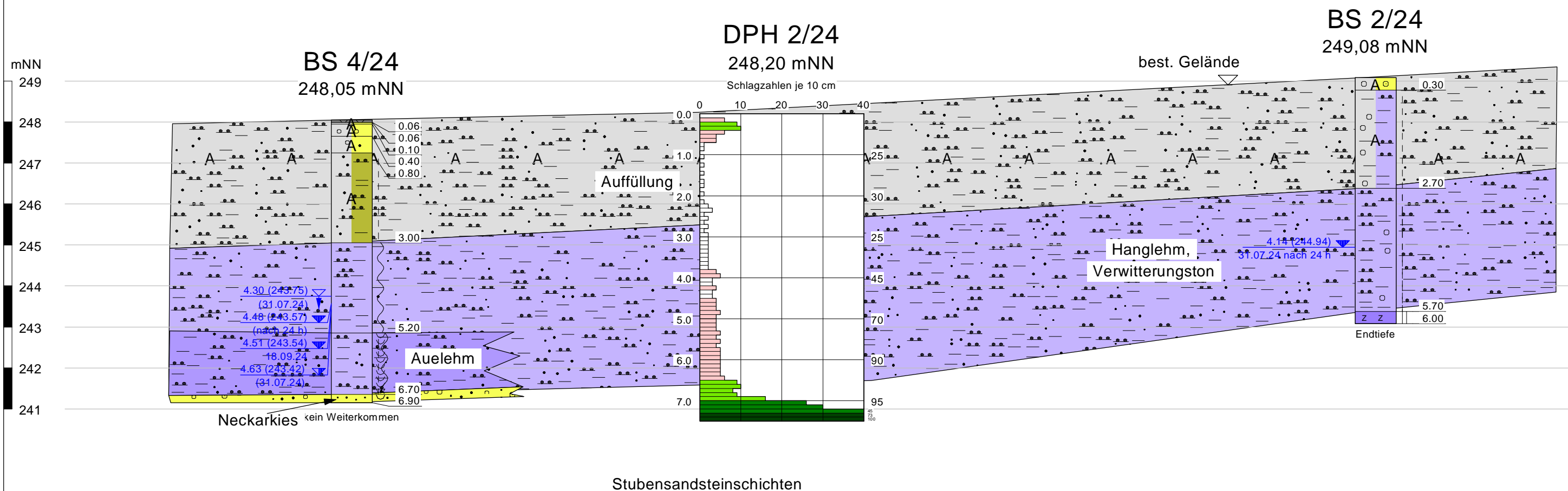
? : Schichtgrenzenverlauf nicht bekannt, Darstellung schematisch

| | | | |
|-------------|--|--|-----|
| Projekt | Altbach, Esslinger Straße 107 | Anlage | 2.1 |
| Darstellung | Schematischer Geologischer Schnitt A-A 2,5-fach überhöht | | |
| Maßstab | 1 : 250/100 | | |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | | |
| Gezeichnet | C. Feicke | | |
| Proj.-Nr. | 24-137 | | |
| Datei | 24-137-01anl2.1.bop | | |
| Datum | 08.08.2024 | | |
| | | GrundWerk Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de | |



? : Schichtgrenzenverlauf nicht bekannt, Darstellung schematisch

| | | | |
|-------------|--|--|-----|
| Projekt | Altbach, Esslinger Straße 107 | Anlage | 2.2 |
| Darstellung | Schematischer Geologischer Schnitt B-B 2,5-fach überhöht | | |
| Maßstab | 1 : 250/100 | | |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | | |
| Gezeichnet | C. Feicke | | |
| Proj.-Nr. | 24-137 | | |
| Datei | 24-137-01anl2.2.bop | | |
| Datum | 08.08.2024 | | |
| | | GrundWerk Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de | |



? : Schichtgrenzenverlauf nicht bekannt, Darstellung schematisch

| | | | |
|-------------|---|--|-----|
| Projekt | Altbach, Esslinger Straße 107 | Anlage | 2.3 |
| Darstellung | Schematischer Geologischer Schnitt C-C | | |
| Maßstab | 1 : 100 | GrundWerk Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de | |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | | |
| Gezeichnet | C. Feicke | | |
| Proj.-Nr. | 24-137 | | |
| Datei | 24-137-01anl2.3.bop | | |
| Datum | 08.08.2024 | | |

ANLAGE 3

Dokumentation der Aufschlussarbeiten

| | |
|---|-----------------|
| 3.1 Schichtenbeschreibungen und Schichtprofile | M 1 : 50 |
| 3.2 Schichtenverzeichnisse | |
| 3.3 Rammsondierprofile | M 1 : 50 |

ANLAGE 3.1

Schichtenbeschreibungen und Schichtprofile M 1 : 50

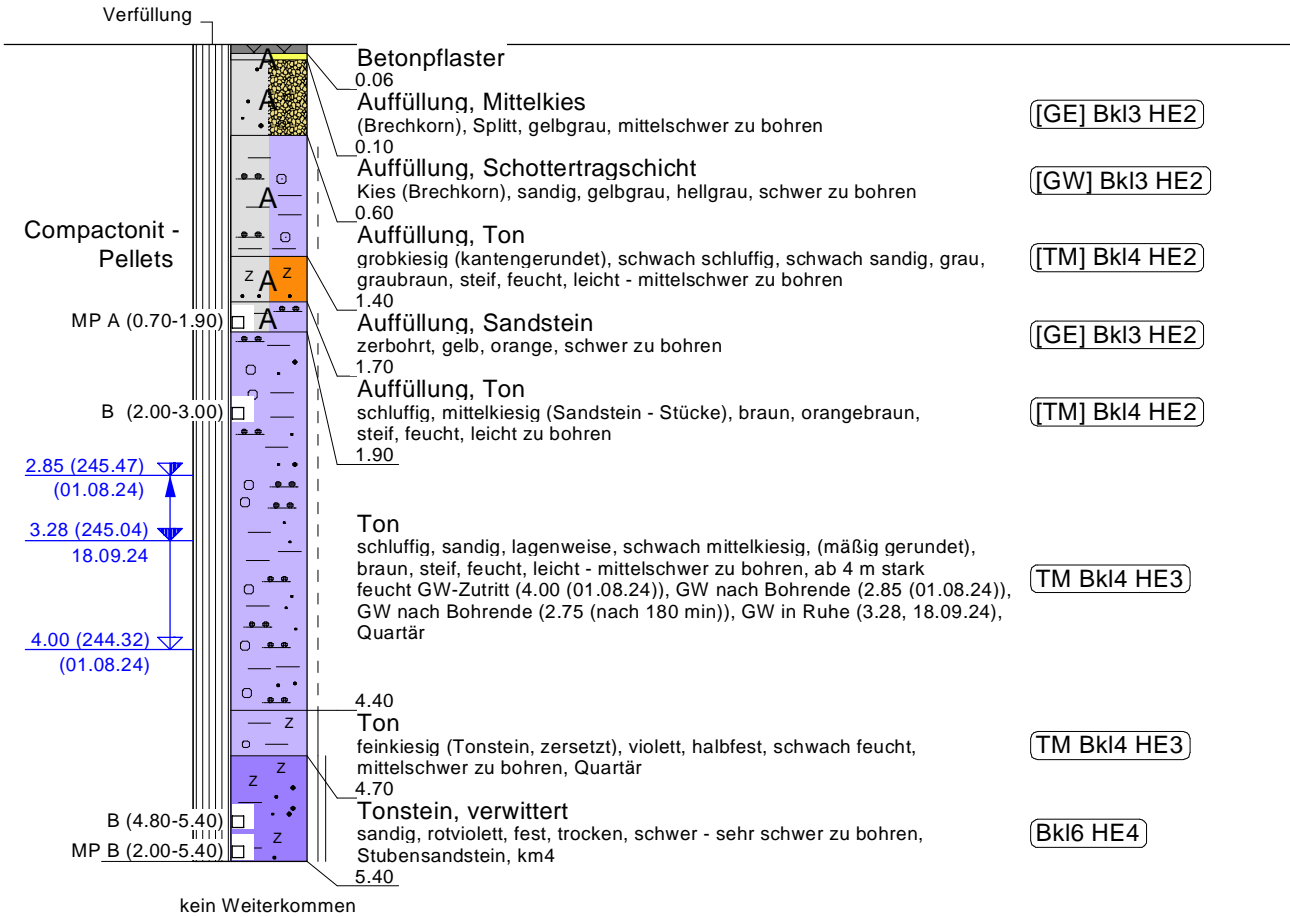
| | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|---------------|-----------|--------|---------------|
| Aufschlussart | Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1) | Nutzung | Parkplatz | Lage | s. Lageplan |
| Bohrdurchmesser | 60/50 mm | Versiegelung | ja | rechts | nicht bekannt |
| Methode | Rammkernsonde/Sondierbohrgerät | Reliefformtyp | Tal | hoch | nicht bekannt |
| Zeitraum | 01.08.2024 | Neigung | N 0 | Bem.: | |
| Bohrkernaufnahme | M. Marx | PID [ppm] | 0,8 | | |

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
ehem. Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2019-09

BS 1/24

248,32 mNN



| | | |
|---|-----------------------|---|
| Projekt Altbach, Esslinger Straße 107 | | Anlage 3.1.1 |
| Darstellung Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 1/24 | | |
| Maßstab | 1 : 50 |  Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | |
| Gezeichnet | C. Feicke | |
| Proj.-Nr. | 24-137 | |
| Datei | 24-137-01anl3.1.1.bop | |
| Datum | 08.08.2024 | |

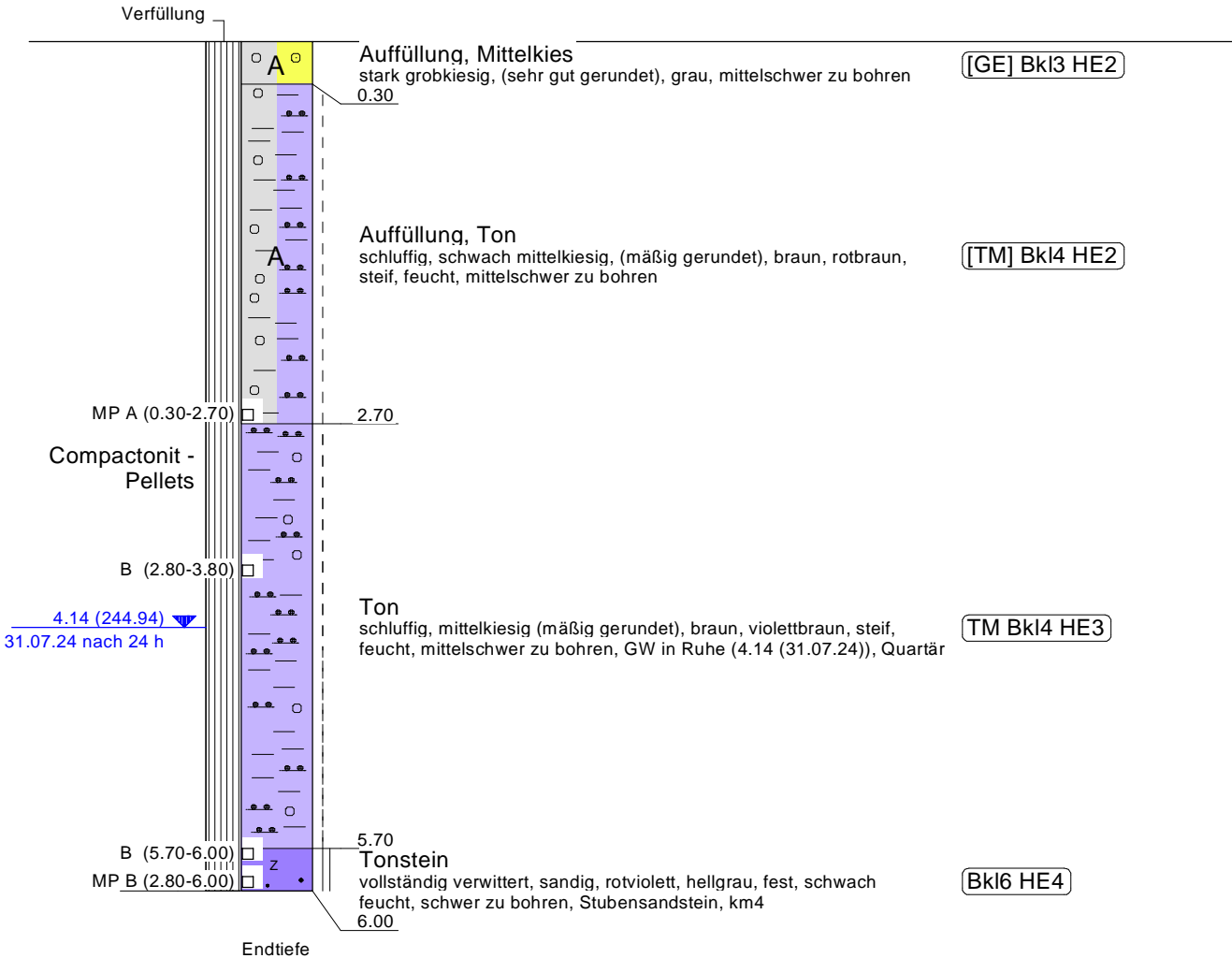
| | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|---------------|------------|--------|---------------|
| Aufschlussart | Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1) | Nutzung | Kiesfläche | Lage | s. Lageplan |
| Bohrdurchmesser | 60/50 mm | Versiegelung | nein | rechts | nicht bekannt |
| Methode | Rammkernsonde/Sondierbohrgerät | Reliefformtyp | Tal | hoch | nicht bekannt |
| Zeitraum | 31.07.2024 | Neigung | N 0 | Bem.: | |
| Bohrkernaufnahme | M. Marx | PID [ppm] | 17,8 | | |

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
ehem. Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2019-09

BS 2/24

249,08 mNN



| | | |
|---|-----------------------|---|
| Projekt Altbach, Esslinger Straße 107 | | Anlage 3.1.2 |
| Darstellung Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 2/24 | | |
| Maßstab | 1 : 50 | <div>GrundWerk</div> <div> Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de </div> |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | |
| Gezeichnet | C. Feicke | |
| Proj.-Nr. | 24-137 | |
| Datei | 24-137-01anl3.1.2.bop | |
| Datum | 08.08.2024 | |

