INGENIEURGRUPPE PTM
Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Bericht Nr. 23 - 17990.6

Projekt:	**Erweiterung Feuerwache Süd** **Hamburger Straße 2** **25335 Elmshorn**
Auftraggeber:	**STADT ELMSHORN** **Gebäudemanagement** **Schulstraße 15 - 17** **25335 Elmshorn**
Auftrag:	**Antrag auf Erlaubnis nach § 9 i.V. mit § 8 Abs. 1 WHG zur Grundwasser-entnahme für eine Baumaßnahme (Grundwasserhaltung)**
erteilt am:	**05. Mai 2025**
vom:	**21. November 2025**

STANDORT TOSTEDT
Elsterbogen 18
21255 Tostedt
+49 4182 28770
tostedt@dr-beusse.de

STANDORT HAMBURG
Wilkensweg 6
21149 Hamburg
+49 40 70382356
hamburg@dr-beusse.de

STANDORT BREMEN
Opitzstraße 17
28755 Bremen
+49 421 89813724
bremen@dr-beusse.de

GESCHÄFTSFÜHRENDER GESELLSCHAFTER
Dipl.-Geol. Jens Schmitz
AG Tostedt | HRB 4060
Finanzamt Buchholz i.d.N.
USt-Id. Nr. DE 180 892 056

BANKVERBINDUNG
Kreissparkasse Stade
DE87 2415 1116 0000 4204 22
NOLADE21STK

MITGLIEDSCHAFTEN
DGGT
BWK
DWA
VSVI
IK Niedersachsen

INGENIEURGRUPPE PTM
- Arnsberg
- Bautzen
- Bremen
- Danzig
- Dortmund
- Hamburg
- Jena
- Riga
- Stade
- Tostedt

I Inhaltsverzeichnis

		Seite
II	Anlagenverzeichnis	2
III	Anhang	3
IV	Tabellenverzeichnis	3
V	Abbildungsverzeichnis	3
1	Vorbemerkungen	4
2	Bearbeitungsunterlagen	6
3	Baugrund	8
3.1	Aufbau	8
3.2	Grundwasser	9
3.2.1	Wasserstand	9
3.2.2	Durchlässigkeiten	9
3.2.3	Grundwasserbeschaffenheit	10
4	Geplante bauliche Einrichtungen der Grundwasserabsenkung	10
4.1	Tiefendrainage / Vakuumspülfilter	10
4.2	Direkteinleitung	12
5	Geohydraulische Bemessung	12
5.1	Eingangsgrößen und Berechnung	12
5.2	Ergebnisse	15
6	Bewertung der Wasserhaltungsmaßnahmen	16

II Anlagenverzeichnis

1	2 Blatt	Anlage 1.1: Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 5.000 Anlage 1.2: Lageplan: Aufschlüsse und Drainagen, Maßstab 1 : 350
2	1 Blatt	Säulendiagramm der Grundwassermessstelle GWM 1
3	1 Blatt	Darstellung der Absenktrichter, Maßstab 1 : 500

III Anhang

1	1 Blatt	Erweiterung Feuerwache Süd Elmshorn (FSE), Baugrubenplanung: Phase 1_Verbau, Plannummer: FSE_TRZ_A_1_UE_BE_004, Maßstab 1 : 50 / 100, Vorabzug vom 29.10.2025, erstellt durch die Trapez Architektur GmbH, Hamburg
2	1 Blatt	Erweiterung Feuerwache Süd Elmshorn (FSE), Baugrubenplanung: Phase 2_Fahrzeughalle, Plannummer: FSE_TRZ_A_1_UE_BE_004, Maßstab 1 : 100, Vorabzug vom 29.10.2025, erstellt durch die Trapez Architektur GmbH
3	10 Blatt	Säulendiagramme der Kleinbohrungen BS 1 - BS 10 vom 02.08.2023, Anlage 2 des Geotechnischen Berichts 23 - 17990 vom 26.09.2023
4	1 Blatt	Korngrößenverteilung zur Ableitung des k_f-Wertes nach Beyer Anlage 3 des Geotechnischen Berichts 23 - 17990 vom 26.09.2023
5	3 Blatt	Prüfbericht-Nr.: 2025P517861 / 1 vom 18.07.2025 zur GW-Analyse, Probenahmeprotokoll vom 27.06.2025, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg
6	1 Blatt	Leitungsplan Bestand, Maßstab 1 : 200, am 07.02.2025 erstellt durch die Trapez Architektur GmbH, Planbezeichnung: 24631_04_LP_05,
7	5 Blatt	Antragsformular auf Erlaubnis für eine Grundwasserhaltung nacH § 9, i. V. m. § 8 Abs. 1 WHG, Formular des Kreises Pinneberg

IV Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 3-1: Vereinfachter Baugrundaufbau 9
Tabelle 5-1: Ergebnisse der Berechnungen zur geschlossenen Wasserhaltung 15

V Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 5-1: Berechnungsansätze gemäß Bearbeitungsunterlage k) 14

1 Vorbemerkungen

Die Erweiterung der Feuerwache Süd wird auf dem Grundstück *Hamburger Straße 2* in 25335 Elmshorn umgesetzt. Die Lage der geplanten Baumaßnahme ist auf dem Übersichtslageplan in der **Anlage 1.1** gekennzeichnet.

