

HPC AG  
Steinfeldstr. 1  
90425 Nürnberg  
Telefon: 0911 95142 0  
Telefax: 0911 95142 20

## Geotechnischer Bericht nach DIN 4020

Projekt-Nr.

2601831

Ausfertigungs-Nr.

Gesamt: pdf

Datum

07.08.2025

**BV: Kanalerneuerung im Rohrvortrieb,  
Ecke Zufuhrstraße/Am Plärrer 90443 Nürnberg**

Auftraggeber

**Stadt Nürnberg  
Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg  
Adolf-Braun-Straße 33, 90429 Nürnberg**

Seiten: 35  
Anlagen: 3

| <b>INHALT:</b>                                                    | <b>Seite</b> |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 Zusammenfassung .....                                           | 5            |
| 2 Veranlassung und Unterlagen.....                                | 7            |
| 3 Angaben zum Bauvorhaben und Baufeld .....                       | 8            |
| 3.1 Allgemeine Standortangaben .....                              | 8            |
| 3.2 Anmerkung zu den geodätischen Höhen.....                      | 9            |
| 3.3 Geplante Baumaßnahme .....                                    | 9            |
| 3.4 Geologisch-/Geotechnische und hydrogeologische Übersicht..... | 11           |
| 3.5 Altlasten, Kampfmittel, Leitungen .....                       | 12           |
| 4 Baugrund – Homogenbereiche und Zusammensetzung.....             | 14           |
| 5 Grundwasser .....                                               | 17           |
| 5.1 Bemessungswasserstand .....                                   | 17           |
| 5.2 Hydraulische Parameter.....                                   | 18           |
| 5.3 Betonaggressivität.....                                       | 20           |
| 5.4 Homogenbereiche.....                                          | 21           |
| 5.5 Bodenmechanische Kennwerte.....                               | 22           |
| 5.6 Erdbeben .....                                                | 22           |
| 6 Ergänzende Angaben zum Bauvorhaben.....                         | 23           |
| 6.1 Bestands- und Nachbarbauwerke .....                           | 23           |
| 6.1.1 Beweissicherungskonzept .....                               | 23           |
| 6.2 Aushubsohle, Arbeitsplanum.....                               | 23           |
| 6.3 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung .....                 | 24           |
| 6.3.1 Geotechnische Grundlagen für die Wiederverwertung.....      | 24           |
| 6.3.2 Bodenschutzrechtliche Bewertungsgrundlagen .....            | 25           |
| 6.3.3 Aushub und Wiederverwertbarkeit.....                        | 25           |
| 6.4 Verbaumaßnahmen .....                                         | 26           |
| 6.4.1 Dielen .....                                                | 27           |
| 6.4.2 Spritzbetonschalung .....                                   | 27           |
| 6.5 Bauwasserhaltung.....                                         | 28           |
| 6.6 Empfehlungen zum Leitungsbau .....                            | 28           |
| 6.6.1 Allgemeine Hinweise .....                                   | 28           |
| 6.6.2 Geschlossene Bauweise .....                                 | 29           |
| 7 Schlussbemerkungen .....                                        | 33           |
| Quellen- und Literaturverzeichnis.....                            | 34           |

| <b>TABELLEN:</b> | <b>Seite</b>                                                                                                                         |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tabelle 1        | Standortangaben ..... 8                                                                                                              |
| Tabelle 2        | Angaben zur Baumaßnahme ..... 10                                                                                                     |
| Tabelle 3        | Erwartetes Schichtprofil gem. [1] und vorherigen Erkundungen (siehe Kap. 2)<br>sowie Erfahrungen in ähnlicher Stratigraphie ..... 11 |
| Tabelle 4        | Hydrogeologische Übersicht und Georisiken ..... 12                                                                                   |
| Tabelle 5        | Kurzübersicht der Schichten und Homogenbereiche ..... 15                                                                             |
| Tabelle 6        | Grundlegende Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990 18                                                                 |
| Tabelle 7        | Objektbezogene Bemessungswasserstände ..... 18                                                                                       |
| Tabelle 8        | Darstellung der Bodendurchlässigkeit ..... 19                                                                                        |
| Tabelle 9        | Bodenklassifizierung ..... 21                                                                                                        |
| Tabelle 10       | Bodenmechanische Kennwerte für erdstatistische Berechnungen von<br>Tunnelbauwerken und Verbausystemen ..... 22                       |
| Tabelle 11       | Darstellung der Arbeitsebenen und möglicher Zusatzmaßnahmen zur<br>Verbesserung des Erdplanums ..... 24                              |
| Tabelle 12       | Darstellung der Geotechnischen und abfallrechtlichen Wiederverwertbarkeit<br>von voraussichtlichem Aushubmaterial ..... 25           |

## ANLAGEN:

- 1 Planunterlagen
  - 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 6.250
  - 1.2 Detaillageplan
    - 1.2.1 Detaillageplan, Maßstab 1 : 450
    - 1.2.2 Detaillageplan, Maßstab 1 : 200
- 2 Baugrundaufschlüsse
  - 2.1 Legende Bohrprofil Darstellung
  - 2.2 Profilschnitt A-B (Siehe Anlagen 1.2)
  - 2.3 Profile Großbohrungen B09, B08, N3719
  - 2.4 Profile Großbohrungen B09, B08, N3719 **inkl. DPH**
  - 2.5 Profile Großbohrungen B09, B08, N3719 – **inkl. DPH, RQD, Bohrfortschritt, Verwitterungsgrad, Einax. Druckfestigkeit (Feld ansp.)**
  - 2.6 Fotodokumentation der Bohrkerne
    - 2.6.1 B08, B09 aus HPC 2025
    - 2.6.2 N3719 aus SUN 2025
  - 2.7 Historische Bohrungen Umweltatlas Bayern, Lage einsehbar unter [1]
  - 2.8 Grundwassermonitoring GWM 09
- 3 Homogenbereiche und Untergrundverhältnisse
  - 3.1 Detaillierte Darstellung der Homogenbereiche mit Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)
  - 3.2 Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN EN ISO 17892-4 (ohne Angaben von Korngrößen >6 cm(Steine/Blöcke))

## 1 Zusammenfassung

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Auftrag (Kap. 2)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Erstellung eines Geotechnischen Berichtes für u.g. Bauvorhaben auf Grundlage von Aufschlüssen aus HPC 2025 (Geotechnischer Bericht f. N-ERGIE AG- Projekt) und SUN 2025 (Baugrundaufschlüsse für die Kanalsanierung Gostenhof Ost)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Bauvorhaben (Kap. 3)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Verlegung eines Kanalstranges von etwa 20 m Länge im Rohrvortriebsverfahren. Hierzu Einrichtung einer Start- und Zielgrube.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Untergrundverhältnisse (Kap. 4)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Homogenbereich A1: Schottertragschicht (Kiese und Sande), UK Medial bei: ca. 0,3 m u. GOK<br>Homogenbereich A2: Auffüllung (Sande), UK Medial bei: ca. 2,0 m u. GOK<br>Homogenbereich B1/B2: Quartäre Sande, UK Medial bei: ca. 4-7 m u. GOK/keine sukzessive Schichtlagerung.<br>Homogenbereich VZ: Keuperverwitterung (Sande mit verstärkt bindigen Anteilen), UK Medial bei: ca. 8,0 m u. GOK<br>Homogenbereich VZ: Keuperfels (überwiegend sehr bis mäßig mürber Sandstein, mit Tonstein und Quacken-Einschlungen), UK nicht aufgeschlossen OK Fels vermutlich im Bereich 6,3-8,3 m u. GOK                  |
| <b>Hydrogeologische Verhältnisse (Kap. 0)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Bemessungswasserstand BS-P: 299,0 m ü. NHN<br>Bauzeitlicher Bemessungswasserstand BS-P bis 2027: 298,0 m ü. NHN<br>Stauwasser: Mit Stauwasser ist auch oberhalb des Grundwasserspiegels vereinzelt zu rechnen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Vortrieb (Kap. 6.6)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Empfehlung Vortriebsverfahren:<br>Ziffer 6.1.3.1.3: Spülförderung, mit oder ohne Grundwasser.<br><br>Der Vortrieb befindet sich nach linearer Interpolation im nahen Übergangsbereich zu Homogenbereich VZ auf dem Niveau der Felsoberkante. Dies kann sich ggf. ungünstig auf die Ausführungssicherheit im Bezug auf die Wahl des Vortriebsverfahrens und der Werkzeuge auswirken. Wir empfehlen, diesen Sachverhalt mit einer einschlägigen ausführenden Fachfirma abzustimmen. Ggf. kann der Vortrieb etwas tiefer oder höher gesetzt werden, wo die Verhältnisse mit größerer Sicherheit vorhersehbar sind. |
| <b>Baugrube und Bauwasserhaltung (Kap. 6.4/6.5)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Die planerseitig angestrebte Ausbildung des Verbaus als gegurtete Dielensicherung bis zur Oberkante des Felshorizonts/Rammgrenze und darunterfolgender Spritzbetonschalung stellt aus geotechnischer Sicht eine geeignete Lösung zur Sicherung der Baugrube dar. Es sind die entsprechenden Empfehlungen zur Detailkonzeption des Verbaus zu beachten.                                                                                                                                                                                                                                                          |

Die Zielgrube liegt im unteren Bereich im Grundwasser. Dieses kann durch außen- oder innenliegende Wasserhaltungen abgesenkt werden. Wir empfehlen eine innenliegende Wasserhaltung. Die Wasserhaltung ist zu bemessen und die Auswirkungen auf umliegende Hoch- und Tiefbauten abzuschätzen.

#### Hinweise

Im Rahmen einer aktuell laufenden Erkundung für die VAG Nürnberg wird ein Aufschluss im Bereich der Startgrube hergestellt (FGR-04). Wir empfehlen, das entsprechende Schichtprofil nach Abschluss der Arbeiten einzuholen.

Es wurden LHKW-Gehalte im Grundwasser nachgewiesen, welche sich jedoch unterhalb des Stufe-1 Wertes bewegen. Es ist zu empfehlen, die hier erläuterten Erkenntnisse durch ggf. erhobene Grundwasserprobenahmen im Rahmen einer laufenden N-ERGIE-Maßnahme (Rohrvortrieb 110-kV-Leitung) zu ergänzen.

Die hier zusammengestellten abfallrechtlichen Untersuchungen verfügen über eine erhöhte Unsicherheit, da sie teilweise aus weiter entfernten Bereichen herangezogen wurden.

Die Aufschlüsse, welche hier zur Bewertung herangezogen werden, befinden sich in größerer Distanz zu den Start- und Zielgruben. Die lineare Interpolation unterliegt daher einer verminderten Präzision. Dies bedingt eine geringere Planungssicherheit im Bezug auf verschiedene Gewerke (Vortrieb, Verbau, Wasserhaltung).

Die tatsächlichen Verhältnisse sind daher aushubbegleitend durch einen geotechnischen Sachverständigen zu begutachten und im Hinblick auf die Planungen zu bewerten. Dies betrifft explizit:

- aktuelle Grundwasserstände
- Qualität des Festgesteins
- Oberkante des Festgesteins
- Gebirgsstruktur/Vorliegen von ungünstig einwirkenden Trennflächen.

Diese Unsicherheiten betreffen auch die Planung. Wir empfehlen daher, das Baugrundmodell für die Verbaubemessung und die Bemessung der Wasserhaltung durch einen Geotechnischen/Hydrogeologischen Sachverständigen prüfen zu lassen. Diese werden in Relation zu dem Profilschnitt in Anlage 2.2 über zusätzliche Worst-Case Betrachtungen anstellen müssen.

## 2 Veranlassung und Unterlagen

Die Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN) plant im Rahmen des Infrastrukturmgestaltung des Gesamtplärrers die Sanierung ihrer öffentlichen Entwässerungsanlagen.

Ein Abschnitt des Neukanals im Bereich Ecke Zufuhrstraße/Am Plärrer soll dabei im Mikrotunnelingverfahren erfolgen.

Die HPC AG, Niederlassung Nürnberg, wurde am 08.05.2026 auf Basis des Angebots vom 28.04.2026 mit der Baugrunderkundung und Erstellung eines Geotechnischen Berichts zu diesem Bauvorhaben beauftragt.

Im vorliegenden Gutachten werden die Baugrundverhältnisse, die Beschaffenheit der anstehenden Bodenschichten, sowie geeignete Vortriebsverfahren inklusive der erforderlichen Start- und Zielgruben beschrieben und bewertet.

Für die Bearbeitung des Gutachtens wurden keine neuen Erkundungen durchgeführt, da bereits aussagekräftige Untersuchungen im Bereich der Baumaßnahme vorliegen.

Die für die Bearbeitung des Gutachtens zur Verfügung gestellten Unterlagen sind gesammelt im Quellen- und Literaturverzeichnis enthalten. Nachstehend sind die relevanten bauwerkspezifischen Unterlagen zusammengestellt:

[13] Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg: Kanalsanierung Am Plärrer – Baugrubenplan Vortrieb, ohne Plandatum, 1:25\_Vorabzug überstellt am 09.06.2026

[14] Tragwerksplanung für Hoch- und Tiefbau Peters & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, BA21.Kanalumlegung SWS 1.1.-3., 2.1-2; Schalung Schacht SWS 2.2., 21.01.1986

[15] Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg: Kanalsanierung Am Plärrer – Längsschnitt und Lageplan, ohne Plandatum, 1:250\_Vorabzug überstellt mit der Ausschreibung am 01.04.2026

Für die Neuverlegung einer 110 kV-Leitung der N-ERGIE AG, ebenfalls im Rohrvortriebsverfahren, wurde 2025 am südlichen Plärrer durch HPC (i.F. „HPC 2025“) eine umfassende Baugrunduntersuchung durchgeführt, welche unter Ergänzung von Details als Datengrundlage für diesen Bericht dient. Die erhobenen Daten werden in HPC 2025 ausführlich beschrieben und erläutert. Der Bericht liegt dem Auftraggeber vor. An den einschlägigen Stellen werden in vorliegendem Bericht daher nur Verweise eingepflegt.

[16] HPC AG: BV: 110 kV – Kabelsystem - Neubau im Rohrvortrieb, Südl. Fürther Straße, Am Plärrer, Gostenhofer Hauptstr. und Steinbühler Str. in 90429 bzw. 90443 Nürnberg - Revision Nr. 1, 17.10.2025

Ferner werden Teile der Baugrunduntersuchungen für die Kanalsanierung Gostenhof – Ost der SUN (i.F. SUN 2025) hinzugezogen. Diese sind nicht als Geotechnischer Bericht zusammengefasst und umfassen folgende Unterlagen: Lageplan, Schichtenverzeichnisse, Rammprofile, Vermessungsdaten, Kampfmittelberichte, Probenbegleitscheine, Bohranzeige, Fotodokumentationen.

[17] Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg: Baugrunderkundung Kanalsanierung Gostenhof-Ost inkl. Anlagen, 09.01.2025

### 3 Angaben zum Bauvorhaben und Baufeld

#### 3.1 Allgemeine Standortangaben

Informationen zum Standort der Maßnahme können Tabelle 1 entnommen werden.

**Tabelle 1** Standortangaben

| Angabe                                                                                                                                                                                                                                    | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Name/Bezeichnung                                                                                                                                                                                                                          | Kanalsanierung Am Plärrer - Rohrvortrieb                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Adresse                                                                                                                                                                                                                                   | Ecke Zufuhrstr./Am Plärrer 90443 Nürnberg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Grundstück [2]                                                                                                                                                                                                                            | Flurnummer 14 & 169, Gemarkung Gostenhof, Gemeinde Nürnberg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Lage                                                                                                                                                                                                                                      | Östlicher Plärrer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| UTM-Koordinaten [2]                                                                                                                                                                                                                       | Zone 32U                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Ca. Rechtswert [2]                                                                                                                                                                                                                        | Startgrube: 649863<br>Zielgrube: 649863                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Ca. Hochwert [2]                                                                                                                                                                                                                          | Startgrube: 5479233<br>Zielgrube: 5479209                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Lage des Baufelds [2]                                                                                                                                                                                                                     | Startgrube: Fahrbahn r. Hauptbahnhof<br>Zielgrube: Westl. Grüninsel Ausfahrt Zufuhrstraße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Geländehöhe [2]                                                                                                                                                                                                                           | Startgrube: ca. 308,5 m ü. NHN<br>Zielgrube: ca. 308 m ü. NHN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Morphologie [2]                                                                                                                                                                                                                           | eben                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Frühere Nutzung [2]/ [11]<br>(Orientierende Recherche auf Grundlage öffentlich zugänglicher, fragmentarischer Karten. Für die präzise Ermittlung des Bebauungsverlaufes empfehlen wir die Durchführung einer Historischen Erkundung (HE)) | <p>Vor 1800: Nutzung als Markplatz außerhalb der Stadtkonzession</p> <p>Zwischen 1810-1830er: Errichtung erster Wohnhäuser &amp; Gasthaus außerhalb der Stadtmauer</p> <p>Ab 1835: Errichtung Ausgangspunkt der Ludwigsbahn „Eisenbahn-Hof“ &amp; weiterer Infrastrukturgebäude (Badehaus/Gaswerk)</p> <p>Ende 19. Jhd: Entwicklung zu Verkehrsdrehscheibe (Erschließung Nürnberger Straßenbahn mit Haltestellen)</p> <p>Ende 1920er: Vollständiger Umbau des Plärrers &amp; Einrichtung einer Straßenbahnwartehalle („Plärrer-Automat“)</p> |

| Angabe                     | Beschreibung                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | 1945: Schwere Zerstörungen durch Luftangriffe<br>Bis 1970er: Neubau-/Wiederaufbau der zerstörten Infrastruktur und Neuplanung von Verkehrswegen<br>Ende 1970er: Errichtung der U-Bahn Haltestelle „Plärrer“ |
| Aktuelle Nutzung           | Straßenverkehrsfläche                                                                                                                                                                                       |
| Aktuelle Umfeldnutzung [3] | Urban                                                                                                                                                                                                       |
| Vorfluter [2]              | Pegnitz: 750 m nördlich                                                                                                                                                                                     |
| Vorbehaltsgebiete [1]      | Archäologische Verdachtsfläche der Stadt Nürnberg „Altort Gostenhof, Ererw. 1311, sowie frühnz. Bestattungen“                                                                                               |

### 3.2 Anmerkung zu den geodätischen Höhen

Im vorliegenden Gutachten werden alle Höhen in m ü. NHN unter Anwendung des GCG2016 Modells angegeben. Die Lagekoordinaten sind im kartographischen System ETRS89-NHN 32 / UTM angegeben.

### 3.3 Geplante Baumaßnahme

Die geplante Kanal- und Schachterneuerung soll überwiegend im offenen Grabenverbau hergestellt werden. Diese Abschnitte sind jedoch nicht Teil dieses Berichtes. Im betrachteten Bereich wird der Kanal durch ein Rohrvortriebsverfahren an einen Bestandschacht angeschlossen. Der Vortrieb wird in größerer Tiefe (ca. 8-10 m u. GOK) geplant (Gradiente ca. 3°). Hintergrund für die gewählte Tiefenlage ist der Anschluss an den Bestandschacht, dessen Sohle bei etwa 12,5 m u. GOK liegt.

Der Vortrieb ist im Außendurchmesser DA650 geplant.

Die Länge des Vortriebes beträgt in Abhängigkeit der abschließend festgelegten Baugrubendimensionen etwa zwanzig Meter.

Start- und Zielgruben sollen oberhalb des Festgesteinshorizontes (definiert durch die Rammbarkeitsgrenze) mit gegurteten Spunddielen oder Kanaldielen gesichert werden. Die Ausprägung der Dielen ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht festgelegt, weswegen in weiteren Erläuterungen allgemein „Dielen“ benannt werden. Der Verwitterungshorizont/Festgestein unterhalb der Rammbarkeitsgrenze soll mit einer Spritzbetonsicherung versehen werden. Die Zielgrube soll teilweise an einen Bestandschacht anschließen.

Die Baugrube wird nicht wasserdicht ausgeführt. Gemäß der vorliegenden Grundwasserdaten wird davon ausgegangen, dass die Startgrube nicht und die Zielgrube entsprechend des BS-T (Kap. 5.1) etwa 30 cm in das Grundwasser einbindet (BS-T inkl. Sicherheitszuschlag, in der Realität voraussichtlich geringfügig weniger).

Das Absenkziel wurde mit 0,5 m u. Baugrubensohle gewählt. Hiervon ausgehend ist in der Startgrube keine Grundwasserabsenkung erforderlich. In der Zielgrube muss das Grundwasser um bis zu ca. 0,8 m abgesenkt werden. Hierfür wird eine vorrauseilende, innenliegende, offene Wasserhaltung angestrebt. Eine solche soll auch in der Startgrube eingerichtet werden um anfallendes Stau- und Tagwasser abzuführen.

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung ist für den Vortrieb ein unbemanntes, steuerbares Mikrotunnelverfahren mit Spülförderung vorgesehen (Nr. 6.1.3.1.3, DWA-A 125).

Gemäß der Ihrerseits zur Verfügung gestellten Informationen/eigenen Annahmen gehen wir von folgendem Planungskonzept/Eckdaten aus (Tabelle 2). Wir empfehlen, die Anlagen 2.2& 2.1 für die weitere Durchsicht des Gutachtens beizulegen.

**Tabelle 2** Angaben zur Baumaßnahme

| Angabe                   | Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gesamtfläche Baufeld     | <u>Baugruben</u><br>Startgrube: ca. 25 m <sup>2</sup><br>Zielgrube: 9 m <sup>2</sup><br><br><u>Bereitstellungs- &amp; Logistikflächen</u><br>unbekannt, Einrichten einer BE für das Einheben des Vortriebsgerätes und der Rohrschüsse sowie der Gerätschaften für den Spülkreislauf erforderlich                                                  |
| Spätere GOK              | Entsprechend aktueller GOK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Neubauten/Gebäude</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Vortrieb                 | <i>Außendurchmesser Vortrieb:</i> DA650 <sup>a)</sup><br><br><i>Verlauf (Ab Startgrube)<sup>c)</sup></i><br><b>Beginn bei</b> Station Gradiente 0,0 m<br>bei 299,39/300,04—9,1/8,45 <sup>a,b)</sup><br><br><b>Fallend mit 2,96°</b> bis zur Innenseite Spundwand in der Zielgrube bei ca. Station 17,79 m 298,47/299,12—8,98/9,63 <sup>a,b)</sup> |
| Startgrube <sup>d)</sup> | <i>Fläche(innen):</i><br>ca. 5,0x5,0 m<br><i>Form:</i><br>quadratisch<br><i>Spundwandhöhe(=“Dicke“) &amp; Aufspritzdicke Beton:</i><br>nicht festgelegt<br><i>Niveau Baugrubensohle:</i><br>298,55 m ü. NHN/9,94 m u. GOK <sup>a)</sup><br><i>UK Dielen:</i><br>302,49 m ü. NHN/6,00 m u. GOK <sup>a),e)</sup>                                    |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p><i>Anm:</i> Ab Niveau UK Dielen wird die Startgrube kreisförmig tiefergeführt. Der Kreisdurchmesser entspricht dem Baugrubendurchmesser.</p> <p><i>Herstellung Baugrubensohle:</i><br/>Tragschicht ca. 0,2 m <sup>a)</sup></p>                                                                                                                                                                                                                                   |
| Zielgrube <sup>d)</sup>                           | <p><i>Fläche(innen):</i><br/>ca. 3,2x2,7 m <sup>a)</sup></p> <p><i>Form:</i><br/>rechteckig <sup>a)</sup></p> <p><i>Spundwandhöhe(=„Dicke“) &amp; Aufspritzdicke Beton:</i><br/>nicht festgelegt <sup>a)</sup></p> <p><i>Niveau Baugrubensohle:</i><br/>297,7 m ü. NHN/10,4 m u. GOK <sup>a)</sup></p> <p><i>UK Dielen:</i><br/>302,1 m ü. NHN/6,00 m u. GOK <sup>a) e)</sup></p> <p><i>Herstellung Baugrubensohle:</i><br/>Tragschicht ca. 0,2 m <sup>a)</sup></p> |
| <b>Geotechnische Kategorie nach DIN EN 1997-1</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Geotechnische Kategorie                           | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Begründung                                        | <p>1. Unterirdisch aufgefahrene Hohlraumbauten, Tunnel, Stollen und Schächte, in Lockergestein oder geklüftetem Fels</p> <p>2. Stützbauwerke und Baugrubenwände von mehr als 10 m Tiefe</p> <p>3. Nicht verankerte Stützbauwerke</p>                                                                                                                                                                                                                                |

a) Angaben aus vorliegenden Planunterlagen entnommen (Kap. 2)

b) Bei Niveauangaben jeweils: Vortriebssohle/Vortriebsfirste (m ü. NHN)–Vortriebssohle/Vortriebsfirste (m u. GOK)

c) Der Ansatz erfolgt innerhalb der Startgrube an einem Anfahrblock

d) Alle Angabe ohne Vorliegen Baustatik – Änderungen möglich.

e) Die Überlappung Spunddiele/Beton beträgt ca. 0,6-0,4 m

### 3.4 Geologisch-/Geotechnische und hydrogeologische Übersicht

Nachstehende Angaben in Tabelle 3 und Tabelle 4 basieren auf Literaturrecherchen und dienen der übersichtlichen Darstellung der Standortverhältnisse. Die Angaben werden ab Kap. 4 durch die Erkenntnisse der aktuellen Bohrmaßnahme ergänzt, angepasst oder präzisiert.

**Tabelle 3** Erwartetes Schichtprofil gem. [1] und vorherigen Erkundungen (siehe Kap. 2) sowie Erfahrungen in ähnlicher Stratigraphie

| Schicht                                         | Nähere Beschreibung                                    |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Oberflächenversiegelung + Künstliche Auffüllung | Variierende Zusammensetzung                            |
| Quartäre Sande (fluviatil)                      | Überwiegend Sande ohne oder mit geringen Nebenanteilen |
| Verwitterungszone, Keuperfestgestein            | Erfahrungsgemäß Sand mit bindigen Nebenanteilen        |

|                                                                             |                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Keuperfestgestein<br>(vmtl. Blasensandstein<br>und/oder Lehrbergsschichten) | Erfahrungsgemäß Sandsteine mit Tonsteinen, vereinzelt Quacken:<br>dolomitisch oder kieselig |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|

**Tabelle 4** Hydrogeologische Übersicht und Georisiken

| Kriterium                                | Nähere Beschreibung                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grund-/Schichtwasserstände <sup>a)</sup> | - Siehe HPC 2025 in Anlage 6.2 und Tabelle 4<br><br>- Baugrunduntersuchungen aus SUN 2025<br><br>- Daten Grundwassermonitoring GWM09 aus HPC 2025 (Anlage [16])<br><br>Es ergeben sich hieraus Grundwasserstanddaten in unterschiedlichen Qualitäten zwischen etwa 286 und 299 m ü. NHN. |
| Grundwasserfließrichtung [9]             | Nord                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Hochwassergefahrenflächen [1]            | außerhalb                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Wassersensible Bereiche [1]              | Abgrenzung innerhalb städtischer Flächen nicht möglich                                                                                                                                                                                                                                   |
| Georisiken [1]                           | Nicht bekannt                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### 3.5 Altlasten, Kampfmittel, Leitungen

#### Altlasten

Folgende Stellen wurden im Hinblick auf die Vornutzung des Standortes geprüft

- Geoportal Bayern „Zeitreise“ [2]
- Allgemeine Recherche (siehe Kap.3.1)
- Google Earth, Desktopanwendung: Historische Satellitenbilder [3]
- Mündliche Angaben der N-ERGIE über das Ingenieurbüro Sakosta (Sanierung einer Bodenverunreinigung auf dem Gelände des ehem. Gaswerkes der N-ERGIE) etwa im April 2025
- Angaben der Stadt Nürnberg (SÖR, Planungsreferat Frankenschnellweg) , siehe HPC 2025
- Hinweise aus der Bohranzeigenbestätigung nach §49WHG aus HPC 2025
- Altlastenauskunft vom 20.08.2025 (Anlage 6.1 in HPC 2025)
- Bayrische Luftbildrecherchestation [12]
- Baugrunduntersuchung HPC 2025 und SUN 2025

Aus der Vornutzung ergeben sich Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung (SBV)/Altlast gemäß [5]. Der Plärrer wird langjährig als urbaner Raum und Verkehrsknotenpunkt genutzt. Explizit erfolgte eine Nutzung als Endbahnhof der Ludwigsbahn, wobei der Bahnhofsbereich nach unseren Informationen weiter in Richtung heutigem U-Bahnhof lag.

In HPC 2025 wurde das Grundwasser der B09 untersucht und geringfügige LHKW-Konzentrationen festgestellt (< Stufe 1-Wert gem. LfU-Merkblatt 3.8/1, 03/2023). Die LHKW-

Konzentrationen in N3719 liegen in einer ähnlichen Größenordnung wie in B09. In B06 ergaben sich geringfügig erhöhte LHKW-Konzentrationen. Es ist nicht bekannt, ab wann auf der Achse B06 bis B09 die LHKW-Konzentrationen unter den Stufe 1-Wert fallen. In den räumlich im Bereich der Achse Gaswerk-B09 befindlichen N3715 oder N3714 wurde das Grundwasser nicht untersucht.

Ein offizieller Auszug aus dem Bodenschutz- und Altlasterkataster (BAK) wurde für öffentlichen Flächen des Plärrers beantragt (HPC 2025). Im direkten Bereich der Trasse sowie der Start- und Zielgruben befinden sich keine bekannten Altlastenschäden oder -verdachtsflächen. Es wird auf das ehem. Gaswerk der N-ERGIE verwiesen sowie weitere nicht genauer erläuterte Altlastenverdachtsflächen auf umliegenden Flurstücken. Im Hinblick auf abfallrechtliche Belange wird darauf hingewiesen, dass die Auffüllungen überwiegend aus abgelagertem Kriegsschutt bestehen.

#### *Weitere Empfehlungen:*

Obige Ersteinschätzung beruht auf der Sichtung uns vorliegender oder öffentlich zugänglicher Daten und ist keinesfalls als vollumfänglich und endgültig anzusehen.