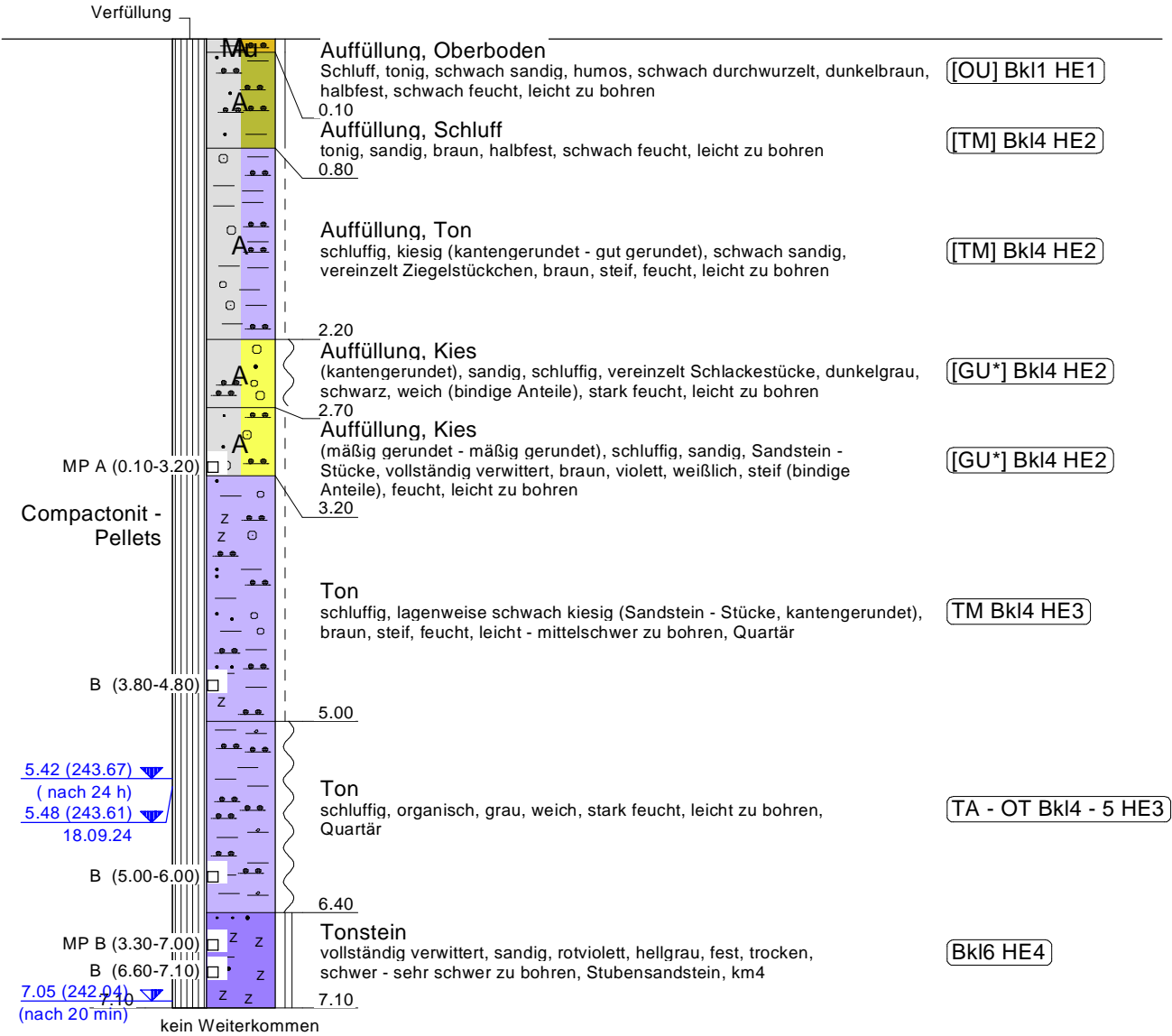
| | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|---------------|-------|--------|---------------|
| Aufschlussart | Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1) | Nutzung | Wiese | Lage | s. Lageplan |
| Bohrdurchmesser | 60/50 mm | Versiegelung | nein | rechts | nicht bekannt |
| Methode | Rammkernsonde/Sondierbohrgerät | Reliefformtyp | Tal | hoch | nicht bekannt |
| Zeitraum | 31.07.2024 | Neigung | N 0 | Bem.: | |
| Bohrkernaufnahme | M. Marx | PID [ppm] | 0,0 | | |

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
ehem. Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2019-09

BS 3/24

249,09 mNN



| | | | |
|-------------|---|--|-------|
| Projekt | Altbach, Esslinger Straße 107 | Anlage | 3.1.3 |
| Darstellung | Schichtenprofil und Schichtenbeschreibung BS 3/24 | | |
| Maßstab | 1 : 50 | GrundWerk Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de | |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | | |
| Gezeichnet | C. Feicke | | |
| Proj.-Nr. | 24-137 | | |
| Datei | 24-137-01anl3.1.3.bop | | |
| Datum | 08.08.2024 | | |

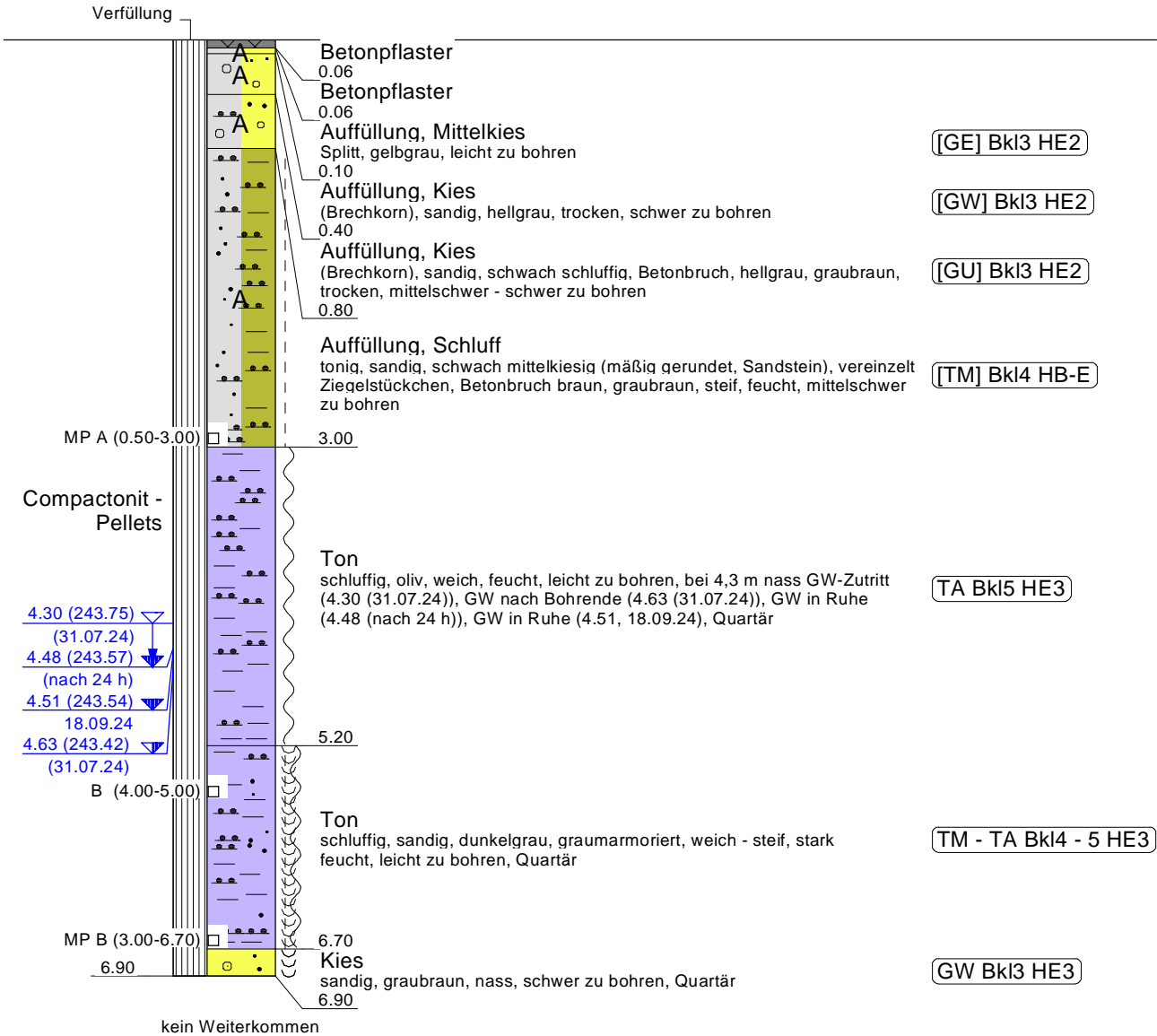
| | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|---------------|-----------|--------|---------------|
| Aufschlussart | Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1) | Nutzung | Parkplatz | Lage | s. Lageplan |
| Bohrdurchmesser | 60/50 mm | Versiegelung | ja | rechts | nicht bekannt |
| Methode | Rammkernsonde/Sondierbohrgerät | Reliefformtyp | Tal | hoch | nicht bekannt |
| Zeitraum | 31.07.2024 | Neigung | N 0 | Bem.: | |
| Bohrkernaufnahme | M. Marx | PID [ppm] | 0,1 | | |

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
ehem. Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2019-09

BS 4/24

248,05 mNN



| | | |
|---|-----------------------|---|
| Projekt Altbach, Esslinger Straße 107 | | Anlage 3.1.4 |
| Darstellung Schichtenprofil und Schichten- beschreibung BS 4/24 | | |
| Maßstab | 1 : 50 |  Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | |
| Gezeichnet | C. Feicke | |
| Proj.-Nr. | 24-137 | |
| Datei | 24-137-01anl3.1.4.bop | |
| Datum | 08.08.2024 | |

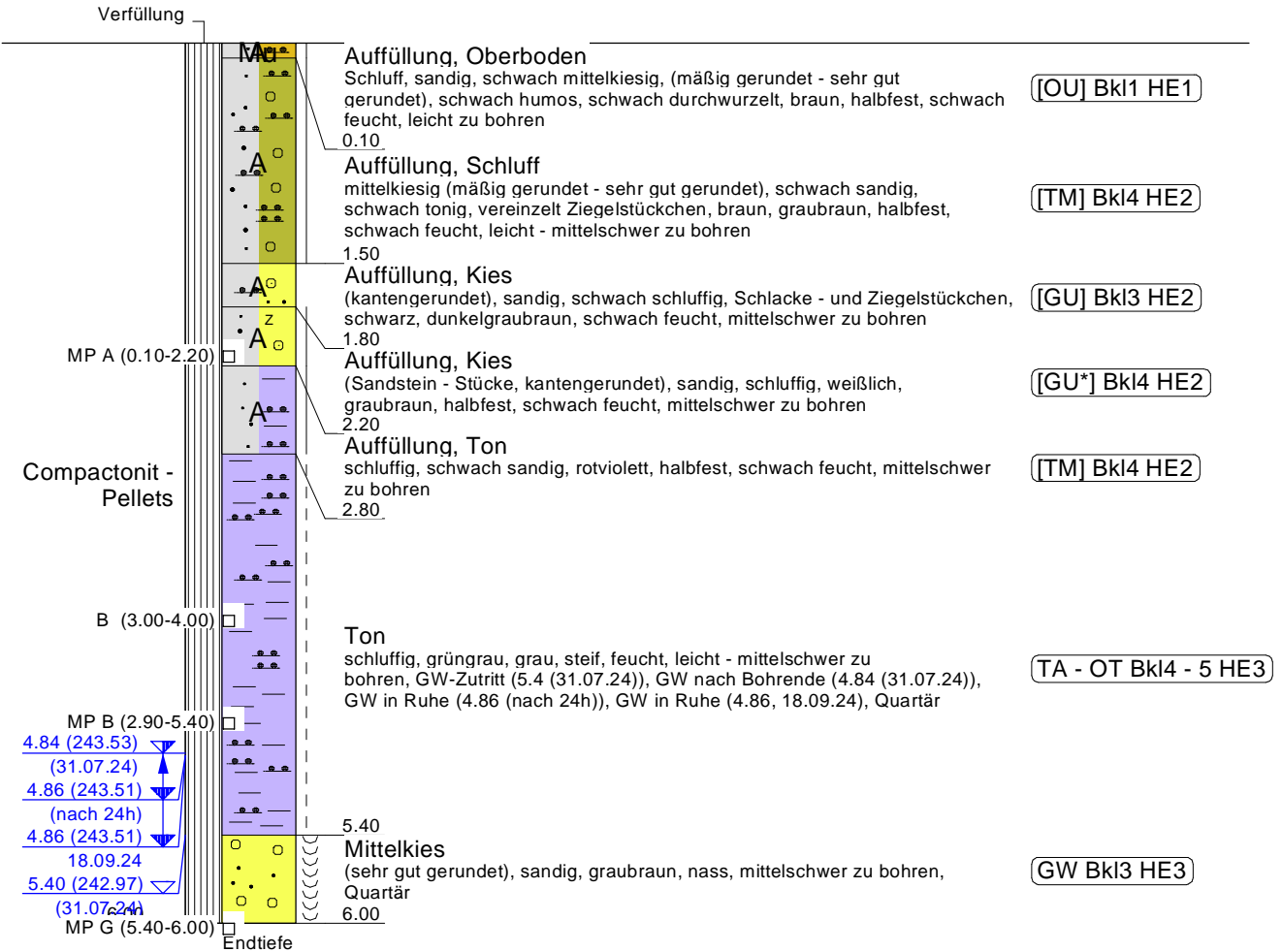
| | | | | | |
|------------------|-----------------------------------|---------------|-------|--------|---------------|
| Aufschlussart | Kleinbohrung (DIN EN ISO 22475-1) | Nutzung | Wiese | Lage | s. Lageplan |
| Bohrdurchmesser | 60/50 mm | Versiegelung | nein | rechts | nicht bekannt |
| Methode | Rammkernsonde/Sondierbohrgerät | Reliefformtyp | Tal | hoch | nicht bekannt |
| Zeitraum | 31.07.2024 | Neigung | N 1 | Bem.: | |
| Bohrkernaufnahme | M. Marx | PID [ppm] | 0,5 | | |

Probenart:
B = Boden
Bl = Bodenluft
W = Wasser

Bodengruppen nach DIN 18 196
ehem. Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09
Homogenbereiche nach DIN 18 300:2019-09

BS 5/24

248,37 mNN



| | | | |
|-------------|---|--|-------|
| Projekt | Altbach, Esslinger Straße 107 | Anlage | 3.1.5 |
| Darstellung | Schichtenprofil und Schichtenbeschreibung BS 5/24 | | |
| Maßstab | 1 : 50 | GrundWerk Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de | |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | | |
| Gezeichnet | C. Feicke | | |
| Proj.-Nr. | 24-137 | | |
| Datei | 24-137-01anl3.1.5.bop | | |
| Datum | 08.08.2024 | | |

ANLAGE 3.2

Schichtenverzeichnisse

Vorhaben: Altbach, Esslinger Straße 107

Bohrung BS 2/24 / Blatt: 1

Höhe: 249,08 mNN

Datum:

31.07.2024

| 1 | 2 | | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|----------------------------|--------------------|--|--|----------------------|----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | | |
| 0.30 | a) Auffüllung, Mittelkies, stark grobkiesig, (sehr gut gerundet) | | | | | Bkl3, HE2 | | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) | d) mittelschwer zu bohren | e) grau | | | | | | |
| | f) | g) | h) [GE] | i) | | | | | |
| 2.70 | a) Auffüllung, Ton, schluffig, schwach mittelkiesig, (mäßig gerundet) | | | | | Bkl4, HE2 | MP | A | 0.30-2.70 |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) steif, feucht | d) mittelschwer zu bohren | e) braun, rotbraun | | | | | | |
| | f) | g) | h) [TM] | i) | | | | | |
| 5.70 | a) Ton, schluffig, mittelkiesig (mäßig gerundet) | | | | | Bkl4, HE3, GW in Ruhe (4.14 (31.07.24)) | | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) steif, feucht | d) mittelschwer zu bohren | e) braun violettbraun | | | | | | |
| | f) | g) Quartär | h) TM | i) | | | | | |
| 6.00 | a) Tonstein, vollständig verwittert, sandig | | | | | Bkl6, HE4 | B MP | B | 5.70-6.00 2.80-6.00 |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) fest, schwach feucht | d) schwer zu bohren | e) rotviolett hellgrau | | | | | | |
| | f) | g) Stubensandstein km4 | h) | i) | | | | | |
| | a) | | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Altbach, Esslinger Straße 107

Bohrung BS 3/24

/ Blatt: 1

Höhe: 249,09 mNN

Datum:

31.07.2024

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|-----------------------------|--------------------|--|----------------------|----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0.10 | a) Auffüllung, Oberboden, Schluff, tonig, schwach sandig, humos, schwach durchwurzelt | | | | Bkl1, HE1 | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest, schwach feucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelbraun | | | | | |
| | f) | g) | h) ¹⁾ [OU] | i) | | | | |
| 0.80 | a) Auffüllung, Schluff, tonig, sandig | | | | Bkl4, HE2 | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) halbfest, schwach feucht | d) leicht zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) | g) | h) ¹⁾ [TM] | i) | | | | |
| 2.20 | a) Auffüllung, Ton, schluffig, kiesig (kantengerundet - gut gerundet), schwach sandig, vereinzelt | | | | Bkl4, HE2 | | | |
| | b) Ziegelstückchen | | | | | | | |
| | c) steif, feucht | d) leicht zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) | g) | h) ¹⁾ [TM] | i) | | | | |
| 2.70 | a) Auffüllung, Kies, (kantengerundet), sandig, schluffig, vereinzelt Schlackestücke | | | | Bkl4, HE2 | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich (bindige Anteile), stark fe | d) leicht zu bohren | e) dunkelgrau schwarz | | | | | |
| | f) | g) | h) ¹⁾ [GU*] | i) | | | | |
| 3.20 | a) Auffüllung, Kies, (mäßig gerundet - mäßig gerundet), schluffig, sandig, Sandstein - Stücke, vollständig | | | | Bkl4, HE2 | MP | A | 0.10-3.20 |
| | b) verwittert | | | | | | | |
| | c) steif (bindige Anteile), feucht | d) leicht zu bohren | e) braun violett, weißli | | | | | |
| | f) | g) | h) ¹⁾ [GU*] | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Projekt-Nr.
24-137

Anlage:
3.2 Seite 3 von 7

Vorhaben: Altbach, Esslinger Straße 107

Bohrung BS 3/24 / Blatt: 2

Höhe: 249,09 mNN

Datum:

31.07.2024

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|----------------------------|--------------------|--|----------------------|----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 5.00 | a) Ton, schluffig, lagenweise, schwach kiesig (Sandstein - Stücke, kantengerundet) | | | | Bkl4, HE3 | B | | 3.80-4.80 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) steif, feucht | d) leicht - mittelschwer zu bo | e) braun | | | | | |
| | f) | g) Quartär | h) TM | i) | | | | |
| 6.40 | a) Ton, schluffig, organisch | | | | Bkl4 - 5, HE3 | B | | 5.00-6.00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich, stark feucht | d) leicht zu bohren | e) grau | | | | | |
| | f) | g) Quartär | h) TA - OT | i) | | | | |
| 7.10 | a) Tonstein, vollständig verwittert, sandig | | | | Bkl6, HE4 | B MP | B | 6.60-7.10 3.30-7.00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) fest, trocken | d) schwer - sehr schwer zu bohren | e) rotviolett hellgrau | | | | | |
| | f) | g) Stubensandstein km4 | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Altbach, Esslinger Straße 107

Bohrung BS 4/24 / Blatt: 1

Höhe: 248,05 mNN

Datum:

31.07.2024

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|----------------------------|--------------------|--|----------------------|----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 0.06 | a) Betonpflaster | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| 0.06 | a) Betonpflaster | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| 0.10 | a) Auffüllung, Mittelkies, Splitt | | | | Bkl3, HE2 | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) leicht zu bohren | e) gelbgrau | | | | | |
| | f) | g) | h) [GE] | i) | | | | |
| 0.40 | a) Auffüllung, Kies, (Breckorn), sandig | | | | Bkl3, HE2 | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) trocken | d) schwer zu bohren | e) hellgrau | | | | | |
| | f) | g) | h) [GW] | i) | | | | |
| 0.80 | a) Auffüllung, Kies, (Breckorn), sandig, schwach schluffig, Betonbruch | | | | Bkl3, HE2 | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) trocken | d) mittelschwer - schwer zu bohren | e) hellgrau graubraun | | | | | |
| | f) | g) | h) [GU] | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Altbach, Esslinger Straße 107

Bohrung BS 4/24 / Blatt: 2

Höhe: 248,05 mNN

Datum:

31.07.2024

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|----------------------------------|--------------------|--|----------------------|----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | |
| 3.00 | a) Auffüllung, Schluff, tonig, sandig, schwach mittelkiesig, (mäßig gerundet, Sandstein), vereinzelt | | | | Bkl4, HB-E | MP | A | 0.50-3.00 |
| | b) Ziegelstückchen | | | | | | | |
| | c) steif, feucht | d) mittelschwer zu bohren | e) Betonbruch braun, graubrau | | | | | |
| | f) | g) | h) [TM] | i) | | | | |
| 5.20 | a) Ton, schluffig | | | | bei 4,3 m nass GW-Zutritt (4.30 (31.07.24)), GW nach Bohrende (4.63 (31.07.24)), GW in Ruhe (4.48 (nach 24 h)), GW in Ruhe (4.51, 18.09.24), Bkl5, | B | | 4.00-5.00 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich, feucht | d) leicht zu bohren | e) oliv | | | | | |
| | f) | g) Quartär | h) TA | i) | | | | |
| 6.70 | a) Ton, schluffig, sandig | | | | Bkl4 - 5, HE3 | MP | B | 3.00-6.70 |
| | b) | | | | | | | |
| | c) weich - steif stark feucht | d) leicht zu bohren | e) dunkelgrau graumarmoriert | | | | | |
| | f) | g) Quartär | h) TM - TA | i) | | | | |
| 6.90 | a) Kies, sandig | | | | Bkl3, HE3 | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) nass | d) schwer zu bohren | e) graubraun | | | | | |
| | f) | g) Quartär | h) GW | i) | | | | |
| | a) | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Altbach, Esslinger Straße 107

Bohrung BS 5/24 / Blatt: 1

Höhe: 248,37 mNN

Datum:

31.07.2024

| 1 | 2 | | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|--|---|-------------------------------|--------------------|--|--|----------------------|----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | | |
| 0.10 | a) Auffüllung, Oberboden, Schluff, sandig, schwach mittelkiesig, (mäßig gerundet - sehr gut gerundet), | | | | | Bkl1, HE1 | | | |
| | b) schwach humos, schwach durchwurzelt | | | | | | | | |
| | c) halbfest, schwach feucht | d) leicht zu bohren | e) braun | | | | | | |
| | f) | g) | h) [OU] | i) | | | | | |
| 1.50 | a) Auffüllung, Schluff, mittelkiesig (mäßig gerundet - sehr gut gerundet), schwach sandig, schwach tonig, | | | | | Bkl4, HE2 | | | |
| | b) vereinzelt Ziegelstückchen | | | | | | | | |
| | c) halbfest, schwach feucht | d) leicht - mittelschwer zu bo | e) braun graubraun | | | | | | |
| | f) | g) | h) [TM] | i) | | | | | |
| 1.80 | a) Auffüllung, Kies, (kantengerundet), sandig, schwach schluffig, Schlacke - und, Ziegelstückchen | | | | | Bkl3, HE2 | | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) schwach feucht | d) mittelschwer zu bohren | e) schwarz dunkelgraubraun | | | | | | |
| | f) | g) | h) [GU] | i) | | | | | |
| 2.20 | a) Auffüllung, Kies, (Sandstein - Stücke, kantengerundet), sandig, schluffig | | | | | Bkl4, HE2 | MP | A | 0.10-2.20 |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) halbfest, schwach feucht | d) mittelschwer zu bohren | e) weißlich graubraun | | | | | | |
| | f) | g) | h) [GU*] | i) | | | | | |
| 2.80 | a) Auffüllung, Ton, schluffig, schwach sandig | | | | | Bkl4, HE2 | | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) halbfest, schwach feucht | d) mittelschwer zu bohren | e) rotviolett | | | | | | |
| | f) | g) | h) [TM] | i) | | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Vorhaben: Altbach, Esslinger Straße 107

Bohrung BS 5/24 / Blatt: 2

Höhe: 248,37 mNN

Datum:

31.07.2024

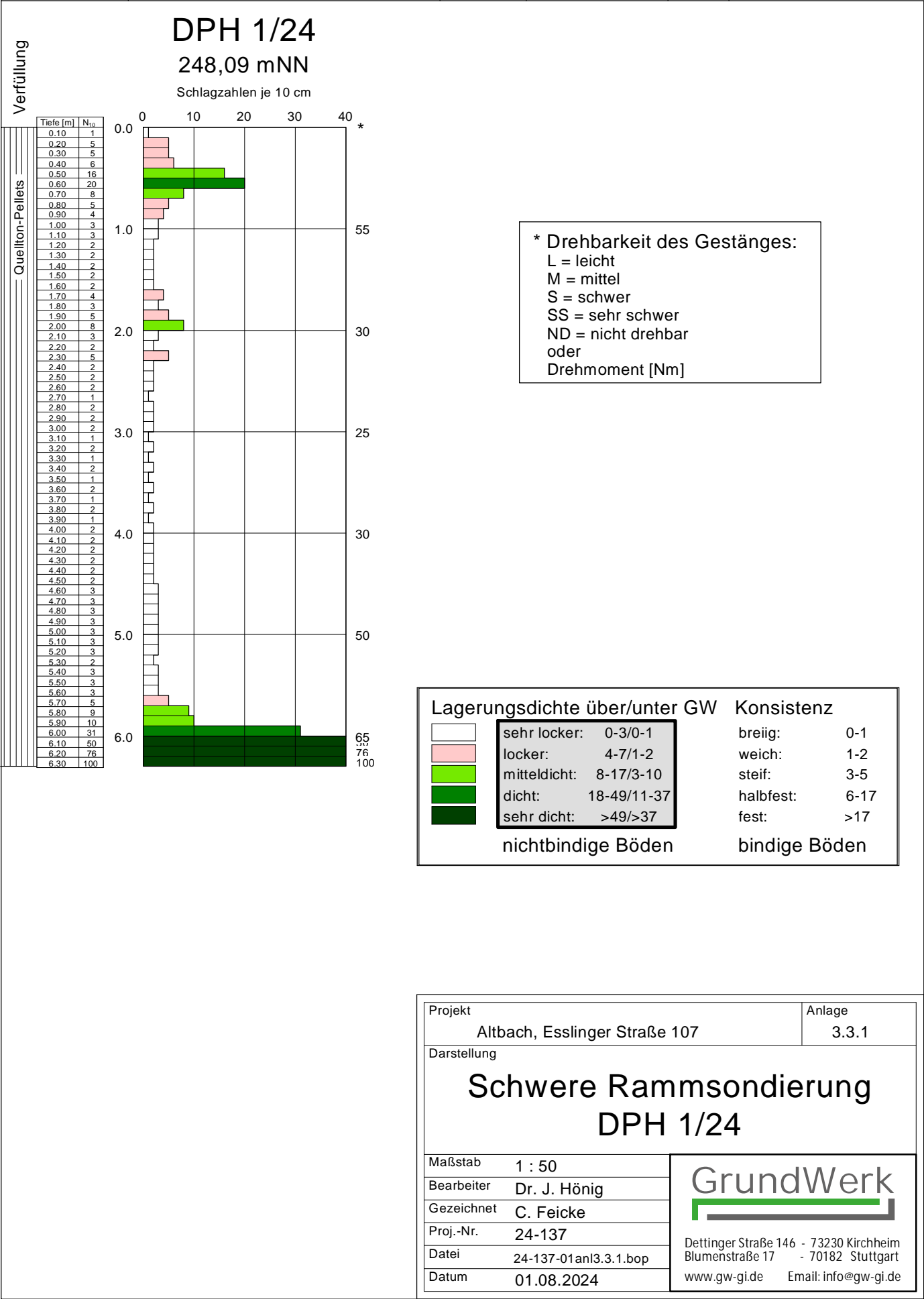
| 1 | 2 | | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|----------------------------|--------------------|--|---|----------------------|----|------------------------------------|
| Bis ... m unter Ansatz- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾ | | | | | | Art | Nr | Tiefe in m (Unter- kante) |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung ¹⁾ | h) ¹⁾ Gruppe | i) Kalk- gehalt | | | | | |
| 5.40 | a) Ton, schluffig | | | | | GW-Zutritt (5.4 (31.07.24)), GW nach Bohrende (4.84 (31.07.24)), GW in Ruhe (4.86 (nach 24h)), GW in Ruhe (4.86, 18.09.24), Bkl4 - 5, HE3 | B MP | B | 3.00-4.00 2.90-5.40 |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) steif, feucht | d) leicht - mittelschwer zu bo | e) grüngrau, grau | | | | | | |
| | f) | g) Quartär | h) TA - OT | i) | | | | | |
| 6.00 | a) Mittelkies, (sehr gut gerundet), sandig | | | | | Bkl3, HE3 | MP | G | 5.40-6.00 |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) nass | d) mittelschwer zu bohren | e) graubraun | | | | | | |
| | f) | g) Quartär | h) GW | i) | | | | | |
| | a) | | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | | |
| | a) | | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | | |
| | a) | | | | | | | | |
| | b) | | | | | | | | |
| | c) | d) | e) | | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | | |

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

ANLAGE 3.3

Rammsondierprofile M 1 : 50

| | | | | | |
|------------------|-----------------------------|---------------|---|--------|---------------|
| Aufschlussart | Rammsondierung | Nutzung | - | Lage | s. Lageplan |
| Bohrdurchmesser | 43,7 mm | Versiegelung | - | rechts | nicht bekannt |
| Methode | DPH nach DIN EN ISO 22476-2 | Reliefformtyp | - | hoch | nicht bekannt |
| Zeitraum | 01.08.2024 | Neigung | - | Bem.: | |
| Bohrkernaufnahme | M. Marx | PID [ppm] | - | | |