Die bestehende Feuerwache soll durch ein teilunterkellertes, dreigeschossiges Gebäude mit anschließender, zweigeschossiger Fahrzeughalle erweitert werden. Für das Bauvorhaben ist durch die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH, Elsterbogen 18, 21255 Tostedt, am 02.08.2023 eine Baugrunderkundung durchgeführt und am 26.09.2023 der zugehörige Geotechnische Bericht 23 - 17990 verfasst worden. Ergänzend ist am 18.06.2025 u. a. eine Grundwassermessstelle für die Entnahme einer Grundwasserprobe errichtet worden.

Ein Lageplan der Baumaßnahme mit den Ansatzpunkten der Kleinbohrungen der Baugrunderkundung sowie der Grundwassermessstelle liegt in der **Anlage 1.2** bei. Die Säulendiagramme der Kleinbohrungen sind dem vorliegenden Erläuterungsbericht im **Anhang 3** und die Ausbauzeichnung der Grundwassermessstelle in der **Anlage 2** beigefügt.

Die Geländeoberkante wurde im Rahmen der Baugrunderkundung auf 4,45 m NHN ≤ GOK ≤ 5,58 m NHN gemessen. Das Baunull sowie die geplante Geländeoberkante betragen **BN = 4,58 m NHN**.

Im Liegenden von wasserdurchlässigen sandigen anthropogenen Auffüllungen und Mittelsanden stehen ab zwischen 1,44 und 2,85 m NHN praktisch wasserundurchlässiger Geschiebelehm und Geschiebemergel an. Das Grundwasser stand am 02.08.2023 auf dem Grundwassergeringleiter zwischen 2,54 und 3,58 m NHN an. In der Grundwassermessstelle sind Wasserstände von 2,98 und 3,32 m NHN gemessen worden.

Die maximalen Abmessungen des Hauptgebäudes sind mit etwa a = b = 25,00 m und die der Fahrzeughalle mit 42,50 m · 13,50 m anzugeben. Die Einbindetiefe des Untergeschosses beträgt rund 3,40 m. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten und der Nähe zum Bestandsgebäude, wird die Baugrube mit Abmessungen von insgesamt ca. a / b = 23,00 m / 28,50 m für das Untergeschoss mit einem Berliner Verbau bzw. einer Trägerbohlwand gesichert. Der Baugrubenverbau wurde in dem Bericht 23 - 17990.5 vom 17.11.2025 statisch vorbemessen.

Gemäß der Baugrubenplanung (**siehe Anhang 1**) liegt die Baugrubensohle unter Berücksichtigung einer Sauberkeitsschicht und einer Lastverteilungsschicht auf **BGS ≈ 0,58 m NHN**. Für die Errichtung einer Aufzugsunterfahrt, ist die Baugrube lokal um 1,00 m auf -0,52 m NHN zu vertiefen.

In der zweiten Bauphase ist die Fahrzeughalle über Einzelfundamente (EF) auf GS_{EF} = 2,33 m NHN zu gründen.

Die im Rahmen der Baugrunderkundung gemessenen Grundwasserstände belegen, dass für die Ausführung der Erd- und Gründungsarbeiten in dem wasserdurchlässigen Verbau sowie an den Fundamentbaugruben der Fahrzeughalle eine bauzeitliche Grundwasserabsenkung erforderlich ist. **Der Wasserstand ist bis auf die wasserundurchlässige Geschiebelehm- und -mergelschichten abzusenken.**

Es ist geplant, die Entwässerung durch eine um die Baugrube sowie mittig in der Längsachse der Fahrzeughalle angeordnete Tiefendrainage zu bewerkstelligen. Angrenzend an das Bestandsgebäude wird die Wasserhaltung aus Sicherheitsgründen durch Vakuumspülfilter realisiert (siehe Abschnitt 4.1). Auf diese Weise kann kein Stauwasser auf den Geschiebeböden zu der mit einem wasserdurchlässigen Verbau gesicherten Baugrube strömen. Niederschlagswasser ist in der Baugrube über Pumpensümpfe mit Tauchpumpen abzuleiten.

Die Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH wurde am 05. Mai 2025 mit der Bemessung und der Beantragung der Erlaubnis nach § 9 i.V. mit § 8 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz zur Grundwasserentnahme für eine Baumaßnahme (Wasserhaltung) beauftragt.