Es ist zu empfehlen aufgrund des Vorverdacht bzw. der offiziell bestätigten Bodenverunreinigung (ehem. Gaswerk) das Grundwasser im Bereich der Baumaßnahme im Hinblick auf einschlägige Parameter zu untersuchen. In diesem Zusammenhang ist es zielführend, auch die ggf. erfolgten Wasseruntersuchungen aus der aktuell in Ausführung befindlichen N-ERGIE Maßnahme heranzuziehen. Ggf. sind qualifizierte chemische Pumpversuche einzuplanen.

#### Kampfmittel

Nach Webrecherche erfolgten im Umfeld des Plärrers während des zweiten Weltkrieges schwere Luftangriffe. Der Plärrer und umliegende Gebäude wurden hierbei stark beschädigt.

Wir empfehlen ein maßnahmenbezogenes Kampfmittelkonzept durch eine einschlägige Fachfirma anfertigen zu lassen.

Unabhängig von dieser orientierenden Ersteinschätzung wird vor Beginn von Erd- und Tiefbauarbeiten von den ausführenden Firmen in der Regel eine offizielle Bestätigung gefordert, dass keine weiteren Maßnahmen zur Kampfmittelerkundung erforderlich sind.

#### Leitungen

Auf dem Baufeld sind Leitungen und Kanäle bekannt. Generell kann nicht ausgeschlossen werden, dass im Untergrund nicht offiziell erfasste Leitungen verlaufen. Unabhängig von der jetzigen Situation sind, vor der Ausführung von Erdarbeiten, die aktuellen Leitungen und Kanäle zu erheben.

#### 4 Baugrund – Homogenbereiche und Zusammensetzung

In den Aufschlüssen wurden die in Tabelle 5 zu Homogenbereichen zusammengefassten Schichten angetroffen. Die hier enthaltene Tabelle dient der übersichtlichen Darstellung der Baugrundverhältnisse. Eine erweiterte detaillierte Beschreibung ist in Anlage 3 enthalten.

*Wir empfehlen im Sinne der Lesbarkeit die Anlage 3.1 bei der weiteren Durchsicht des Dokuments griffbereit beizulegen.*

Hinweis: Die in Anlage 3 enthaltenen charakteristischen Spannweiten der Bodenkennwerte sind nur unter Rücksprache mit dem Baugrundgutachter für die Bemessung von Bauwerken hinzuzuziehen. Als Bemessungswert für das vorliegende Bauvorhaben sind die in Kap. 5.5 enthaltenen bauwerkspezifischen Kennwerte zu verwenden.

Die Baugrundbewertung erfolgt im Wesentlichen auf Grundlage der Aufschlüsse B09 und B08 aus HPC 2025 sowie des Aufschlusses N3719 aus SUN 2025, welche triangular um das Untersuchungsgebiet orientiert sind. Die Aufschlüsse zeigen ähnliche Baugrundverhältnisse. Es ist von einer guten Interpolierbarkeit auszugehen.

Es werden zusätzlich Aufschlüsse aus dem Umweltatlas Bayern hinzugezogen [1].

Wir gehen davon aus, dass die Bohrkernansprache in SUN 2025 den Fremdaufschlüssen nach den aktuell gültigen Versionen der DIN 14688-1 und -2 erfolgt ist, was dem technischen Standard entspricht.

##### Zusätzliche Aufschlüsse

In Anlage 2.7 sind zusätzliche relevante Schichtverzeichnisse aus dem Umweltatlas Bayern enthalten, deren Qualität allerdings eingeschränkt ist und daher nur zur Orientierung in die Bewertung einfließen.

Diese Aufschlüsse bestätigen im Wesentlichen die grobe Lage der Festgesteinsoberkante. Aufgrund des geringen Detailgrades können sie zu keiner weiteren Bewertung hinzugezogen werden.

Selbiges gilt für die DPH4016, welche sich etwas nördlich des Aufschlusses N3719 befindet und die gleichen Ergebnisse wie die hier betrachtete DPH4017 enthält.

Im Zuge des Gesamtumbaus des Plärrers wird zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung eine Geotechnische Untersuchung geplant. Der Aufschluss FGR-04 (siehe Anlage 1.2) sollte planerseitig für die vertiefende Bewertung eingeholt werden.

**Tabelle 5** Kurzübersicht der Schichten und Homogenbereiche

| Homogenbereich                                                    | A1                                                                                             | A2                                                                                                                                           | B1                                                     | B2                                                                                                                                                           | VZ                                                     | X                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Ortsübliche Bezeichnung</b>                                    | Straßenunterbau (verdichtet)                                                                   | Auffüllung (ungeregelte Geländeaufschüttung)                                                                                                 | Quartäre Sande (lockermitteldicht)                     | Quartäre Sande (mitteldicht)                                                                                                                                 | Verwitterungssande des Keupers                         | Festgestein, stark verwittert bis frisch           |
| <b>Bodengruppe nach DIN 18196</b>                                 | SW (77,8%), GW (22,2%)                                                                         | SW (40,0%), SU-SU* (55,5%), SE-SI (7,5%)<br><br>Punktuell: UM/UL                                                                             | SI (100,0%)                                            | SE (61,0%), SU-SU* (24,0%), TM (15,0%)                                                                                                                       | ST* (51,0%), SW (49,0%)                                | -                                                  |
| <b>Bodenklasse nach DIN 18300-2012 (veraltet)</b>                 | 3                                                                                              | 3,4                                                                                                                                          | 3,4                                                    |                                                                                                                                                              | 3,4                                                    | -                                                  |
| <b>Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTV E-StB 17</b>              | F1                                                                                             | F1-F3                                                                                                                                        | F1-F3                                                  |                                                                                                                                                              | F1-F3                                                  | -                                                  |
| <b>Haupt- und Nebenteile (deskriptiv) / Lagerungsverhältnisse</b> | Sand (S), schwach kiesig (g2), schwach steinig (x2)<br><br>Kies (G), teilweise ohne Nebenteile | Sand (S), schwach kiesig (g2), schwach steinig (x2), schwach schluffig (u2) bis stark schluffig (u4)<br><br>Punktuell: Schluff, stark sandig | Sand (S), schwach kiesig (g2)                          | Sand (S), schwach schluffig (u2) bis schluffig (u), teilweise ohne Nebenteile<br><br>Ton (T), teilweise ohne Nebenteile<br><br>Punktuell auch schwach kiesig | Sand (S), tonig (t) bis stark tonig (t4), kiesig (g)   | -                                                  |
| <b>Laterales Auftreten <sup>4)</sup></b>                          | B08, B09, GKB_N3719                                                                            | B08, B09, GKB_N3719                                                                                                                          | GKB_N3719                                              | B08, B09                                                                                                                                                     | B08, B09, GKB_N3719                                    | B08, B09, GKB_N3719                                |
| <b>Schichtobergrenze (Min./Max.)</b>                              | [m u. GOK]: 0,0 / 0,0<br><br>[m ü. NHN]: 307,3 / 308,2                                         | [m u. GOK]: 0,0 / 0,5<br><br>[m ü. NHN]: 307,2 / 308,9                                                                                       | [m u. GOK]: 0,2 / 1,2<br><br>[m ü. NHN]: 307,0 / 308,7 | [m u. GOK]: 2,0 / 2,0<br><br>[m ü. NHN]: 305,3 / 305,3                                                                                                       | [m u. GOK]: 0,9 / 2,8<br><br>[m ü. NHN]: 305,4 / 308,0 | [m u. GOK]: 6,3 - 8,3<br>[m ü. NHN]: 301,03-299,93 |
| <b>Schichtuntergrenze (Min./Max.)</b>                             | [m u. GOK]: 0,1 / 0,5<br><br>[m ü. NHN]: 307,2 / 307,7                                         | [m u. GOK]: 0,2 / 1,2<br><br>[m ü. NHN]: 307,0 / 308,7                                                                                       | [m u. GOK]: 0,9 / 2,8<br><br>[m ü. NHN]: 305,3 / 308,0 | [m u. GOK]: 3,8 / 3,8<br><br>[m ü. NHN]: 303,5 / 303,5                                                                                                       | [m u. GOK]: 6,3 / 7,4<br><br>[m ü. NHN]: 301,5 / 301,9 | Nicht aufgeschlossen                               |
| <b>Schichtmächtigkeit in m (Min./Max.) <sup>4)</sup></b>          | [m]: 0,2 / 0,7                                                                                 | [m]: 0,7 / 1,7                                                                                                                               | [m]: 1,8 / 1,8                                         | [m]: 3,5 / 6,5                                                                                                                                               | [m]: 0,9 / 2,5                                         | [m]: 5,7 / 24,3                                    |
| <b>Farbe</b>                                                      | Grau-Schwarz-Braun                                                                             | Braun-, Schwarz-, Beige-, Grau- und Rottöne                                                                                                  | Gelb-Brauntöne                                         | Braun-, Schwarz- und Grautöne.                                                                                                                               | Braun-, Grautöne.                                      | Braun-, Grau-, Gelb-, Grün-, Schwarz- und Weißtöne |

| Homogenbereich                                                             | A1                                      | A2                           | B1                                                                                                                         | B2                                                                                                                                                                                                                                                                               | VZ                                                                                                                                                                                                             | X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bezogene Lagerungsdichte D nach DIN EN ISO 14688-2 (Min./Max./Med.)</b> | sehr locker/mitteldicht/<br>mitteldicht | sehr locker/dicht/<br>locker | sehr locker/locker/<br>locker                                                                                              | sehr locker/dicht/<br>mitteldicht                                                                                                                                                                                                                                                | sehr locker/<br>sehr dicht/<br>mitteldicht                                                                                                                                                                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Besondere Anmerkungen</b>                                               | Kalkschotter                            | -                            | B1 und B2 sind als genetisch gleichartig zu betrachten und unterscheiden sich lediglich durch angenommene Lagerungsdichten | Mit Gesteinsbruch (Sandstein, Kalkstein, Dolomitstein)<br><br>Anmerkung: In N3719 Fels fälschlicherweise als VG4 angesprochen (=Lockergestein)<br><br>B1 und B2 sind als genetisch gleichartig zu betrachten und unterscheiden sich lediglich durch angenommene Lagerungsdichten | Ggf. treten innerhalb des Verwitterungshorizontes vereinzelt herausgelöste Sandsteine auf. Erfahrungsgemäß ist die Verwitterung im Sandstein jedoch durch eine graduell abnehmende Kornbindung charakterisiert | Oberkante durch Rammhindernisse (Bohrschappe & DPH) definiert.<br><br>Im oberen Bereich punktuell noch rammbar.<br><br>Oft zerbohrt oder zerrammt. Davon ausgehend werden in diesen Bereichen die geringsten Festigkeiten und Härten angenommen (außerordentlich geringe Festigkeit und sehr mürbe).<br><br>Die Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit ist laborverzerrt, da für Proben mit geringen Festigkeiten keine geeigneten Kerne gewonnen werden konnten. Dies bedingt in der reinen Laboranalytik den fälschlichen Eindruck einer höheren Felsqualität.<br><br>Kann unter Einfluss von Stau-/Grundwasser bei einer Öffnung des Gebirges in der Baugrube veränderlich reagieren und dann zerfließen oder zerbrechen. |

#### Annahmen zum tieferen Untergrund

Das anstehende Festgestein ist vermutlich dem Blasensandstein oder Coburger Sandstein des Mittleren Keupers zuzuordnen. Gem. HPC 2025 weisen diese zusammen Mächtigkeiten von 35-40 m auf. An der Unterkante des Blasensandsteins ist der Übergang zu den Lehrbergsschichten zu erwarten. Diese sind ähnlich charakterisiert.

Erfahrungsgemäß nimmt die Tragfähigkeit des Festgesteins aufgrund des abnehmenden Verwitterungsgrades des Festgesteins tendenziell zur Tiefe hin zu oder zeigt sich gleichbleibend.

Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass sich im tieferen Untergrund Bereiche mit vermindernden Felsqualitäten befinden (Störungszonen, ausgewaschene Porenfüllungen etc.).

## 5 Grundwasser

### 5.1 Bemessungswasserstand

#### Diskussion der recherchierten Wasserstände

Im Hinblick auf die Interpretation der Wasserstände empfehlen wir, die Datenauswertung aus HPC2025, Tabelle 13 heranzuziehen.

Als bauzeitlicher Bemessungswasserstand können die Ergebnisse des Grundwassermonitorings aus GWM 09 Anlage 2.8 genutzt werden.

#### Stauwasser

In B09 wurde ein Stauwasservorkommen mit einem Wasserstand von ca. 30 cm im Bereich von ca. 4 und 7 m u. GOK angetroffen. Zur Ergiebigkeit liegen keine Informationen vor.

Das Auftreten solcher lokaler (nicht erkundeter) Stauwasservorkommen ist auf dem Baufeld generell nicht auszuschließen. Insbesondere auf dem Homogenbereich HB: VZ (Verwitterungshorizont) bzw. der Felsoberkante (HB X) sind diese zu erwarten.

#### Aktuelle Technische Beeinflussung von Grundwasserständen

Nicht bekannt. Eine lokale Grund- oder Stauwasserbeeinflussung (Auf- / Abbstau) durch vorhandene Bauwerke oder Wasserhaltungsmaßnahmen kann insbesondere aufgrund der langjährigen urbanen Geschichte des Plärrers nicht ausgeschlossen werden.

#### Grundwasserfließrichtung

Norden

#### Schlussfolgerung und Empfehlungen zum Bemessungswasserstand

Die Abschätzung des Bemessungswasserstandes für das geplante Bauvorhaben basiert aus unserer Sicht auf einer ausreichenden Datengrundlage (s.o.).

Langjährige Messdaten zu Grundwasserständen im Baufeld liegen dennoch nicht vor. Für das Baufeld kann daher kein gesicherter höchster Grundwasserstand abgeleitet werden (gesichert = über 1-3 Jahre monatlich erfolgte Stichtagsmessungen).

Wir empfehlen die ständigen Bemessungswasserstände für das hier behandelte Bauvorhaben aus HPC 2025 heranzuziehen.

Für die Festlegung eines bauzeitlichen Wasserstandes empfehlen wir die Daten aus dem Grundwassermonitoring in der GWM09 heranzuziehen. Hier wurden von Juli 2025 bis Mai 2026 Daten erhoben. Die Daten erlauben eine ausreichend sichere Prognose für eine Bauausführung im Jahr 2027.

Der tatsächliche Wasserstand ist unmittelbar vor Beginn der Erdarbeiten im Rahmen von Brunnenbohrungen oder anhand der GWM09 zu überprüfen.

Die Festlegung des Bemessungswasserstands für ein Gebäude erfolgt in Abhängigkeit der Bemessungssituation nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990. Darin werden folgende Bemessungssituationen definiert:

**Tabelle 6** Grundlegende Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990

| Bemessungs-situation | Art der Einwirkung                                             | Lastfall                                                                 |
|----------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| BS-P                 | ständige und regelmäßig auftretende veränderliche Einwirkungen | Grundwasser, Sicker-/Stauwasser, /10-jährliches Hochwasser <sup>a)</sup> |
| BS-T                 | vorübergehend, zeitlich begrenzte Situationen                  | 100-jährliches Hochwasser <sup>b)</sup>                                  |
| BS-A                 | außergewöhnliche Situationen                                   | extremes Hochwasser                                                      |

a) auf geplante Nutzungsdauer des Bauwerks auszulegen, normativer Ansatz 50 Jahre

b) für den Rohbau können abweichende Bemessungswasserstände durch technische Maßnahmen definiert werden

Aus den vorliegenden Informationen lassen sich folgende Einflüsse aus Grundwasser und Sicker-/Stauwasser ableiten:

**Tabelle 7** Objektbezogene Bemessungswasserstände

| Bemessungs-situation | Lastfall                                                                                                     | Bemessungs-wasserstand                    | Anmerkungen                                                                                                                                                              |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BS-P                 | Grundwasser                                                                                                  | +299,0 m ü. NHN<br>(ca.9-10 m u. GOK)     | Entsprechend HPC 2025                                                                                                                                                    |
|                      | Sicker-/<br>Stauwasser<br>(für die Abdich-<br>tung von erdbe-<br>rührten Bautei-<br>len nach DIN<br>18533-1) | GOK                                       | lokaler und kurzzeitiger Aufstau bis GOK<br>grundsätzlich nicht auszuschließen<br><br>ggf. durch genehmigungspflichtige techni-<br>sche Maßnahmen (Dränagen) regulierbar |
| BS-T                 | Bauzeitlicher<br>Bemessungs-<br>wasserstand                                                                  | +298,0 m ü. NHN<br>(ca.10-11 m u.<br>GOK) | Entsprechend Daten GWM09, vor Beginn<br>Erdaushub zu prüfen                                                                                                              |

Bauwerke oder Bauteile, die dauerhaft oder temporär in das Grundwasser oder dessen Schwankungsbereich eingreifen, müssen bei der zuständigen Behörde angezeigt und wasserrechtlich genehmigt werden.

## 5.2 Hydraulische Parameter

### Beschreibung des Grundwasseraquifer

Der Grundwasserspiegel befindet sich innerhalb des Festgesteines (Homogenbereich X). Nordwestlich fällt die Felsoberkante in die Ursprungrinne ab. Das Grundwasserniveau befindet sich aus diesem Grund dort innerhalb der Quartären Lockergesteinsablagerungen.

Dieser Bereich befindet sich nicht im direkten Einflussbereich der Maßnahme, kann jedoch bei der Einrichtung einer Grundwasserhaltung relevant werden.

In der Erkundungsbohrung B09 wurde ein Stauwasservorkommen erkundet. Zur Ergiebigkeit und Verlauf in Richtung der Zielgrube liegen keine Informationen vor.

### Durchlässigkeitsbeiwerte

Für die anstehenden Schichten können auf Basis von Erfahrungswerten und Pumpversuchen aus HPC 2025 die in Tabelle 8 dargestellten Durchlässigkeiten angesetzt werden.

**Tabelle 8** Darstellung der Bodendurchlässigkeit

| Bodenschicht                   | Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ ) in m/s                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Transmissivität ( $k_f$ ) in m <sup>2</sup> /s                                                                                                                                                                                                                             | Ermittlungsgrundlage <sup>b)</sup>              |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Homogenbereich A1              | <b>Empfohlener Rechenwert:</b><br><b><math>10^{-3}</math> bis <math>10^{-6}</math>, d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                          | Erfahrungswerte                                 |
| Homogenbereich A2              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -                                                                                                                                                                                                                                                                          | Erfahrungswerte                                 |
| Homogenbereich B1              | Pumpversuch N0585:<br>$4,81 \times 10^{-4}$<br><br>Pumpversuch GWM06:<br>$1,64 \times 10^{-4}$<br><br>Nach eigenen Erfahrungen punktuell auch Werte von bis zu $10^{-2}$ möglich (Bereiche mit höheren Kies/Steinanteilen zu erwarten, v.a. Im unteren Bereich der Rinne. Siehe hierzu HB G in HPC 2025)<br><br><b>Empfohlener Rechenwert:</b><br><b><math>10^{-3}</math> bis <math>10^{-4}</math></b> | Pumpversuch N0585 (HPC 2025):<br>(Filterstrecke innerhalb HB: B1, B2)<br><b><math>4,9 \times 10^{-3}</math></b><br><br>Pumpversuch GWM06 (HPC 2025):<br>(Filterstrecke fast überwiegend innerhalb HB: B1, B2, B3 <sup>c)</sup> )<br><b><math>8,8 \times 10^{-4}</math></b> | Erfahrungswerte & Pumpversuch (Transmissivität) |
| Homogenbereich B2              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                 |
| Homogenbereich VZ              | <b>Empfohlener Rechenwert:</b><br><b><math>10^{-4}</math> bis <math>10^{-7}</math>, d)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -                                                                                                                                                                                                                                                                          | Erfahrungswerte                                 |
| Homogenbereich X <sup>a)</sup> | Pumpversuch GWM09:<br>$6,78 \times 10^{-5}$<br><br><b>Empfohlener Rechenwert:</b><br><b><math>10^{-4}</math> bis <math>10^{-6}</math></b>                                                                                                                                                                                                                                                              | Pumpversuch GWM09:<br>(Filterstrecke innerhalb HB: X1 <sup>b,c)</sup> )<br><b><math>2,9 \times 10^{-4}</math></b>                                                                                                                                                          | Pumpversuch                                     |

a) Im Homogenbereich X treten vereinzelt Klüfte auf. Innerhalb dieser können stark erhöhte Durchlässigkeiten bestehen. Z.B. erhöhte dokumentierte Spülungsverluste in den Bohrungen B05 oder B06 in HPC 2025 sowie eine deutliche Erhöhung der benötigten Menge an Dämmersuspension zur Verpressung des Bohrlochs B08 unterstreichen diese Annahme.

b) Im Bereich der Filterstrecke steht Grobsandstein an.

d) Die Pumpversuche GWM06 und GWM09 in HPC 2025 wurden seitens der Bohrfirma mit zu geringen Messtakten durchgeführt. Insbesondere die Absenkung wurde nicht hinreichend genau dokumentiert. Die Werte sind daher als grobe Orientierung zu verstehen. Bei Bedarf (z.B. detaillierte Bemessung einer Grundwasserabsenkung) ist der Versuch zu wiederholen.

d) Hier angegebene Durchlässigkeitsbeiwerte sind als Erfahrungswerte ohne versuchstechnische Absicherung zu sehen. Vor einer Detailbemessung für z.B. die Bemessung von Versickerungsanlagen sind geeignete Versuche zur genaueren Bestimmung durchzuführen.

### **5.3 Betonaggressivität**

Sowohl die Untersuchungen aus HPC 2025 sowie aus SUN 2025 stufen das Wasser des oberflächennahen Grundwasserstockwerkes nach DIN 4030, Teil 1 als nicht-betonangreifend ein.

## Bautechnische Klassifizierung (Boden/Fels) und Erdbeben

### 5.4 Homogenbereiche

Der anstehende Baugrund wird auf Basis der Untersuchungsergebnisse nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2 in Homogenbereiche eingeteilt. Die nach VOB 2019 erforderlichen Kennwertangaben für Erdarbeiten nach DIN 18 300-2023 und Bohrarbeiten nach DIN 18 301 (2006, veraltet) und Rohrvortriebsarbeiten nach DIN 18319 sind in Anlage 3.1 aufgelistet.

Für die Ausschreibung von Bauleistungen nach VOB 2019 (ATV) kann diese Einteilung als Grundlage genommen werden. Im Zuge der weiteren Planung ist diese Einteilung durch den Objekt-/Tragwerksplaner in Abstimmung mit dem Baugrundgutachter zu überprüfen. In Abhängigkeit der Objektplanung und insbesondere bei Erweiterung auf weitere Gewerke können ergänzende Untersuchungen erforderlich werden.

Orientierend können für den Zustand beim Lösen folgende Boden- und Felsklassen für Erdarbeiten nach DIN 18300 (veraltet) und Bohrarbeiten nach DIN 18301 (veraltet) und Spülbohrarbeiten nach DIN 18319 (veraltet) angesetzt werden:

**Tabelle 9** Bodenklassifizierung

| Ho-<br>mo-<br>ge-<br>be-<br>reich | Bodengruppe<br>nach<br>DIN 18196                                    | Boden-<br>klasse<br>nach<br>DIN 18300<br>(veraltet) <sup>a)</sup> | Bodenklasse<br>nach DIN<br>18301:2006-10<br>(Bohrarbeiten,<br>veraltet) | Bodenklasse<br>nach DIN 18319<br>(Spülbohrarbei-<br>ten, veraltet) | Frostempfindlich-<br>keitsklasse nach<br>ZTVE [4] |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| A1                                | SW (77,8%),<br>GW (22,2%)                                           | 3                                                                 | BN1<br>Punktuell: BS1                                                   | LNW1, LNW2<br>Punktuell: S1                                        | F1                                                |
| A2                                | SW (40,0%), SU-<br>SU* (55,5%), SE-SI<br>(7,5%)<br>Punktuell: UM/UL | 3,4                                                               | BN1, BN2<br>Punktuell: BS1                                              | LNW/LNE/LN (jew. 1-3)<br>Punktuell: BS1                            | F1-F3                                             |
| B1                                | SI (100,0%)                                                         | 3,4                                                               | BN1, BN2, BB2, BB3                                                      | LNW1                                                               | F1-F3                                             |
| B2                                | SE (61,0%), SU-<br>SU* (24,0%), TM<br>(15,0%)                       |                                                                   |                                                                         | Überwiegend:<br>LNE/-W und LN 1-3<br>Punktuell:<br>LBM2            |                                                   |
| VZ                                | ST* (51,0%),<br>SW (49,0%)                                          | 3,4                                                               | BN2<br>Punktuell: BS1                                                   | LN1-3, LNW1-3<br>Punktuell: S1                                     | F1-F3                                             |
| X                                 | -                                                                   | -                                                                 | FV1, FV3, FD1, FD2                                                      | Überwiegend:<br>FD1<br>Bereichsweise:<br>FD2                       | -                                                 |

a) Bei Wasserzufuhr, Transport oder dynamischer Beanspruchung, sowie im Grundwasser können sich Bodenklassen 4 und 5 zu Bodenklasse 2 entwickeln

## 5.5 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können nachstehende charakteristische Kennwerte angesetzt werden (Tabelle 10). Bei den Kennwerten handelt es sich um Erfahrungswerte die den erkundeten Lockergesteinen und Festgesteinen nach den Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU 2020 [10]), einem Gutachten der LGA für die Erweiterung der U3 nach Gebersdorf [18] und eigenen Erfahrungen zugewiesen sind.

**Tabelle 10** Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen von Tunnelbauwerken und Verbausystemen

| Homogenbereich                  | Wichte $\gamma_k$ | Wichte $\gamma'_k$ unter Auftrieb | Reibungswinkel $\varphi'_k$ | Kohäsion $c'_k$   |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------|
|                                 | kN/m <sup>3</sup> | kN/m <sup>3</sup>                 | °                           | kN/m <sup>2</sup> |
| A1                              | 18                | 10                                | 32,5                        | 0                 |
| A2                              | 17,5              | 9,5                               | 32,5                        | 0                 |
| B1                              | 16,5              | 9                                 | 30                          | 0                 |
| B2                              | 17                | 9,5                               | 30                          | 0                 |
| Tone innerhalb von B1 und B2    | 20,5              | 10,5                              | 25                          | 15                |
| VZ                              | 20,5              | 11,5                              | 32,5                        | 0-4               |
| X <sup>a)</sup> -außer Tonstein | 23                | 13                                | 37,5                        | 50                |
| X <sup>a)</sup> -Tonstein       | 23                | 13                                | 27,5                        | 10                |

a) Angenommene Mindestwerte der unterlagernden Schichten für erdstatische Berechnungen. Im Zuge des Aushubes ist das Gebirge durch einen geotechnischen Sachverständigen auf das Vorliegen von ungünstig wirkenden Trennflächen zu überprüfen, noch bevor die geplante Spritzbetonschalung eingerichtet wird.

## 5.6 Erdbeben

Die Beschleunigung  $s_{aP,R}$  nach DIN EN 1998-1/NA ist für den Standort geringer als  $s_{aP,R} = 0,6 \text{ m/s}^2$ . Dies führt zu einer Einordnung in einen Bereich mit „sehr geringer Seismizität“, weshalb eine Erdbebenbemessung gemäß der Normenreihe EN 1998 in der Regel entfallen kann.

## **6 Ergänzende Angaben zum Bauvorhaben**

### **6.1 Bestands- und Nachbarbauwerke**

Im Einflussbereich der Gruben und Vortriebe befinden sich folgende Bestandsbauwerke:

#### Straßenverkehrsanlagen

Generell erfolgt die Herstellung der Start- und Zielschächte und des Vortriebs im Bereich bzw. unterhalb von Straßenverkehrsflächen

Dies ist im Hinblick auf die Bemessung des Verbaus auf den Widerstand gegen Verkehrslasten und oberflächlichen Verformungen während des Vortriebs zu berücksichtigen.

#### Umliegende Hochbauten.

Hochbauten befinden sich im mittleren Einflussbereich der Baugruben und des Vortriebs. Der geringste Abstand befindet sich im Bereich der Zielgrube (ca. 7 m). Es ist im Rahmen der Bemessung der Baugruben die Gründungsart und -tiefe betreffender Bauwerke zu überprüfen.

Es ist die statische Wechselwirkung der Bestandgründung und der Baugruben zu berücksichtigen. Es sind hierzu die Vorgaben der DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ zu beachten. Weiterhin ist zu überprüfen, ob die bestehenden Bauwerke im Einflussbereich der durch den Vortrieb resultierenden Verformungen liegen.

#### Bestandschacht

Im Bereich der Zielgrube befindet sich ein Bestandschacht, an welchen der Vortrieb anbinden soll. Bei Durchführung einer Grundwasserhaltung sind ggf. auftretende Setzungen abzuschätzen.

#### **6.1.1 Beweissicherungskonzept**

Wir empfehlen für die Aushub- und Vortriebsarbeiten sowie Grundwasserabsenkungsmaßnahmen ein Beweissicherungskonzept für die umliegenden Bauwerke einzuplanen.

### **6.2 Aushubsohle, Arbeitsplanum**

Die Lage der Aushubsohlen gemäß der aktuellen Baugrubenplanung steht bereits fest.

In Tabelle 11 sind die zu erwartenden Verhältnisse auf den jeweiligen Arbeitsebenen dargestellt. Weiterhin sind Zusatzmaßnahmen enthalten, um den, für das Erdplanum üblicherweise geforderten,  $E_{v2}$ -Wert  $> 45 \text{ MN/m}^2$  erreichen zu können.

**Tabelle 11** Darstellung der Arbeitsebenen und möglicher Zusatzmaßnahmen zur Verbesserung des Erdplanums

| Arbeitsebene             | Niveau                       | Bodenschicht und Zusammensetzung | Empfohlenes Verformungsmodul nach ZTV E-StB 17 [4] [MN/m <sup>2</sup> ] bzw. empfohlene Schlagzahlen der leichten Rammsonde | Empfohlene Zusatzmaßnahmen zur Erreichung einer ausreichenden Verdichtung |
|--------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Arbeitsplanum Startgrube | 298,55 m ü. NHN<br>Gem. [13] | Homogenbereich X (Festgestein)   | a), b)                                                                                                                      | -                                                                         |
| Arbeitsplanum Zielgrube  | 297,7 m ü. NHN<br>Gem. [13]  |                                  |                                                                                                                             |                                                                           |

a) Die unterlagernde Sandsteineinheit ist erfahrungsgemäß ohne weitere Maßnahmen als Aushubsohle und/oder Arbeitsplanum geeignet. Um eine ebene Auflagerung zu gewährleisten, wird es nach dem Aushub erfahrungsgemäß erforderlich, eine mineralische Schutzschicht aufzubringen, um aushubbedingte Vertiefungen auszugleichen.  
b) Der Zustand und die Lage des Festgesteinshorizontes ist aufgrund der Entfernung der, für die Bewertung zur Verfügung stehenden Aufschlüsse, unbedingt durch einen Geotechnischen Sachverständigen aushubbegleitend zu überprüfen.