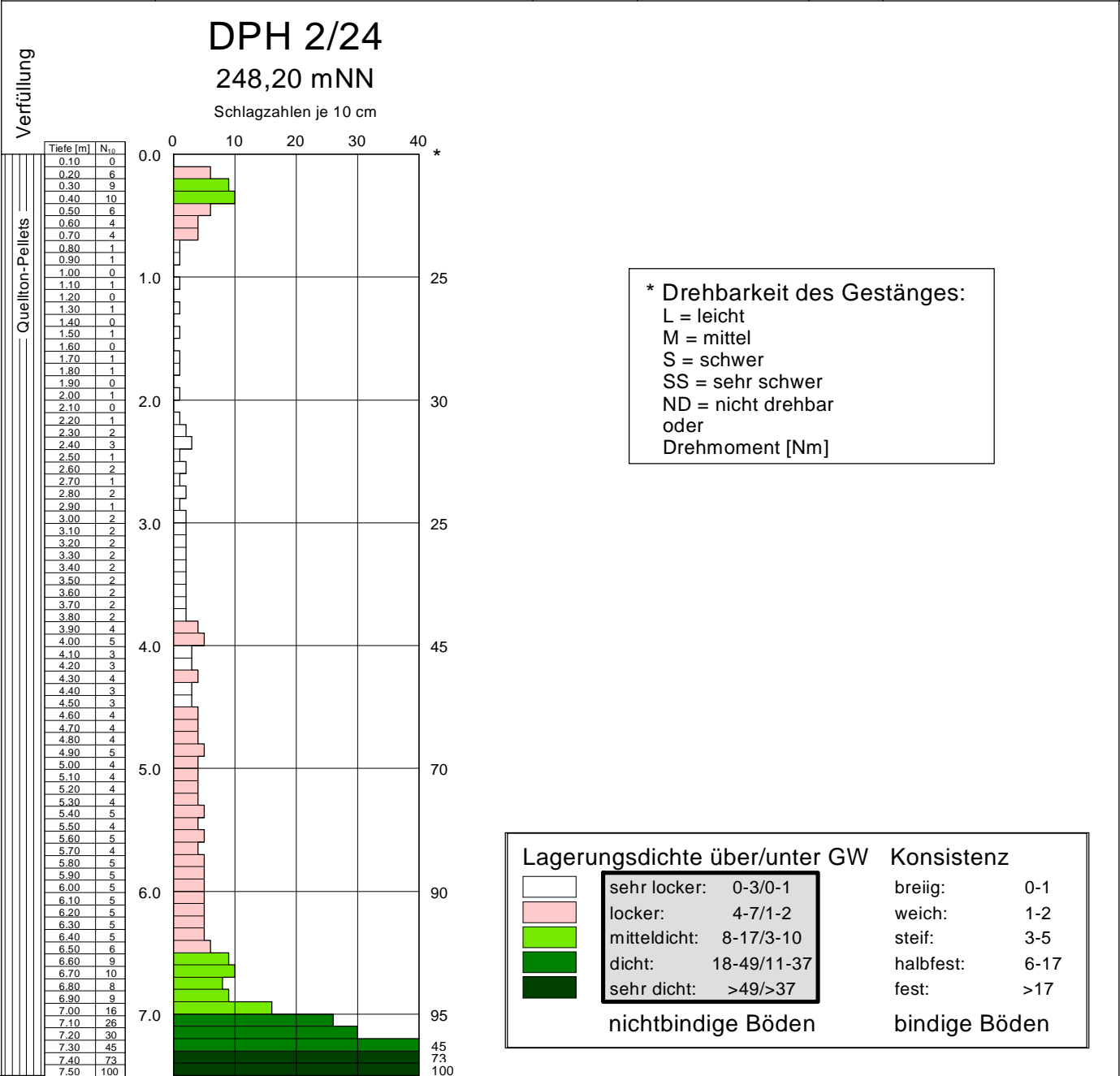
| | |
|---|------------------------|
| Projekt Altbach, Esslinger Straße 107 | Anlage 3.3.1 |
|---|------------------------|

Schwere Rammsondierung

DPH 1/24

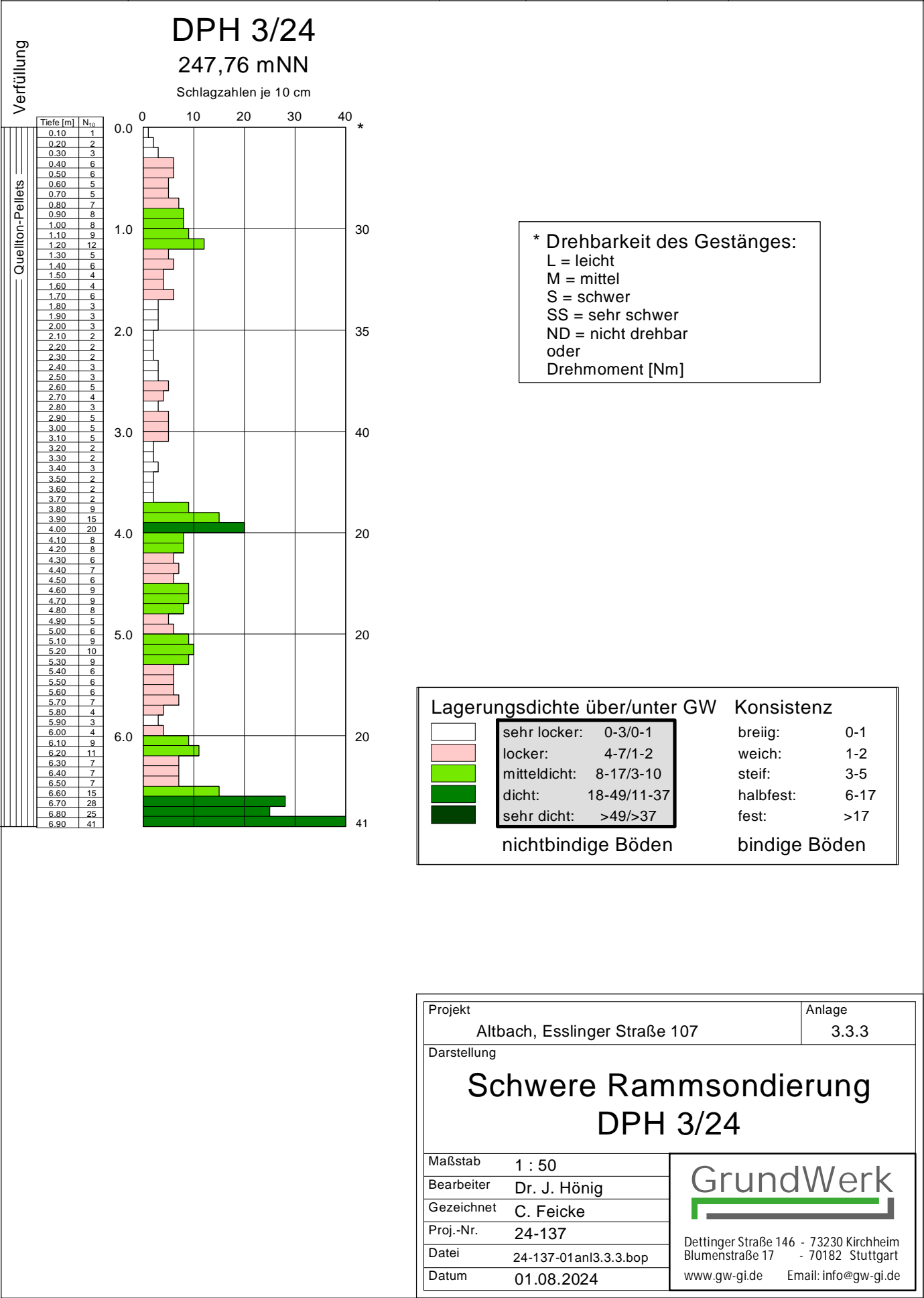
| | |
|--|---|
| Maßstab 1 : 50 Bearbeiter Dr. J. Hönig Gezeichnet C. Feicke Proj.-Nr. 24-137 Datei 24-137-01anl3.3.1.bop Datum 01.08.2024 | Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de |
|--|---|

| | | | | | |
|------------------|-----------------------------|---------------|---|--------|---------------|
| Aufschlussart | Rammsondierung | Nutzung | - | Lage | s. Lageplan |
| Bohrdurchmesser | 43,7 mm | Versiegelung | - | rechts | nicht bekannt |
| Methode | DPH nach DIN EN ISO 22476-2 | Reliefformtyp | - | hoch | nicht bekannt |
| Zeitraum | 01.08.2024 | Neigung | - | Bem.: | |
| Bohrkernaufnahme | M. Marx | PID [ppm] | - | | |



| | | | |
|-------------|--|---|-------|
| Projekt | Altbach, Esslinger Straße 107 | Anlage | 3.3.2 |
| Darstellung | <p style="text-align: center;">Schwere Rammsondierung DPH 2/24</p> | | |
| Maßstab | 1 : 50 | <p style="text-align: center;">GrundWerk</p> <p>Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de</p> | |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | | |
| Gezeichnet | C. Feicke | | |
| Proj.-Nr. | 24-137 | | |
| Datei | 24-137-01anl3.3.2.bop | | |
| Datum | 01.08.2024 | | |

| | | | | | |
|------------------|-----------------------------|---------------|---|--------|---------------|
| Aufschlussart | Rammsondierung | Nutzung | - | Lage | s. Lageplan |
| Bohrdurchmesser | 43,7 mm | Versiegelung | - | rechts | nicht bekannt |
| Methode | DPH nach DIN EN ISO 22476-2 | Reliefformtyp | - | hoch | nicht bekannt |
| Zeitraum | 01.08.2024 | Neigung | - | Bem.: | |
| Bohrkernaufnahme | M. Marx | PID [ppm] | - | | |



| | | | |
|---|---|--|---|
| Projekt Altbach, Esslinger Straße 107 | Anlage 3.3.3 | | |
| Darstellung <h2 style="text-align: center;">Schwere Rammsondierung</h2> <h2 style="text-align: center;">DPH 3/24</h2> | | | |
| <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Maßstab 1 : 50 Bearbeiter Dr. J. Hönig Gezeichnet C. Feicke Proj.-Nr. 24-137 Datei 24-137-01anl3.3.3.bop Datum 01.08.2024 </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de </td> </tr> </table> | | Maßstab 1 : 50 Bearbeiter Dr. J. Hönig Gezeichnet C. Feicke Proj.-Nr. 24-137 Datei 24-137-01anl3.3.3.bop Datum 01.08.2024 | Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de |
| Maßstab 1 : 50 Bearbeiter Dr. J. Hönig Gezeichnet C. Feicke Proj.-Nr. 24-137 Datei 24-137-01anl3.3.3.bop Datum 01.08.2024 | Dettinger Straße 146 - 73230 Kirchheim Blumenstraße 17 - 70182 Stuttgart www.gw-gi.de Email: info@gw-gi.de | | |

ANLAGE 4


Versuchsprotokolle bodenmechanischer Laborversuche

| | | | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Entnahmestelle: | BS 1 | BS 1 | BS 2 | BS 2 | BS 3 | BS 3 | BS 3 |
| Tiefe [m]: | 2,0 – 3,0 | 4,8 – 5,4 | 2,8 – 3,8 | 5,7 – 6,0 | 3,8 – 4,8 | 5,0 – 6,0 | 6,6 – 7,1 |
| Bodenart: | Ton | Tonstein | Ton | Tonstein | Ton | Ton | Tonstein |
| Entnahme am: | 31.07.24 | 31.07.24 | 31.07.24 | 31.07.24 | 31.07.24 | 31.07.24 | 31.07.24 |
| durch: | ma | ma | ma | ma | ma | ma | ma |
| Ausgeführt am: | 08.08.24 | 08.08.24 | 08.08.24 | 08.08.24 | 08.08.24 | 08.08.24 | 08.08.24 |
| durch: | S.Gutt | S.Gutt | S.Gutt | S.Gutt | S.Gutt | S.Gutt | S.Gutt |
| Behälter-Nr.: | N 5 | N 7 | MN 2 | N 6 | X 3 | M 1 | 11 |
| Feuchte Probe+Behälter $m_F + m_B$ [g]: | 327,21 | 321,00 | 320,91 | 331,29 | 351,16 | 360,54 | 359,32 |
| Trock. Probe + Behälter $m_D + m_B$ [g]: | 286,08 | 296,74 | 281,40 | 303,61 | 297,89 | 280,81 | 331,07 |
| Behälter m_B [g]: | 83,89 | 88,17 | 90,51 | 89,13 | 88,05 | 86,49 | 86,30 |
| Wasser $m_W = m_F - m_D$ [g]: | 41,13 | 24,26 | 39,51 | 27,68 | 53,27 | 79,73 | 28,25 |
| Trockene Probe m_D [g]: | 202,19 | 208,57 | 190,89 | 214,48 | 209,84 | 194,32 | 244,77 |
| Wassergehalt $w = m_W/m_D$ [%]: | 20,34% | 11,63% | 20,70% | 12,91% | 25,39% | 41,03% | 11,54% |
| Überschuss u [%] | 7,60% | | 3,80% | | | | |
| Wassergehalt Überschuss w_u [%]: | 2,00% | | 2,00% | | | | |
| Wassergehalt korrigiert w_k [%] | 21,85% | | 21,44% | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---------------|---------------|--|--|--|--|--|
| Entnahmestelle: | BS 4 | BS 5 | | | | | |
| Tiefe [m]: | 4,0 – 5,0 | 3,0 – 4,0 | | | | | |
| Bodenart: | Ton | Ton | | | | | |
| Entnahme am: | 31.07.24 | 31.07.24 | | | | | |
| durch: | ma | ma | | | | | |
| Ausgeführt am: | 08.08.24 | 08.08.24 | | | | | |
| durch: | S.Gutt | S.Gutt | | | | | |
| Behälter-Nr.: | P 6 | 2 | | | | | |
| Feuchte Probe+Behälter $m_F + m_B$ [g]: | 338,79 | 186,29 | | | | | |
| Trock. Probe + Behälter $m_D + m_B$ [g]: | 263,11 | 152,20 | | | | | |
| Behälter m_B [g]: | 67,37 | 31,61 | | | | | |
| Wasser $m_W = m_F - m_D$ [g]: | 75,68 | 34,09 | | | | | |
| Trockene Probe m_D [g]: | 195,74 | 120,59 | | | | | |
| Wassergehalt $w = m_W/m_D$ [%]: | 38,66% | 28,27% | | | | | |
| Überschuss u [%] | | | | | | | |
| Wassergehalt Überschuss w_u [%]: | | | | | | | |
| Wassergehalt korrigiert w_k [%] | | | | | | | |