In den folgenden Abschnitten werden die Eingangsgrößen für die Bemessung der Wasserhaltung erläutert, das Verfahren für die Grundwasserabsenkung beschrieben sowie die geohydraulischen Berechnungen für die Ermittlung der Förderraten und der resultierenden Reichweite des Absenktrichters sowie die Ergebnisse dargelegt. Die Ergebnisse werden hinsichtlich ihrer Auswirkungen bewertet.

Die maßgeblichen Kenndaten der Wasserhaltung sind u. a. in dem Antragsformular des Kreises Pinneberg im **Anhang 7** festgehalten.

Gemäß dem Rahmenterminplan vom 24.10.2024 sind für den Erd- und Rohbau die ersten beiden Quartale des Jahres 2026 vorgesehen. Für die Beantragung der Wasserhaltung wird angenommen, dass diese frühestens **ab Februar 2026** beginnt und sowohl für die Phase 1 (Baugrube) als auch die Phase 2 (Gründung Fahrzeughalle) unter Berücksichtigung einer möglichen Verzögerung **bis 31. Juli 2026** abgeschlossen ist.

Für die Phase 1 wird bei der Ermittlung der Wassermengen näherungsweise von 90 Tagen und für die Phase 2 von 60 Tagen Betriebsdauer ausgegangen. Über Änderungen an der Terminplanung wird die Wasserbehörde in Kenntnis gesetzt.

Bevor die Wasserhaltung außer Betrieb genommen werden kann, muss durch das im Bau befindliche Bauwerk eine ausreichende Auflast gegen den sich einstellenden Auftrieb gewährleistet und die Baugrube bis mindestens 0,50 m oberhalb des Ruhe-Grundwasserstandes verfüllt sein.

2 Bearbeitungsunterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

a) Geotechnischer Bericht Nr. 23 - 17990 vom 26.09.2023, Unterlage des aufstellenden Büros

b) Bemessung eines Baugrubenverbaus, Bericht Nr. 23 - 17990.5 vom 17.11.2025, Unterlage des aufstellenden Büros

c) Erweiterung Feuerwache Süd Elmshorn (FSE), Baugrubenplanung: Phase 1_Verbau, Plannummer: FSE_TRZ_A_1_UE_BE_004, Maßstab 1 : 50 / 100, Vorabzug vom 29.10.2025, erstellt durch die Trapez Architektur GmbH, Hamburg

d) Erweiterung Feuerwache Süd Elmshorn (FSE), Baugrubenplanung: Phase 2_Fahrzeughalle, Plannummer: FSE_TRZ_A_1_UE_BE_004, Maßstab 1 : 100, Vorabzug vom 29.10.2025, erstellt durch die Trapez Architektur GmbH

e) Leitungsplan Bestand, Maßstab 1 : 200, am 07.02.2025 erstellt durch die Trapez Architektur GmbH, Planbezeichnung: 24631_04_LP_05

f) Bericht Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung „Neubau der Feuerwache Süd in Elmshorn“ am 12.03.2003 erstellt durch die Neumann Baugrunduntersuchungen GmbH, 24340 Eckernförde

g) Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1 : 250.000, eingesehen am 19.11.2025 auf dem Geoportal der BGR (https://geoportal.bgr.de)

h) Naturschutz-Karten, eingesehen am 19.11.2025 auf dem Kartenserver des Landesamtes für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein (https://danord.gdi-sh.de/)

i) Probenahmeprotokoll Grundwasser der GBA mbH, Pinneberg, vom 27.06.2025

j) Prüfbericht-Nr.: 2025P517861 / 1 vom 18.07.2025, Unterlagen der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH aus Pinneberg (Material: Wasser)

k) Bewegung des Wassers im Boden, Vorlesungsmanuskript von Dr.-Ing. J. Schmidt, 4. Auflage WS 1987/88

l) Arbeitsblatt DWA-A 138, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Januar 2002

m) Herth / Arndts; Theorie und Praxis der Grundwasserabsenkung, Ernst & Sohn, Berlin, 1994

n) Rieß; Grundwasserströmung - Grundwasserhaltung; in Grundbautaschenbuch, Ernst & Sohn, Berlin, 1997

o) Hölting, B. und Coldewey, W. G.; Hydrogeologie, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013, 8. Auflage

p) DIN Normen

DIN 4 020	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1 997
DIN 4 124	Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
DIN 18 305	Wasserhaltungsarbeiten
DIN 18 196	Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
DIN EN 1 997-1	Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN EN 1 997-2	Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
DIN EN ISO 14 688	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Böden
DIN EN ISO 17 892	Laborversuche an Bodenproben
DIN EN ISO 22 475	Geotechnische Erkundung und Untersuchung

3 Baugrund

3.1 Aufbau

Einen Anhalt über den geologischen Aufbau gibt die Bearbeitungsunterlage g). Demnach liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich von saalekaltzeitlichen Mittelsand-Ablagerungen. Derartige Bodenverhältnisse wurden im Liegenden von anthropogenen sandigen Auffüllungen angetroffen. Die Baugrundschichtung ist als weitestgehend homogen zu beschreiben.