### Generelle Anmerkungen

Das Planum ist durch geeignete Maßnahmen (z. B. Belassen Schutzschicht, abschnittsweises Arbeiten, Gefälle des Planums sowie Tagwasserhaltung) gegen Witterungseinflüsse (insbesondere gegen Durchfeuchtung) zu schützen. Niederschlagswasser muss gefasst, gesammelt und zügig abgeleitet werden. Es ist zu prüfen, ob dieses Wasser verunreinigt ist und ggf. eine Beprobung erforderlich wird.

## **6.3 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung**

### 6.3.1 Geotechnische Grundlagen für die Wiederverwertung

Eine mögliche Wiederverwendung von Aushubmassen vor Ort ist insbesondere abhängig von deren geotechnischen Eigenschaften (u. a. Kornverteilung, Wassergehalt, Konsistenz u. Ä.) und den Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad bzw. die erforderliche Mindesttragfähigkeit.

#### Sehr grobkörnige Böden (Anteil Steine/Blöcke/Grobe Blöcke) > 40 %)

Diese Korngrößen sind nicht verdichtbar und müssen zunächst im Hinblick auf Ihre Anwendung (z. B. Frostschutzschicht oder Tragschicht) gebrochen und qualitätsgeprüft werden.

#### Grob-/Gemischtkörnige Böden (Nichtbindige Böden: FK < 15%):

Bei grob-/gemischtkörnigen Böden mit einem Feinkornanteil ( $< 0,063 \text{ mm}$ )  $\leq 15\%$  können diese gem. ZTVE in der Regel ohne Zusatzmaßnahmen für Geländeauffüllungen mit definiertem Verdichtungsgrad verwendet werden. Gegebenenfalls ist der Einbauwassergehalt zu optimieren.

#### Gemischt-/Feinkörnige Böden (Bindige Böden: FK > 15%):

Bei Gemischtkörnigen Böden mit einem Feinkornanteil  $> 15\%$  und feinkörnigen Böden ist die Verdichtbarkeit insbesondere vom Wassergehalt abhängig und kann bei Bedarf durch eine Bindemittelzugabe verbessert werden. Bei Verwendung von Mischbindemittel aus Kalk mit entsprechendem Zementanteil kann zusätzlich eine höhere Tragfähigkeit erreicht werden (vgl. Kap. 10.5).

### 6.3.2 Bodenschutzrechtliche Bewertungsgrundlagen

Bodenschutzrechtlich ist ein Wiedereinbau am Herkunftsort grundsätzlich möglich, solange sich keine Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderung (SBV)/Altlast nach [5] ergeben.

### 6.3.3 Aushub und Wiederverwertbarkeit

Für den Neubau müssen erhebliche Erdmassen ausgehoben bzw. umgelagert werden.

**Tabelle 12** Darstellung der Geotechnischen und abfallrechtlichen Wiederverwertbarkeit von voraussichtlichem Aushubmaterial

| <b>Bodenschicht und Zusammensetzung</b> | <b>Geotechnische Wiederverwertbarkeit</b><br>b), d)            | <b>Abfallrechtliche Wiederverwertbarkeit<sup>e)</sup></b>                                                                                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1                                      | Wiederverwertbar                                               | Orientierende Einstufung nach EBV [8]:<br>Bis F3 nach SUN 2025<br>Bis F2 nach HPC 2025<br>Orientierende Einstufung nach DepV [6]:<br>Bis DK0 nach HPC 2025 |
| A2                                      | Nur mit Zusatzmaßnahmen wiederverwertbar <sup>a), c), g)</sup> | Orientierende Einstufung nach EBV [8]:<br>Bis F3 nach SUN 2025<br>Bis F2 nach HPC 2025<br>Orientierende Einstufung nach DepV [6]:<br>Bis DK0 nach HPC 2025 |
| B1/B2                                   | Nur mit Zusatzmaßnahmen wiederverwertbar <sup>f)</sup>         | Orientierende Einstufung nach EBV [8]:<br>Bis F0 nach SUN 2025 und HPC 2025<br>Orientierende Einstufung nach DepV [6]:<br>Bis DK0 nach HPC 2025            |
| VZ                                      | Nur mit Zusatzmaßnahmen wiederverwertbar <sup>c), i)</sup>     | Orientierende Einstufung nach EBV [8]:<br>Bis F0 nach SUN 2025 und HPC 2025<br>Orientierende Einstufung nach DepV [6]:<br>Bis DK0 nach HPC 2025            |

|   |                                                            |                                                                                                                                                                                                                                |
|---|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X | Nur mit Zusatzmaßnahmen wiederverwertbar <sup>c), h)</sup> | Orientierende Einstufung nach EBV [8]:<br>Bis F0 nach SUN 2025 und HPC 2025<br>Orientierende Einstufung nach DepV [6]:<br>Bis DK0 nach HPC 2025<br>Orientierende Einstufung nach Verfüllleitfaden [7]:<br>Bis Z0 nach HPC 2025 |
|---|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

a) Im Aushubmaterial befinden sich erwartungsgemäß Steine und Blöcke. Diese behindern Verdichtungsarbeiten und sind auszusortieren.

b) Vor einem Wiedereinbau sind die Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad und die erforderliche Tragfähigkeit von Planungsseite, unter Berücksichtigung der zukünftigen Nutzung, festzulegen.

c) In Bereichen, wo Setzungen zulässig sind und keine Anforderungen an den Verdichtungsgrad oder eine Mindesttragfähigkeit bestehen, z. B. bei Grünflächen o. Ä., können feinkörnige Böden ohne weitere Konditionierung eingebaut werden. Feinkörnige Böden können zur Geländemodellierung herangezogen werden.

d) Beim Aushub sollten sehr grob-/grob-/gemischtkörnige und feinkörnige Böden, soweit erdbautechnisch möglich, getrennt ausgehoben und behandelt werden.

e) Für abzufahrende Aushubmassen wird empfohlen, im Vorfeld der Bauausführung mit der annehmenden Stelle abzuklären, ob die vorliegenden Informationen für eine Anlieferung ausreichen oder zusätzliche Deklarationsanalysen erforderlich werden. Dabei kann es notwendig werden, die Aushubmassen zur Deklaration auf Haufwerken bereit zu stellen. Für die Deklarationsanalytik ist je Analyseschritt ein Zeitbedarf von mindestens 10 Werktagen einzuplanen, in denen das Material auf einer entsprechenden Bereitstellungsfläche bereitzustellen ist. Eine fachgutachterliche Baubegleitung hinsichtlich der Entsorgung von Aushubmassen wird empfohlen.

f) Der Homogenbereich B1/B2 weist variierende Feinkornanteile auf ist jedoch zu größeren Anteilen voraussichtlich wiederverwertbar. Wir empfehlen daher im Hinblick auf die Wiederverwertbarkeit die Anlage eines Testfeldes zur Prüfung der Verdichtbarkeit des Bodens.

g) Bei A2 Homogenisierung und anschließende laboranalytische Überprüfung und Anlage eines Testfeldes zur Prüfung der Verdichtbarkeit erforderlich

h) Bei X Brechen, Sieben und Homogenisieren des Aushubmaterials und anschließende laboranalytische Überprüfung und Anlage eines Testfeldes zur Prüfung der Verdichtbarkeit

i) Bei VZ nur unter Zugabe von Bindemitteln wiederverwertbar.

j) Die orientierenden abfallrechtlichen Untersuchungen haben eine verminderte Aussagekraft, da sie nicht unmittelbar aus dem Aushubbereich entnommen wurden. Es wurden in der hier enthaltenen Zusammenstellung Ergebnisse von ähnlichen Schichtbereichen aus dem möglichst nahen Umfeld herangezogen.

Insoweit die oben beschriebenen Testfelder nicht das gewünschte Ergebnis liefern sind mit dem Geotechnischen Sachverständigen Zusatzmaßnahmen (z.B. Bindemittelzugabe) festzulegen.

Aus geotechnischen Gesichtspunkten empfehlen wir, den Homogenbereich B1/B2/A2 und A1 für einen Wiedereinbau einzuplanen. Die Homogenbereiche sind getrennt zu lagern. Nach einem lagenweisen Einbau von min jew. 1,0 m sollte die erreichbare Lagerungsdichte mit dem ursprünglichen Zustand verglichen werden. Wenn nicht die gewünschten Ergebnisse geliefert werden, muss Material zugekauft oder eine der o.g. Zusatzmaßnahmen angewandt werden. Dabei kann auch überprüft werden, ob die für das Erdplanum festgelegten  $E_{v2}$ -Werte erreicht werden können und ob für den Straßenunterbau Material zuzukaufen ist. Zusätzlich sind abfallrechtliche Fragestellungen zu prüfen.

## 6.4 Verbaumaßnahmen

Aufgrund der beengten Platzverhältnisse und der hohen Tiefe des Vortriebs, ist zur Sicherung der Baugrube ein Verbau herzustellen. Planerseitig wird die Herstellung einer Baugrubensicherung mittels gegurteten Dielen angestrebt. Die Dielen sollen bis zur Rammbarkeitsgrenze

eingebraucht werden. Unterhalb dieses Niveaus ist der Festgesteinshorizont zu erwarten, welcher durch eine Spritzbetonsicherung stabilisiert werden soll.

Aufgrund der weitflächigen Interpolation der Aufschlüsse für dieses Vorhaben empfehlen wir, das Baugrundmodell für die Verbaubemessung baubegleitend durch einen Geotechnischen Sachverständigen prüfen zu lassen. Dieser wird im Hinblick zu dem Profilschnitt in Anlage 2.2 zusätzliche Worst-Case Betrachtungen anstellen müssen.

#### 6.4.1 Dielen

##### *Rammpbarkeit*

Die Rammpbarkeitsgrenze der Aufschlüsse (i. F. Horizont „RR“) kann als Orientierung für die Rammpbarkeit der Dielen herangezogen werden. Voraussichtlich ist die Rammpbarkeit der Dielen (i.F. Horizont „RS“) jedoch schlechter. Wir empfehlen, die Länge der Dielen mit ausreichender Sicherheit zu wählen, insoweit sich die Rammpbarkeitsgrenze RS tiefer einstellt als erwartet.

##### *Rammen und Vibrieren*

Das Einrammen ist dem Einvibrieren vorzuziehen, da hierdurch erfahrungsgemäß eine bessere Anbindung an den Festgesteinshorizont erreicht werden kann.

##### *Abweichung zu aktueller Planung*

Im Vergleich zur aktuellen Planung [15] empfehlen wir, die Dielen entsprechend der Rammpgrenze RS auf ein tieferes Niveau einzubringen (Orientierend in Startgrube: ca. 7,5 bis 8,5 m u. GOK & Zielgrube: ca. 8-9 m u. GOK = jew. Rammpbarkeitsgrenze Rammkernbohrungen RR). Die Dielen ermöglichen die Aufnahme der erhöhten Erddrücke aus den oberflächennah gelagerten Lockergesteinen. Darüber hinaus kann bei Erreichen der geplanten Aushubtiefe die kurzfristige Standsicherheit dieser Bodenschichten nicht mehr uneingeschränkt vorausgesetzt werden.

Da für die Spritzbetonschalung im Bereich der Baugrubensohle diese Bereiche erst freigelegt werden müssen, sind die Dielen ausreichend tief einzubringen, um die kurzzeitige Standsicherheit der darunter befindlichen Horizonte zu gewährleisten.

Unabhängig von den Annahmen im Zuge der Planungsphase sind die Dielen bis zur Rammpbarkeitsgrenze RS einzubringen.

##### Bestandschacht

Es hat ein kraftschlüssiger Anschluss an den Bestandschacht zu erfolgen. Die Gurtung sollte den Bestandschacht einbeziehen.

#### 6.4.2 Spritzbetonschalung

Der Bereich unter der der Rammpgrenze RS, mutmaßlich der Festgesteinshorizont HB X, kann mit einer Spritzbetonschalung abgesichert werden.

Die Baugrubenwände sollten vor diesem Vorgang jeweils durch einen Geotechnischen Sachverständigen begutachtet werden. Durch diesen soll überprüft werden, ob die im Zuge der Bemessung angenommenen Verhältnisse den tatsächlichen Verhältnissen entsprechen und/oder ungünstige Trennflächengefüge innerhalb des Festgesteinshorizontes vorliegen. Dies ist bei hier geplantem Vorhaben explizit zu empfehlen, da die Aufschlussinterpolation

über eine größere Distanz erfolgt und die Möglichkeit von lokalen Abweichungen hierdurch wahrscheinlicher wird.

## **6.5 Bauwasserhaltung**

### *Aushubvorgang*

Im Zuge des Aushubs ist ggf. mit Stauwasseraustritten zu rechnen.

### *Grundwasserabsenkung*

Die Zielgrube liegt vorrausichtlich etwa 0,5 m oberhalb des Grundwasserspiegels.

Die Baugrube liegt gem. des Monitorings in Anlage 2.8 und Interpolationsunwägbarkeiten etwa 0,1-0,3 m im Grundwasser (Vgl. Kap. 5.1). Als Absenkziel ist ein Niveau von 0,5 m u. GOK anzustreben. Es ergibt sich daraus eine erforderliche Maximalabsenkung von etwa 0,8 m.

Aufgrund der engen umliegenden Bebauung empfehlen wir den resultierenden Absenktrichter in der Zielgrube und ggf. der Startgrube zu modellieren um ggf. erforderliche Setzungsbeurteilungen zu ermöglichen. Es ist ein hydrogeologischer Sachverständiger zur Bewertung der Modellieransätze hinzuzuziehen.

Durch die Modellierung kann auch das Verhalten des Wasserspiegels unterhalb des Vortriebs ermittelt werden.

Die Einrichtung der Brunnen kann innenliegend oder bei ungünstigen Platzverhältnissen außenliegend erfolgen. Aus wirtschaftlichen Gründen ist eine innenliegende Wasserhaltung i.d.R. vorzuziehen.

Der aktuelle Grundwasserstand ist während und vor Beginn der Absenkmaßnahmen anhand der Messstelle GWM09 zu prüfen. Zusätzlich kann die Messstelle 6532BG019449 ggf. reaktiviert werden. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen von HPC2025 war diese mit „einfachen“ Mitteln nicht zu öffnen.

### Zusätzliche Hinweise

Eine Wasserhaltung muss frühzeitig bei der Unteren Wasserbehörde angezeigt werden. Daraus können sich weitere Anforderungen an die Wasserhaltung und die Ableitung ergeben.

Ansteigende Grundwasserstände führen zu einem Anstieg der erforderlichen Förderrate. Für außergewöhnliche Hochwasserereignisse, die in der Regel sehr selten und nur kurzzeitig auftreten wird empfohlen, eine temporäre Flutung der Baugrube vorzusehen.

Durch die Wasserhaltung kann ggf. kontaminiertes Wasser angepumpt werden. Gegebenenfalls ist eine Abreinigungsanlage einzuplanen.

## **6.6 Empfehlungen zum Leitungsbau**

### 6.6.1 Allgemeine Hinweise

Bei der Baumaßnahme zwischen Start- und Zielgrube handelt es sich um eine Leitungsverlegung in ausschließlich geschlossener Bauweise.

Generell sind für geschlossene Bauweisen die Vorgaben und Hinweise der DWA-A 125 für Rohrvortriebs- und verwandte Verfahren zu beachten.

Der Vortrieb befindet sich nach linearer Interpolation im nahen Übergangsbereich zu Homogenbereich VZ auf dem Niveau der Felsoberkante. Dies kann sich ggf. ungünstig auf die Ausführungssicherheit in Bezug auf die Wahl des Vortriebsverfahrens und der Werkzeuge auswirken. Wir empfehlen, diesen Sachverhalt mit einer einschlägigen ausführenden Fachfirma abzustimmen. Ggf. kann der Vortrieb etwas tiefer oder höher gesetzt werden, wo die Verhältnisse mit größerer Sicherheit vorhersehbar sind.

## 6.6.2 Geschlossene Bauweise

### 6.6.2.1 Zusammenfassung wesentlicher baugrundbedingter Randbedingungen

In diesem Kapitel werden die wesentlichen Randbedingungen zusammengefasst, die der Empfehlung des Rohrvortriebverfahrens in Kapitel 6.6.2.10 zu Grunde liegen.

#### Baugrund

Wir weisen an dieser Stelle darauf hin, dass aufgrund der außerhalb der Baumaßnahme liegenden Aufschlüsse eine Schwankung der Schichtgrenzen im betroffenen Bereich wahrscheinlich ist.

#### *Verlauf Vortrieb*

Gemäß einer linearen Interpolation der geologischen Schichten verläuft der Vortrieb ausschließlich im oberen Grenzbereich von Homogenbereich X. Dies kann jedoch entsprechend oben benannter Unsicherheit nicht sichergestellt werden. Es ist daher nicht auszuschließen, dass der Vortrieb sich, entgegen dieses Modells, teilweise innerhalb von entfestigten Festgesteinen (Sand), entsprechend vermutlich Homogenbereich VZ bewegt. Eine bessere Einschätzung kann nach Öffnung der Baugrube und einer Begutachtung durch den Geotechnischen Sachverständigen getroffen werden.

#### Grundwasser

Der Vortrieb bewegt sich oberhalb des Grundwasserspiegels.

### 6.6.2.2 Mindestüberdeckung

Für die hier vorrangig in Betracht kommenden Vortriebsvarianten werden im Arbeitsblatt

DWA-A 125 Mindestüberdeckungen von  $1,3 \times D_a$  bis  $1,5 \times D_a$  empfohlen. Bei dem vorgesehenen Außendurchmesser  $D_a \sim 0,65$  m ergeben sich Mindestüberdeckungen von 0,8-1,9 m, welche gemäß der aktuellen Planung mit ausreichender Sicherheit eingehalten werden.

### 6.6.2.3 Vortriebswinkel und Gradienten

Der Neigungswinkel ist abhängig von der zulässigen Maschinenneigung des Vortriebsgerätes sowie der zulässigen Abwinkelbarkeit (Herstellerangabe) des Vortriebsrohres. Gem. DWA 125 (Kap. 5.3.3.2) sollte für den vorgesehenen Außendurchmesser auf 1,0 m Gradienten eine max. Abwinkelung von 7 mm vorgesehen werden.

Bei einer gekrümmten Gradienten sollte der Abstand zwischen Startgrube und Bogenanfang mindestens  $8 \times D_a$  betragen.

Der Vortriebsverlauf verfügt über keinen Knick, daher ist dieser Betrachtung nicht relevant.

#### 6.6.2.4 Stabilität der Ortsbrust und des Bohrlochs

Innerhalb des Homogenbereiches X ist das Bohrloch und die Ortsbrust während dem Vortrieb ohne bauliche/technische Maßnahmen als kurzzeitig standsicher einzustufen. Die kurzfristige Standsicherheit ist nicht mehr gegeben, insofern der Vortrieb in den Homogenbereich VZ einschneidet.

#### 6.6.2.5 Verklebungspotential und Neigung zur Liquefaktion

Innerhalb des Sandsteins (Homogenbereich X) ist überwiegend von keinem relevanten Verklebungspotential auszugehen. Im Bereich von tonigen Sandsteinlagen, Tonsteinlinsen ist von mittlerem bis hohem Verklebungspotential auszugehen. Ebenso ist dieses Potential geringfügig erhöht, insoweit die teilweise in den Homogenbereich VZ eingeschnitten würde.

#### 6.6.2.6 Baugrundverformungen infolge des Rohrvortriebs

Der Einflussbereich von Oberflächenverformungen endet erfahrungsgemäß in einer seitlichen Ausdehnung in einer Entfernung vom 5- bis 6-fachen des installierten Rohraußendurchmessers (entspricht ca. 3-4 m). Dabei wird das Ausmaß von Bodenverformungen an der Oberfläche durch einen grabenlosen Rohrvortrieb hauptsächlich durch verfahrenstechnische, geometrische und geotechnische Randbedingungen beeinflusst.

##### Setzungen

Es können Senkungen infolge von Bodenverlust und allgemeine Auflockerungen an der Geländeoberfläche auftreten, die sich als Setzungsmulde quer zur Vortriebsrichtung ausprägen.

Aufgrund des teilweise Vortriebs im Lockergestein können Setzungen an der Geländeoberkante, Aushöhlungen oder untergründige Auflockerungen (z.B. unter anliegenden Bauwerken) nicht ausgeschlossen werden.

Zur groben Abschätzung von zu erwartenden Verformungen des Baugrunds unter der Tunnelbodenplatte wird häufig das Verfahren nach Scherle verwendet. Damit werden in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser, von der Bodenart und der Überdeckungshöhe maximale Verformungen über dem Rohrscheitel abgeschätzt.

Hier ergibt sich mit einem Rohraußendurchmesser von 0,65 m, einer Überdeckungshöhe von 8,5-9 m und einer Bodenkennziffer von 2,75 (gewählter Ansatz für lockeren bis mitteldichten Baugrund) eine Verformung zwischen 0,2 und 0,3 cm. Bei sorgfältiger Ausführung des Vortriebs können diese Verformungen eingehalten und auch noch in gewissem Maße verringert werden.

##### Ausbläser

Bei einem Vortrieb mit Spülförderung und Druckluftbeaufschlagung können Ausbläser an der Geländeoberkante nicht ausgeschlossen werden, insbesondere können diese entlang von bestehenden Wegsamkeiten (z.B. Bauwerken) an der Oberfläche austreten.

### Beweissicherung

Die oben enthaltene rechnerische Prognose ersetzt eine Überwachung der Verformungen während des Vortriebs nicht. Das rechnerische Modell ist Voraussetzung dafür, dass die auftretenden Verformungen bewertet werden und bei Grenzwertüberschreitungen ggf. Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können.

Wir empfehlen daher generell eine kontinuierliche geodätische Beweissicherung im Bereich der Verkehrswege einzuplanen. In diesem Zusammenhang sollte ein Alarmplan eingerichtet werden.

#### 6.6.2.7 Wahl des Startschachtes

Aus geologischer Sicht bietet die Auswahl von Start- oder Zielschacht keine relevanten Unterschiede. Die bestimmenden Rahmenbedingungen werden durch technische Maßgaben erzeugt.

#### 6.6.2.8 Sicherung Rohrortsbrust im Startschacht

Die Rohrortsbrust im Ein- und Ausfahrbereich ist vorrausichtlich standsicher, insoweit auf diesem Niveau nicht der Homogenbereich VZ angetroffen wird.

In diesem Fall muss vorab ein Rohrschirm hergestellt werden, um die Baugrundstabilität im An- und Ausfahrbereich zu erhöhen. Für einen Rohrschirm werden Stabelemente oberhalb des geplanten Rohrvortriebs in engen Abständen in vorgebohrte Löcher eingebracht und mit Packern abgedichtet oder direkt in den Baugrund eingebohrt, z. B. Rohrspieße. Die Rohrspieße haben regelmäßige Öffnungen, über die dann Injektionsgut in den Baugrund eingepresst wird. Der Rohrschirm verbleibt im Baugrund.

Insoweit sich im Zuge der Öffnung der Startgrube herausstellen sollte, dass am Vortriebs-scheitel ggf. der HB VZ anstehen könnte, muss eine zusätzliche Sicherung des Anfangsbereiches erwogen werden, da es sonst ggf. zu einer Ablenkung beim Eindringen in den Fels-horizont kommen kann.

#### 6.6.2.9 Sicherung Rohrortsbrust

Die Ortsbrust überwiegend kurzfristig stabil (sehr bis mäßig mürbe Halbfestgesteine). Zur Verringerung der Baugrundverformungen ist ggf. ein geeignetes Verfahren mit ausreichender Stützung der Ortsbrust vorzusehen (Kap.6.6.2.10).

#### 6.6.2.10 Auswahlempfehlung Rohrvortriebsverfahren

Die Empfehlung für den Einsatz eines geeigneten Rohrvortriebsverfahren bei diesem Bauvorhaben orientiert sich am Arbeitsblatt DWA-A 125 [15], Anhang B. Nach dieser Bewertung ist der anstehende Baugrund für ein Rohrvortriebsverfahren grundsätzlich geeignet.

Die wichtigsten Auswahlparameter sind gemäß dem benannten Arbeitsblatt DWA-A 125:

- Baugrund
- **Festgestein** mit Druckfestigkeiten  $< 50\text{MPa}$  (**Überwiegend FD1**, untergeordnet FD2)
- im **Startbereich** ggf. **dichte nichtbindige** Lockergesteine
- Rohraußendurchmesser (angesetzt 0,65 m)
- Vortriebslänge ( $< 20\text{m}$ )
- Mindestüberdeckung (vorhanden ca. 8,5-9 m)
- Grundwasservorkommen (nach Absenkung kein Grundwasser zu erwarten)

Daraus ergibt sich als einziges passendes Verfahren, die in Kap. 3.3 primär in Betracht gezeigte Ziffer 6.1.3.1.3: Spülförderung, mit oder ohne Grundwasser.

Zu diesem Verfahren ist in Anlage B der DWA-125 die Fußnote 7 zu berücksichtigen.

Unabhängig hiervon ist vom Auftraggeber zu klären, ob es sich bei dem Rohrvortrieb um einen Vortrieb unter einer Bundesfernstraße handelt oder eine andere Straßeneinstufung vorliegt. Im Arbeitsblatt DWA-A 125 werden für Bundesfernstraßen gesonderte Anforderungen gestellt.

## 7 Schlussbemerkungen

### Grenzen der geotechnischen Erkundung

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen. Für Schichtverläufe wurde eine lineare Interpolation zwischen den Aufschlusspunkten angesetzt. Abweichungen von den im Gutachten aufgeführten Angaben können aufgrund der natürlichen Heterogenität des Untergrunds sowie der Vornutzung des Geländes nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich.

Es wird empfohlen, bei Erdbauarbeiten sowie bei der geotechnischen Überwachung der geplanten Auffüllungen, Ausführung und Planung der Böschungen, zur Abnahme des Erdplans und der Gründungssohlen die HPC AG einzubeziehen.

### Ergänzende Leistungen

- fachgutachterliche Betreuung von Erdbauarbeiten,
- bodenmechanische Laborversuche zur Festlegung der Bindemittelzugabe bei einer Bodenverbesserung,
- Einbau- und Verdichtungskontrollen, Abnahme der Gründungssohlen,
- Deklarationsanalysen zur Verwertung/Entsorgung von Aushubmassen,
- Nachweis der Böschungsstabilität/Verbauplanung,

sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

HPC AG

Niederlassungsleiter



ppa. Ansa Amelong  
Sachverständiger nach §18 BBodSchG - SG2  
Mitglied der Geschäftsleitung

Teamleiter Geotechnik



i.A. Thilo Pfannschmidt  
M.Sc. Geowissenschaften

Projektleiter



i.A. Robin Weidner  
M. Sc. Geowissenschaften

## Quellen- und Literaturverzeichnis

- [1] Bayerisches Landesamt für Umwelt: <https://www.umweltatlas.bayern.de/>, Umweltatlas Bayern, Geologie, digitale geologische Karte 1:25.000, Naturgefahren, Geogefahren, Hochwassergefahrenkarten (Wassertiefen: HQ häufig, HQ 100, HQ extrem, Wassersensible Bereiche), Layer zu Bohrungen und Quellen, Zuletzt abgerufen am **13.01.2025**.
- [2] Bayrisches Staatsministerium für Finanzen und für Heimat: Geoportal Bayern, Bayernatlas: <https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/?lang=de&topic=ba&catalogNo-des=11&bgLayer=atkis>, Layer: Zeitreise, Layer: Höhenrelief, Zuletzt abgerufen am: 24.06.2026.
- [3] Google Earth: <https://www.google.com/intl/de/earth/about/versions/>, Zuletzt abgerufen am: 24.06.2026.
- [4] ZTVE-StB 17 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB 17. Köln : s.n., 2017.
- [5] Arbeitsblatt DWA-A 138-1, Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb. DWA-Regelwerk, Oktober 2024, Hrsg.: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), 2024.
- [6] Bundesrepublik Deutschland: Deponieverordnung (DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225) geändert worden ist
- [7] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz: Bayerischer Verfüll-Leitfaden (2021), Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (15.07.2021), inkl. Schreiben zur Weiterführung des Bayerischen Verfüll-Leitfadens ab 01.08.2023 vom 06.07.2023
- [8] Bundesrepublik Deutschland: Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV), zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung vom 9. Juli 2021
- [9] Landesamt für Umwelt: Hydrogeologische Karten und Daten, [https://www.lfu.bayern.de/geologie/hydrogeologie\\_karten\\_daten/hk50/index.htm](https://www.lfu.bayern.de/geologie/hydrogeologie_karten_daten/hk50/index.htm), Zuletzt abgerufen am 24.06.2026.
- [10] Hafentechnische Gesellschaft e.V.: Empfehlungen des Arbeitsausschusses "Uferein-fassungen" Häfen und Wasserstraßen EAU, 2020
- [11] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Luftbildrecherchestation, Ab-rufbar unter: <https://www.ldbv.bayern.de/vermessung/luftbilder/recherchestation.html>, Zuletzt abgerufen am: 24.06.2026.
- [12] Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, Luftbildrecherchestation, Ab-rufbar unter: <https://www.ldbv.bayern.de/vermessung/luftbilder/recherchestation.html>, Zuletzt abgerufen am: 24.06.2026.