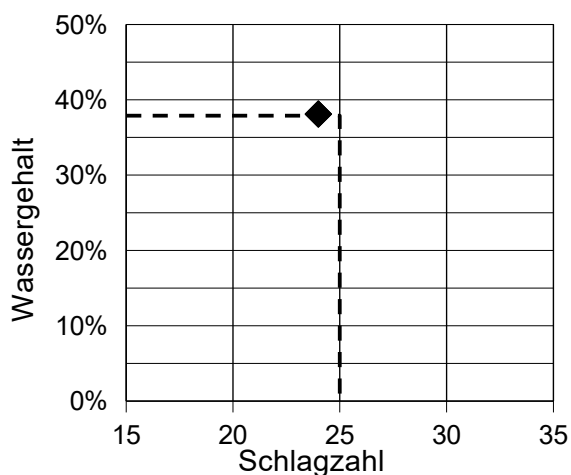
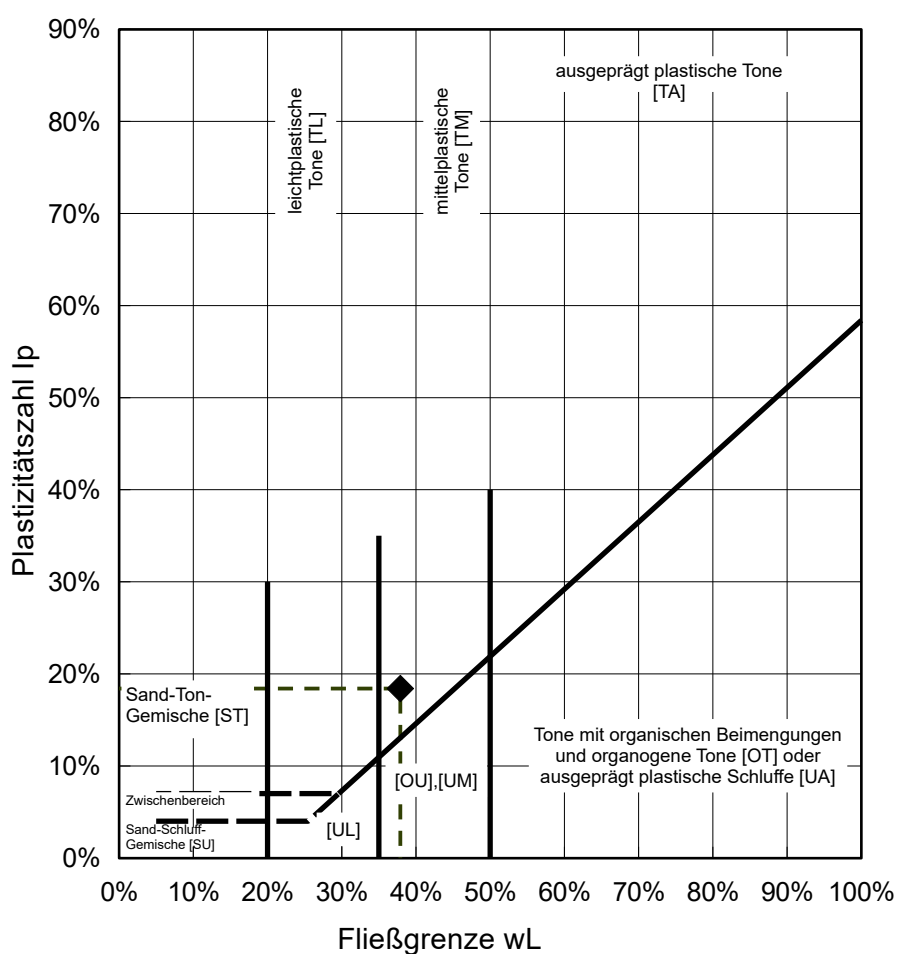
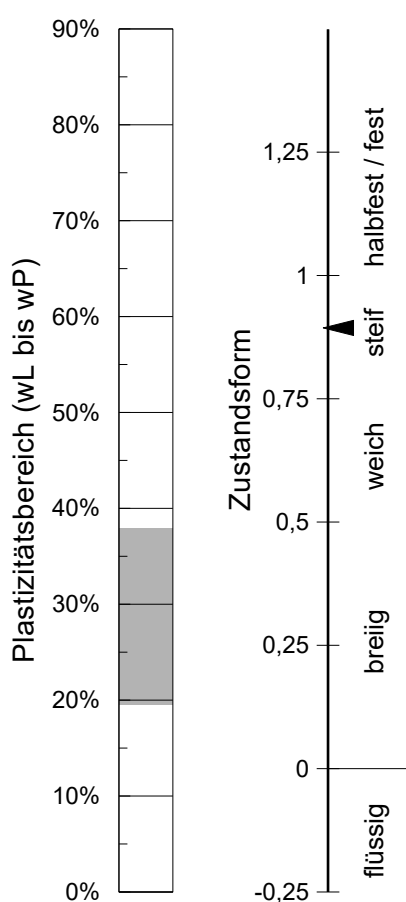
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Entnahmestelle: | | | | | | | |
| Tiefe [m]: | | | | | | | |
| Bodenart: | | | | | | | |
| Entnahme am: | | | | | | | |
| durch: | | | | | | | |
| Ausgeführt am: | | | | | | | |
| durch: | | | | | | | |
| Behälter-Nr.: | | | | | | | |
| Feuchte Probe+Behälter $m_F + m_B$ [g]: | | | | | | | |
| Trock. Probe + Behälter $m_D + m_B$ [g]: | | | | | | | |
| Behälter m_B [g]: | | | | | | | |
| Wasser $m_W = m_F - m_D$ [g]: | | | | | | | |
| Trockene Probe m_D [g]: | | | | | | | |
| Wassergehalt $w = m_W/m_D$ [%]: | | | | | | | |
| Überschuss u [%] | | | | | | | |
| Wassergehalt Überschuss w_u [%]: | | | | | | | |
| Wassergehalt korrigiert w_k [%] | | | | | | | |

| | | |
|---|--------------|---------------|
| Projekt Altbach, Esslinger Str. 107 | | Anlage 4.1 |
| Darstellung | | |
| Bestimmung des Wassergehalts (DIN EN ISO 17 892-1) | | |
| Maßstab | | |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | |
| Gezeichnet | W.Gutt | |
| Proj.-Nr. | 24-137-01 | |
| Datei | WN.ods | |
| Datum | 15.08.2024 | |



BGP
Boden und Grundwasser Probenahmetechnik
Inh. Werner Gutt
Leimbergweg 7a Telefon: 0 73 35/92 31 91
73344 Gruibingen Telefax: 0 73 35/92 31 96
mail: info@bgp-technik.de

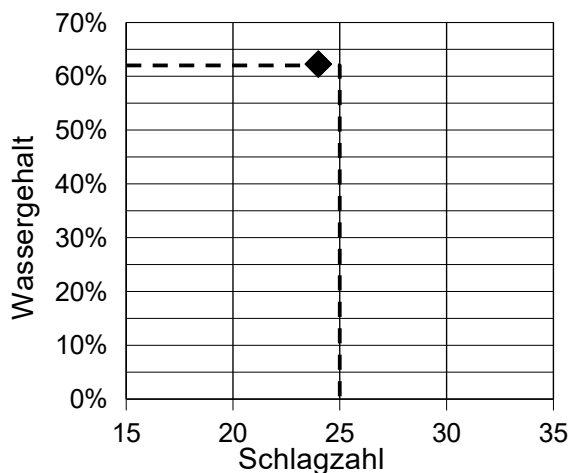
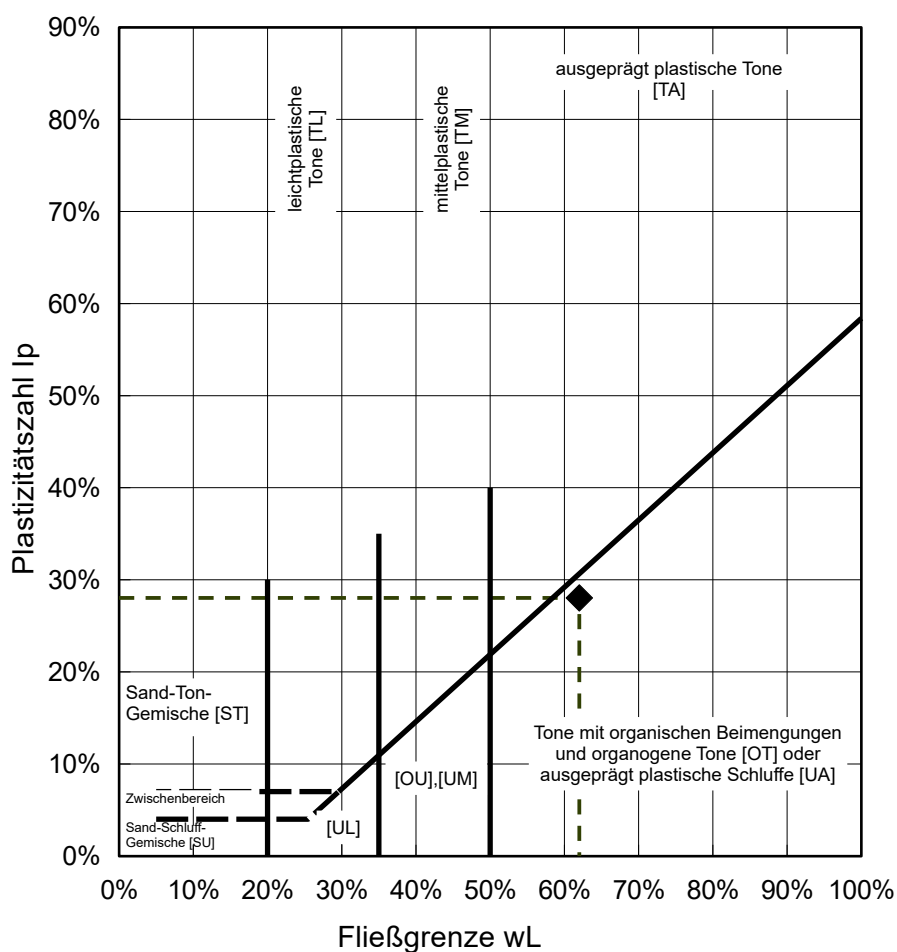
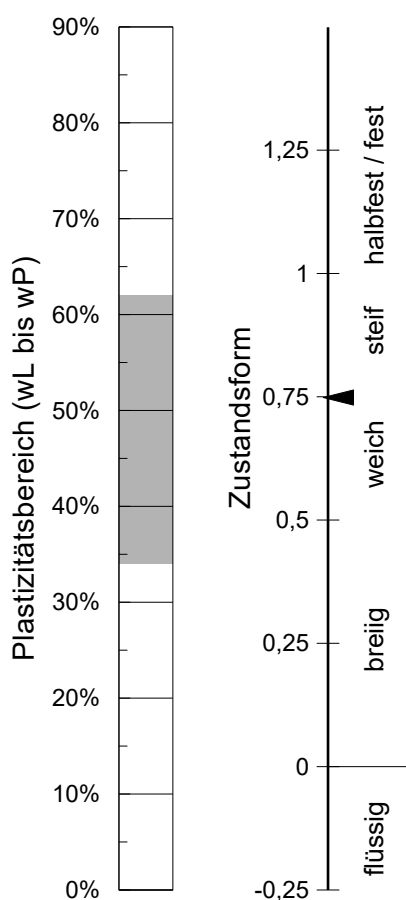
| | | | | | | | |
|--|-------------|-------------------------------|--|----------------|---|--------|--------|
| Entnahmestelle: | BS 2 | | | Entnommen am: | 31.07.24 | durch: | ma |
| Tiefe [m]: | 2,8-3,8 m | | | Ausgeführt am: | 13.08.24 | durch: | S.Gutt |
| Bodenart: | Ton | | | | | | |
| | Fließgrenze | | | Ausrollgrenze | | | |
| Behälter-Nr.: | 58 | | | | 14 | 38 | 20 |
| Schlagzahl: | 24 | | | | | | |
| Feuchte Probe + Behälter $m_F + m_B$ [g]: | 31,33 | | | | 31,22 | 30,61 | 30,81 |
| Trock. Probe + Behälter $m_D + m_B$ [g]: | 27,95 | | | | 30,41 | 29,79 | 29,98 |
| Behälter m_B [g]: | 19,08 | | | | 26,12 | 25,67 | 25,76 |
| Wasser $m_W = m_F - m_D$ [g]: | 3,38 | | | | 0,81 | 0,82 | 0,83 |
| Trockene Probe m_D [g]: | 8,87 | | | | 4,29 | 4,12 | 4,22 |
| Wassergehalt $w = m_W / m_D$ [%]: | 38,11% | | | | 18,88% | 19,90% | 19,67% |
| Nat. Wassergehalt w_N [%]: | 21,44% | Wassergehalt korr. w_k [%]: | | | Wassergeh. Überk. $w_{\bar{u}}$ [%]: | | |
| Fließgrenze w_L [%]: | 37,89% | Überkorn \bar{u} [%]: | | | | | |
| Ausrollgrenze w_P [%]: | 19,48% | Schrumpfgrenze w_s [%]: | | 16,68 % | geschätzt nach Lauer (2021) / Engel (2002) (Mittelwert) | | |
| Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ [%]: | 18,40% | | | | | | |
| Konsistenzzahl $I_c = (w_L - w_N) / I_p$: | 0,89 | steif | | | | | |



| | | | |
|---|-----------------------------|--------|-----|
| Projekt | Altbach, Esslinger Str. 107 | Anlage | 4.2 |
| Darstellung | | | |
| Bestimmung der Zustandsgrenzen (DIN EN ISO 17892-12) | | | |
| Maßstab | | | |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | | |
| Gezeichnet | W. Gutt | | |
| Proj.-Nr. | 24 -137-01 | | |
| Datei | BS 2 (2,8-3,8).ods | | |
| Datum | 15.08.2024 | | |

BGP
Boden und Grundwasser Probenahmetechnik
Inh. Werner Gutt
Leimbergweg 7a Telefon: 0 73 35/92 31 91
73344 Gruibingen Telefax: 0 73 35/92 31 96
mail: info@bgp-technik.de

| | | | | | | | |
|--|-------------|-------------------------------|--|------------------------------|---|--------|--------|
| Entnahmestelle: | BS 3 | | | Entnommen am: | 31.07.24 | durch: | ma |
| Tiefe [m]: | 5,0-6,0 m | | | Ausgeführt am: | 13.08.24 | durch: | S.Gutt |
| Bodenart: | Ton | | | | | | |
| | Fließgrenze | | | Ausrollgrenze | | | |
| Behälter-Nr.: | 71 | | | | 13 | 11 | P 5 |
| Schlagzahl: | 24 | | | | | | |
| Feuchte Probe + Behälter $m_F + m_B$ [g]: | 30,54 | | | | 31,62 | 38,40 | 38,96 |
| Trock. Probe + Behälter $m_D + m_B$ [g]: | 26,20 | | | | 30,32 | 37,11 | 37,66 |
| Behälter m_B [g]: | 19,23 | | | | 26,49 | 33,38 | 33,77 |
| Wasser $m_W = m_F - m_D$ [g]: | 4,34 | | | | 1,30 | 1,29 | 1,30 |
| Trockene Probe m_D [g]: | 6,97 | | | | 3,83 | 3,73 | 3,89 |
| Wassergehalt $w = m_W / m_D$ [%]: | 62,27% | | | | 33,94% | 34,58% | 33,42% |
| Nat. Wassergehalt w_N [%]: | 41,03% | Wassergehalt korr. w_k [%]: | | | | | |
| Fließgrenze w_L [%]: | 62,01% | Überkorn $ü$ [%]: | | Wassergeh. Überk. $w_ü$ [%]: | | | |
| Ausrollgrenze w_P [%]: | 33,98% | Schrumpfgrenze w_S [%]: | | 21,26 % | geschätzt nach Lauer (2021) / Engel (2002) (Mittelwert) | | |
| Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ [%]: | 28,03% | | | | | | |
| Konsistenzzahl $I_c = (w_L - w_N) / I_p$: | 0,75 | weich | | | | | |



| | | | |
|---|-----------------------------|--------|-----|
| Projekt | Altbach, Esslinger Str. 107 | Anlage | 4.3 |
| Darstellung | | | |
| Bestimmung der Zustandsgrenzen (DIN EN ISO 17892-12) | | | |
| Maßstab | | | |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | | |
| Gezeichnet | W. Gutt | | |
| Proj.-Nr. | 24 -137-01 | | |
| Datei | BS 3 (5,0-6,0).ods | | |
| Datum | 15.08.2024 | | |