Unterhalb des Pflasters (Bohrung BS 1) bzw. des Oberbodens wurden **anthropogene Auffüllungen** erbohrt. Die Schichtmächtigkeit beträgt zwischen 0,40 m und 1,40 m. Anhand des Bohrfortschritts ist die Lagerungsdichte überwiegend als locker zu bewerten. Die Auffüllungen sind heterogen zusammengesetzt. In der Hauptbodenart handelt es sich im Wesentlichen um Sand mit variierenden Anteilen aus Schluff, Kies und Humus. Zudem sind Bauschuttreste und lokal auch pflanzliche Reste enthalten.

Im Liegenden der anthropogenen Auffüllungen folgen bis zur Endteufe der Bohrungen wasserdurchlässige Sande und gemischtkörnige Böden, die als Grundwasserhemmer wirken.

Die **Mittelsande** mit unterschiedlichen Korngrößenabstufungen stehen bis in eine maximal erbohrte Tiefe von 3,80 m unter der Geländeoberkante an. Dies entspricht 1,44 m NHN. Sie sind als Mittelsand in mitteldichter Lagerung zu bewerten. Im Nebengemenge sind Beimengungen aus Schluff und Kies anzusprechen.

Mit Ausnahme der Bohrungen BS 1 bis BS 3 wurde den Sanden folgend **Geschiebelehm** erkundet. Bei dem Geschiebelehm handelt es sich um einen Schluff mit stark sandigen, schwach tonigen und schwach kiesigen Anteilen im Nebengemenge. Bereichsweise durchziehen Sandlagen die gemischtkörnigen Schichten. Die festgestellte Schichtmächtigkeit variiert an den Ansatzpunkten zwischen 0,50 m (Bohrung BS 9) und 1,40 m (Bohrung BS 7). Zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten ist der Geschiebelehm in weicher bis steifer Konsistenz angesprochen worden.

Bis zur Endteufe der Bohrungen folgt kalkhaltiger **Geschiebemergel**, der eine weiche bis steife oder steife bis halbfeste Konsistenz aufweist.

In der nachfolgenden Tabelle wird ein vereinfachter Baugrundaufbau angegeben, der die erkundeten Schichten im Hinblick auf die Lage und Tiefe zusammenfasst.

Schichtunterkante [m NHN]	Erkundet in Bohrung	Bezeichnung	Lagerungsdichte / Konsistenz
+4,48 bis +5,38	BS 2 bis BS 10	Oberboden	locker
+3,50 bis +4,18	BS 1 bis BS 10	anthropogene Auffüllungen	locker, mitteldicht
+1,44 bis +2,85	BS 1 bis BS 10	Mittelsande	mitteldicht
+0,80 bis +2,18	BS 4 bis BS 10	Geschiebelehm	weich bis steif
-4,55 bis -1,65	BS 1 bis BS 10	Geschiebemergel	weich bis steif, steif bis halbfest

Tabelle 3-1: Vereinfachter Baugrundaufbau

3.2 Grundwasser

3.2.1 Wasserstand

Im Zuge der Baugrunderkundung am 02. August 2023 wurden in den Bohrlöchern Grundwasserstände nach dem Bohrende zwischen 1,90 m bis 2,90 m Tiefe gemessen. Dies entspricht Höhenkoten zwischen 2,54 m NHN und 3,58 m NHN.

In der Grundwassermessstelle sind am 18. und am 27.06.2025 Wasserstände von 2,98 und 3,32 m NHN gemessen worden (vgl. **Anlage 2** und **Anhang 5**).

Gemäß dem Rahmenterminplan erfolgen die Erd- und Gründungsarbeiten, insbesondere die Herstellung der Baugrube, im Winter bis Frühjahr 2026 bzw. in der ersten Jahreshälfte 2026. Es wird daher mit einem gegenüber den Messwerten erhöhten mittlleren Grundwasserstand für die Bemessung der Wasserhaltung von **GW = 3,50 m NHN** gerechnet.

3.2.2 Durchlässigkeiten

Für die Probe P 006 / 6.3 (Bohrung BS 6), aus den wasserführenden Mittelsanden, ist im Geotechnischen Bericht die Korngrößenverteilungen sowie der daran, nach Beyer, abgeleitete Durchlässigkeitsbeiwert k_f angegeben. Dieser beträgt **$k_{f,006} = 1{,}0 \cdot 10^{-4}$ m/s** (**siehe Anhang 4**).

Dieser Wert wird für die Bemessung der Wasserhaltung übernommen.