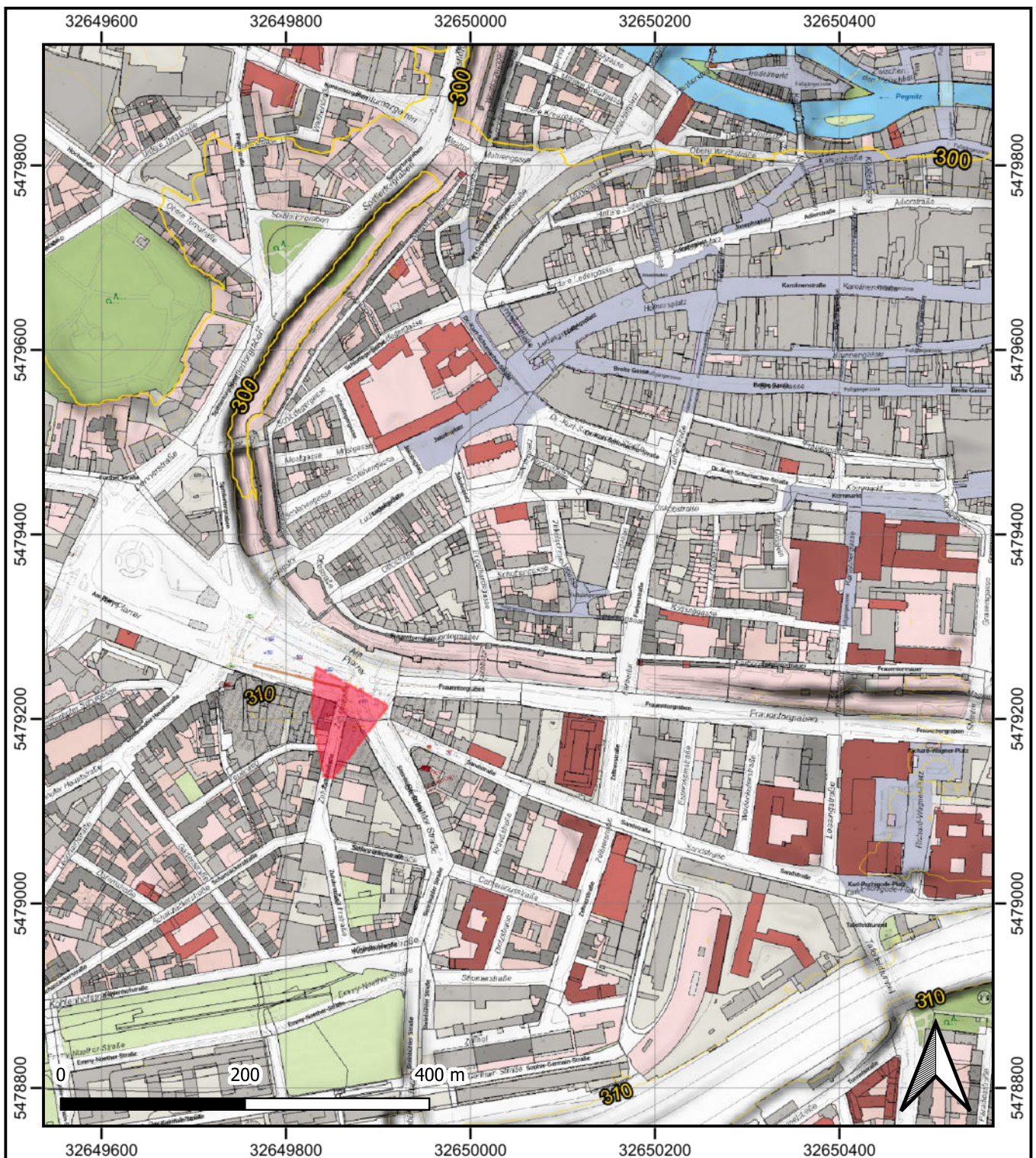
- [13] Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg: Kanalsanierung Am Plärrer – Baugrubenplan Vortrieb, ohne Plandatum, 1:25\_Vorabzug überstellt am 09.06.2026, korrigiert am 15.06.2025
- [14] Tragwerksplanung für Hoch- und Tiefbau Peters & Partner Ingenieurgesellschaft mbH, BA21.Kanalumlegung SWS 1.1.-3., 2.1-2; Schalung Schacht SWS 2.2., 21.01.1986
- [15] Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg: Kanalsanierung Am Plärrer – Längsschnitt und Lageplan, ohne Plandatum, 1:250\_Vorabzug überstellt mit der Ausschreibung am 01.04.2026, Lageplan korrigiert am 15.06.2025 (Längsschnitt nicht mehr aktuell)
- [16] HPC AG: BV: 110 kV – Kabelsystem - Neubau im Rohrvortrieb, Südl. Fürther Straße, Am Plärrer, Gostenhofer Hauptstr. und Steinbühler Str. in 90429 bzw. 90443 Nürnberg - Revision Nr. 1, 17.10.2025
- [17] Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg: Baugrunderkundung Kanalsanierung Gostenhof-Ost inkl. Anlagen, 09.01.2025
- [18] LGA: Geotechnischer Bericht zur Ausschreibung (aktualisiert und angepasst an VOB 2016), Nr. Nr. 94636135, 14.12.2016

# **Anlage 1**

Planunterlagen

## **Anlage 1.1**

Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 6.250



#### Legende



Lage Untersuchungsgebiet/  
Gültigkeitsbereich Geotechni-  
scher Bericht

Projekt:

BV: Kanalsanierung im Rohrvortrieb,  
Ecke Zufuhrstraße/Am Plärrer 90443 Nürnberg

Planbezeichnung:

Übersichtslageplan

Projektnr.:

2601831

Anlage:

1.1

Maßstab:

1:6.250

gezeichnet:

19.06.2026

Name:

R.W.

geprüft:

20.06.2026

T.P.

Auftraggeber:

Stadt Nürnberg  
Stadtentwässerung und Umweltanalytik  
Nürnberg  
Adolf-Braun-Straße 33, 90429 Nürnberg

Planverfasser:

HPC AG  
Steinfeldstraße 1  
90425 Nürnberg  
Tel. 0911 - 95142-0  
Fax 0911 - 95142-20

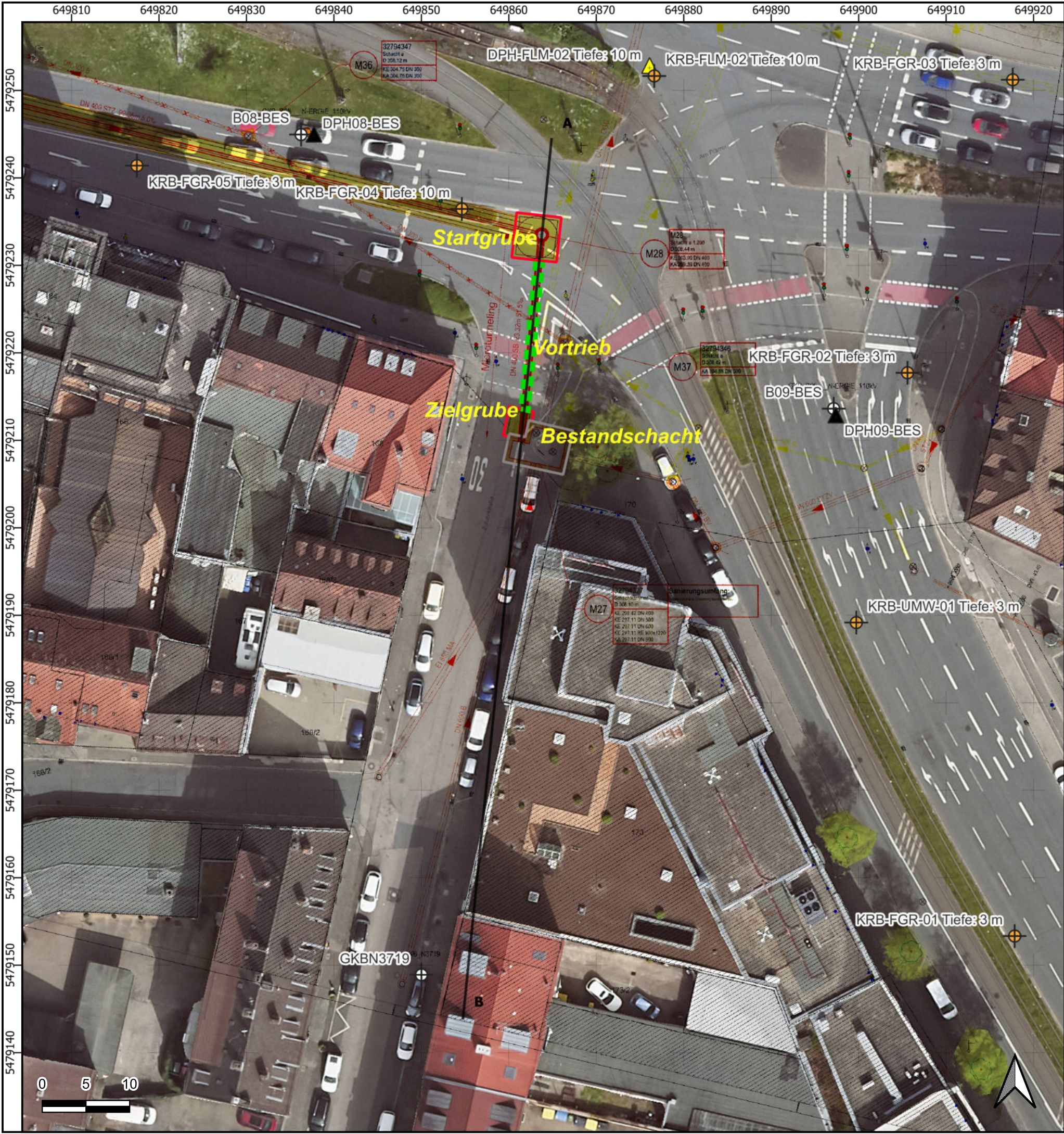


## **Anlage 1.2**

Detallageplan

## **Anlage 1.2.1**

Detallageplan, Maßstab 1 : 450



Legende

Aufschlusspunkte

- (KRB) Kleinrammbohrung geplante Ausführung Mitte 2026
- (DPH) Schwere Rammsondierung geplante Ausführung Mitte 2026
- (BK-BES) Großbohrung Bestand (HPC2025 oder SUN 2025)
- (DPH-BES) Schwere Rammsondierung Bestand (HPC2025 oder SUN 2025)

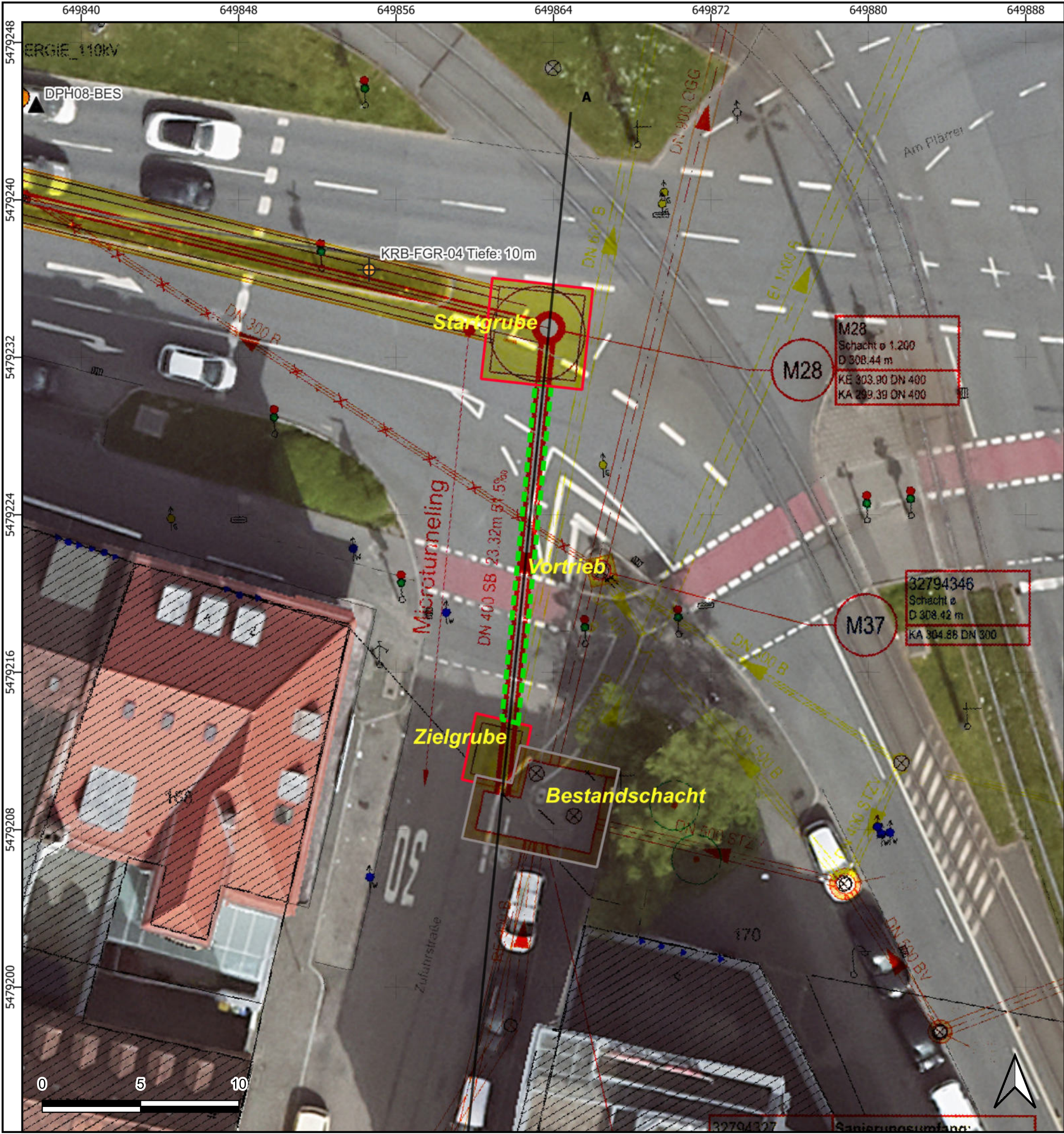
Bauwerke

- Start-/Zielgrube
- Vortrieb
- Bestand
- Profilschnitt Anlage 2.2

|                                                                                                                                                        |                                                                                   |                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Flur-Nr.: 14 & 169                                                                                                                                     | Gemarkung: Gostenhof                                                              |                       |
| Gemeinde: Nürnberg                                                                                                                                     | Landkreis: Nürnberg                                                               |                       |
| Plangrundlage: Stadtplan Nürnberg, Befliegung 2024                                                                                                     |                                                                                   |                       |
| Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:<br><br>Stadt Nürnberg<br>Stadtentwässerung und Umweltanalytik<br>Nürnberg<br>Adolf-Braun-Straße 33, 90429 Nürnberg | Planverfasser:<br><br>HPC AG<br>Steinfeldstraße 1<br>90425 Nürnberg<br>www.hpc.ag |                       |
| <div></div>                                                       |                                                                                   |                       |
| Projekt:<br><br>Kanalsanierung im Rohrvortrieb,<br>Ecke Zufuhrstraße/Am Plärrer 90443 Nürnberg                                                         |                                                                                   |                       |
| Planbezeichnung:<br><br>Detaillageplan 1                                                                                                               |                                                                                   |                       |
| Anlage: 1.2.1                                                                                                                                          | Projektnummer: 2601831                                                            | Planstand: 19.06.2026 |
| Maßstab: 1 : 450                                                                                                                                       | Plangröße [mm]: 420 x 297                                                         | gezeichnet: R.W.      |
| Layout: A3                                                                                                                                             |                                                                                   | geprüft: T.P.         |
| Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N                                                                                                               |                                                                                   | Höhensyst.: DHHN2016  |

## **Anlage 1.2.2**

Detallageplan, Maßstab 1 : 200



- Legende
- Aufschlusspunkte
- (KRB) Kleinrammbohrung geplante Ausführung Mitte 2026
  - (DPH) Schwere Rammsondierung geplante Ausführung Mitte 2026
  - (BK-BES) Großbohrung Bestand (HPC2025 oder SUN 2025)
  - (DPH-BES) Schwere Rammsondierung Bestand (HPC2025 oder SUN 2025)
- Bauwerke
- Start-/Zielgrube
  - Vortrieb
  - Bestand
  - Profilschnitt Anlage 2.2

|                                                                                                             |         |                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------|------------|
| Flur-Nr.: 14 & 169                                                                                          |         | Gemarkung: Gostenhof                                        |            |
| Gemeinde: Nürnberg                                                                                          |         | Landkreis: Nürnberg                                         |            |
| Plangrundlage: Stadtplan Nürnberg, Befliegung 2024                                                          |         |                                                             |            |
| Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:                                                                         |         | Planverfasser:                                              |            |
| Stadt Nürnberg<br>Stadtentwässerung und Umweltanalytik<br>Nürnberg<br>Adolf-Braun-Straße 33, 90429 Nürnberg |         | HPC AG<br>Steinfeldstraße 1<br>90425 Nürnberg<br>www.hpc.ag |            |
| <div></div>            |         |                                                             |            |
| Projekt:                                                                                                    |         |                                                             |            |
| Kanalsanierung im Rohrvortrieb,<br>Ecke Zufuhrstraße/Am Plärrer 90443 Nürnberg                              |         |                                                             |            |
| Planbezeichnung:                                                                                            |         |                                                             |            |
| Detaillageplan 2                                                                                            |         |                                                             |            |
| Anlage:                                                                                                     | 1.2.2   | Projektnummer:                                              | 2601831    |
| Maßstab:                                                                                                    | 1 : 200 | Plangröße [mm]:                                             | 420 x 297  |
| Layout:                                                                                                     | A3      | Planstand:                                                  | 19.06.2026 |
|                                                                                                             |         | gezeichnet:                                                 | R.W.       |
|                                                                                                             |         | geprüft:                                                    | T.P.       |
| Koordinatensystem:                                                                                          |         | ETRS89 / UTM zone 32N                                       |            |
|                                                                                                             |         | Höhensyst.:                                                 | DHHN2016   |

## **Anlage 2**

Baugrundaufschlüsse

## **Anlage 2.1**

Legende Bohrprofildarstellung

## Anlage 2.1      Legende Bohrprofilardarstellung

Projekt:                    Kanalsanierung Am Plärrer - Zufuhrstraße

Projekt-Nr.:            2601831

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Bezeichnung:</b> | <b>Geotechnische Untersuchung</b> |
|---------------------|-----------------------------------|

### Legende

#### *Nähere Erläuterung der Locker- und Festgesteinscharakteristika und Abkürzungen*

Die feldseitige Ansprache der Lockergesteine und Festgesteine erfolgt grundsätzlich in Anlehnung an die DIN 14688 bzw. DIN 14689. Im Folgenden werden projektspezifische Besonderheiten hinsichtlich der Darstellung und Klassifikation erläutert, bei denen eine abweichende oder ergänzende Interpretation klärungsbedürftig ist.

#### Allgemeine Abkürzungen:

„N.Erk.“      = Nicht erkennbar

„Spülv.“      =Spülverlust

„Tst.“        =Tonstein

„Sst.“        =Sandstein

#### Spezifische Charakteristika:

„BA:“        = **Besondere Anmerkungen**

„SC:“        = **Schichteinschaltungen**

„EI:“        = **Einschlüsse**

„KP:“        = **Klüfte (Ja/Nein/Orientierung/Anzahl)/Poren (Angaben zur Porosität)**

„-“ = Keine Klüftung

„di./po./lö.“ = dicht/porös/löchrig

„KPF:“      = **Kluft-/Porenfüllung**

„PW:“      = **auf Erfahrung basierende prognostizierte Wasserleitfähigkeit**

„k“ = keine

„s.ger.“ = sehr geringe

„ger.“ = geringe

„mäß.“ = mäßige

„h.“ = hohe

In der Log-Darstellung des RQD ist der sinngemäß „echte“ RQD angegeben.

„FE:“        = **Einaxiale Druckfestigkeit** und „HA:“    = **Härte**

| FE / Festigkeit        | HA / Härte         | Abkürzung<br>FE | Abkürzung<br>HA | q <sub>u,k</sub><br>[MPa] |
|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|
| außerordentlich gering | sehr mürb          | a. g.           | s.m.            | 0,6-1                     |
| sehr gering            | mürb               | s.ger.          | m.              | 1-5                       |
| gering                 | mäßig mürb         | ger.            | m.m.            | 5-12,5                    |
| mäßig schwach          | mäßig hart         | mäß.schw.       | m.h.            | 12,5-25                   |
| mäßig hoch             |                    | mäß.ho.         |                 | 25-50                     |
| hoch                   | hart               | ho.             | h.              | 50-100                    |
| sehr hoch              | hart bis sehr hart | s.ho.           | h. – s.h.       | 100-250                   |
| außerordentlich hoch   |                    | a.ho.           |                 | > 250                     |

## Anlage 2.1      Legende Bohrprofildarstellung

Projekt:                      Kanalsanierung Am Plärrer - Zufuhrstraße

Projekt-Nr.:                2601831

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Bezeichnung:</b> | <b>Geotechnische Untersuchung</b> |
|---------------------|-----------------------------------|

„VG:“    = **Verwitterungsgrad**

Nachfolgend sind die Verwitterungsgrade gemäß DIN 14689 dargestellt. Die in der Norm beschriebenen Klassifikationskriterien erweisen sich jedoch für die im Projektgebiet vorherrschenden, mürben, tonig gebundenen Sandsteine des Nürnberger Keupers erfahrungsgemäß als nur bedingt geeignet. Der Verwitterungsprozess erfolgt hier oftmals graduell, indem die tonige Matrix sukzessive ausgewaschen wird. Infolge dessen bildet sich ein sehr dicht bis dicht gelagerter, feinkörniger Sandkörper aus. Strukturelle Beschreibungen wie „Gebirgsskelette“ sind hier nicht zielführend.

In der Spalte „Projektspezifische Einstufung“ ist daher eine abgewandelte, projektspezifische Klassifikation der Verwitterungsgrade aufgeführt. Die Einstufung erfolgte orientierend anhand der Parameter „Rock Quality Designation (RQD)“, „Einaxiale Druckfestigkeit“ sowie Beobachtungen zum Bohrverhalten (leicht/mittel/schwer).

Maßgeblich war dabei die sinngemäße Ableitung einer Verwitterungsstufe, welche den tatsächlichen Felszustand sinngemäß am zutreffendsten beschreibt. Eine eindeutige Zuordnung ist in vielen Fällen möglich, jedoch treten in Einzelfällen Kriterien mehrerer Verwitterungsstufen gleichzeitig auf (z. B. RQD 100 bei gleichzeitig außerordentlich geringer Festigkeit), was eine eindeutige Klassifikation nicht immer ermöglicht. Zudem kann der Übergang zwischen den Kriterien und damit Verwitterungszonen sowohl kontinuierlich als auch diskontinuierlich erfolgen, wodurch einzelne Zwischenstufen übersprungen oder nicht eindeutig abgegrenzt werden können. Die Stufen 4 und 5 entfallen zudem häufig, da vermutlich bereits Erosionsprozesse stattgefunden haben.

Die dargestellten projektspezifischen Einteilungen dienen somit vorrangig einer orientierenden Klassifikation. Für eine differenzierte Bewertung der felsmechanischen Eigenschaften der jeweiligen Gesteinshorizonte wird empfohlen, die detaillierten Festgesteinsbeschreibungen separat zu betrachten.

Kommazahlen in der Einstufung (z. B. 4,5) kennzeichnen Übergangsbereiche, in denen eine trennscharfe Zuordnung nicht möglich ist.

Es wird empfohlen, generell die Log-Darstellung heranzuziehen. In den Schichtbeschreibungen des Bohrprofils sind die jeweils ermittelten Spannweiten der Verwitterungsgrade in der jeweiligen Schicht dokumentiert.

| VG /<br>Verwitterungsgrad | Kriterium                                                                                                        | Stufe | Projektspezifische<br>Einstufung                                            |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>frisch</b>             | <b>Kein sichtbares Anzeichen<br/>von Verwitterung</b> des<br>Felses; möglicherweise<br>leichte Verfärbung an den | 0     | <i>überwiegend</i><br>RQD:<br><75-100%<br>Bohrvorgang:<br>mittel bis schwer |

|                                    |                      |                |
|------------------------------------|----------------------|----------------|
| Ort, Datum<br>Nürnberg, 07.08.2025 | Gez<br>Robin Weidner | Seite<br>2 / 3 |
|------------------------------------|----------------------|----------------|

**Anlage 2.1****Legende Bohrprofilardarstellung**

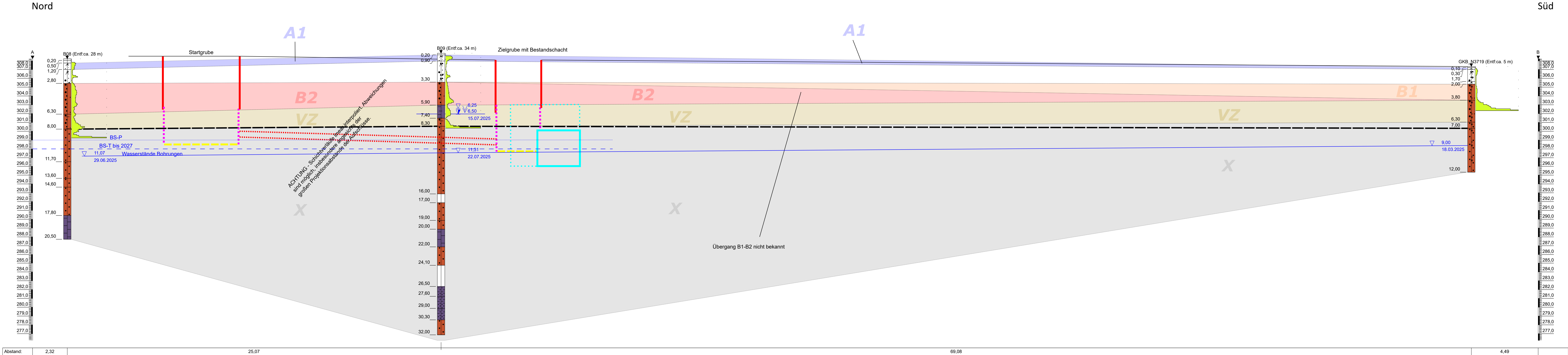
Projekt: Kanalsanierung Am Plärrer - Zufuhrstraße

Projekt-Nr.: 2601831

| Bezeichnung:                  | Geotechnische Untersuchung                                                                                                                                                                    |   |                                                                                                                                     |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | Hauptoberflächen oder Trennflächen                                                                                                                                                            |   | Einax.Druckfestigkeit: sehr gering bis mäßig schwach                                                                                |
| <b>schwach verwittert</b>     | <b>Verfärbung</b> weist auf Verwitterung des Felses und der Oberflächen der Trennflächen hin                                                                                                  | 1 | <i>überwiegend</i><br>RQD: <50-75%<br>Bohrvorgang: mittel<br>Einax.Druckfestigkeit: sehr gering                                     |
| <b>mäßig verwittert</b>       | <b>Weniger als die Hälfte des Felses ist verwittert oder zersetzt.</b> Frischer oder verfärbter Fels liegt entweder als ein zusammenhängendes Steinskelett oder als Steinkerne vor.           | 2 | <i>überwiegend</i><br>RQD: <25-50%<br>Bohrvorgang: leicht bis mittel<br>Einax.Druckfestigkeit: außerordentlich gering – sehr gering |
| <b>stark verwittert</b>       | <b>Mehr als die Hälfte des Felses ist zersetzt oder zerfallen.</b> Frischer oder verfärbter Fels liegt entweder als ein zusammenhängendes Steinskelett oder als Steinkerne vor.               | 3 | <i>überwiegend</i><br>RQD: <25%<br>Bohrvorgang: leicht<br>Einax. Druckfestigkeit: außerordentlich gering                            |
| <b>vollständig verwittert</b> | <b>Der gesamte Fels ist zu Boden zersetzt und/oder zerfallen.</b> Die ursprüngliche Gebirgsstruktur ist größtenteils noch unversehrt.                                                         | 4 | Schlagzahlen der schweren Rammsondierung<br>$n_{10}=24-100$                                                                         |
| <b>zersetzt</b>               | <b>Der gesamte Fels ist zu Boden umgewandelt. Die Gebirgsstruktur und die Materialtextur sind aufgelöst.</b> Das Volumen ist stark veränder, aber der Boden hat sich nicht wesentlich bewegt. | 5 | Schlagzahlen der schweren Rammsondierung<br>$n_{10}< 24$                                                                            |

## **Anlage 2.2**

Profilschnitt A-B (Siehe Anlagen 1.2)



**Legende:**

**Homogenbereiche**

X

VZ

B1

B2

A2

A1

Rammbarkeitsgrenze

Geländeoberkante

**Wasser**

Grund-/Stauwasser (gemessen)

BS-T bis 2027

BS-P

**Bauwerke**

Baugrubensohle

Spritzbetonschulung (aktuelle Planung)

Spundwand (aktuelle Planung)

Vortrieb (aktuelle Planung)

Bestandschacht

**Bauherr / Auftraggeber / Antragsteller:**

Stadt Nürnberg  
Stadtentwässerung und  
Umweltanalytik Nürnberg  
Adolf-Braun-Straße 33, 90429 Nürnberg

**Planverfasser:**

**HPC**  
HPC AG Niederlassung Nürnberg  
Steinfeldstraße 1  
90425 Nürnberg  
www.hpc-ag

**Projekt:**

Kanalsanierung im Rohrvortrieb,  
Ecke Zufuhrstraße/Am Plärrer 90443 Nürnberg  
- Geotechnischer Bericht nach DIN 4020 -