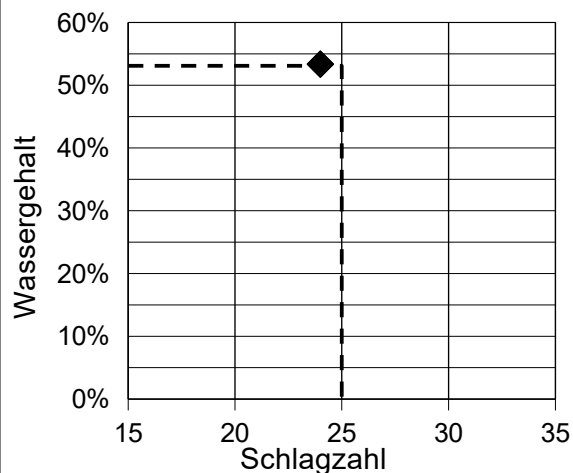
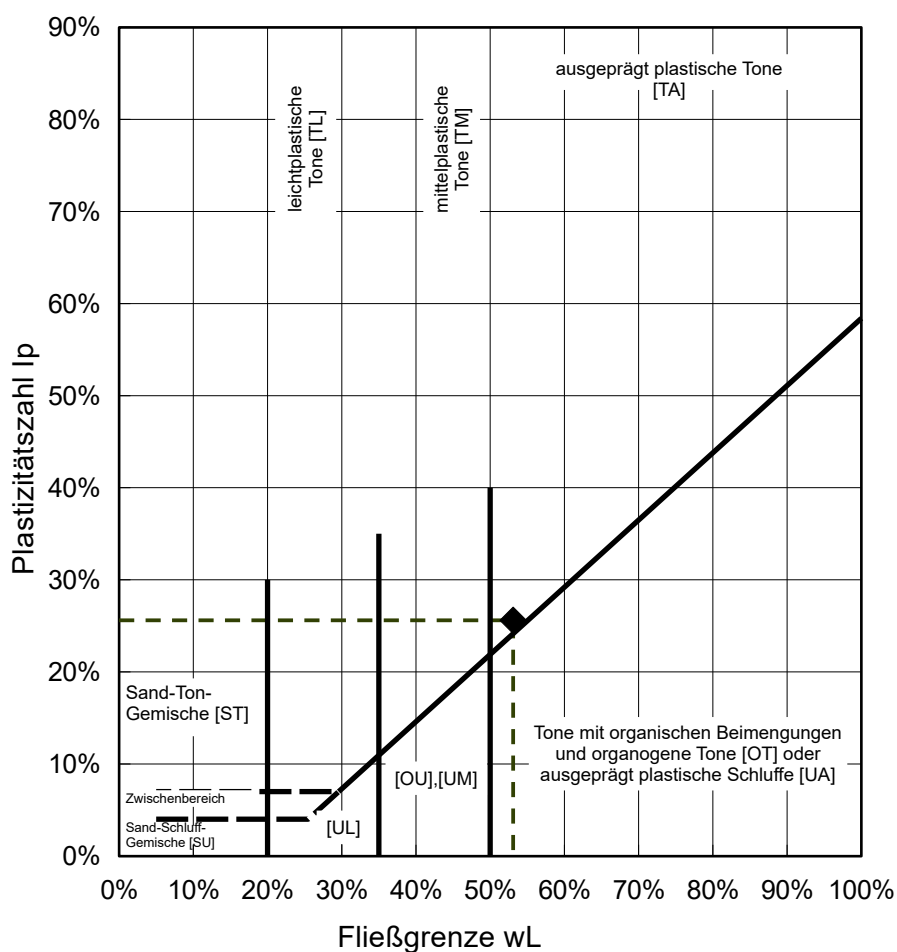
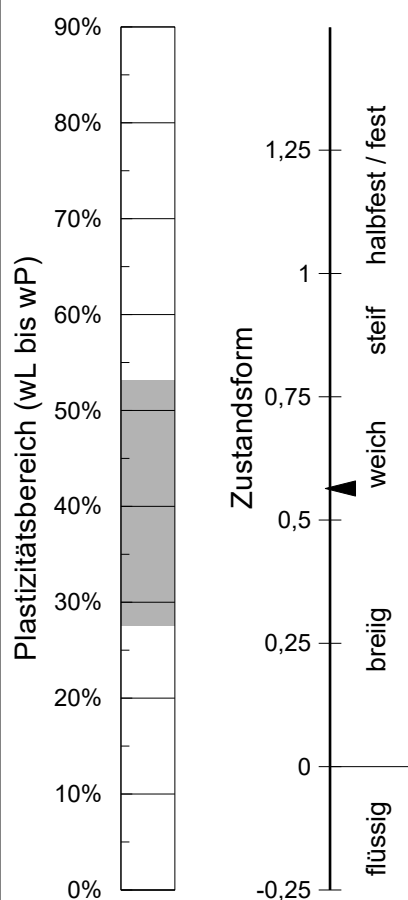
BGP

Boden und Grundwasser Probenahmetechnik

Inh. Werner Gutt

Leimbergweg 7a Telefon: 0 73 35/92 31 91
73344 Gruibingen Telefax: 0 73 35/92 31 96
mail: info@bgp-technik.de

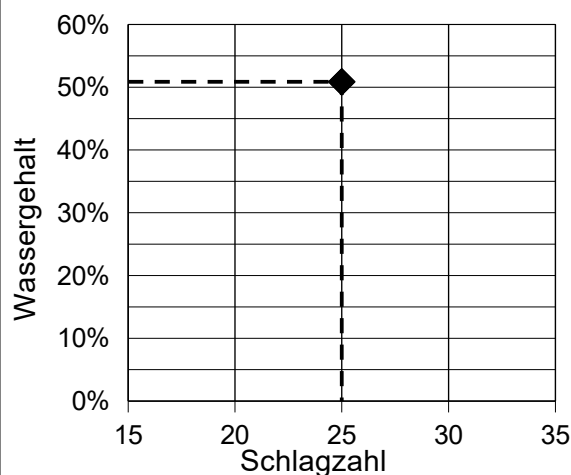
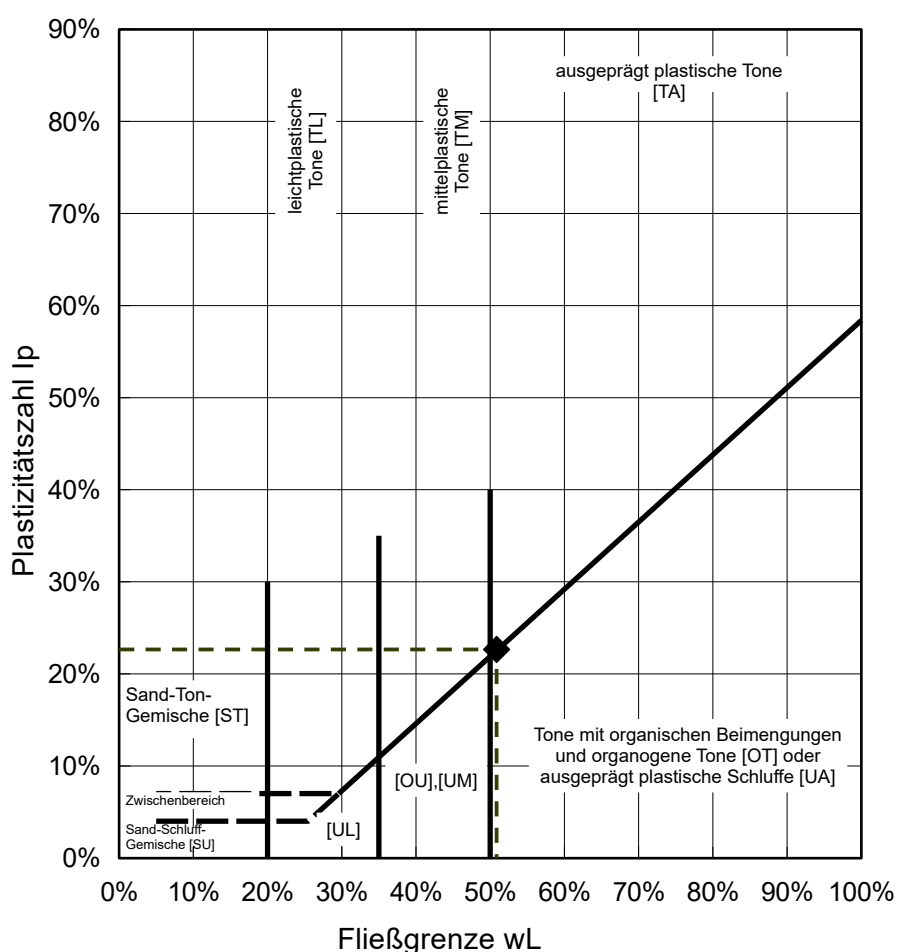
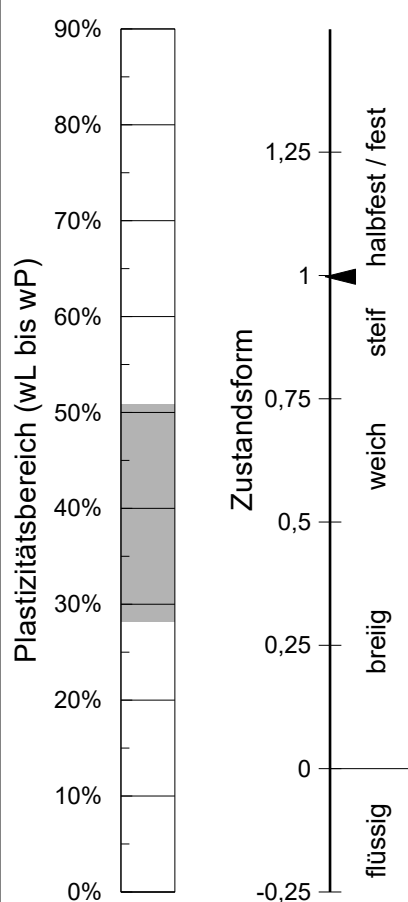
| | | | | | | | |
|--|-------------|-------------------------------|--|------------------------------|---|--------|--------|
| Entnahmestelle: | BS 4 | | | Entnommen am: | 31.07.24 | durch: | ma |
| Tiefe [m]: | 4,0-5,0m | | | Ausgeführt am: | 13.08.24 | durch: | S.Gutt |
| Bodenart: | Ton | | | | | | |
| | Fließgrenze | | | Ausrollgrenze | | | |
| Behälter-Nr.: | V 9 | | | O 2 | 3 | D 3 | |
| Schlagzahl: | 24 | | | | | | |
| Feuchte Probe + Behälter $m_F + m_B$ [g]: | 29,83 | | | 38,28 | 38,61 | 22,93 | |
| Trock. Probe + Behälter $m_D + m_B$ [g]: | 26,10 | | | 37,15 | 37,46 | 21,82 | |
| Behälter m_B [g]: | 19,11 | | | 33,10 | 33,27 | 17,73 | |
| Wasser $m_W = m_F - m_D$ [g]: | 3,73 | | | 1,13 | 1,15 | 1,11 | |
| Trockene Probe m_D [g]: | 6,99 | | | 4,05 | 4,19 | 4,09 | |
| Wassergehalt $w = m_W / m_D$ [%]: | 53,36% | | | 27,90% | 27,45% | 27,14% | |
| Nat. Wassergehalt w_N [%]: | 38,66% | Wassergehalt korr. w_k [%]: | | | | | |
| Fließgrenze w_L [%]: | 53,10% | Überkorn $ü$ [%]: | | Wassergeh. Überk. $w_ü$ [%]: | | | |
| Ausrollgrenze w_P [%]: | 27,50% | Schrumpfgrenze w_s [%]: | | 19,23 % | geschätzt nach Lauer (2021) / Engel (2002) (Mittelwert) | | |
| Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ [%]: | 25,60% | | | | | | |
| Konsistenzzahl $I_c = (w_L - w_N) / I_p$: | 0,56 | weich | | | | | |



| | | | |
|---|-----------------------------|--------|-----|
| Projekt | Altbach, Esslinger Str. 107 | Anlage | 4.4 |
| Darstellung | | | |
| Bestimmung der Zustands- grenzen (DIN EN ISO 17892-12) | | | |
| Maßstab | | | |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | | |
| Gezeichnet | W. Gutt | | |
| Proj.-Nr. | 24 -137-01 | | |
| Datei | BS 4 (4,0-5,0).ods | | |
| Datum | 15.08.2024 | | |

BGP
Boden und Grundwasser Probenahmetechnik
Inh. Werner Gutt
Leimbergweg 7a Telefon: 0 73 35/92 31 91
73344 Gruibingen Telefax: 0 73 35/92 31 96
mail: info@bgp-technik.de

| | | | | | | |
|--|-------------|-------------------------------|--|------------------------------|---|---------------|
| Entnahmestelle: | BS 5 | | | | | |
| Tiefe [m]: | 3,0-4,0m | | | Entnommen am: | 31.07.24 | durch: ma |
| Bodenart: | Ton | | | Ausgeführt am: | 13.08.24 | durch: S.Gutt |
| | Fließgrenze | | | Ausrollgrenze | | |
| Behälter-Nr.: | V 2 | | | P 3 | P 7 | P 2 |
| Schlagzahl: | 25 | | | | | |
| Feuchte Probe + Behälter $m_F + m_B$ [g]: | 28,09 | | | 38,42 | 38,48 | 39,50 |
| Trock. Probe + Behälter $m_D + m_B$ [g]: | 24,57 | | | 37,25 | 37,31 | 38,32 |
| Behälter m_B [g]: | 17,65 | | | 33,19 | 33,08 | 34,13 |
| Wasser $m_W = m_F - m_D$ [g]: | 3,52 | | | 1,17 | 1,17 | 1,18 |
| Trockene Probe m_D [g]: | 6,92 | | | 4,06 | 4,23 | 4,19 |
| Wassergehalt $w = m_W / m_D$ [%]: | 50,87% | | | 28,82% | 27,66% | 28,16% |
| Nat. Wassergehalt w_N [%]: | 28,27% | Wassergehalt korr. w_k [%]: | | | | |
| Fließgrenze w_L [%]: | 50,87% | Überkorn $ü$ [%]: | | Wassergeh. Überk. $w_ü$ [%]: | | |
| Ausrollgrenze w_P [%]: | 28,21% | Schrumpfgrenze w_s [%]: | | 19,97 % | geschätzt nach Lauer (2021) / Engel (2002) (Mittelwert) | |
| Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P$ [%]: | 22,65% | | | | | |
| Konsistenzzahl $I_c = (w_L - w_N) / I_p$: | 1,00 | steif | | | | |



| | | | |
|---|-----------------------------|--------|-----|
| Projekt | Altbach, Esslinger Str. 107 | Anlage | 4.5 |
| Darstellung | | | |
| Bestimmung der Zustandsgrenzen (DIN EN ISO 17892-12) | | | |
| Maßstab | | | |
| Bearbeiter | Dr. J. Hönig | | |
| Gezeichnet | W. Gutt | | |
| Proj.-Nr. | 24 -137-01 | | |
| Datei | BS 5 (3,0-4,0).ods | | |
| Datum | 15.08.2024 | | |

BGP
Boden und Grundwasser Probenahmetechnik
Inh. Werner Gutt
Leimbergweg 7a Telefon: 0 73 35/92 31 91
73344 Gruibingen Telefax: 0 73 35/92 31 96
mail: info@bgp-technik.de