3.2.3 Grundwasserbeschaffenheit

Eine Grundwasserprobe wurde am 27.06.2025 aus der Messstelle GWM 1 durch einen Mitarbeiter des chemischen Labors der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Pinneberg, entnommen.

Der zugehörige Prüfbericht 2025P517861 / 1 vom 18.07.2025 sowie das Probenahmeprotokoll liegen im **Anhang 5** bei.

4 Geplante bauliche Einrichtungen der Grundwasserabsenkung

4.1 Tiefendrainage / Vakuumspülfilter

Aufgrund der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wird empfohlen, die bauzeitliche Grundwasserhaltung größtenteils durch einzufräsende Tiefendrainagen auszuführen, die den Zustrom von Grundwasser, dass sich auf dem Grundwassergeringleiter, dem Geschiebelehm und -mergel, aufgestaut hat, zu der Baugrube verhindern. Lokal wird empfohlen, die Drainage durch Vakuumspülfilter zu ersetzen (s. u.).

Es sind Drainagerohre mit einem Durchmesser von mindestens DN = 100 mm zu verwenden, die über Sammelleitung(en) an eine Vakuumanlage angeschlossen werden. Die Fräsgräben sind mit einer Sand-Kiesschüttung zu verfüllen. Der Oberboden ist im Vorwege abzuschieben und an einem Zwischenlager aufzuhalden.

Um das Wasser zu fassen, müssen die Drainagen in die bindige Lehm- / Mergelschicht einbinden. Um die Baugrube ist die Oberkante der bindigen Schichten zwischen 1,44 m NHN und 2,50 m NHN erkundet worden (siehe **Anhang 3**). Mit einer Verlegetiefe auf UK_{Dr} = 1,30 m NHN ist eine ausreichende Einbindung in den Grundwassergeringleiter gewährleistet.

Für die Gründungsarbeiten der Fahrzeughalle (Gründungssohle Fundamente: GS_{EF} = 2,33 m NHN) ist ein weiterer Drainagestrang mittig entlang der Längsachse des Gebäudes auf UK_{Dr} = 2,00 m NHN einzufräsen. Die Oberkante der bindigen Schichten liegt in diesem Bereich zwischen 2,20 und 2,85 m NHN. Der Verlauf der Drainagen ist im Lageplan in der **Anlage 1.2** schematisch mit den Verlegetiefen sowie im **Anhang 1** dargestellt.

Die genaue Anordnung der Drainagen ist unter Berücksichtigung der räumlichen Gegebenheiten gemeinsam mit der ausführenden Firma festzulegen. Im **Anhang 1** ist neben dem Drainageverlauf auf die Breite der Drainagefräse (3,00 m) sowie ein beidseitiger Freihaltebereich von 0,50 m eingezeichnet.

Es ist erkennbar, dass im Zwischenbereich Verbau - Bestandsgebäude nur ein geringer Abstand von der Drainagefräse zum Bestandsgebäude verbleiben würde, obwohl die Drainageleitung unmittelbar vor der Verbauachse eingezeichnet ist. Das Bestandsgebäude ist gemäß der Bearbeitungsunterlage f) in diesem Bereich über Brunnenringe ca. 4,50 m unter der Geländeoberkante gegründet, so dass die Bestandsgründung durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt wird.

Aufgrund von Erschütterungen während des Fräsens und der Störung des Bodengefüges in geringer Distanz (ca. 2,00 m) können kleinere Schäden an der Front des Bestandsgebäudes, wie z. B. Risse im Verblendmauerwerk, aus geotechnischer Sicht nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Durch eine Verkleinerung des im vorläufigen Baugrubenplan (**Anhang 1**) dargestellten Arbeitsraumes von 1,00 m auf ein Minimum von 0,60 m könnte der Abstand lediglich um bis zu 0,40 m erhöht werden.

Daher wird empfohlen, die Drainage nur in der westlichen Hälfte der nördlichen Baugrubenseite einzufräsen und das Stauwasser vor dem Bestandsgebäude durch vertikale Vakuumspülfilter zu fassen, die im Abstand von bis zu 2,00 m voneinander in mit einer Sandschüttung verfüllte Bohrlöcher eingestellt werden (siehe **Anlage 1.2**). Die Bohrungen sind in diesem Fall bis -1,00 m NHN und mit einem Durchmesser D ≥ 200 mm abzuteufen.

Die Ausführungsplanung der Wasserhaltungsmaßnahmen ist mit dem beauftragten Unternehmen abzustimmen.

Es sind die folgenden **Spezifikationen für die Horizontaldrainage** zu beachten:

- Drainagerohrdurchmesser: ≥ DN 100,
- Höhenlage des Drainagerohrs (Unterkante): Baugrube: +1,30 m NHN, Fahrzeughalle: + 2,00 m NHN,
- Länge gesamt (gemäß Anlage 1.2): ca. 142 m.