**Darstellung:**

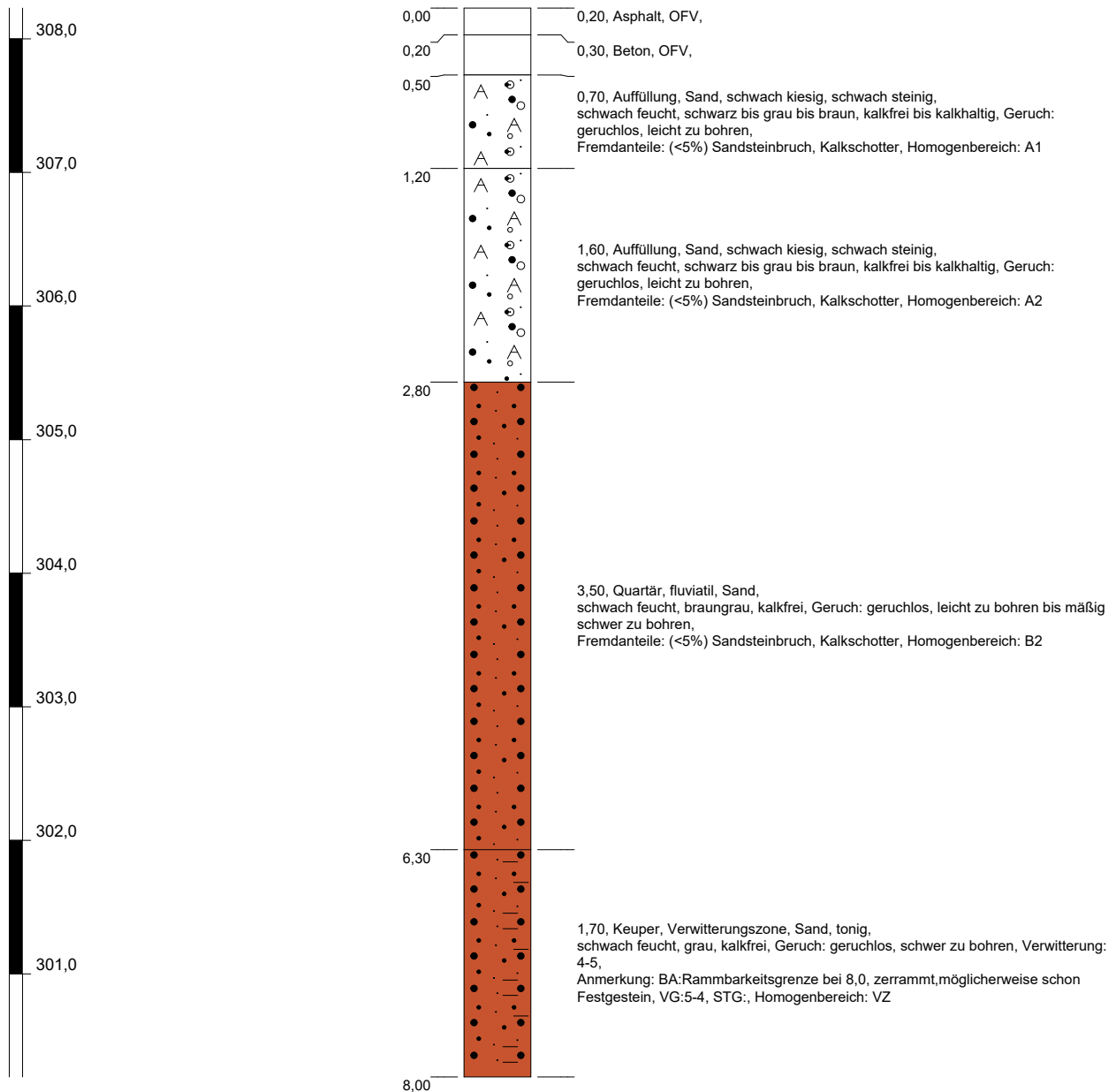
**Profilschnitt Start & Zielgrube mit Vortrieb**  
**-nicht zur Maßentnahme geeignet-**

|                     |                                    |                |         |             |            |
|---------------------|------------------------------------|----------------|---------|-------------|------------|
| Horizontalmaßstab:  | 1 : 100                            | Projektnummer: | 2601831 | Planstand:  | 22.06.2026 |
| Vertikalmaßstab:    | 1 : 172                            | Anlage:        | 2.2     | gezeichnet: | R.W.       |
| Layout / Plangröße: | Speziell.                          |                |         | geprüft:    | T.P.       |
| Koordinatensystem:  | ETRS89 / UTM zone 32N (EPSG 25832) |                |         |             |            |
| Höhensyst.:         | DHHN2016                           |                |         |             |            |

## **Anlage 2.3**

Profile Großbohrungen B09, B08, N3719

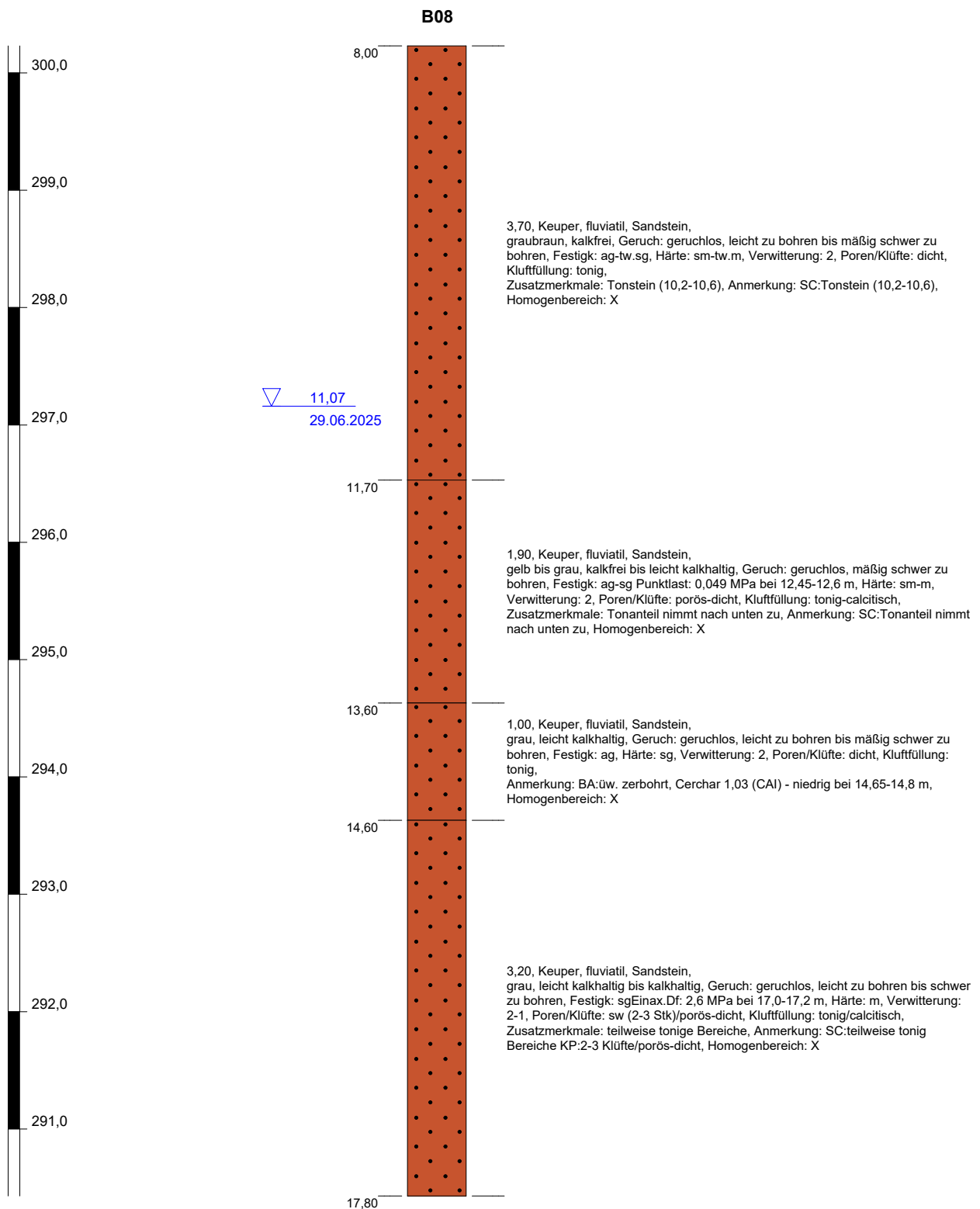
# B08



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 1 von 9

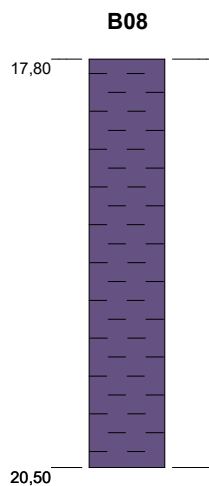
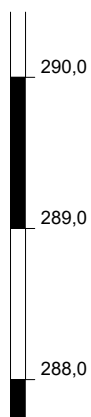
|                                    |                            |                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> -                  |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> B08                |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                  | Rechtswert: 649836,23      |                                                                                       |
| Bohrfirma:                         | Hochwert: 5479244,95       |                                                                                       |
| Aufnahme:                          | Ansatzhöhe: 308,23 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 09.07.2025 - 14.07.2025 | Endtiefe: 20.50 m u. GOK   |                                                                                       |



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 2 von 9

|                                    |                            |                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> -                  |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> B08                |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                  | Rechtswert: 649836,23      |                                                                                       |
| Bohrfirma:                         | Hochwert: 5479244,95       |                                                                                       |
| Aufnahme:                          | Ansatzhöhe: 308,23 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 09.07.2025 - 14.07.2025 | Endtiefe: 20.50 m u. GOK   |                                                                                       |



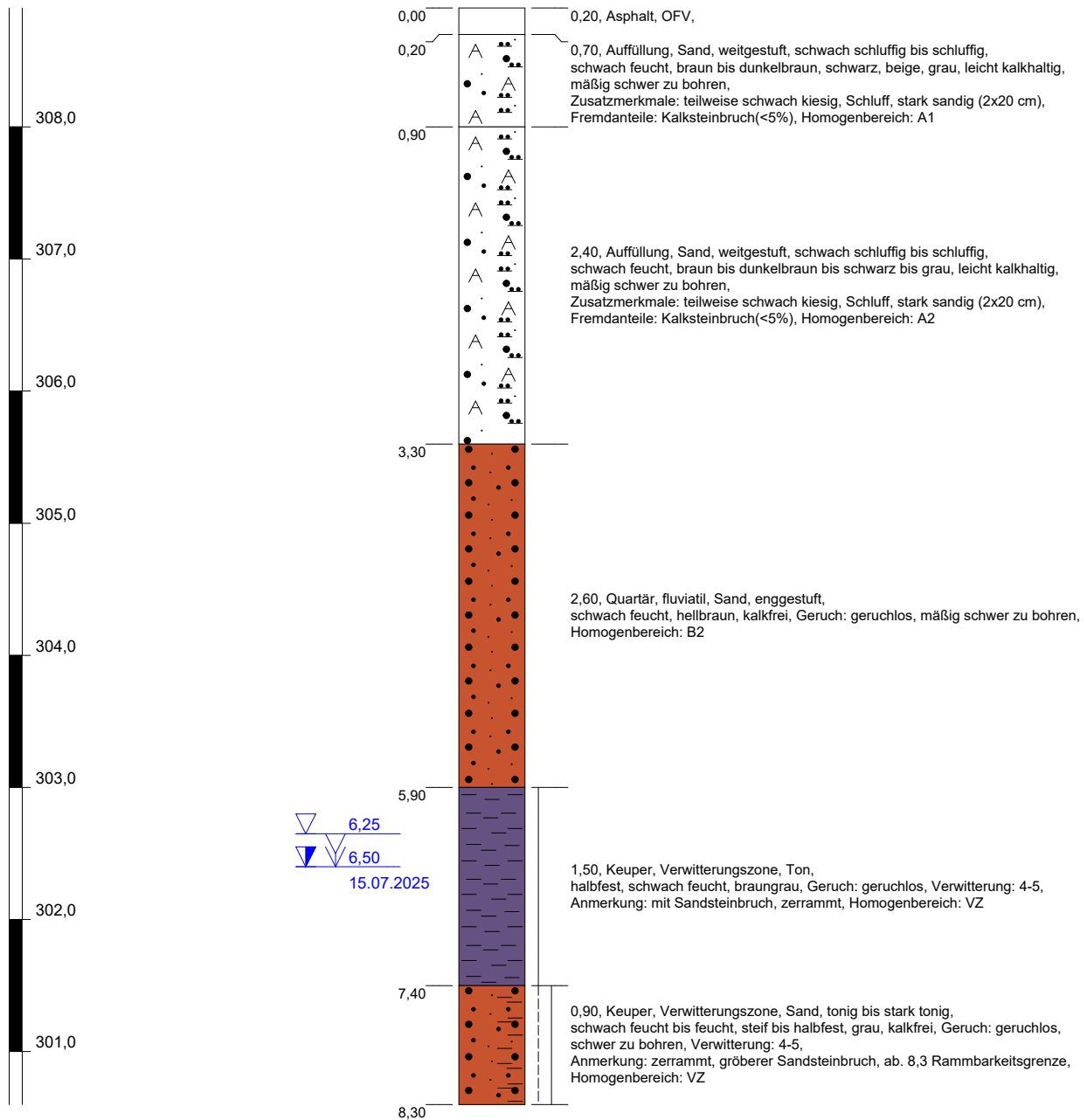
2,70, Keuper, fluviatil, Tonstein,  
 braun bis grau, kalkfrei bis leicht kalkhaltig, Geruch: geruchlos, mäßig schwer zu  
 bohren, Festigk: ag, Härte: sm, Verwitterung: 1-0, Poren/Klüfte: dicht, Kluffüllung:  
 tonig,  
 Homogenbereich: X

Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 3 von 9

|                                    |                            |                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> -                  |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> B08                |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                  | Rechtswert: 649836,23      |                                                                                       |
| Bohrfirma:                         | Hochwert: 5479244,95       |                                                                                       |
| Aufnahme:                          | Ansatzhöhe: 308,23 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 09.07.2025 - 14.07.2025 | Endtiefe: 20,50 m u. GOK   |                                                                                       |
|                                    |                            |                                                                                       |

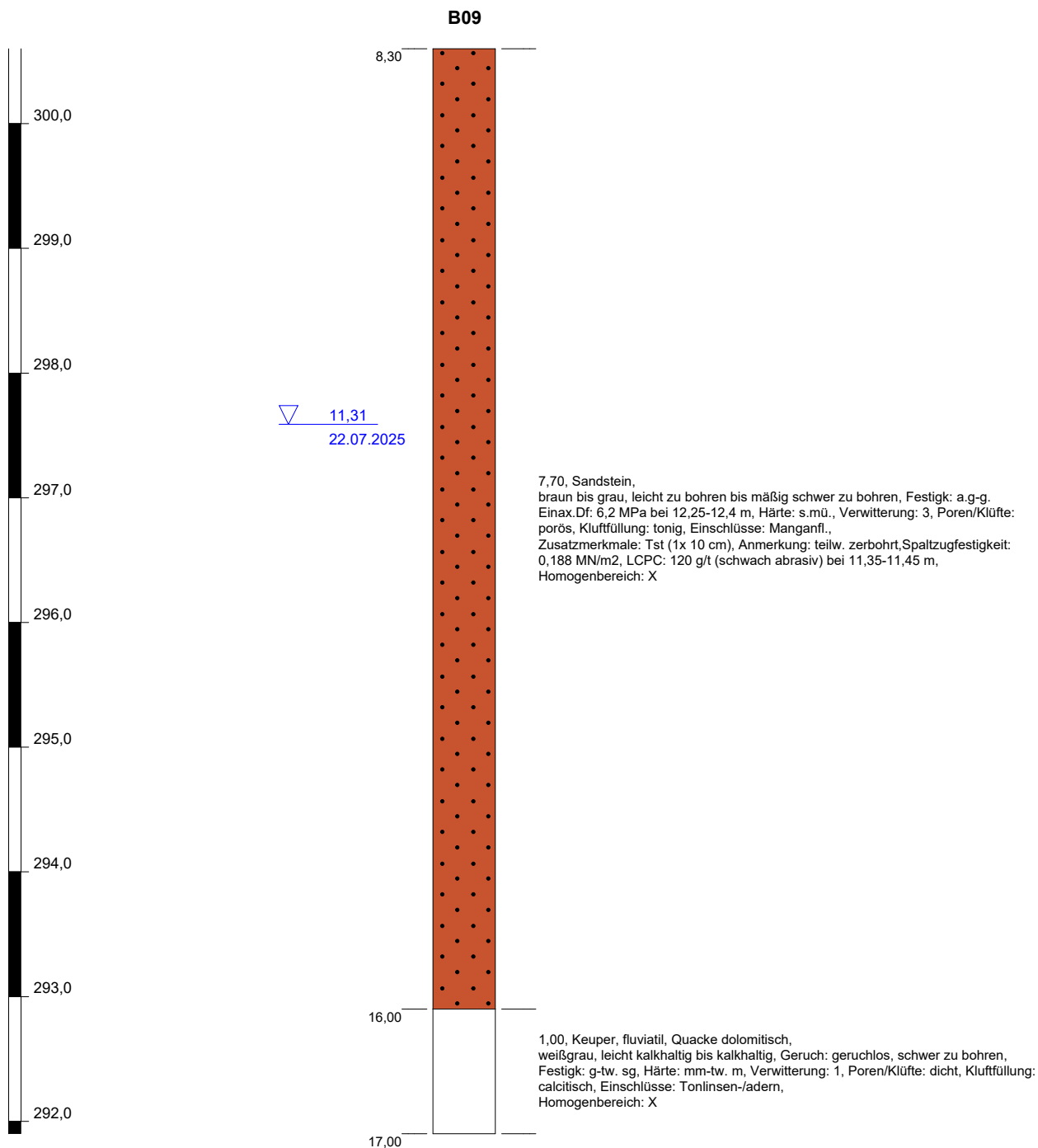
# B09



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 4 von 9

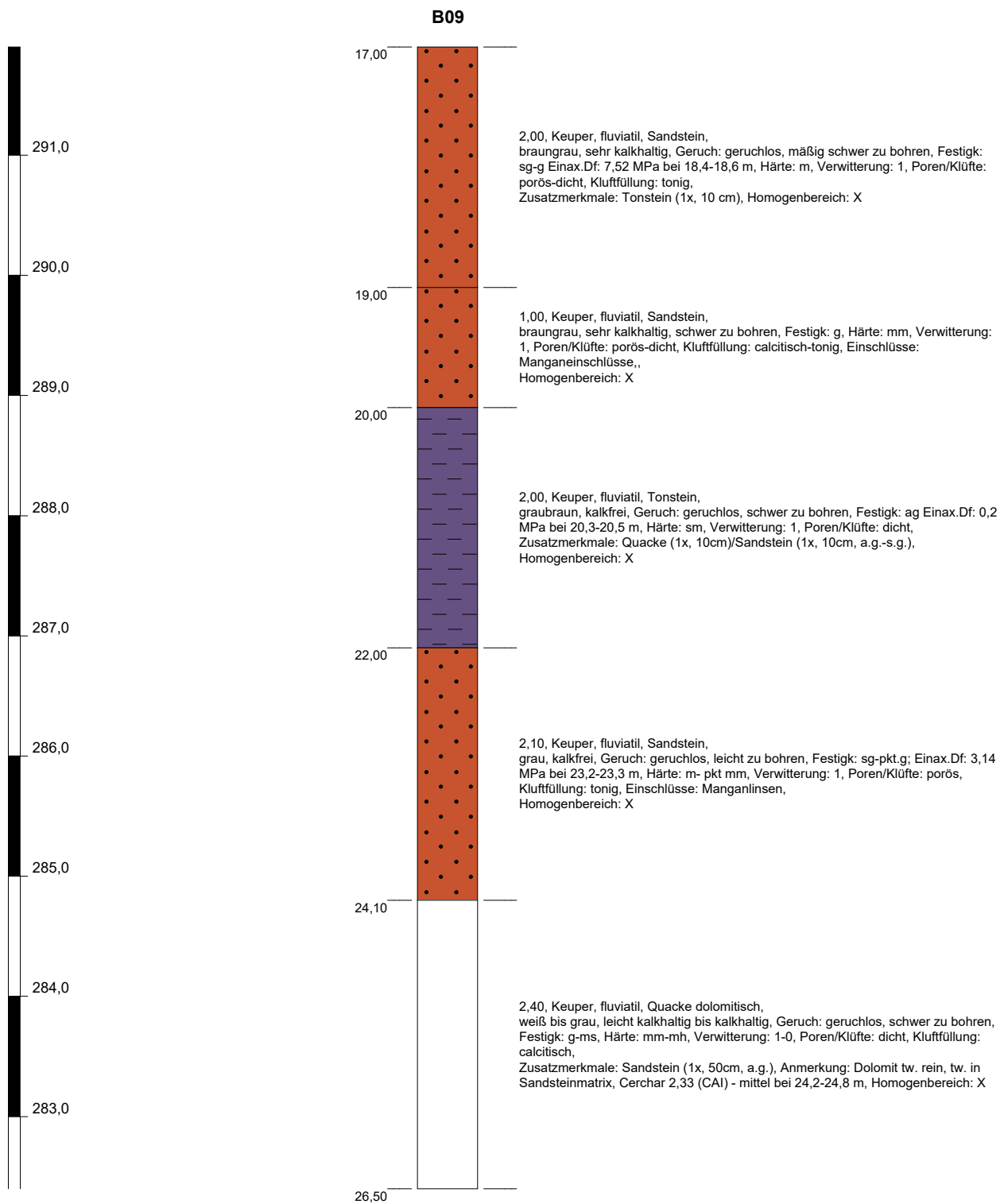
|                                    |                            |                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> -                  |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> B09                |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                  | Rechtswert: 649897,13      |                                                                                       |
| Bohrfirma:                         | Hochwert: 5479213,62       |                                                                                       |
| Aufnahme:                          | Ansatzhöhe: 308,90 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 09.07.2025 - 14.07.2025 | Endtiefe: 32.00 m u. GOK   |                                                                                       |



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 5 von 9

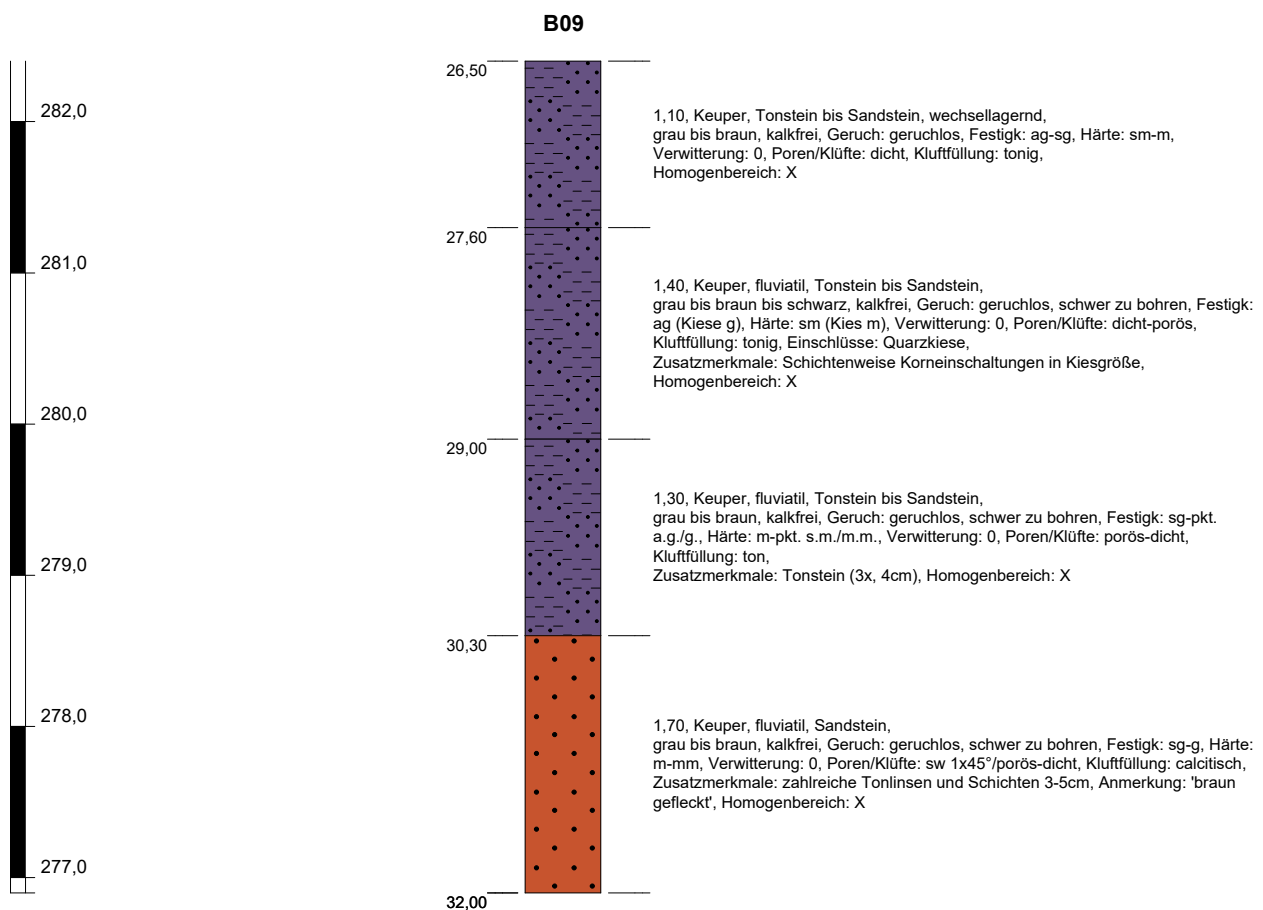
|                                    |                            |                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> -                  |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> B09                |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                  | Rechtswert: 649897,13      |                                                                                       |
| Bohrfirma:                         | Hochwert: 5479213,62       |                                                                                       |
| Aufnahme:                          | Ansatzhöhe: 308,90 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 09.07.2025 - 14.07.2025 | Endtiefe: 32,00 m u. GOK   |                                                                                       |
|                                    |                            |                                                                                       |



Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 6 von 9

|                                    |                            |                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> -                  |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> B09                |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                  | Rechtswert: 649897,13      |                                                                                       |
| Bohrfirma:                         | Hochwert: 5479213,62       |                                                                                       |
| Aufnahme:                          | Ansatzhöhe: 308,90 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 09.07.2025 - 14.07.2025 | Endtiefe: 32.00 m u. GOK   |                                                                                       |

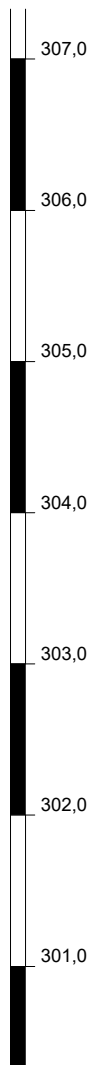


Höhenmaßstab: 1:50

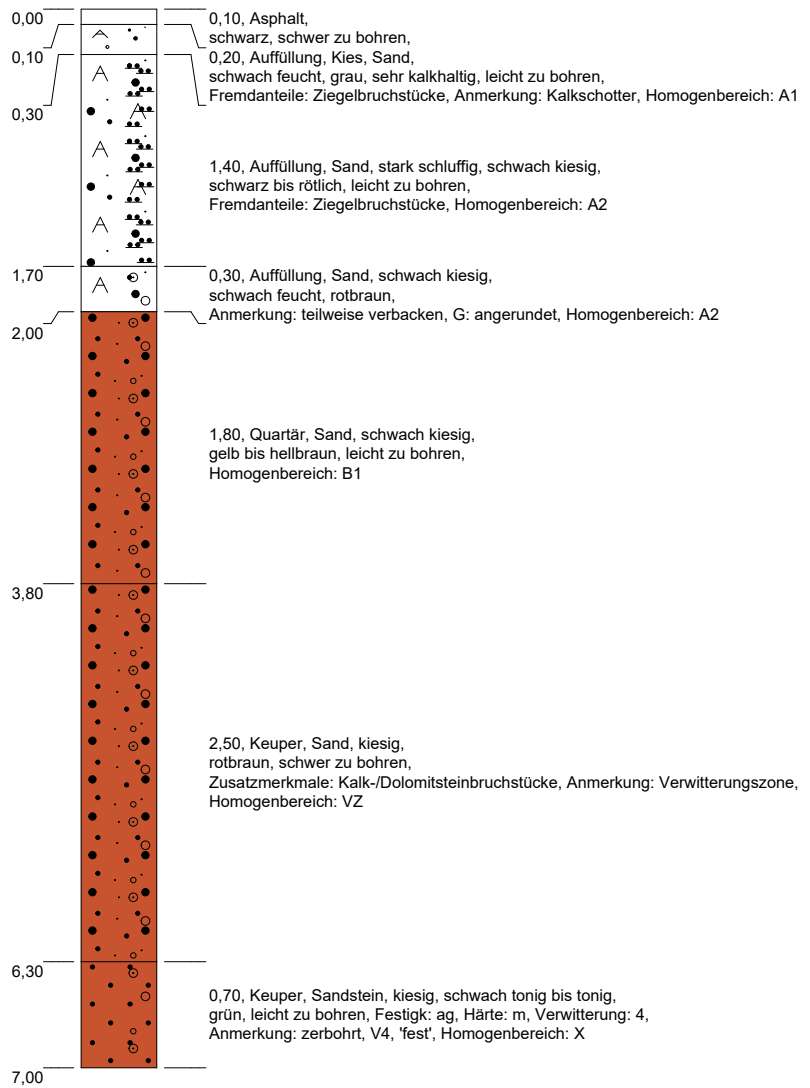
Blatt 7 von 9

|                     |                         |                                                                                       |                            |
|---------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Projekt:</b> -   |                         |  |                            |
| <b>Bohrung:</b> B09 |                         |                                                                                       |                            |
| Auftraggeber:       | VAG                     |                                                                                       | Rechtswert: 649897,13      |
| Bohrfirma:          |                         |                                                                                       | Hochwert: 5479213,62       |
| Aufnahme:           |                         |                                                                                       | Ansatzhöhe: 308,90 m ü.NHN |
| Bohrdatum:          | 09.07.2025 - 14.07.2025 |                                                                                       | Endtiefe: 32.00 m u. GOK   |
|                     |                         |                                                                                       |                            |

Normalhöhennull (NHN) im DHHN2016



## GKB\_N3719



Höhenmaßstab: 1:50

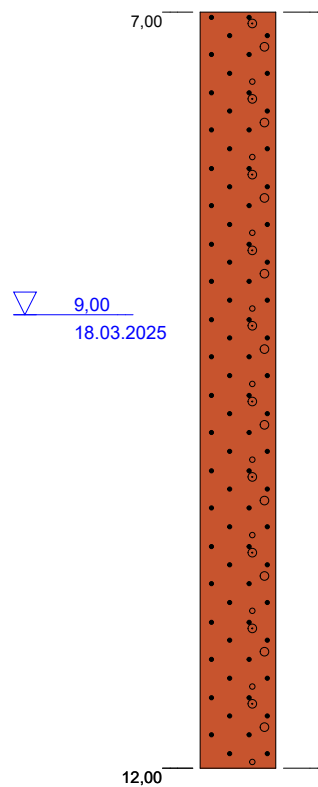
Blatt 8 von 9

|                                                                      |                            |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt: 2601077 - Kanalsanierung Gostenhof-Ost (Akz. 719077)</b> |                            |  |
| <b>Bohrung: GKB_N3719</b>                                            |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                                                    | Rechtswert: 649849,99      |                                                                                       |
| Bohrfirma: Behringer+Dittmann Bohr GmbH                              | Hochwert: 5479148,94       |                                                                                       |
| Aufnahme: Grübel                                                     | Ansatzhöhe: 307,33 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 18.03.2025 - 18.03.2025                                   | Endtiefe: 12.00 m u. GOK   |                                                                                       |