ANLAGE 5

Homogenbereiche nach DIN 18 300:2019-09

| Homogenbereich für Erdarbeiten nach DIN 18 300:2019-09 | | | | E1 | E2 | E3 | E4 | |
|--|---|---------|---|--------------------------------|-----------------------|---|----------------------|--|
| | Kurz- zeichen | Einheit | <div>Ortsübliche Bezeichnung</div> <div>Bestimmungsmethode</div> | Oberboden (nur BS 3 + BS 5) | Auffüllungen | Hanglehm und Auelehm(a), Kies (b) | Tonstein, fest | |
| Obere Schichtgrenze | [m u. GOK] | | | 0,00 | 0 – 0,10 | 1,90 – 3,20 | 4,70 – 6,90 | |
| Untere Schichtgrenze | [m u. GOK] | | | 0 – 0,10 | 1,90 – 3,20 | 4,70 – 6,90 | Bohrende > 7,10 | |
| Umweltrelevante Einstufung | | | | unauffällig | unauffällig, Z0 | unauffällig, Z0 | unauffällig | |
| Bodengruppe(n) | | | DIN 18 196 | OU | TM, GE, GW, GU, GÜ | TM, TA, GW | Z | |
| Bodenklasse(n) | | | DIN 18 300:2012-09 (zurückgezogen) | 1 | 4, 3 | 3, 4, 5 | 6 | |
| Frostempfindlichkeitsklasse(n) | | | ZTV E-StB 17 | F 2 | F 3, F 2 | F 3, F 2 | F 2, F 1 | |
| Boden | | | Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14 688-1 | | | | | |
| Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke | | [M-%] | Aussortieren, Vermessen bzw. Sieben, Wiegen, auf Aushubmasse bezogen | Steine (Co) | | | | |
| | | | | Blöcke (Bo) | | | | |
| | | | | gr. Blöcke (LBo) | | | | |
| | | | Schätzung nach Feldansprache | Steine (Co) | 0 | 0 – 10 | 0 – 10 (c) | |
| | | | | Blöcke (Bo) | 0 | 0 | 0 | |
| | | | | gr. Blöcke (LBo) | 0 | 0 | 0 | |
| Korngrößenverteilung | | [mm] | Korngrößenanalyse nach DIN EN ISO 17 892-4 | | | | | |
| | | | Schätzung nach Feldansprache | 0-0,063 | 0 – 63 | 0 – 0,63 | | |
| Lagerungsdichte | ID | [-] | Lockerste und dichteste Lagerung nach DIN 18 126 | | | nz (a, b) | nz | |
| | | | Sondierungen nach DIN EN ISO 22 476 | | | locker– mitteldicht(c) | nz | |
| | | | Schätzung nach Feldansprache | nz | nz | nz (a, b) | nz | |
| Wassergehalt | w _n | [M-%] | Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1 | | | 21,44 – 41,03 | 11,54 – 12,91 | |
| | | | Schätzung nach Feldansprache | | | 20 – 45 | 11 – 13 | |
| Plastizitätszahl | Ip | [%] | Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122-1 | | | 18,40 – 28,03 | | |
| | | | Schätzung nach Feldansprache | | | 18 – 30 | | |
| Konsistenzzahl | Ic | [-] | Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122-1 | | | 0,56 – 1,00 | | |
| | | | Schätzung nach Feldansprache | | | 0,50 – 1,25 | | |
| Undränirierte Scherfestigkeit | c _u | [kPa] | Flügelscherversuch nach DIN 4094-4 | | | | | |
| | | | Einaxialer Druckversuch nach DIN EN ISO 17 892-7 | | | | | |
| | | | Triaxialversuch nach DIN EN ISO 17 892-8, -9 | | | | | |
| | | | Taschenpenetrometer | | | | | |
| | | | Schätzung nach Feldansprache | 20 – 50 | 50 – 100 | 50 – 200 | | |
| Organischer Anteil | V _{gl} | [M-%] | Glühverlust nach DIN 18 128 | | | | | |
| | | | Schätzung nach Feldansprache | 5 – 10 | <5 | 0 – 20 | | |
| Dichte | ρ | [g/cm³] | Dichtebestimmung nach DIN EN ISO 17 892-2 oder DIN 18 125-2 | | | | | |
| | | | Schätzung nach Feldansprache | 1,6 – 1,8 | 1,7 – 1,9 | 1,9 – 2,1 | | |
| Fels | | | Benennung und Beschreibung nach DIN EN ISO 14 689-1 | | | | | |
| Genetische Einheit | | | Abschnitt 4.1(a) | | | | sedimentär | |
| Geologische Struktur | | | Abschnitt 4.1(b) / 4.3.2 Tabelle 6 | | | | geschichtet | |
| Korngröße | | | Abschnitt 4.1(c) / 4.2.2 Tabelle A.1 | | | | | |
| Mineralogische Zusammensetzung | | | Abschnitt 4.1(d) | | | | Quarze, Tonminerale | |
| Poren- und Hohlraumanteil | | | Abschnitt 4.1(e) primäre Poren | | | | nz | |
| | | | sekundäre Poren oder Hohlräume | | | | sekundär | |
| Farbe | | | Abschnitt 4.2.1 Tabelle 1 | | | | rotviolett, hellgrau | |
| Matrix | | | Abschnitt 4.2.3 Tabelle A.1 | | | | | |
| Verwitterungszustand | | | Abschnitt 4.2.4 Tabelle 2 | | | | | |
| Veränderlichkeit | | | Abschnitt 4.2.6 Tabelle 4 | | | | veränderlich, Grad 2 | |
| Felsart | | | Abschnitt 4.3.1 | | | | Tonstein | |
| Trennflächen | | [°] | Abschnitt 4.3.3.2 Fallrichtung/Fallwinkel | | | | | |
| Schichtmächtigkeit | | [mm] | Abschnitt 4.3.3.3 Tabelle 7 | | | | 60 – 600 | |
| Klüftung/Kluftabstand | | [mm] | Abschnitt 4.3.3.3 Tabelle 8 | | | | 60 – 600 | |
| Gesteinskörpergröße | | [mm] | Abschnitt 4.3.3.3 Tabelle 9 | | | | 200 – 600 | |
| Gesteinskörperform | | | Abschnitt 4.3.3.3 Tabelle 10 | | | | rhombisch | |
| Verwitterungsstufe | | | Abschnitt 4.3.4 Tabelle 13 | | | | Grad 1 – 2 | |
| Einaxiale Druckfestigkeit | q _u | [MPa] | Abschnitt 4.2.7: Einaxialer Druckversuch nach DGGT-Empfehlung Nr. 1 | | | | | |
| | | | Punktlastversuch nach DGGT-Empfehlung Nr. 5 | | | | | |
| | | | Taschenpenetrometer | | | | | |
| | | | Schätzung nach Feldansprache (Tabelle 5) | | | | 50 – 100 | |
| Dichte | ρ | [g/cm³] | Dichtebestimmung nach DIN EN ISO 17 892-2 oder DIN 18 125-2 | | | | | |
| | | | Schätzung nach Feldansprache | | | | 2,2 – 2,4 | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Anmerkungen | nz: nicht zutreffend nb: nicht bestimmbar (a): nichtbindige Anteile (b): bindige Anteile | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Projekt | Altach, Esslinger Straße 107 | | | | | | | |
| Datei | 24-137-01anI5 | | | | | | | |

Anlage 5.1: Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18 300:2019-09

ANLAGE 6

**Analysenprotokolle des chemischen Instituts BVU
(Markt Rettenbach)
und SGS analytics (Fellbach)**

GrundWerk GmbH & Co. KG

Dettinger Str. 146
73230 Kirchheim / Teck

| | | | |
|----------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Analysenbericht Nr. | 275/11055 | Datum: | 21.08.2024 |
|----------------------------|------------------|---------------|-------------------|

Allgemeine Angaben

| | | | |
|---------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Auftraggeber | : GrundWerk GmbH & Co. KG | | |
| Projekt | : Altbach, Esslinger Str. 107 | | |
| Projekt-Nr. | : 24-137 | | |
| Entnahmestelle | : | Art der Probenahme | : PN98 |
| Art der Probe | : Boden | Probenehmer | : von Seiten des Auftraggebers |
| Entnahmedatum | : 31.07.2024 | Probeneingang | : 08.08.2024 |
| Originalbezeich. | : MP A | | |
| Probenbezeich. | : 275/11055 | | |
| Untersuch.-zeitraum | : 08.08.2024 – 21.08.2024 | | |

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

| Parameter | Einheit | Messwert | BM-0-L | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Methode |
|--|-----------|----------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|------------------------|
| Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe | | | | | | | | | DIN 19747:2009-07 |
| Trockensubstanz | [%] | 86,0 | - | - | - | - | - | - | DIN EN 14346 : 2017-09 |
| Fraktion < 2 mm | [Masse %] | 38 | - | - | - | - | - | - | Siebung |

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

| Parameter | Einheit | Messwert | BM-0-L | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Methode |
|-------------------------------|------------|----------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|---------------------------|
| Glühverlust | [Masse %] | 1,1 | - | - | - | - | - | - | DIN EN 15169 :2007-05 |
| TOC (Σ TOC 400 + ROC) | [Masse %] | 0,32 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | berechnet |
| TOC 400 | [Masse %] | 0,24 | - | - | - | - | - | - | DIN EN 19539 :2016-12 |
| ROC | [Masse %] | 0,08 | - | - | - | - | - | - | DIN EN 19539 :2016-12 |
| Arsen | [mg/kg TS] | 4,8 | 20 | 20 | 40 | 40 | 40 | 150 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Blei | [mg/kg TS] | 5,8 | 70 | 140 | 140 | 140 | 140 | 700 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Cadmium | [mg/kg TS] | 0,08 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 10 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Chrom (gesamt) | [mg/kg TS] | 16 | 60 | 120 | 120 | 120 | 120 | 600 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Kupfer | [mg/kg TS] | 8,7 | 40 | 80 | 80 | 80 | 80 | 320 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Nickel | [mg/kg TS] | 11 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 350 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Quecksilber | [mg/kg TS] | < 0,02 | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 5 | DIN EN ISO 12846 :2012-08 |
| Thallium | [mg/kg TS] | < 0,4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Zink | [mg/kg TS] | 24 | 150 | 300 | 300 | 300 | 300 | 1200 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Aufschluß mit Königswasser | | | | | | | | | DIN EN 13657 :2003-01 |

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

| Parameter | Einheit | Messwert | BM-0-L | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Methode |
|-----------------------|------------|----------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------------------------|
| EOX | [mg/kg TS] | < 0,5 | 1 | 1 | | | | | DIN 38 409 -17 :2005-12 |
| MKW (C10 – C22) | [mg/kg TS] | < 30 | | 300 | 300 | 300 | 300 | 1000 | DIN EN 14039 :2005-01 |
| MKW (C10 – C40) | [mg/kg TS] | < 50 | | 600 | 600 | 600 | 600 | 2000 | DIN EN 14039 :2005-01 |
| PCB 28 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 52 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 101 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 118 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 138 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 153 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 180 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| Σ PCB (7): | [mg/kg TS] | n.n. | 0,05 | 0,1 | | | | | DIN EN 10382 :2003-05 |
| Naphthalin | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Acenaphthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Acenaphthylen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Fluoren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Phenanthren | [mg/kg TS] | 0,11 | | | | | | | |
| Anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Fluoranthren | [mg/kg TS] | 0,24 | | | | | | | |
| Pyren | [mg/kg TS] | 0,19 | | | | | | | |
| Benzo(a)anthracen | [mg/kg TS] | 0,08 | | | | | | | |
| Chrysen | [mg/kg TS] | 0,07 | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranthren | [mg/kg TS] | 0,14 | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranthren | [mg/kg TS] | 0,04 | | | | | | | |
| Benzo(a)pyren | [mg/kg TS] | 0,08 | 0,3 | | | | | | |
| Dibenz(a,h)anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Benzo(g,h,i)perylene | [mg/kg TS] | 0,06 | | | | | | | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | [mg/kg TS] | 0,06 | | | | | | | |
| Σ PAK (EPA Liste): | [mg/kg TS] | 1,07 | 3 | 6 | 6 | 6 | 9 | 30 | DIN ISO 18287 :2006-05 |

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schütteleluat (BM-0/BM-F)

| Parameter | Einheit | Messwert | BM-0-L | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Methode |
|--|---------|----------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|-----------------------------|
| Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s] | | 2 : 1 | | | | | | | DIN 19529 : 2015-12 |
| pH-Wert | [-] | 9,91 | | | 65–95 | 65–95 | 65–95 | 5,5-12 | DIN EN ISO 10523 04:2012 |
| elektr. Leitfähigkeit | [µS/cm] | 241 | | 350 | 350 | 500 | 500 | 2000 | DIN EN 27 888 : 1993 |
| Arsen | [µg/l] | 8 | | 8 | 12 | 20 | 85 | 100 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Blei | [µg/l] | < 5 | | 23 | 35 | 90 | 250 | 470 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Cadmium | [µg/l] | < 0,1 | | 2 | 3,0 | 3,0 | 10 | 15 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Chrom (gesamt) | [µg/l] | 5 | | 10 | 15 | 150 | 290 | 530 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Kupfer | [µg/l] | 16 | | 20 | 30 | 110 | 170 | 320 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Nickel | [µg/l] | < 5 | | 20 | 30 | 30 | 150 | 280 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Quecksilber | [µg/l] | < 0,05 | | 0,1 | | | | | DIN EN ISO 12846 :2012-08 |
| Thallium | [µg/l] | < 0,2 | | 0,2 | | | | | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Zink | [µg/l] | < 10 | | 100 | 150 | 160 | 840 | 1600 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Sulfat | [mg/l] | 37 | 250 | 250 | 250 | 450 | 450 | 1000 | EN ISO 10304 :2009-07 |

| Parameter | Einheit | Messwert | | BM-0-L | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Methode |
|-----------------------|---------|----------|--|--------|-------|--------|-------|-------|-------|---------------------------|
| PCB 28 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| PCB 52 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| PCB 101 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| PCB 118 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| PCB 138 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| PCB 153 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| PCB 180 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| Σ PCB (7): | [µg/l] | n.n. | | | 0,01 | | | | | DIN 30407 F37 : 2013-11 |
| 1-Methylnaphthalin | [µg/l] | < 0,005 | | | 2 | | | | | DIN 38 407 F 39 : 2011-09 |
| 2-Methylnaphthalin | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | DIN 38 407 F 39 : 2011-09 |
| Naphthalin | [µg/l] | 0,012 | | | | | | | | DIN 38 407 F 39 : 2011-09 |
| Acenaphthylen | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Acenaphthen | [µg/l] | 0,006 | | | | | | | | |
| Fluoren | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Phenanthren | [µg/l] | 0,005 | | | | | | | | |
| Anthracen | [µg/l] | 0,018 | | | | | | | | |
| Fluoranthren | [µg/l] | 0,006 | | | | | | | | |
| Pyren | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Benzo(a)anthracen | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Chrysen | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranthren | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranthren | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Benzo(a)pyren | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Dibenz(a,h)anthracen | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Benzo(a,h,i)perylene | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Σ PAK (15): | [µg/l] | 0,035 | | | 0,2 | 0,3 | 1,5 | 3,8 | 20 | DIN 38 407 F 39 : 2011-09 |

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 21.08.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN EN 15002:2015-07)

Nummer der Feldprobe: MP A

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 31.07.2024

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

| | | | |
|------------------------|--|----------------------------------|--|
| Nummer der Laborprobe: | 275/11055 | Tag und Uhrzeit der Anlieferung: | 08.08.2024 |
| Probenahmeprotokoll: | <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | Ordnungsgemäße Anlieferung: | <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Probengefäß: | PE-Eimer | Transportbedingungen: | ungekühlt |
| Kommentierung: | - | | |
| Größe der Laborprobe: | 5 l Masse: [kg] | | |
| separierte Fraktion: | nein | Art der Probe: | Boden |

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffing ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Aufschluss:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.08.2024 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.08.2024 Ende: 09.08.2024

Einwaage MG [g]: 801,3 Feuchtegehalt FG (%): 14,0

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1380

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.08.2024
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

GrundWerk GmbH & Co. KG

Dettinger Str. 146
73230 Kirchheim / Teck

| | | | |
|----------------------------|------------------|---------------|-------------------|
| Analysenbericht Nr. | 275/11056 | Datum: | 21.08.2024 |
|----------------------------|------------------|---------------|-------------------|

Allgemeine Angaben

| | | | |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Auftraggeber | : GrundWerk GmbH & Co. KG | | |
| Projekt | : Altbach, Esslinger Str. 107 | | |
| Projekt-Nr. | : 24-137 | | |
| Entnahmestelle | : | Art der Probenahme | : PN98 |
| Art der Probe | : Boden | Probenehmer | : von Seiten des Auftraggebers |
| Entnahmedatum | : 31.07.2024 | Probeneingang | : 08.08.2024 |
| Originalbezeich. | : MP B | | |
| Probenbezeich. | : 275/11056 | | |
| Untersuchungszeitraum | : 08.08.2024 – 21.08.2024 | | |