Es sind die folgenden **Spezifikationen für die Vakuumspülfilter** zu beachten:

- Durchmesser Bohrung: D ≥ 200 mm,
- UK Bohrung: -1,00 m NHN / ≈ 6,00 m u. GOK,
- Filterstrecke: 1,00 m,
- Filterstellung: -0,50 bis +0,50 m NHN,
- Filterdurchmesser: ca. 50 mm,
- Anzahl: 7 Stück.

4.2 Direkteinleitung

Das geförderte Wasser soll in den Regenwasserkanal abgeleitet werden. Zwei mögliche Einleitstellen in die bestehende Grundstücksentwässerung für die Wasserhaltung am Verbau sowie am östlichen Ende der Fahrzeughalle sind im Bestandsplan im **Anhang 6** gekennzeichnet. Der Einleitstelle ist ein Sandfang ist vorzuschalten.

Der Prüfbericht 2025P517861 / 1 vom 18.07.2025 zur Grundwasseranalyse (siehe Abschnitt 3.2.3) liegt im **Anhang 5** bei.

Mit der Beantragung der Grundwasserabsenkung wird ebenfalls die Erlaubnis zur Einleitung des geförderten Grundwassers in den Regenwasserkanal beantragt.

5 Geohydraulische Bemessung

5.1 Eingangsgrößen und Berechnung

Der Einbau der Horizontaldrainage muss vor Beginn der Verbauarbeiten erfolgen. Nachfolgend wird die zufließende Wassermenge und der Absenktrichter für die beantragte Wasserhaltung berechnet.

Dabei werden der Bereich der Baugrube (Phase 1) und der Drainagestrang an der Fahrzeughalle (Phase 2) separat betrachtet.

Für die Berechnung werden zum einen die Abmessungen der Drainagen (vgl. **Anlage 1.2**) als Maße der Baugrube (1) von L_1 / L_2 = 29,5 m / 24,5 m angesetzt. Zum anderen wird angenommen, dass das Wasser aus dem Baufeld der Fahrzeughalle über die mittig verlaufende Drainage gefasst wird, so dass hinsichtlich der Gründung der Fahrzeughalle (2) Abmessungen von L_1 / L_2 = 48 m / 16 m als Einzugsgebiet der Drainage angesetzt werden.

Für die Berechnung der Grundwasserabsenkungen sind folgende Randbedingungen und Kenngrößen zugrunde gelegt worden:

- Geländeoberkante (GOK): 5,00 m NHN
- Zugrunde gelegte Baugrundaufschlüsse (**Anhang 3**):
  - Baugrube: BS 1 bis BS 6,
  - Fahrzeughalle: BS 6 bis BS 10.
- Größe der Baugrube $L_1 \cdot L_2$ (**Anhang 1, Anlage 1.2**):
  - Baugrube: 29,5 m / 24,5 m,
  - Fahrzeughalle: 48 m / 16 m.
- Absenkziel: OK Geschiebelehm /-Mergel (**Anhang 3**):
  - Baugrube: ≥ 1,44 m NHN,
  - Fahrzeughalle: ≥ 2,20 m NHN.
- Grundwasserstand (Abschnitt 3.2.1):
  - GW = 3,50 m NHN.
- Durchlässigkeit der anstehenden Sande (**Anhang 4**):
  - $k_f = 1{,}0 \cdot 10^{-4}$ m/s
- Porenvolumen: $n_{eff} = 0{,}2$
- Grundwasser-Absenkungsbetrag (GW - OK Lehm/-mergel):
  - Baugrube: $H_B \leq 2{,}06$ m,
  - Fahrzeughalle: $H_F \leq 1{,}30$ m.
- Reichweite R nach Sichardt (für Drainagen: $R = 1.500 \cdot H \cdot \sqrt{k_f}$):
  - Baugrube: $R_B \leq 30{,}90$ m,
  - Fahrzeughalle: $R_F \leq 19{,}50$ m.
- Zufluss von unten: t = 0,15 m
- Zufluss von den Ecken: $r_0 = \approx 0{,}1 \cdot L_2$