Normalhöhennull (NHN) im DHHN2016



# GKB\_N3719



5,00, Keuper, Sandstein, kiesig, schwach tonig, graubraun, leicht zu bohren, Festigk: ag, Härte: m, Verwitterung: 4, Anmerkung: zerbohrt, Homogenbereich: X

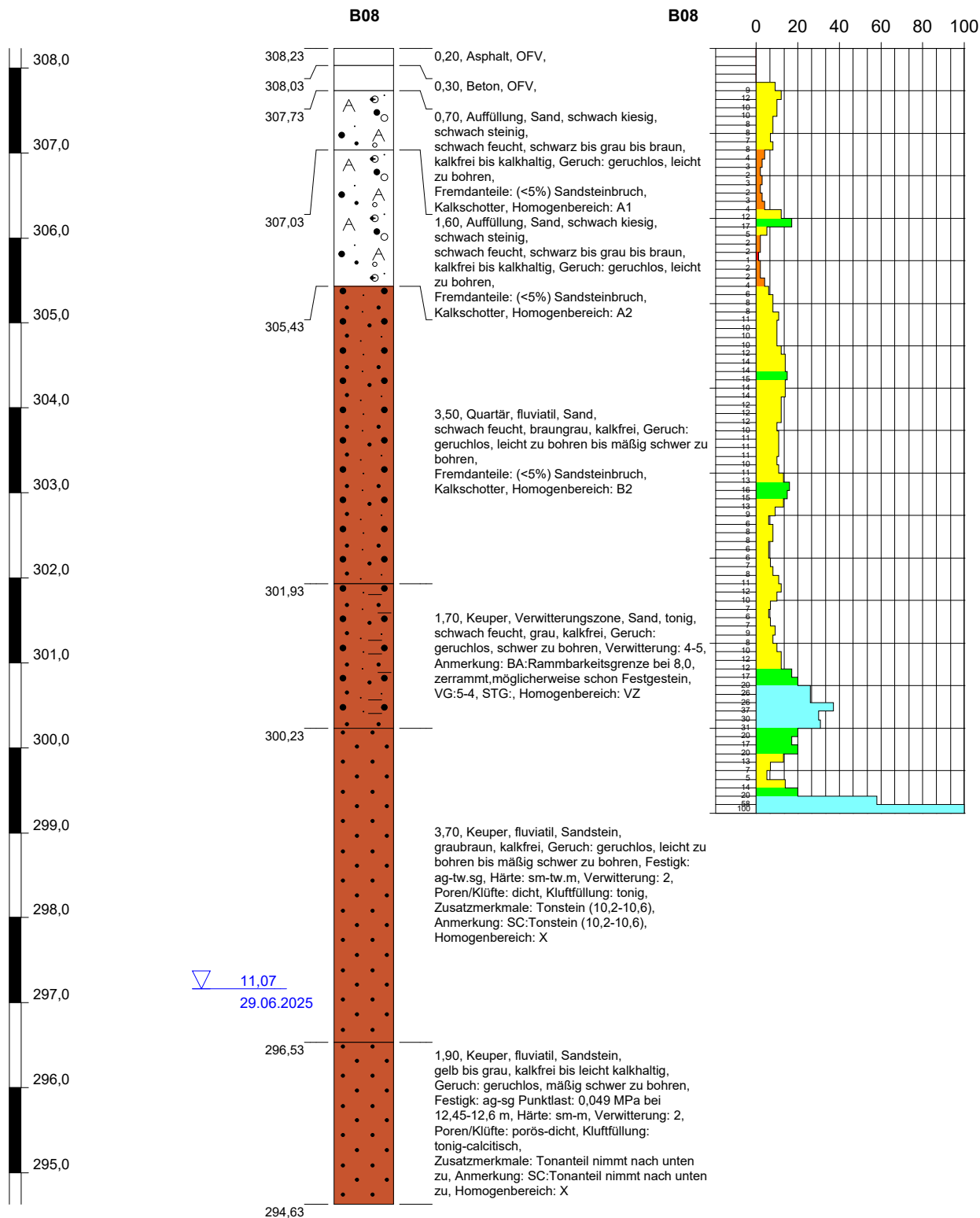
Höhenmaßstab: 1:50

Blatt 9 von 9

|                                                                      |                              |                                                                                       |             |                |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
| <b>Projekt:</b> 2601077 - Kanalsanierung Gostenhof-Ost (Akz. 719077) |                              |  |             |                |
| <b>Bohrung:</b> GKB_N3719                                            |                              |                                                                                       |             |                |
| Auftraggeber:                                                        | VAG                          |                                                                                       | Rechtswert: | 649849,99      |
| Bohrfirma:                                                           | Behringer+Dittmann Bohr GmbH |                                                                                       | Hochwert:   | 5479148,94     |
| Aufnahme:                                                            | Grübel                       |                                                                                       | Ansatzhöhe: | 307,33 m ü.NHN |
| Bohrdatum:                                                           | 18.03.2025 - 18.03.2025      |                                                                                       | Endtiefe:   | 12.00 m u. GOK |
|                                                                      |                              |                                                                                       |             |                |

## **Anlage 2.4**

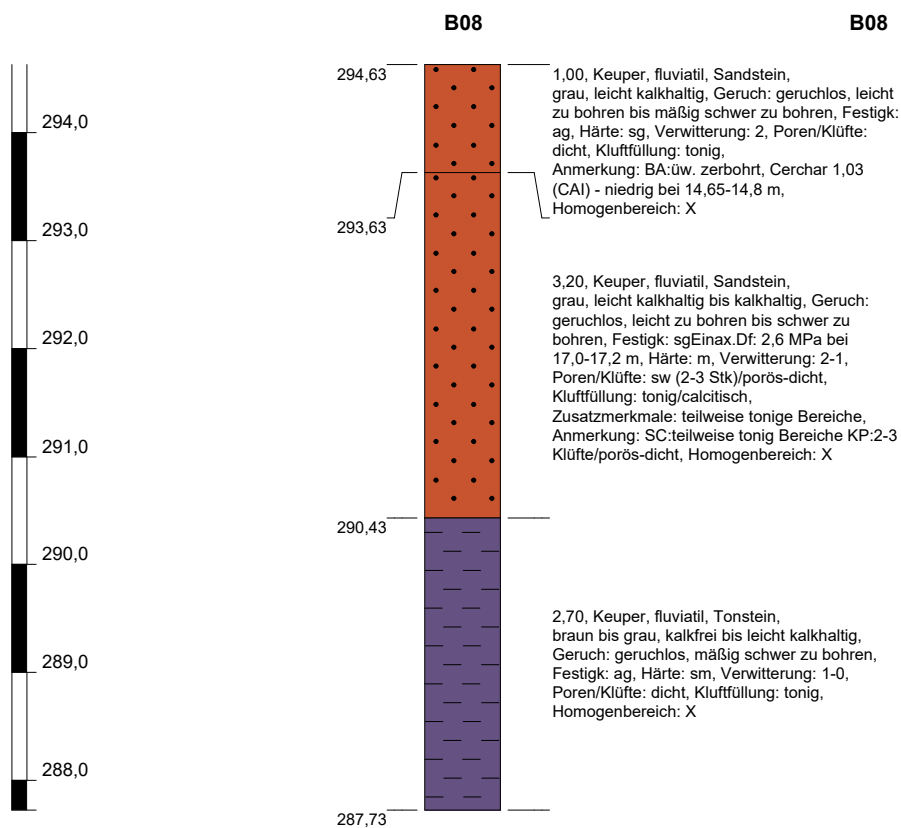
Profile Großbohrungen B09, B08, N3719 inkl. DPH



Höhenmaßstab: 1:70

Blatt 1 von 6

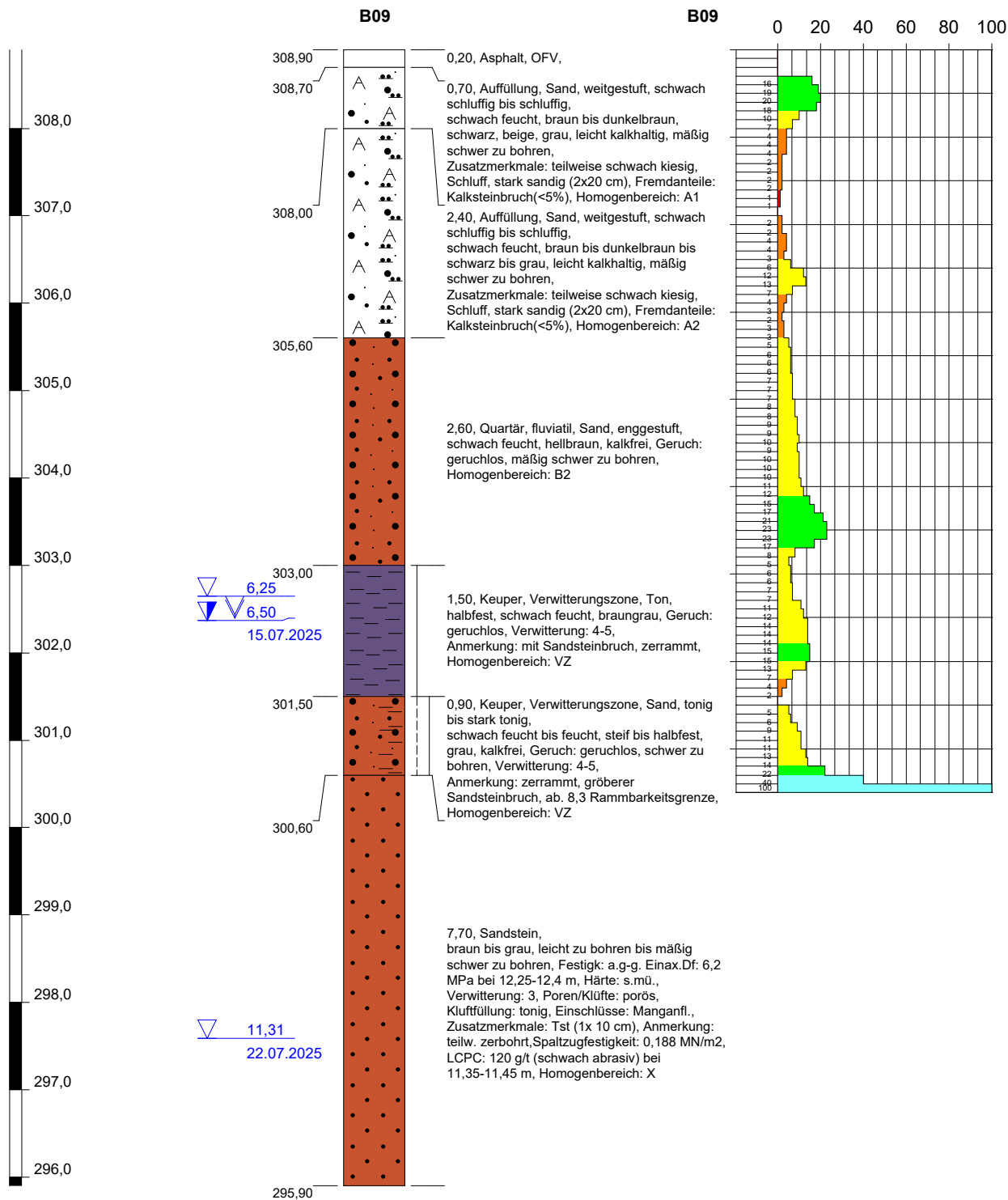
|                                    |                            |                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> -                  |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> B08 / B08          |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                  | Rechtswert: 649836,23      |                                                                                       |
| Bohrfirma:                         | Hochwert: 5479244,95       |                                                                                       |
| Aufnahme:                          | Ansatzhöhe: 308,23 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 09.07.2025 - 14.07.2025 | Endtiefe: 20,50 m u. GOK   |                                                                                       |



Höhenmaßstab: 1:70

Blatt 2 von 6

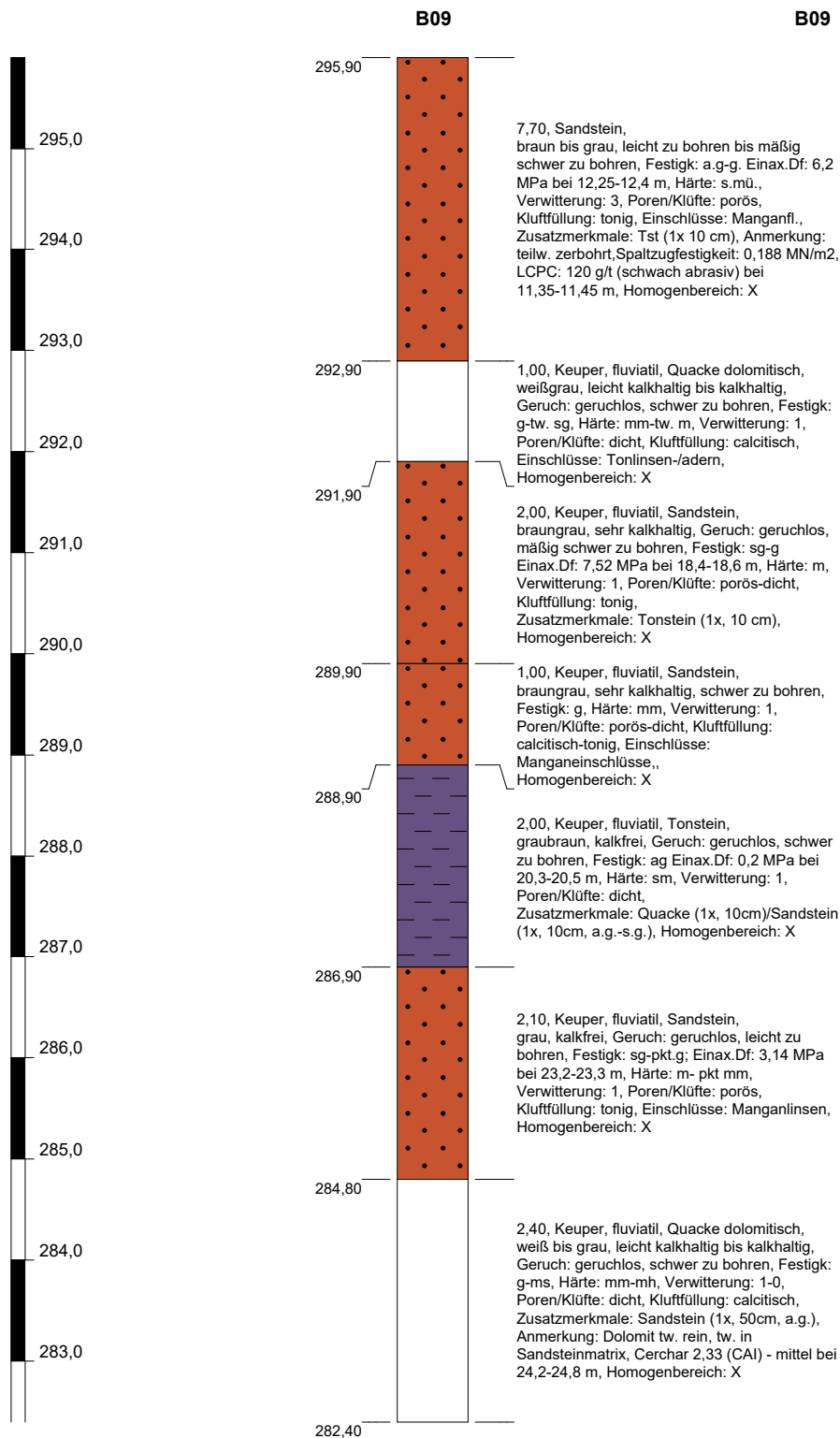
|                                    |                            |                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> -                  |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> B08 / B08          |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                  | Rechtswert: 649836,23      |                                                                                       |
| Bohrfirma:                         | Hochwert: 5479244,95       |                                                                                       |
| Aufnahme:                          | Ansatzhöhe: 308,23 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 09.07.2025 - 14.07.2025 | Endtiefe: 20.50 m u. GOK   |                                                                                       |



Höhenmaßstab: 1:70

Blatt 3 von 6

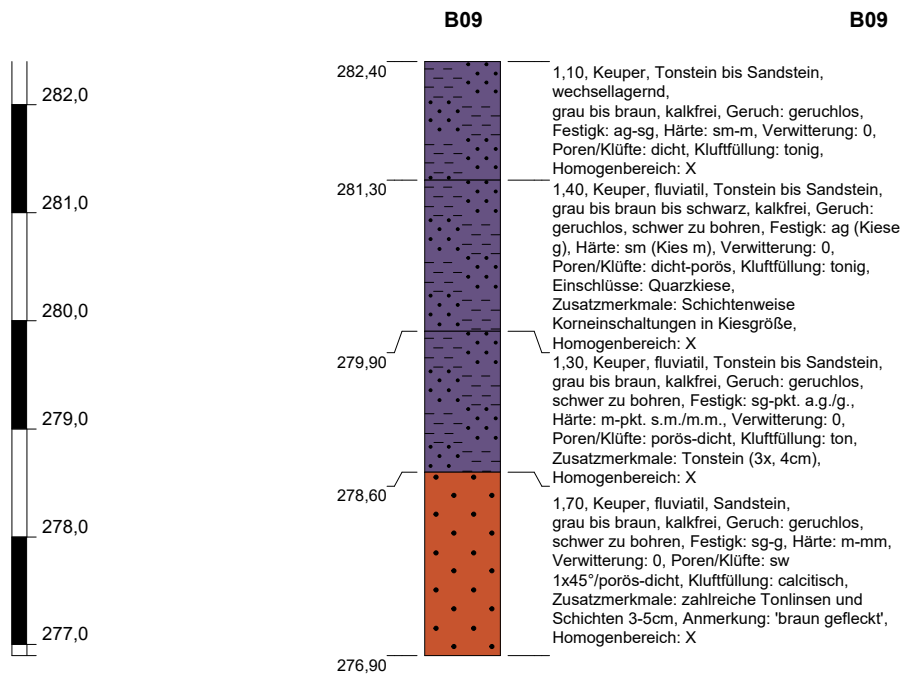
|                                    |                            |                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> -                  |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> B09 / B09          |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                  | Rechtswert: 649897,13      |                                                                                       |
| Bohrfirma:                         | Hochwert: 5479213,62       |                                                                                       |
| Aufnahme:                          | Ansatzhöhe: 308,90 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 09.07.2025 - 14.07.2025 | Endtiefe: 32,00 m u. GOK   |                                                                                       |
|                                    |                            |                                                                                       |



Höhenmaßstab: 1:70

Blatt 4 von 6

|                                    |                            |                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> -                  |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> B09 / B09          |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                  | Rechtswert: 649897,13      |                                                                                       |
| Bohrfirma:                         | Hochwert: 5479213,62       |                                                                                       |
| Aufnahme:                          | Ansatzhöhe: 308,90 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 09.07.2025 - 14.07.2025 | Endtiefe: 32.00 m u. GOK   |                                                                                       |



Höhenmaßstab: 1:70

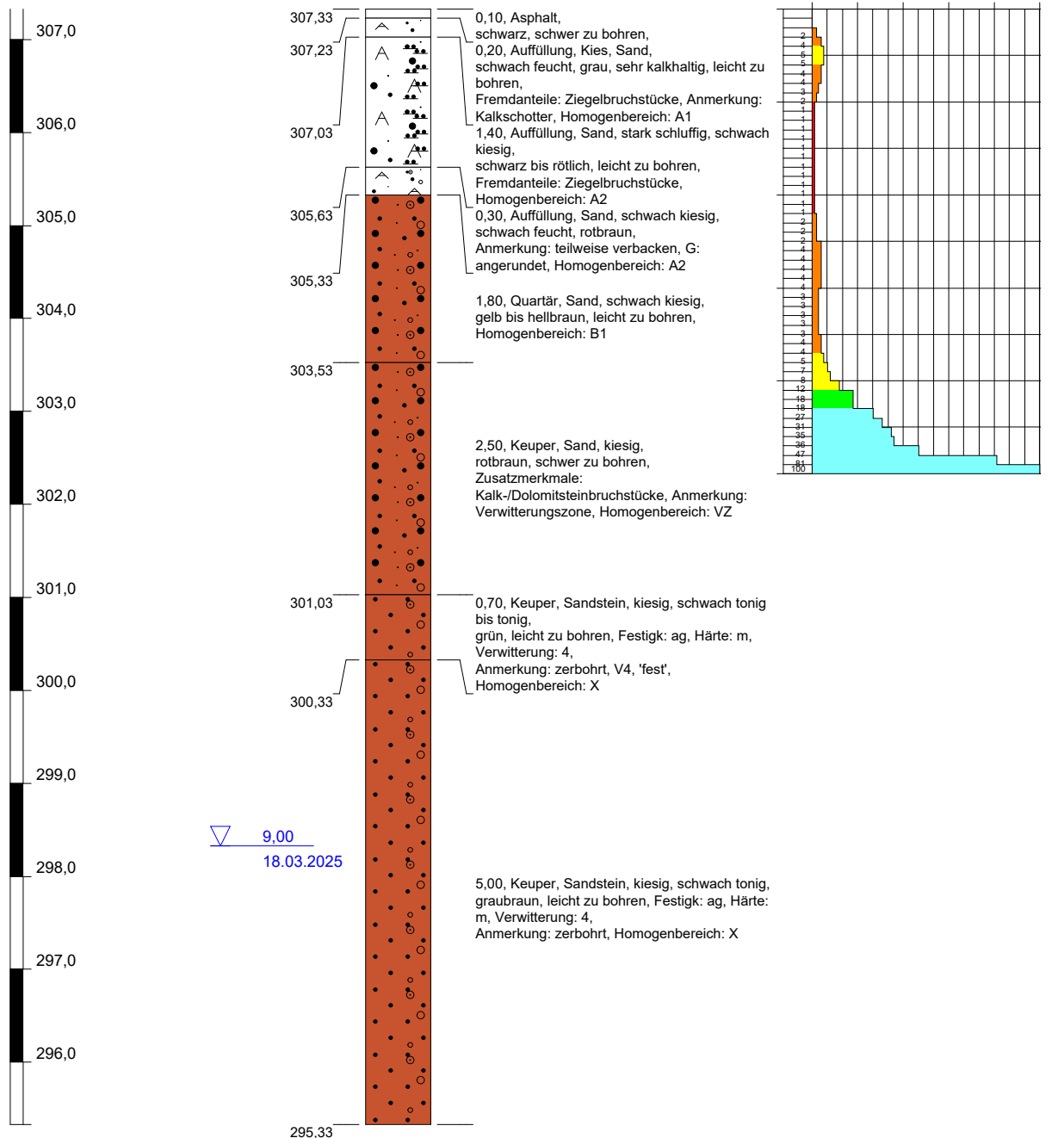
Blatt 5 von 6

|                           |                         |                                                                                       |             |                |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
| <b>Projekt:</b> -         |                         |  |             |                |
| <b>Bohrung:</b> B09 / B09 |                         |                                                                                       |             |                |
| Auftraggeber:             | VAG                     |                                                                                       | Rechtswert: | 649897,13      |
| Bohrfirma:                |                         |                                                                                       | Hochwert:   | 5479213,62     |
| Aufnahme:                 |                         |                                                                                       | Ansatzhöhe: | 308,90 m ü.NHN |
| Bohrdatum:                | 09.07.2025 - 14.07.2025 |                                                                                       | Endtiefe:   | 32.00 m u. GOK |

Normalhöhennull (NHN) im DHHN2016

GKB\_N3719

GKB\_N3719



Höhenmaßstab: 1:70

Blatt 6 von 6

|                                                                      |                            |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> 2601077 - Kanalsanierung Gostenhof-Ost (Akz. 719077) |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> GKB_N3719 / GKB_N3719                                |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                                                    | Rechtswert: 649849,99      |                                                                                       |
| Bohrfirma: Behringer+Dittmann Bohr GmbH, Grübel                      | Hochwert: 5479148,94       |                                                                                       |
| Aufnahme: Grübel                                                     | Ansatzhöhe: 307,33 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 18.03.2025 - 18.03.2025                                   | Endtiefe: 12,00 m u. GOK   |                                                                                       |

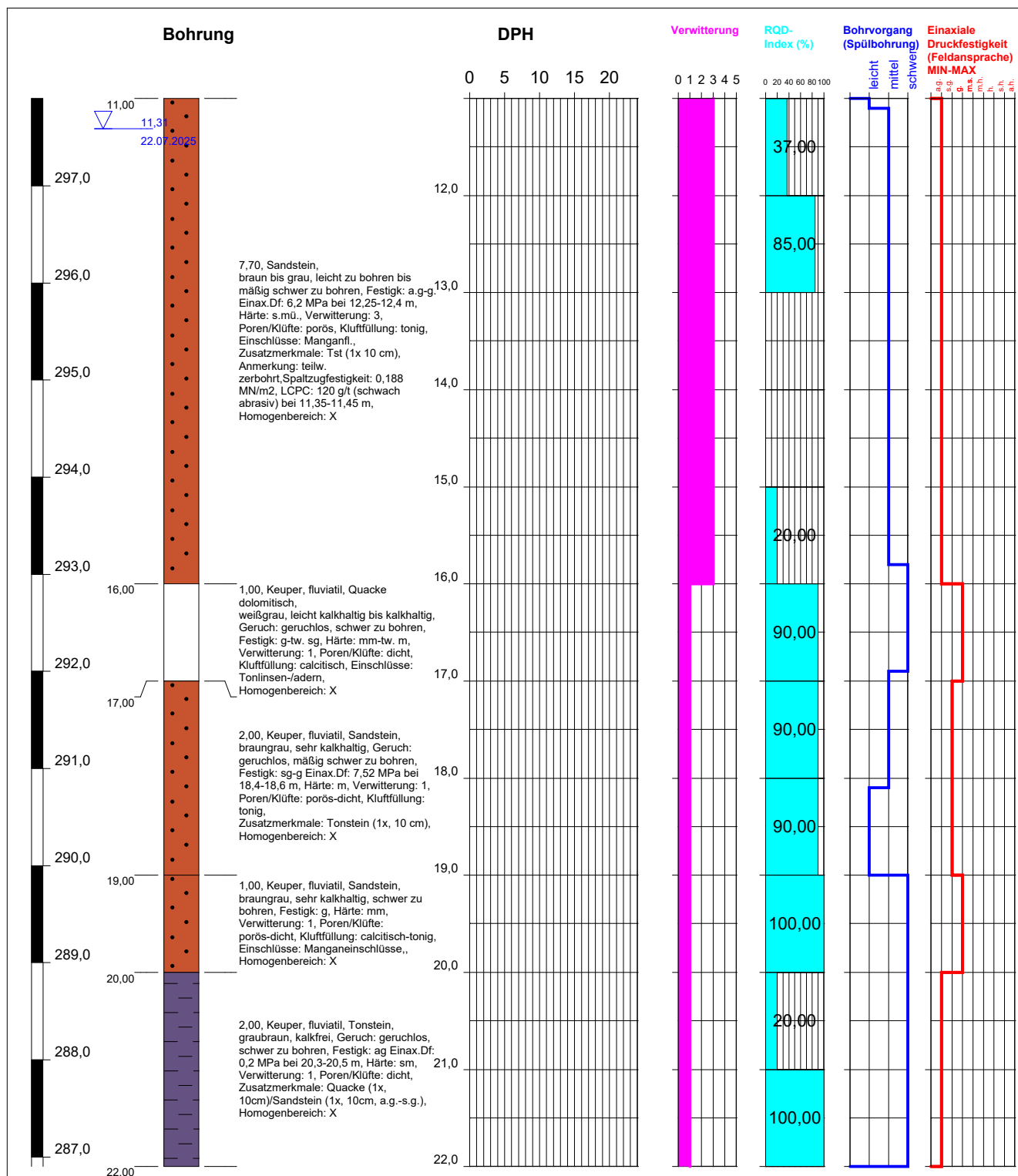
## **Anlage 2.5**

Profile Großbohrungen B09, B08, N3719 – inkl. DPH,  
RQD, Bohrfortschritt, Verwitterungsgrad, Einax.  
Druckfestigkeit (Feld ansp.)