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Ges.-Fraktion (BM-0/BM-F)

| Parameter | Einheit | Messwert | | BM-0-L | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Methode |
|--|-----------|----------|--|--------|-------|--------|-------|-------|-------|------------------------|
| Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe | | | | | | | | | | DIN 19747:2009-07 |
| Trockensubstanz | [%] | 80,0 | | - | - | - | - | - | - | DIN EN 14346 : 2017-09 |
| Fraktion < 2 mm | [Masse %] | 76 | | - | - | - | - | - | - | Siebung |

2 Ergebnisse der Untersuchung aus der Fraktion < 2mm (BM-0*/BM-F)**2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle**

| Parameter | Einheit | Messwert | | BM-0-L | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Methode |
|-------------------------------|------------|----------|--|--------|-------|--------|-------|-------|-------|---------------------------|
| Glühverlust | [Masse %] | 5,6 | | - | - | - | - | - | - | DIN EN 15169 :2007-05 |
| TOC (Σ TOC 400 + ROC) | [Masse %] | 1,72 | | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | berechnet |
| TOC 400 | [Masse %] | 1,49 | | - | - | - | - | - | - | DIN EN 19539 :2016-12 |
| ROC | [Masse %] | 0,23 | | - | - | - | - | - | - | DIN EN 19539 :2016-12 |
| Arsen | [mg/kg TS] | 8,8 | | 20 | 20 | 40 | 40 | 40 | 150 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Blei | [mg/kg TS] | 16 | | 70 | 140 | 140 | 140 | 140 | 700 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Cadmium | [mg/kg TS] | 0,15 | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 10 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Chrom (gesamt) | [mg/kg TS] | 28 | | 60 | 120 | 120 | 120 | 120 | 600 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Kupfer | [mg/kg TS] | 20 | | 40 | 80 | 80 | 80 | 80 | 320 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Nickel | [mg/kg TS] | 24 | | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 350 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Quecksilber | [mg/kg TS] | 0,03 | | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 5 | DIN EN ISO 12846 :2012-08 |
| Thallium | [mg/kg TS] | < 0,4 | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Zink | [mg/kg TS] | 50 | | 150 | 300 | 300 | 300 | 300 | 1200 | DIN ISO 22036:2009-06 |
| Aufschluß mit Königswasser | | | | | | | | | | DIN EN 13657 :2003-01 |

2.2 Summenparameter, PCB, PAK

| Parameter | Einheit | Messwert | BM-0-L | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Methode |
|-----------------------|------------|----------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|-------------------------|
| EOX | [mg/kg TS] | < 0,5 | 1 | 1 | | | | | DIN 38 409 -17 :2005-12 |
| MKW (C10 – C22) | [mg/kg TS] | < 30 | | 300 | 300 | 300 | 300 | 1000 | DIN EN 14039 :2005-01 |
| MKW (C10 – C40) | [mg/kg TS] | < 50 | | 600 | 600 | 600 | 600 | 2000 | DIN EN 14039 :2005-01 |
| PCB 28 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 52 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 101 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 118 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 138 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 153 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| PCB 180 | [mg/kg TS] | < 0,01 | | | | | | | |
| Σ PCB (7): | [mg/kg TS] | n.n. | 0,05 | 0,1 | | | | | DIN EN 10382 :2003-05 |
| Naphthalin | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Acenaphthen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Acenaphthylen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Fluoren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Phenanthren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Fluoranthren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Pyren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Benzo(a)anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Chrysen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranthren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranthren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Benzo(a)pyren | [mg/kg TS] | < 0,04 | 0,3 | | | | | | |
| Dibenz(a,h)anthracen | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Benzo(g,h,i)perylene | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | [mg/kg TS] | < 0,04 | | | | | | | |
| Σ PAK (EPA Liste): | [mg/kg TS] | n.n. | 3 | 6 | 6 | 6 | 9 | 30 | DIN ISO 18287 :2006-05 |

3 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat -Schütteleluat (BM-0/BM-F)

| Parameter | Einheit | Messwert | BM-0-L | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Methode |
|--|---------|----------|--------|-------|--------|-------|-------|--------|-----------------------------|
| Eluatherstellung – Schütteleluat [l:s] | | 2 : 1 | | | | | | | DIN 19529 : 2015-12 |
| pH-Wert | [-] | 7,81 | | | 65–95 | 65–95 | 65–95 | 5,5-12 | DIN EN ISO 10523 04:2012 |
| elektr. Leitfähigkeit | [µS/cm] | 490 | | 350 | 350 | 500 | 500 | 2000 | DIN EN 27 888 : 1993 |
| Arsen | [µg/l] | 3 | | 8 | 12 | 20 | 85 | 100 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Blei | [µg/l] | < 5 | | 23 | 35 | 90 | 250 | 470 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Cadmium | [µg/l] | < 0,1 | | 2 | 3,0 | 3,0 | 10 | 15 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Chrom (gesamt) | [µg/l] | < 5 | | 10 | 15 | 150 | 290 | 530 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Kupfer | [µg/l] | < 5 | | 20 | 30 | 110 | 170 | 320 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Nickel | [µg/l] | < 5 | | 20 | 30 | 30 | 150 | 280 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Quecksilber | [µg/l] | < 0,05 | | 0,1 | | | | | DIN EN ISO 12846 :2012-08 |
| Thallium | [µg/l] | < 0,2 | | 0,2 | | | | | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Zink | [µg/l] | < 10 | | 100 | 150 | 160 | 840 | 1600 | DIN EN ISO 17294-2 :2017-01 |
| Sulfat | [mg/l] | 66 | 250 | 250 | 250 | 450 | 450 | 1000 | EN ISO 10304 :2009-07 |

| Parameter | Einheit | Messwert | | BM-0-L | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Methode |
|-----------------------|---------|----------|--|--------|-------|--------|-------|-------|-------|---------------------------|
| PCB 28 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| PCB 52 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| PCB 101 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| PCB 118 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| PCB 138 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| PCB 153 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| PCB 180 | [µg/l] | < 0,002 | | | | | | | | |
| Σ PCB (7): | [µg/l] | n.n. | | | 0,01 | | | | | DIN 30407 F37 : 2013-11 |
| 1-Methylnaphthalin | [µg/l] | < 0,005 | | | 2 | | | | | DIN 38 407 F 39 : 2011-09 |
| 2-Methylnaphthalin | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | DIN 38 407 F 39 : 2011-09 |
| Naphthalin | [µg/l] | 0,01 | | | | | | | | DIN 38 407 F 39 : 2011-09 |
| Acenaphthylen | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Acenaphthen | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Fluoren | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Phenanthren | [µg/l] | 0,006 | | | | | | | | |
| Anthracen | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Fluoranthren | [µg/l] | 0,005 | | | | | | | | |
| Pyren | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Benzo(a)anthracen | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Chrysen | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Benzo(b)fluoranthren | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Benzo(k)fluoranthren | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Benzo(a)pyren | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Dibenz(a,h)anthracen | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Benzo(a,h,i)perylene | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | [µg/l] | < 0,005 | | | | | | | | |
| Σ PAK (15): | [µg/l] | 0,011 | | | 0,2 | 0,3 | 1,5 | 3,8 | 20 | DIN 38 407 F 39 : 2011-09 |

Bei der Konformitätsbetrachtung durch Grenzwertgegenüberstellung (EBV Anl. 1, Tab3) werden Messunsicherheiten nicht mitberücksichtigt. Es handelt sich um absolute Messwerte.

BM-0-L = Grenzwerte BM-0 Lehm

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Markt Rettenbach, den 21.08.2024

Onlinedokument ohne Unterschrift

M.Sc. Ruth A. Schindele
(stellv. Laborleiterin)

Probenbegleitprotokoll (gemäß DIN EN 15002:2015-07)

Nummer der Feldprobe: MP B

Tag und Uhrzeit der Probenahme: 31.07.2024

Probenahmeprotokoll-Nr: -

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

| | | | |
|------------------------|--|----------------------------------|--|
| Nummer der Laborprobe: | 275/11056 | Tag und Uhrzeit der Anlieferung: | 08.08.2024 |
| Probenahmeprotokoll: | <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein | Ordnungsgemäße Anlieferung: | <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein |
| Probengefäß: | PE-Eimer | Transportbedingungen: | ungekühlt |
| Kommentierung: | - | | |
| Größe der Laborprobe: | 5 l Masse: [kg] | | |
| separierte Fraktion: | nein | Art der Probe: | Boden |

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall: < 1 % Art der Fraktion nicht zerkleinerbarer Abfall

Körnung der Laborprobe [mm]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Sortierung: ☐ ja ☒ nein separierte Stoffgruppen: keine

Zerkleinerung: ☒ ja (Fraktion < 32 mm) ☐ nein Teilvolumen [l]: 5

Teilung / Homogenisierung:

☐ O fraktionierendes Teilen ☐ O Kegeln und Vierteln ☒ Cross-Riffing ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Eluat (Fraktion > 32 mm):

☒ Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 2 mm (KW, PAK, PCB, EOX):

☐ O Backenbrecher ☐ O Bohrmeisel / Meisel ☐ O Schneidemühle ☒ Siebung

Zerkleinerungsart für Gesamtgehalte < 0,25 mm (SM, TOC):

☐ O Backenbrecher ☒ Scheibenschwingmühle ☐ O Schneidemühle ☐ O Sonstige:

Abtrennung fester Rückstände nach KöWa-Auflösung:

☐ O Sedimentation ☐ O Zentrifugation ☒ Filtration ☐ O Sonstige:

Herstellung des Eluats (von der Prüfprobe zur Messprobe)

Art des Eluat ☒ Schüttel eluat (DIN 19529 : 2015-12)

Datum: 08.08.2024 Korngröße der PP: (95 % mm)

Perkolationsprüfung – Beginn: 08.08.2024 Ende: 09.08.2024

Einwaage MG [g]: 802,9 Feuchtegehalt FG (%): 20,0

Dauer der Sättigung: - V – Eluatfraktion: 1280

W/F-Verhältnis: 2

Art der Trennung: ☒ Sedimentation (1h) ☐ O Zentrifugation (10 min, 3000g)

☒ Filtration (P = 4 bar)

Stabilisierung der Eluate:

SM Anionen Phenolindex Cyanide

Volumen des Eluat für Filtration 800 ml Trübung des Eluat: < 10 FAU

08.08.2024
Datum


Jonathan Schwarz
verantwortl. Bearbeiter

ANLAGE 7

**Hochwasserrisikomanagementabfrage
vom 30.09.2024**

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.


gedruckt am 30.09.2024

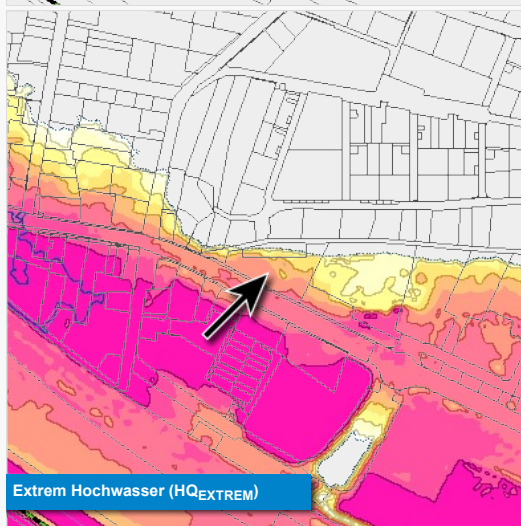
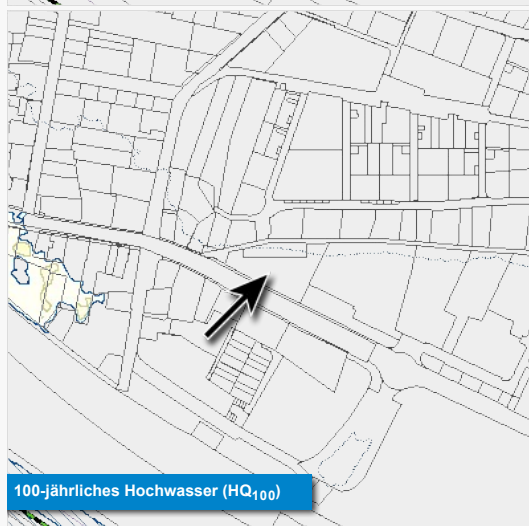
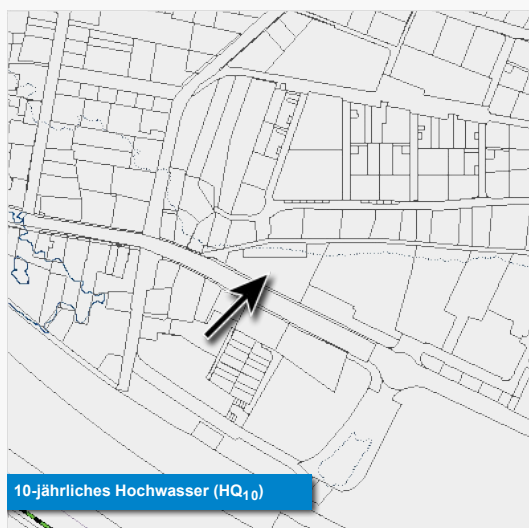
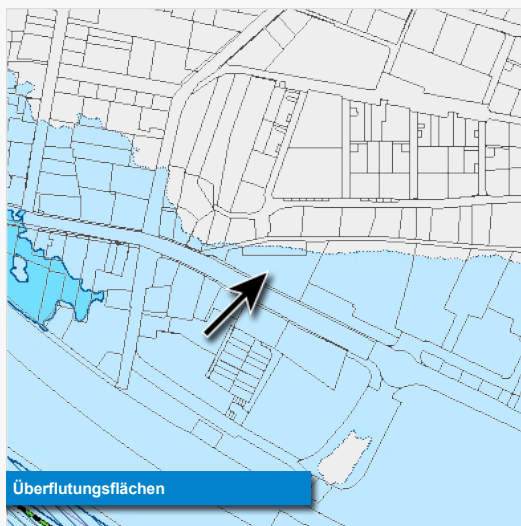
Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

| | |
|--|---------|
| Ost | 528199 |
| Nord | 5396593 |
| Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832) | |
| Gemeinde | |
| Kreis | |
| Regierungspräsidium | |
| Gewässereinzugsgebiet | |

| | UF | UT [m] | WSP [m ü. NHN] |
|--|----|--------|----------------|
| 10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀) | | - | - |
| 50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀) | | - | - |
| 100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀) | | - | - |
| Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM}) | | 2,7 m | 250,7 m |

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass
 Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST)
 170, EPSG 7837.

 mögliche Änderung /
 Fortschreibung



Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 248,0 m ü. NHN

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung

Überflutungsflächen-Karte M10.000

- [HWGK_UF_M100_100088.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_100088.pdf](#)

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK_GMD_8116004_Altbach.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang1.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang2_GMD_8116004_Altbach.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3A_Verbale_Risikobeschreibung_GMD_8116004_Altbach.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8116004_Altbach.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3C_Steckbrief_GMD_8116004_Altbach.pdf](#)

Blattschnittübersichten

- [HWGK_423-1_Neckar_Ludwigsburg_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf](#)
- [HWGK_423-1_Neckar_Ludwigsburg_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)
- [HWGK_499-2_Neckar_HD_DEI_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf](#)
- [HWGK_499-2_Neckar_HD_DEI_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)

sonstige Dokumente

Weiterführende Informationen:

- Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg
- HWRM-Maßnahmenkatalog
- HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III
- HWRM Optionale Rückseite für Anhang III
- Lesehilfe HWGK
- Hochwasserrisikomanagementpläne
- Kommune - Rückmeldebogen
- Kommune - Checkliste
- Kommune - FAQ