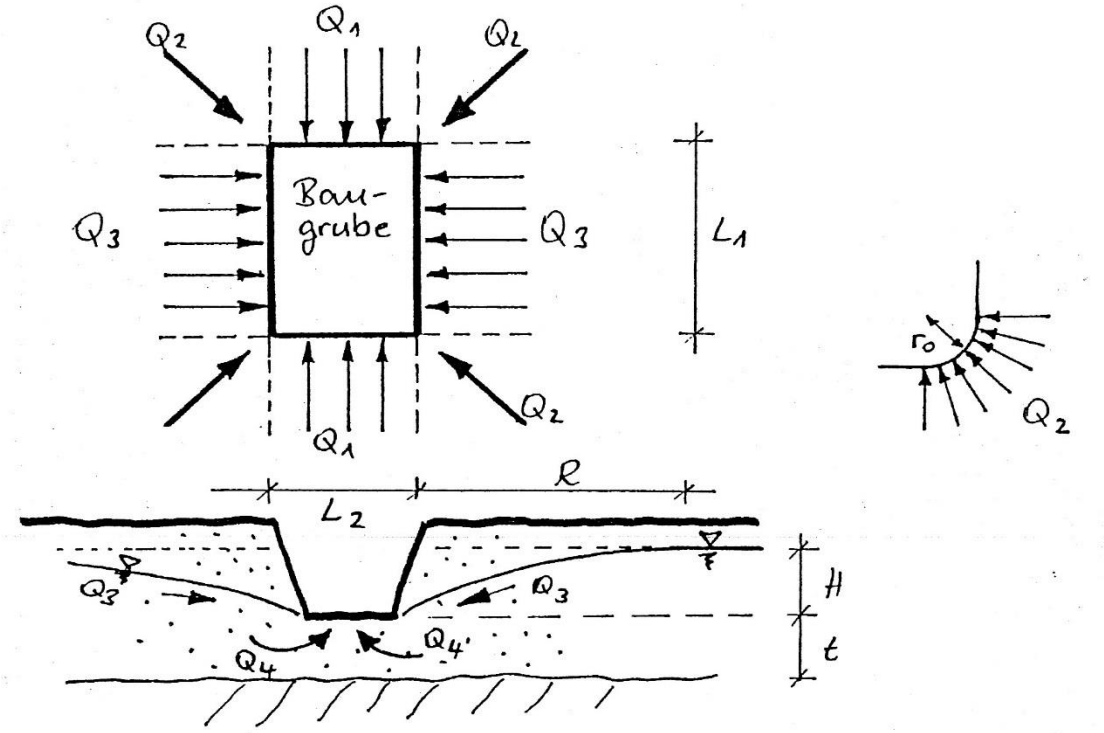


Abbildung 5-1: Berechnungsansätze gemäß Bearbeitungsunterlage k)

Die Berechnung der zu erwartenden Förderraten erfolgte auf Grundlage der Bearbeitungsunterlage k) unter Zugrundelegung der getroffenen Randbedingungen, die Abbildung 5-1 veranschaulicht. Betrachtet wird aufgrund der Lage der Dränagen ein Zufluss von den Seiten (q_1 und q_3), aus den Ecken (q_2) und von unten (q_4). Die Berechnung der einzelnen Zufluss-Komponenten ist nachfolgend aufgeführt.

$$q_1 = \frac{H^2 * k * (1 + {}^{t}/_{H})}{2R} \; [m^3/s] \; lfdm$$

$$q_2 = \frac{H^2 * k * \pi}{\ln {}^{R}/_{r0}} \left(1 + {}^{t}/_{H}\right) [m^3/s] \; lfdm$$

$$q_3 = \frac{k * H^2}{2R} \; [m^3/s] \; lfdm$$

$$q_4 = \frac{H^2 * k * 2t}{L_2 * 2t} * \ln\left(\frac{L_2 * 2t}{2R} + 1\right) [m^3/s] \; lfdm$$

Die Gesamtwassermenge errechnet sich über:

$q = Q_1 \cdot 2 \cdot L_2 + Q_2 + (Q_3 + Q_4) \cdot 2 \cdot L_1$

5.2 Ergebnisse

In der Tabelle 5-1 werden die Berechnungsergebnisse für die beiden Bereiche bzw. Phasen Baugrube (Phase 1) und Fahrzeughalle (Phase 2) zusammengefasst. Die für den quasi-stationären Beharrungszustand berechneten Förderraten q werden auf ganze Zahlen aufgerundet und können zu Beginn der Wasserhaltungsarbeiten um bis zu Faktor 2,0 erhöht sein. Dies wird bei der Angabe der maximalen Förderrate q_{max} (auf- oder abgerundet) berücksichtigt.

PARAMETER	**Baugrube** Phase 1	**Fahrzeughalle** Phase 2
Angenommene Betriebsdauer t	90 d	60 d
Förderrate q	5 m³/h	3 m³/h
Förderrate q_{max}	9 m³ /h	5 m³/h
Reichweite R der Absenkung (nach Sichardt) - vom Baugrubenrand	30,9 m ≈ 31 m	19,5 m
Vorlaufzeit bis zum Erreichen des Absenkziels	1,2 d ≈ 29 h	0,75 d = 18 h
Fördermenge Q	10.915 m³	4.356 m³
Gesamtfördermenge Q_{ges}	15.271 m³ ≤ **15.500 m³**	

Tabelle 5-1: Ergebnisse der Berechnungen zur geschlossenen Wasserhaltung

Die Reichweite der Grundwasserabsenkung ist in der **Anlage 3** dargestellt.