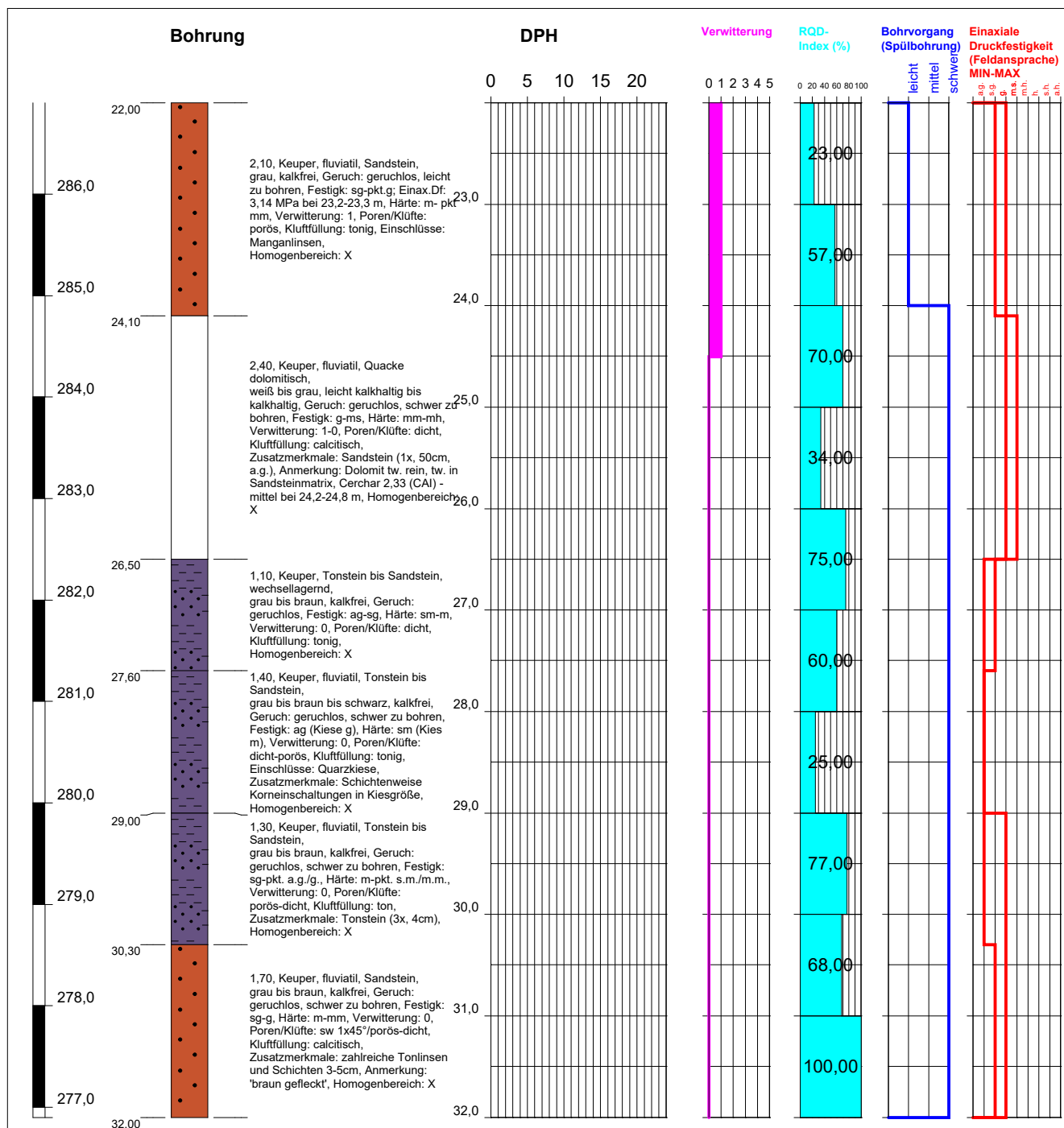




Höhenmaßstab: 1:60

Blatt 4 von 6

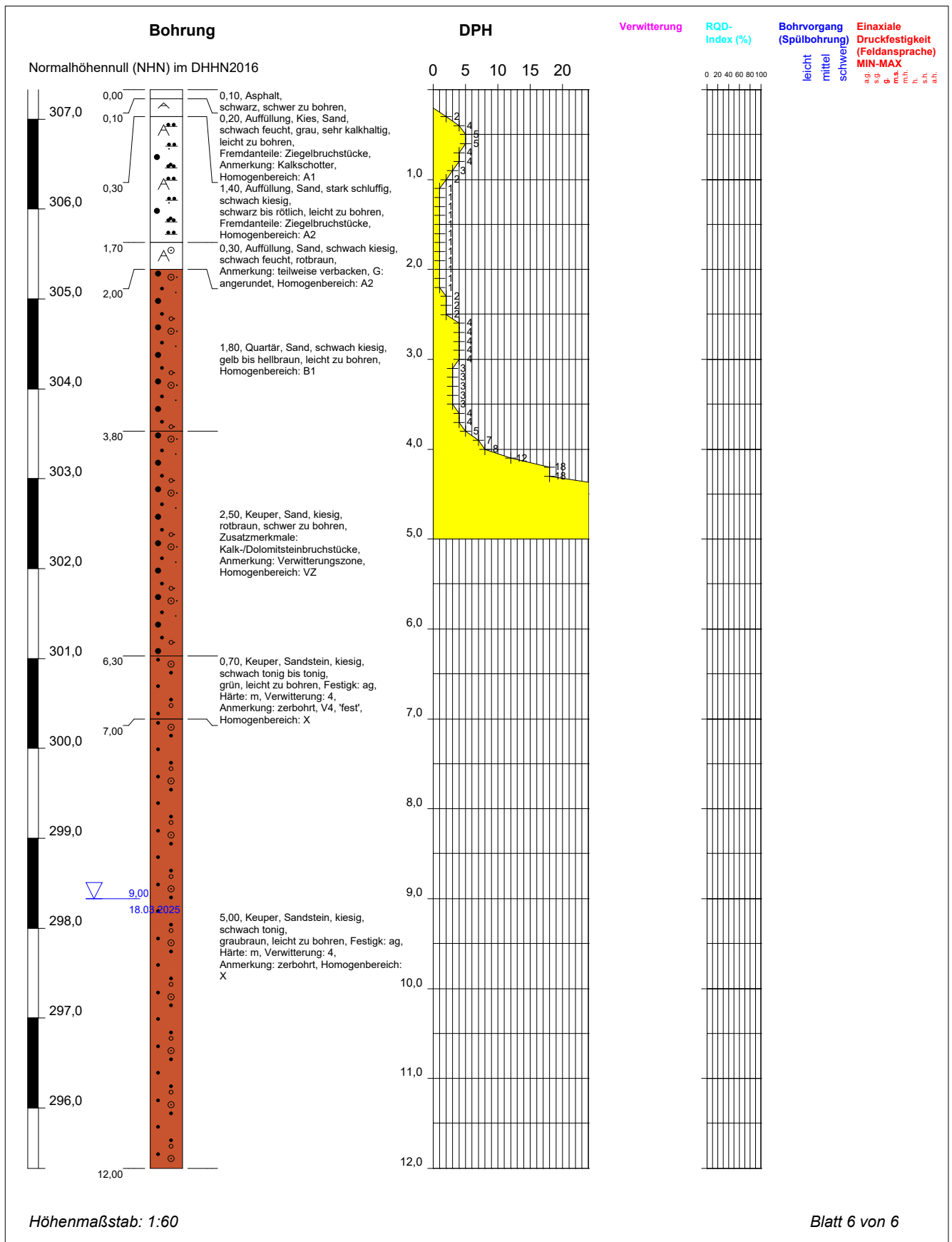
|                                    |                            |                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> -                  |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> B09 / B09          |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                  | Rechtswert: 649897,13      |                                                                                       |
| Bohrfirma:                         | Hochwert: 5479213,62       |                                                                                       |
| Aufnahme:                          | Ansatzhöhe: 308,90 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 09.07.2025 - 14.07.2025 | Endtiefe: 32,00 m u. GOK   |                                                                                       |



Höhenmaßstab: 1:60

Blatt 5 von 6

|                                    |                            |                                                                                       |
|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt:</b> -                  |                            |  |
| <b>Bohrung:</b> B09 / B09          |                            |                                                                                       |
| Auftraggeber: VAG                  | Rechtswert: 649897,13      |                                                                                       |
| Bohrfirma:                         | Hochwert: 5479213,62       |                                                                                       |
| Aufnahme:                          | Ansatzhöhe: 308,90 m ü.NHN |                                                                                       |
| Bohrdatum: 09.07.2025 - 14.07.2025 | Endtiefe: 32.00 m u. GOK   |                                                                                       |



|                                                                      |                                      |                                                                                       |             |                |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
| <b>Projekt:</b> 2601077 - Kanalsanierung Gostenhof-Ost (Akz. 719077) |                                      |  |             |                |
| <b>Bohrung:</b> GKB_N3719 / GKB_N3719                                |                                      |                                                                                       |             |                |
| Auftraggeber:                                                        | VAG                                  |                                                                                       | Rechtswert: | 649849,99      |
| Bohrfirma:                                                           | Behringer+Dittmann Bohr GmbH, Grübel |                                                                                       | Hochwert:   | 5479148,94     |
| Aufnahme:                                                            | Grübel                               |                                                                                       | Ansatzhöhe: | 307,33 m ü.NHN |
| Bohrdatum:                                                           | 18.03.2025 - 18.03.2025              |                                                                                       | Endtiefe:   | 12,00 m u. GOK |

## **Anlage 2.6**

Fotodokumentation der Bohrkerne

## **Anlage 2.6.1**

B08, B09 aus HPC 2025

**Anlage 2.9****Fotodokumentation**

Projekt: BV: 110 kV-System , Nürnberger Plärrer

Projekt-Nr.: 2501503

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Bezeichnung:</b> | <b>Geotechnische Untersuchung</b> |
|---------------------|-----------------------------------|

**B08: 0-4 m****B08: 4-8 m**

**Anlage 2.9****Fotodokumentation**

Projekt: BV: 110 kV-System , Nürnberger Plärrer

Projekt-Nr.: 2501503

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Bezeichnung:</b> | <b>Geotechnische Untersuchung</b> |
|---------------------|-----------------------------------|

**B08: 8-12 m****B08: 12-16 m**

**Anlage 2.9****Fotodokumentation**

Projekt: BV: 110 kV-System , Nürnberger Plärrer

Projekt-Nr.: 2501503

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Bezeichnung:</b> | <b>Geotechnische Untersuchung</b> |
|---------------------|-----------------------------------|

**B08: 16-20 m****B08: 20-20,4 m**

**Anlage 2.9****Fotodokumentation**

Projekt: BV: 110 kV-System , Nürnberger Plärrer

Projekt-Nr.: 2501503

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Bezeichnung:</b> | <b>Geotechnische Untersuchung</b> |
|---------------------|-----------------------------------|

**B09: 0-4 m****B09: 4-8 m**

**Anlage 2.9****Fotodokumentation**

Projekt: BV: 110 kV-System , Nürnberger Plärrer

Projekt-Nr.: 2501503

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Bezeichnung:</b> | <b>Geotechnische Untersuchung</b> |
|---------------------|-----------------------------------|

**B09: 8-12 m****B09: 12-16 m**

**Anlage 2.9****Fotodokumentation**

Projekt: BV: 110 kV-System , Nürnberger Plärrer

Projekt-Nr.: 2501503

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Bezeichnung:</b> | <b>Geotechnische Untersuchung</b> |
|---------------------|-----------------------------------|

**B09: 16-20 m****B09: 20-24 m**

**Anlage 2.9****Fotodokumentation**

Projekt: BV: 110 kV-System , Nürnberger Plärrer

Projekt-Nr.: 2501503

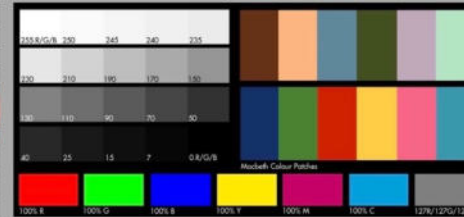
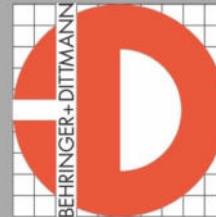
|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| <b>Bezeichnung:</b> | <b>Geotechnische Untersuchung</b> |
|---------------------|-----------------------------------|

**B09: 24-28 m****B09: 28-32 m**

## **Anlage 2.6.2**

N3719 aus SUN 2025

14.04.2025



Stadt Nürnberg, SUN/S-1/2

Kanalsanierung Gostenhof - Ost

GKB\_N3719

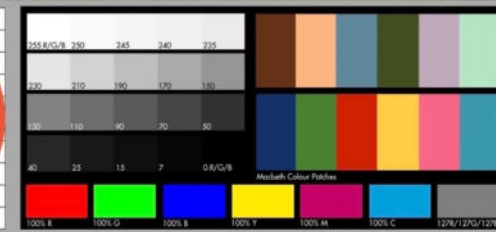
Endtiefe: 12,00 m

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

0  
1

2  
3

14.04.2025



Stadt Nürnberg, SUN/S-1/2

Kanalsanierung Gostenhof - Ost

GKB\_N3719

Endtiefe: 12,00 m

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

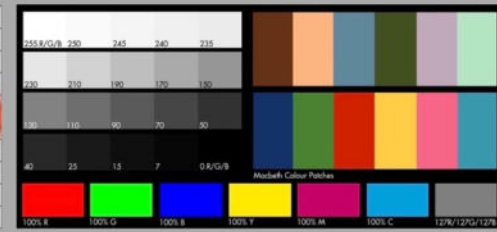
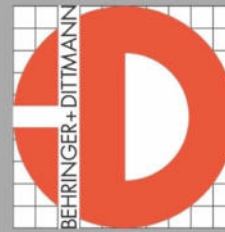
4

5

6

7

14.04.2025

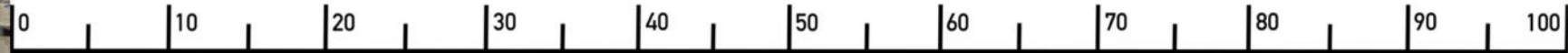


Stadt Nürnberg, SUN/S-1/2

Kanalsanierung Gostenhof - Ost

GKB\_N3719

Endtiefe: 12,00 m



8

9

10

10

11

14

120

## **Anlage 2.7**

Historische Bohrungen Umweltatlas Bayern, Lage  
einsehbar unter [1]

## Detailinformationen Bohrungen

### 6532BG016440

#### Stammdaten

|                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| Objekt-ID:             | 6532BG016440                |
| Gemeinde:              | Nürnberg [Nürnberg (Stadt)] |
| TK25-Nr:               | 6532                        |
| TK25-Name:             | Nürnberg                    |
| Bohransatzhöhe [m NN]: | 308.14                      |
| Endteufe [m]:          | 15.00                       |
| Bohrungsjahr:          | 1979                        |
| Hauptbohrverfahren:    | Bohrverfahren nicht bekannt |

#### Grundwasserdaten

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Grundwasser erreicht:        | Ja    |
| Ruhewasserspiegel [m u. AP]: | 12.00 |

## Schicht- und Teilschichtdaten

Bearbeitungsdatum: 2025

Qualität Schichtenverzeichnis: eingeschränkt verwendbar

| Obergrenze [m] | Untergrenze [m] | Petrographie - Schichten   | Petrographie - Teil-schichten | Gesteins-ansprache DIN 4022 | Farbe                   | Zustand und Festigkeit | Feuchte-zustand | Stratigraphie               | Schicht-bestandteil |
|----------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------------|
| 0.00           | 0.20            | Künstliches Lockermaterial |                               | A                           | nb                      |                        |                 | Künstliche Ablagerung       |                     |
| 0.20           | 1.90            | Künstliches Lockermaterial |                               | A                           | braun                   |                        |                 | Künstliche Ablagerung       |                     |
| 1.90           | 2.80            | Feinsand                   |                               | fS,u                        | rotbraun                |                        |                 | Künstliche Ablagerung       |                     |
| 2.80           | 4.60            | Sand                       |                               | f-mS                        | gelb                    |                        |                 | Flussablagerung, pleistozän |                     |
| 4.60           | 4.90            | Sand                       |                               | f-mS                        | braun                   |                        |                 | Flussablagerung, pleistozän |                     |
| 4.90           | 5.50            | Mittelsandstein            |                               | Zv,mS,g                     | gelb                    |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 5.50           | 6.20            | Sandstein                  |                               | Sst,u'                      | gelbgrau                |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 6.20           | 8.20            | Sandstein                  |                               | Sst,u'                      | gelb, grau              |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 8.20           | 11.20           | Sandstein                  |                               | Sst,T                       | grau                    |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 11.20          | 12.00           | Sandstein                  |                               | Sst                         | gelbbraun               |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 12.00          | 13.20           | Mergelstein                |                               | Mst                         | gelbbraun               |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 13.20          | 15.00           | Sandstein                  |                               | Sst                         | braungrau bis gelbbraun |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |

## Bilder

---

### Impressum:

#### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0  
Telefax: 0821 9071-5556

Postanschrift:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
86177 Augsburg  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

#### Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

#### Referenzen/Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Hintergrundkarte/Digitales Geländemodell  
© [Bayerische Vermessungsverwaltung](#)

#### Mit Förderung durch:



**Europäische Union**  
Europäischer Fonds für  
regionale Entwicklung



## Detailinformationen Bohrungen

### 6532BG017669

#### Stammdaten

|                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| Objekt-ID:             | 6532BG017669                |
| Gemeinde:              | Nürnberg [Nürnberg (Stadt)] |
| TK25-Nr:               | 6532                        |
| TK25-Name:             | Nürnberg                    |
| Bohransatzhöhe [m NN]: | 306.17                      |
| Endteufe [m]:          | 13.30                       |
| Bohrungsjahr:          | 1985                        |
| Hauptbohrverfahren:    | Rammkernbohrung             |

#### Grundwasserdaten

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Grundwasser erreicht:        | Ja    |
| Ruhewasserspiegel [m u. AP]: | 11.40 |

## Schicht- und Teilschichtdaten

Bearbeitungsdatum: 2025

Qualität Schichtenverzeichnis: eingeschränkt verwendbar

| Obergrenze [m] | Untergrenze [m] | Petrographie - Schichten        | Petrographie - Teil-schichten | Gesteins-ansprache DIN 4022 | Farbe               | Zustand und Festigkeit | Feuchte-zustand | Stratigraphie                            | Schicht-bestandteil |
|----------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|-----------------|------------------------------------------|---------------------|
| 0.00           | 0.20            | Sedimentäres Lockergestein o.ä. |                               | Mb                          | dunkelbraun         | locker                 |                 | Künstliche Ablagerung                    |                     |
| 0.20           | 4.20            | Sand                            |                               | A,S,x,u,x                   | dunkelbraun-schwarz | dicht                  |                 | Künstliche Ablagerung                    |                     |
| 4.20           | 8.40            | Steine                          |                               | A,X                         | rot-braun           |                        |                 | Künstliche Ablagerung                    |                     |
| 8.40           | 9.30            | Mittelsand                      |                               | mS                          | hellbraun           | dicht                  |                 | Sand, umgelagert, pleistozän bis holozän |                     |
| 9.30           | 10.40           | Sandstein                       |                               | Zv,f-mS                     | hellbraun           | dicht                  |                 | Blasensandste in i. w. S.                |                     |
| 10.40          | 11.30           | Sandstein                       |                               | Zv,m-gS,g,u                 | dunkelbraun         | sehr dicht             |                 | Blasensandste in i. w. S.                |                     |
| 11.30          | 11.80           | Sandstein                       |                               | Sst                         | nb                  |                        |                 | Blasensandste in i. w. S.                |                     |
| 11.80          | 13.30           | Ton- bis Schluffstein           | Sandstein                     | Tst,Ust                     | dunkelbraun-grau    |                        |                 | Blasensandste in i. w. S.                | Lage(n)             |

## Bilder

---

### Impressum:

#### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0  
Telefax: 0821 9071-5556

Postanschrift:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
86177 Augsburg  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

#### Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

#### Referenzen/Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Hintergrundkarte/Digitales Geländemodell  
© [Bayerische Vermessungsverwaltung](#)

#### Mit Förderung durch:



**Europäische Union**  
Europäischer Fonds für  
regionale Entwicklung

## Detailinformationen Bohrungen

### 6532BG017668

#### Stammdaten

|                        |                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------|
| Objekt-ID:             | 6532BG017668                                           |
| Gemeinde:              | Nürnberg [Nürnberg (Stadt)]                            |
| TK25-Nr:               | 6532                                                   |
| TK25-Name:             | Nürnberg                                               |
| Bohransatzhöhe [m NN]: | 308.13                                                 |
| Endteufe [m]:          | 20.70                                                  |
| Bohrungsjahr:          | 1985                                                   |
| Hauptbohrverfahren:    | Bohrverfahren mit durchgehendem Gewinn gekernter Probe |

#### Grundwasserdaten

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Grundwasser erreicht:        | Ja    |
| Ruhewasserspiegel [m u. AP]: | 14.20 |

## Schicht- und Teilschichtdaten

Bearbeitungsdatum: 2025

Qualität Schichtenverzeichnis: eingeschränkt verwendbar

| Obergrenze [m] | Untergrenze [m] | Petrographie - Schichten   | Petrographie - Teil-schichten | Gesteins-ansprache DIN 4022 | Farbe               | Zustand und Festigkeit | Feuchte-zustand | Stratigraphie                            | Schicht-bestandteil |
|----------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------|-----------------|------------------------------------------|---------------------|
| 0.00           | 0.10            | Asphaltdecke               |                               | A                           | schwarz             |                        |                 | Künstliche Ablagerung                    |                     |
| 0.10           | 0.40            | Beton                      |                               | A                           | dunkelgrau          |                        |                 | Künstliche Ablagerung                    |                     |
| 0.40           | 9.10            | Künstliches Lockermaterial |                               | A                           | dunkelbraun         | dicht                  |                 | Künstliche Ablagerung                    |                     |
| 9.10           | 10.20           | Schluff                    |                               | U,fs'                       | schwarz-dunkelgrau  | steif                  |                 | Sand, umgelagert, pleistozän bis holozän |                     |
| 10.20          | 11.00           | Sandstein                  |                               | Zv,f-mS                     | grau-braun          | dicht                  |                 | Blasensandste in i. w. S.                |                     |
| 11.00          | 12.60           | Sandstein                  |                               | Zv,f-mS,u'                  | grau-braun          | dicht                  |                 | Blasensandste in i. w. S.                |                     |
| 12.60          | 18.40           | Mittelsandstein            |                               | Zv,mS                       | hellbraun           | dicht                  |                 | Blasensandste in i. w. S.                |                     |
| 18.40          | 18.90           | Schluffstein               |                               | Zv,U                        | schwarz-dunkelbraun | weich bis steif        |                 | Blasensandste in i. w. S.                |                     |
| 18.90          | 20.40           | Mittelsandstein            |                               | Zv,mS,u'                    | braun               | sehr dicht             |                 | Blasensandste in i. w. S.                |                     |
| 20.40          | 20.70           | Sandstein                  |                               | Sst                         | grau                |                        |                 | Blasensandste in i. w. S.                |                     |

## Bilder

---

### Impressum:

#### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0  
Telefax: 0821 9071-5556

Postanschrift:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
86177 Augsburg  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

#### Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

#### Referenzen/Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Hintergrundkarte/Digitales Geländemodell  
© [Bayerische Vermessungsverwaltung](#)

#### Mit Förderung durch:



**Europäische Union**  
Europäischer Fonds für  
regionale Entwicklung

## Detailinformationen Bohrungen

### 6532BG016551

#### Stammdaten

|                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| Objekt-ID:             | 6532BG016551                |
| Gemeinde:              | Nürnberg [Nürnberg (Stadt)] |
| TK25-Nr:               | 6532                        |
| TK25-Name:             | Nürnberg                    |
| Bohransatzhöhe [m NN]: | 309.33                      |
| Endteufe [m]:          | 21.30                       |
| Bohrungsjahr:          | 1979                        |
| Hauptbohrverfahren:    | Bohrverfahren nicht bekannt |

#### Grundwasserdaten

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Grundwasser erreicht:        | Ja    |
| Ruhewasserspiegel [m u. AP]: | 13.80 |

## Schicht- und Teilschichtdaten

Bearbeitungsdatum: 2025

Qualität Schichtenverzeichnis: eingeschränkt verwendbar

| Obergrenze [m] | Untergrenze [m] | Petrographie - Schichten   | Petrographie - Teil-schichten | Gesteins-ansprache DIN 4022 | Farbe         | Zustand und Festigkeit | Feuchte-zustand | Stratigraphie               | Schicht-bestandteil |
|----------------|-----------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------|------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------------|
| 0.00           | 0.40            | Asphaltreste               |                               | A                           | nb            |                        |                 | Künstliche Ablagerung       |                     |
| 0.40           | 1.20            | Künstliches Lockermaterial |                               | A                           | braun         |                        |                 | Künstliche Ablagerung       |                     |
| 1.20           | 3.10            | Sand                       |                               | f-mS                        | gelb          |                        |                 | Flussablagerung, pleistozän |                     |
| 3.10           | 3.50            | Feinsand                   |                               | fS,u'                       | braun         |                        |                 | Flussablagerung, pleistozän |                     |
| 3.50           | 7.00            | Mittelsandstein            |                               | Zv,mS                       | gelb          |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 7.00           | 8.00            | Sandstein                  |                               | Zv,f-mS,u                   | gelb bis grau |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 8.00           | 8.50            | Feinsandstein              |                               | Sst,u'                      | grau          |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 8.50           | 10.50           | Sandstein                  |                               | Sst,Mst                     | gelbgrau      |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 10.50          | 12.00           | Sandstein                  |                               | Sst                         | grau          |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 12.00          | 13.20           | Sandstein                  |                               | Sst                         | gelbgrau      |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 13.20          | 13.40           | Sandstein                  |                               | Sst,u/                      | blaugrau      |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |
| 13.40          | 15.30           | Sandstein                  |                               | Sst                         | grau          |                        |                 | Blasensandstein i. w. S.    |                     |

| Obergrenze [m] | Untergrenze [m] | Petrographie - Schichten | Petrographie - Teil-schichten | Gesteins-ansprache DIN 4022 | Farbe             | Zustand und Festigkeit | Feuchte-zustand | Stratigraphie             | Schicht-bestandteil |
|----------------|-----------------|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------|-----------------|---------------------------|---------------------|
| 15.30          | 16.50           | Mergelstein              |                               | Mst                         | gelbbraun         |                        |                 | Blasensandste in i. w. S. |                     |
| 16.50          | 19.30           | Sandstein                |                               | Sst                         | grau              |                        |                 | Blasensandste in i. w. S. |                     |
| 19.30          | 19.60           | Sandstein                |                               | Sst,Mst,u                   | gelbgrau          |                        |                 | Blasensandste in i. w. S. |                     |
| 19.60          | 21.30           | Feinsandstein            |                               | Sst,Mst,u'                  | rotbraun bis grau |                        |                 | Blasensandste in i. w. S. |                     |

## Bilder

### Impressum:

#### Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)  
 Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
 86179 Augsburg  
 Telefon: 0821 9071-0  
 Telefax: 0821 9071-5556

#### Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
 86177 Augsburg  
 E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
 Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

#### Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

#### Referenzen/Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Hintergrundkarte/Digitales Geländemodell

© [Bayerische Vermessungsverwaltung](http://www.bayerische-vermessungsverwaltung.de)

#### Mit Förderung durch:

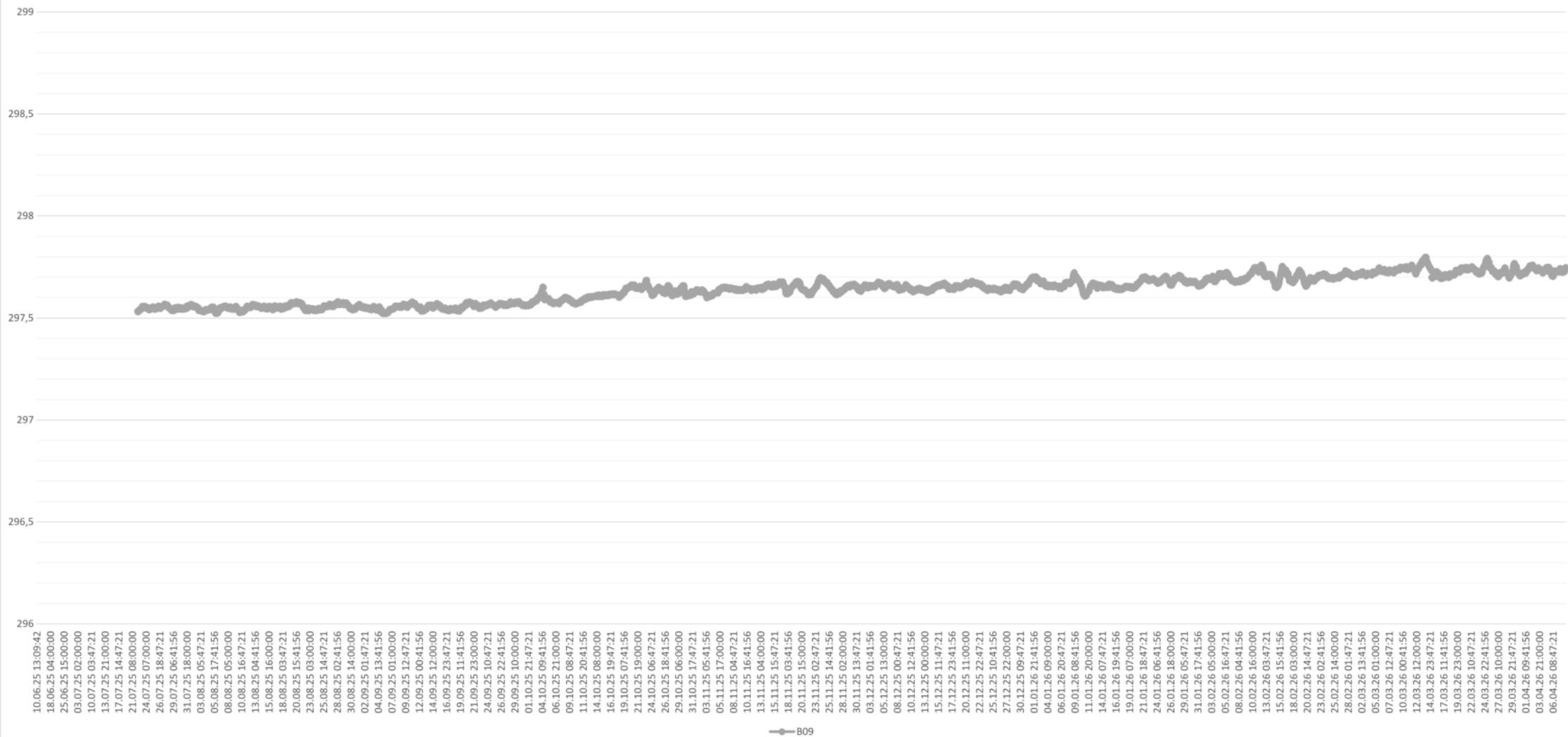


**Europäische Union**  
 Europäischer Fonds für  
 regionale Entwicklung

## **Anlage 2.8**

Grundwassermonitoring GWM 09

# Grundwasserstände



## **Anlage 3**

Homogenbereiche und Untergrundverhältnisse

## **Anlage 3.1**

Detaillierte Darstellung der Homogenbereiche mit  
Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)

Anlage 3.1: Detailbeschreibung der Homogenbereiche für Erdarbeiten (DIN 18300-veraltet), Bohrarbeiten (DIN 18301:2006-10, veraltet) und Rohrvortriebsarbeiten (DIN 18319)

| deskriptiven Zusatzangaben sowie Bodenkenngrößen für erdstatische Berechnungen | Homogenbereich                                                                                             |                                                    | A1                                                                                               | A2                                                                                                                                           | B1                                                      | B2                                                                                                                                                               | VZ                                                   | X                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|                                                                                | Ortsübliche Bezeichnung                                                                                    | Oberflächenversiegelung                            | Straßenunterbau (verdichtet)                                                                     | Auffüllung<br>(ungeregelte<br>Geländeaufschüttung                                                                                            | Quartäre Sande<br>(locker-mitteldicht)                  | Quartäre Sande<br>(mitteldicht)                                                                                                                                  | Verwitterungssande des Keupers                       | Festgestein,<br>stark verwittert bis frisch       |
|                                                                                | Bodengruppe nach DIN 18196                                                                                 |                                                    | SW (77,8%), GW (22,2%)                                                                           | SW (40,0%), SU-SU* (55,5%), SE-SI (7,5%)<br><br>Punktuell: UM/UL                                                                             | SI (100,0%)                                             | SE (61,0%), SU-SU* (24,0%), TM (15,0%)                                                                                                                           | ST* (51,0%), SW (49,0%)                              | -                                                 |
|                                                                                | Bodenklasse nach DIN 18 300-2012 (veraltet)                                                                | -                                                  | 3                                                                                                | 3,4                                                                                                                                          | 3,4                                                     |                                                                                                                                                                  | 3,4                                                  | -                                                 |
|                                                                                | Frostempfindlichkeitsklasse gem. ZTV E-StB 17                                                              | -                                                  | F1                                                                                               | F1-F3                                                                                                                                        | F1-F3                                                   |                                                                                                                                                                  | F1-F3                                                | -                                                 |
|                                                                                | Haupt- und Nebenanteile (deskriptiv) / Lagerungsverhältnisse                                               | Deskriptive Beschreibung                           | Sand (S), schwach kiesig (g2), schwach steinig (x2)<br><br>Kies (G), teilweise ohne Nebenanteile | Sand (S), schwach kiesig (g2), schwach steinig (x2), schwach schluffig (u2) bis stark schluffig (u4)<br><br>Punktuell: Schluff, stark sandig | Sand (S), schwach kiesig (g2)                           | Sand (S), schwach schluffig (u2) bis schluffig (u), teilweise ohne Nebenanteile<br><br>Ton (T), teilweise ohne Nebenanteile<br><br>Punktuell auch schwach kiesig | Sand (S), tonig (t) bis stark tonig (t4), kiesig (g) | -                                                 |
|                                                                                | Laterales Auftreten <sup>4)</sup>                                                                          | B08, B09 GKB_N3719                                 | B08, B09, GKB_N3719                                                                              | B08, B09, GKB_N3719                                                                                                                          | GKB_N3719                                               | B08, B09                                                                                                                                                         | B08, B09, GKB_N3719                                  | B08, B09, GKB_N3719                               |
|                                                                                | Schichtobergrenze (Min./Max.)                                                                              | [m u. GOK]: 0,0 / 0,0<br>[m ü. NHN]: 307,3 / 308,2 | [m u. GOK]: 0,0 / 0,5<br>[m ü. NHN]: 307,2 / 308,9                                               | [m u. GOK]: 0,2 / 1,2<br>[m ü. NHN]: 307,0 / 308,7                                                                                           | [m u. GOK]: 2,0 / 2,0<br>[m ü. NHN]: 305,3 / 305,3      | [m u. GOK]: 0,9 / 2,8<br>[m ü. NHN]: 305,4 / 308,0                                                                                                               | [m u. GOK]: 3,8 / 7,4<br>[m ü. NHN]: 301,5 / 303,5   | [m u. GOK]: 6,3 -8,3<br>[m ü. NHN]: 301,03-299,93 |
|                                                                                | Schichtuntergrenze (Min./Max.)                                                                             | [m u. GOK]: 0,1 / 0,5<br>[m ü. NHN]: 307,2 / 307,7 | [m u. GOK]: 0,2 / 1,2<br>[m ü. NHN]: 307,0 / 308,7                                               | [m u. GOK]: 0,9 / 2,8<br>[m ü. NHN]: 305,3 / 308,0                                                                                           | [m u. GOK]: 3,8 / 3,8<br>[m ü. NHN]: 303,5 / 303,5      | [m u. GOK]: 6,3 / 7,4<br>[m ü. NHN]: 301,5 / 301,9                                                                                                               | [m u. GOK]: 6,3 / 8,3<br>[m ü. NHN]: 300,2 / 301,0   | Nicht aufgeschlossen                              |
|                                                                                | Schichtmächtigkeit in m (Min./Max.) <sup>4)</sup>                                                          | [m]: 0,1 / 0,5                                     | [m]: 0,2 / 0,7                                                                                   | [m]: 0,7 / 1,7                                                                                                                               | [m]: 1,8 / 1,8                                          | [m]: 3,5 / 6,5                                                                                                                                                   | [m]: 0,9 / 2,5                                       | [m]: 5,7 / 24,3                                   |
|                                                                                | Farbe                                                                                                      | Schwarz                                            | Grau-Schwarz-Braun                                                                               | Braun-, Schwarz-, Beige-, Grau- und Rottöne                                                                                                  | Gelb- Brauntöne                                         | Braun-, Schwarz- und Grautöne.                                                                                                                                   | Braun-, Grautöne.                                    | Braun-,Grau-,Gelb-,Grün-, Schwarz- und Weißtöne   |
|                                                                                | Feuchtigkeit (deskriptiv)                                                                                  | -                                                  | schwach feucht (wf2)                                                                             | schwach feucht (wf2)                                                                                                                         | schwach feucht (wf2)                                    |                                                                                                                                                                  | schwach feucht (wf2) bis feucht (wf3)                | -                                                 |
|                                                                                | Schlagzahlen n <sub>10</sub> der schweren Rammsondierung (DPH) (Min./Max./Med./Beschreibung) <sup>6)</sup> | -                                                  | 0/12/8/Gleichmäßig                                                                               | 0/20/2,5/Gleichmäßig                                                                                                                         | 1/4/3/Gleichmäßig                                       | 0/23/8/Gleichmäßig                                                                                                                                               | 0/81/12/zunehmend                                    | -                                                 |
|                                                                                | Bohrfortschritt                                                                                            | schwer zu bohren (bv4)                             | leicht zu bohren (bv2)                                                                           | leicht zu bohren (bv2) bis mäßig schwer zu bohren (bv3)                                                                                      | leicht zu bohren (bv2) bis mäßig schwer zu bohren (bv3) |                                                                                                                                                                  | schwer zu bohren (bv4)                               | leicht zu bohren (bv2) bis schwer zu bohren (bv4) |
|                                                                                | Bezogene Lagerungsdichte D nach DIN EN ISO 14688-2 (Min./Max./Med.)                                        | -                                                  | sehr locker/mitteldicht/mitteldicht                                                              | sehr locker/dicht/locker                                                                                                                     | sehr locker/locker/locker                               | sehr locker/dicht/mitteldicht                                                                                                                                    | sehr locker/sehr dicht/mitteldicht                   | -                                                 |
|                                                                                | Durchlässigkeit kf nach DIN EN ISO 17892-11 in m/s                                                         | -                                                  | 10 <sup>-2</sup> -10 <sup>-5</sup>                                                               | 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-9</sup>                                                                                                           | 10 <sup>-3</sup> -10 <sup>-5</sup>                      | 10 <sup>-3</sup> -10 <sup>-10</sup>                                                                                                                              | 10 <sup>-4</sup> -10 <sup>-9</sup>                   | 10 <sup>-3</sup> -10 <sup>-9</sup>                |

|                                                                   |                                                                                                                                     |                  |                                                        |                                                                             |                        |                                           |                            |                                     |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| Charakteristische Beschreibung für Erdarbeiten nach DIN 18300 mit | Homogenbereich                                                                                                                      |                  | A1                                                     | A2                                                                          | B1                     | B2                                        | VZ                         | X                                   |
|                                                                   | Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN EN ISO 17892-4                                                                    | siehe Anhang 5.2 | siehe Anhang 5.2                                       | siehe Anhang 5.2                                                            | siehe Anhang 5.2       |                                           | siehe Anhang 5.2           | siehe Anhang 5.2                    |
|                                                                   | Beimengungen (Bauschutt, Ziegel etc.) in M.-% <sup>5)</sup>                                                                         | -                | (<5%) Sandsteinbruch, Kalkschotter , Ziegelbruchstücke | (<5%) Sandsteinbruch, Kalkschotter , Kalksteinbruch(<5%), Ziegelbruchstücke | -                      | -                                         | -                          | -                                   |
|                                                                   | Massenanteil Steine, Blöcke und gr. Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1 und deren Kantenlängen in M.-%, <sup>1) 5)</sup>                 | -                | <15/6-10 cm                                            | <15/6-10 cm                                                                 | 1)                     | 1)                                        | Sandsteinbruch möglich, 1) | -                                   |
|                                                                   | Feuchtdichte $\gamma$ nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2 in t/m <sup>3</sup> , <sup>2)</sup>                                  | -                | 1,6-1,8                                                | 1,6-1,9                                                                     | 1,6-1,7                | 1,5-2,1                                   | 1,7-2,2                    | 1,9-2,7                             |
|                                                                   | Abgeleitete Feuchtwichte $\gamma'$ nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2 in kN/m <sup>3</sup> , <sup>2)</sup>                    | -                | 16-18                                                  | 16-19,5                                                                     | 16-17                  | 15-21                                     | 17-22                      | 19-27                               |
|                                                                   | Abgeleitete Feuchtwichte $\gamma_k'$ (unter Auftrieb) nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2 in kN/m <sup>3</sup> , <sup>2)</sup> | -                | 8,5-10,5                                               | 8-12                                                                        | 8,5-9,5                | 8-11,5                                    | 9,5-13                     | 9-17                                |
|                                                                   | Undränierete Scherfestigkeit $c_u$ nach DIN EN ISO 17892-7 in kN/m <sup>2</sup> , <sup>2)</sup>                                     | -                | 0-2                                                    | 0-2                                                                         | 0-2                    | 0-220                                     | 0-12                       | -                                   |
|                                                                   | Drainierte Scherfestigkeit / Kohäsion nach DIN EN ISO 17892-10 in kN/m <sup>2</sup> , <sup>2)</sup>                                 | -                | 0-2                                                    | 0-2                                                                         | 0-2                    | 0-20                                      | 0-12                       | >150                                |
|                                                                   | Reibungswinkel $\phi$ nach DIN EN ISO 17892-10 in °, <sup>2)</sup>                                                                  | -                | 30-40                                                  | 25-40                                                                       | 30-35                  | 25-40                                     | 27,5-42,5                  | Sandstein: 27-35<br>Tonstein: 27-45 |
|                                                                   | Parameter für Berechnung Steifemodul $E_{s,k}$ der Erstbelastung nach Ohde <sup>3)</sup> $v_e / w_e$                                | -                | 120/0,75-930/0,55                                      | 12/0,93-580/0,56                                                            | 160/0,72-290-0,7       | 12/0,98-850-0,5                           | 70/0,7-770/0,49            | 15-250                              |
|                                                                   | Wassergehalt $w$ nach DIN EN ISO 17892-1 in M.-%                                                                                    | -                | 1-10                                                   | 1-20                                                                        | 1-10                   | 1-20                                      | 1-10                       | 5-30                                |
|                                                                   | Plastizitätszahl IP nach DIN EN ISO 17892-12 <sup>7)</sup>                                                                          | -                | -                                                      | -                                                                           | -                      | 11-30                                     | 7-10                       | -                                   |
|                                                                   | Plastizität (deskriptiv) <sup>7)</sup>                                                                                              | -                | -                                                      | -                                                                           | -                      | mittel                                    |                            | -                                   |
|                                                                   | Konsistenzzahl IC nach DIN EN ISO 17892-12 <sup>7)</sup>                                                                            | -                | -                                                      | -                                                                           | -                      | 0,75-1,25                                 |                            | -                                   |
|                                                                   | Konsistenz, deskriptiv <sup>7)</sup>                                                                                                | -                | -                                                      | -                                                                           | -                      | steif (stf) bis halbfest (sth)            |                            | -                                   |
|                                                                   | Kalkgehalt nach DIN 18129 in M.-%                                                                                                   | -                | kalkfrei (k0) bis stark kalkhaltig (k4)                | kalkfrei (k0) bis kalkhaltig (k3)                                           |                        | kalkfrei (k0) bis schwach kalkhaltig (k2) |                            | -                                   |
|                                                                   | Org. Anteil nach DIN 18128 in M.-%                                                                                                  | -                | nicht organisch (org0)                                 | nicht organisch (org0)                                                      | nicht organisch (org0) | nicht organisch (org0)                    |                            | -                                   |
|                                                                   | Benennung und Beschreibung organischer Böden nach DIN EN ISO 14688-1                                                                | -                | nicht organisch (org0)                                 | nicht organisch (org0)                                                      | nicht organisch (org0) | nicht organisch (org0)                    |                            | -                                   |

| Charakteristische Beschreibung für Bohrarbeiten<br>nach DIN 18301:2006-10 | Homogenbereich                                                                     |   | A1                                                                                                                                                    | A2                                      | B1                                                         | B2                                                          | VZ                                       | X1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                           | Abrasivität nach NF P18-579                                                        | - | <p><i>Nach Erfahrung:</i><br/>LCPC =<br/>Überwiegend: schwach abrasiv bis<br/>abrasiv</p> <p>Steinlagen: stark abrasiv<br/>Schluffe: Kaum abrasiv</p> |                                         | <p><i>HPC2025:</i><br/>LCPC = kaum abrasiv bis abrasiv</p> |                                                             | <i>Nach Erfahrung:</i><br>LCPC = abrasiv | <p><i>Nach Laboranalytik im Bereich<br/>Vortrieb HPC 2025</i><br/>Cerchar = niedrig bis sehr hoch</p> <p>niedrig: In Bereichen mit<br/>Sandstein/Tonstein<br/>(außerordentlich geringe<br/>Festigkeit)<br/>In diesen Bereich teilweise nicht<br/>durch Cerchar bestimmbar (Probe<br/>zu<br/>fragil), anstatt dessen: LCPC:<br/>schwach abrasiv<br/>mittel-sehr hoch: In Bereichen mit<br/>Sandstein oder Quacken mit<br/>größerer als sehr geringer<br/>Festigkeit</p> |
|                                                                           | Mineralogische Zusammensetzung der<br>Steine und Blöcke nach DIN EN ISO<br>14689-1 | - | Bauschutt (Sandstein, Kalkstein, Ziegelbruch)                                                                                                         |                                         | -                                                          | -                                                           | Sandstein, wenn enthalten                | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                           | Bodenklasse nach DIN 18301:2006-10<br>(Bohrarbeiten, veraltet)                     |   | BN1<br>Punktuell: BS1                                                                                                                                 | BN1, BN2<br>Punktuell: BS1              | BN1, BN2, BB2, BB3                                         |                                                             | BN2<br>Punktuell: BS1                    | FV1, FV3, FD1, FD2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Charakteristische<br>Beschreibung für<br>Spülbohrarbeiten nach DIN        | Bodenklasse nach DIN 18319<br>(Spülbohrarbeiten)                                   | - | LNW1, LNW2<br>Punktuell: S1                                                                                                                           | LNW/LNE/LN (jew. 1-3)<br>Punktuell: BS1 | LNW1                                                       | Überwiegend:<br>LNE/-W und LN 1-3<br><br>Punktuell:<br>LBM2 | LN1-3, LNW1-3<br>Punktuell: S1           | Überwiegend:<br>FD1<br><br>Bereichsweise:<br>FD2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                           | Sensitivität                                                                       | - | gering                                                                                                                                                | gering                                  | gering                                                     | gering                                                      | gering                                   | gering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                           | Bezeichnung                                                                        | - | -                                                                                                                                                     | -                                       | -                                                          | -                                                           | -                                        | <p>Sandstein</p> <p>Bereich Oberkante:<br/>Übergangsbereich Sand-<br/>Sandstein</p> <p>teilweise<br/>Tonstein<br/>oder Quarzssandstein</p> <p>Dolomitisierte Quacken</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                        |                     |   |    |    |    |    |    |                                                               |
|------------------------|---------------------|---|----|----|----|----|----|---------------------------------------------------------------|
| Zusatzangaben für Fels | Homogenbereich      |   | A1 | A2 | B1 | B2 | VZ | X1                                                            |
|                        | Einschlüsse         | - | -  | -  | -  | -  | -  | Manganlinsen, Quarzkiesel, Tonlinsen                          |
|                        | Klüfte/Poren        | - | -  | -  | -  | -  | -  | vereinzelte Klüfte, überwiegend porös bis dicht               |
|                        | Kluft-/Porenfüllung | - | -  | -  | -  | -  | -  | tonig oder calcitisch                                         |
|                        | RQD                 | - | -  | -  | -  | -  | -  | 0-100, siehe Profile                                          |
|                        | Festigkeit          | - | -  | -  | -  | -  | -  | Überwiegend außerordentlich bis sehr gering, teilweise gering |
|                        | Härte               | - | -  | -  | -  | -  | -  | Überwiegend sehr mürbe bis mürbe, teilweise mäßig mürbe       |
|                        | Verwitterungsgrad   | - | -  | -  | -  | -  | -  | 4-0                                                           |
|                        | Schichtung          | - | -  | -  | -  | -  | -  | sehr dick                                                     |

|           |                                     |   |              |   |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------|-------------------------------------|---|--------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sonstiges | Besondere Anmerkungen <sup>3)</sup> | - | Kalkschotter | - | B1 und B2 sind als genetisch gleichartig zu betrachten und unterscheiden sich lediglich durch angenommene Lagerungsdichten | Mit Gesteinsbruch (Sandstein, Kalkstein, Dolomitstein)<br><br>Anmerkung: In N3719 Fels fälschlicherweise als VG4 angesprochen (=Lockergestein)<br><br>B1 und B2 sind als genetisch gleichartig zu betrachten und unterscheiden sich lediglich durch angenommene Lagerungsdichten | Ggf. treten innerhalb des Verwitterungshorizontes vereinzelt herausgelöste Sandsteine auf. Erfahrungsgemäß ist die Verwitterung im Sandstein jedoch durch eine graduell abnehmende Kornbindung charakterisiert. | Oberkante etwa durch Rammhinderniss (Bohrschappe & DPH) definiert.<br><br>Im oberen Bereich punktuell noch rammbar.<br><br>Oft zerbohrt oder zerrammt. Davon ausgehend werden in diesen Bereichen die geringsten Festigkeiten und Härten angenommen (außerordentlich geringe Festigkeit und sehr mürbe).<br><br>Die Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit ist laborverzerrt, da für Proben mit geringen Festigkeiten keine geeigneten Kerne gewonnen werden konnten. Dies bedingt in der reinen Laboranalytik den fälschlichen Eindruck einer höheren Felsqualität<br><br>Kann unter Einfluss von Stau-/Grundwasser bei einer Öffnung des Gebirges in der Baugrube veränderlich reagieren und dann zerfließen oder zerbrechen.. |
|-----------|-------------------------------------|---|--------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1) In der Schicht wurden keine Steine oder Blöcke während der Bohrung angetroffen, um eine mineralogische Bestimmung vorzunehmen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass vereinzelt Steine und Blöcke vorhanden sind.

2) Die in Anlage 5 enthaltenen charakteristischen Bodenkennwerte sind nur unter Rücksprache mit dem Baugrundgutachter für die Bemessung von Bauwerken hinzuzuziehen.  
Als Bemessungswert für das vorliegende Bauvorhaben sind die in Kap. 8.2 enthaltenen bau-werkspezifischen Kennwerte zu verwenden.

3) Berechnung des Steifemoduls der Erstbelastung nach Onoe mit  $E(s) = \frac{\sigma_{(atm)}}{v(e)} \cdot \left[ \frac{\sigma_{(atm)}}{\sigma_{(atm)}} \right]^{1-n}$

$\sigma_{(atm)}$  = Atmosphärendruck  
 $v(e)$  = Steifebeiwert  
 $n$  = Fminirischer Parameter

4) Die angegebenen Maximalmächtigkeiten beziehen sich auf die erkundeten Maximalmächtigkeiten und können in der Realität überschritten werden, insofern die Schichunterkante nicht erkundet wurde.  
Die angegebene Felsoberkante kann abweichen, da diese nicht in jedem Aufschluss erkundet wurde.  
Dies betrifft dementsprechend auch Angaben zum lateralen Auftreten.

5) Gröberer Bauschutt (Bohrdurchmesser = 80 mm), kann durch das Bohrverfahren in seiner Ausprägung und Struktur nicht vollständig erfasst und abgebildet werden, da dieser naturgemäß den Durchmesser des gewonnenen Kerns übersteigt. Dies bedeutet, dass der tatsächliche Anteil & Größe des Bauschutts abweichen kann. Für eine genauere Prognose im Hinblick auf einen möglichen Bauschuttanteil wären Baggerschürfe durchzuführen.

6) Modifizierte Schlagzahlen unter Berücksichtigung einer Korrektur von +2 im wassergesättigten Boden (DPH-Schlagzahlen (n10) und Lagerungsdichten oberhalb des Grundwassers (sehr locker = <1, locker = 1-4, mitteldicht = 5-14, dicht = 15-24, sehr dicht = < 24));  
Hier sind DPH-Schlagzahlen für Grob- und Gemischtkörnige Böden dargestellt, bei welchen die Lagerungsdichte und damit das nicht-plastische Verhalten maßgebend ist. Die Ergebnisse der DPH sind für plastisch reagierende Böden nur eingeschränkt aussagekräftig.

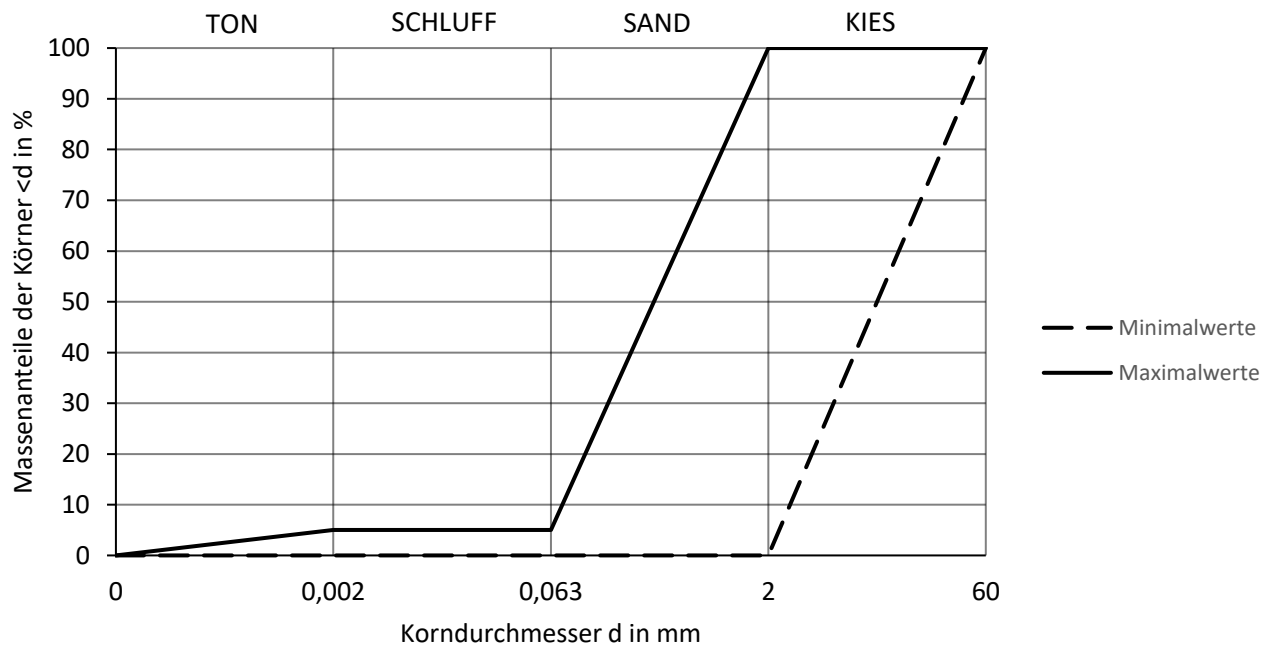
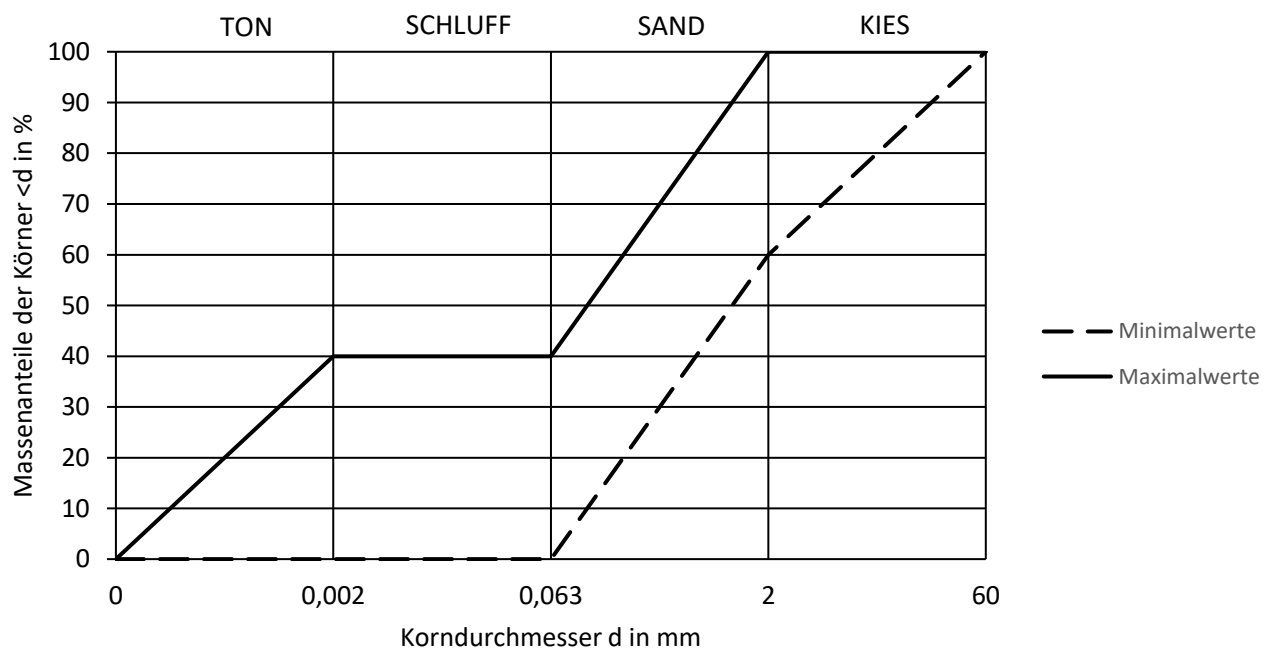
7) Angaben beziehen sich nur auf plastisch reagierende, das bedeutet bindige gemischt- und feinkörnige Böden.

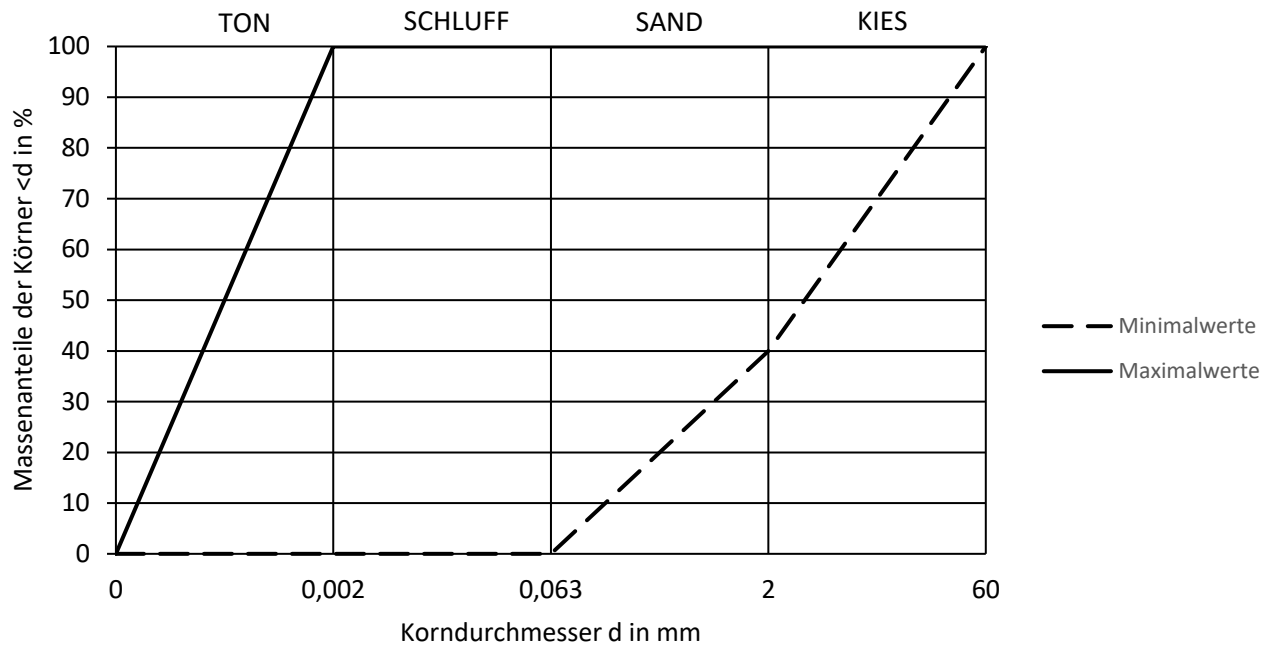
"-" = Angabe nicht relevant, möglich oder zielführend.

LGS = Lockergesteine; b. = bindig; nb. nicht bindig

## **Anlage 3.2**

Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach  
DIN EN ISO 17892-4 (ohne Angaben von Korngrößen  
>6 cm(Steine/Blöcke)

**Homogenbereich A1****Bodengruppen** SW,GW**Homogenbereich A2****Bodengruppen** SW,SU,SU\*,SI

**Homogenbereich B1/B2****Bodengruppen** SI,SE,SU,SU\*,TM**Homogenbereich VZ****Bodengruppen** SW,ST\*