6 Bewertung der Wasserhaltungsmaßnahmen

Die Reichweite der Grundwasserabsenkung wurde, wie oben beschrieben, auf R_F = 19,5 m (Fahrzeughalle) bzw. R_B = 31 m (Baugrube) berechnet. Im Bereich des Absenktrichters, der in der Anlage 3 dargestellt ist, befindet sich das Bestandgebäude der Feuerwache Süd Elmshorn.

Dadurch, dass die horizontale Drainage auf der Oberkante des wasserundurchlässigen Geschiebemergels installiert wird, werden lediglich die darüber lagernden Sande von der Grundwasserabsenkung durch Entwässerung betroffen. Die Mittelsande weisen eine mitteldichte Lagerungsdichte auf. Daher und durch ihre Korngrößenzusammensetzung weisen die Sande ein niedriges Setzungspotential auf. Aus diesen Gründen ist mit keinen nennenswerten Setzungen durch die Grundwasserabsenkung zu rechnen.

Für die Bewertung des Absenktrichters ist auch zu berücksichtigen, dass dieser sich auf die Absenkung des Berechnungswasserstandes von 3,50 m NHN bezieht, der gewählt wurde, um die zu erwartenden Fördermengen im ersten Halbjahr 2026 nicht zu unterschätzen.

Mit den im August 2023 an den Bohrungen BS 1 und BS 2 (Baugrube) gemessenen Grundwasserständen wäre lediglich eine Absenkung des Wasserstandes um 90 cm bis zur Oberkante des Geschiebemergels erforderlich. Für die Fahrzeughalle ergäbe sich eine Absenkung von 1,00 m (BS 10). Die dann resultierenden Reichweiten der Grundwasserabsenkungen betrögen für die Baugrube R'_B =13,5 m und für die Fahrzeughalle R'_F =15 m. Diese Reichweiten ist ebenfalls in der **Anlage 3** (gepunktet) eingezeichnet, um den Bereich zu verdeutlichen, in dem die berechnete Grundwasserabsenkung nicht über die durch Messungen belegten Wasserstände hinaus geht.

An der Darstellung der Reichweiten R‘ in der Anlage 3 wird deutlich, dass lediglich das Gebäude mit der Adresse *Hamburger Straße 8* durch den maßgeblichen Absenktrichter berührt wird. Unter Berücksichtigung der erkundeten, wenig sensitiven Bodenschichten ist nicht mit Setzungen an dem Hallengebäude zu rechnen.

Da die Baumaßnahme neben der Fräsarbeiten und der Wasserhaltung auch Verbauarbeiten und sonstigen Baustellenverkehr beinhaltet, wird empfohlen, dennoch eine Beweissicherung bzw. Bestandsaufnahme an dem Hallengebäude *Hamburger Straße 8* durchzuführen.

Die Bahnlinie liegt jenseits der ermittelten Absenkungstrichter. An der Grundwassermessstelle GWM 1 kann durch die Installation eine Datenloggers durch kontinuierliche Messwertaufzeichnung dokumentiert werden, dass in dieser Entfernung - in Abhängigkeit von dem witterungsabhängigen Ausgangswasserstand - keine oder nur eine geringe Grundwasserabsenkung messbar ist.

Grundwasserabhängige Biotope oder Schutzgebiete bestehen im Radius des Absenkungsbereichs gemäß der Bearbeitungsunterlage h) sowie nach dem Kenntnisstand des Unterzeichners nicht.

Das zu fördernde Wasser kann nach Erteilung der Genehmigung der Stadtentwässerung Elmshorn in den Regenwasserkanal eingeleitet werden. Mit den ermittelten Förderraten sind die Aufnahmekapazitäten auf dem Grundstück (siehe **Anhang 6**; Kanal DN 200 / DN 500) als ausreichend zu bewerten.

Sämtliche im Bericht genannten Höhen und Höhenbezüge sind im Zuge der Maßnahme bauseits zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten mit dem Gutachten bittet der Unterzeichner um unverzügliche Benachrichtigung.

Baugrundaufschlüsse basieren auch bei Einhaltung der nach den gültigen Vorschriften vorgegebenen Rasterabstände zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen, so dass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen zwischen den Ansatzpunkten nicht völlig ausgeschlossen werden können.

Wird im Zuge der Auskofferungsarbeiten ein anderer als im Gutachten dargestellter Aufbau des Untergrunds angetroffen, ist unser Büro unverzüglich zu benachrichtigen und durch den Gutachter eine Bestandsaufnahme vor Ort durchzuführen.

Der Bericht gilt für das in Abschnitt 1 angegebene Untersuchungsgebiet im Zusammenhang mit den Projektdaten. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte ist ohne Zustimmung der Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH nicht zulässig.

Für Rückfragen im Zusammenhang mit unseren Untersuchungen und der Erstellung dieses Gutachtens stehen wir jederzeit gern zur Verfügung.

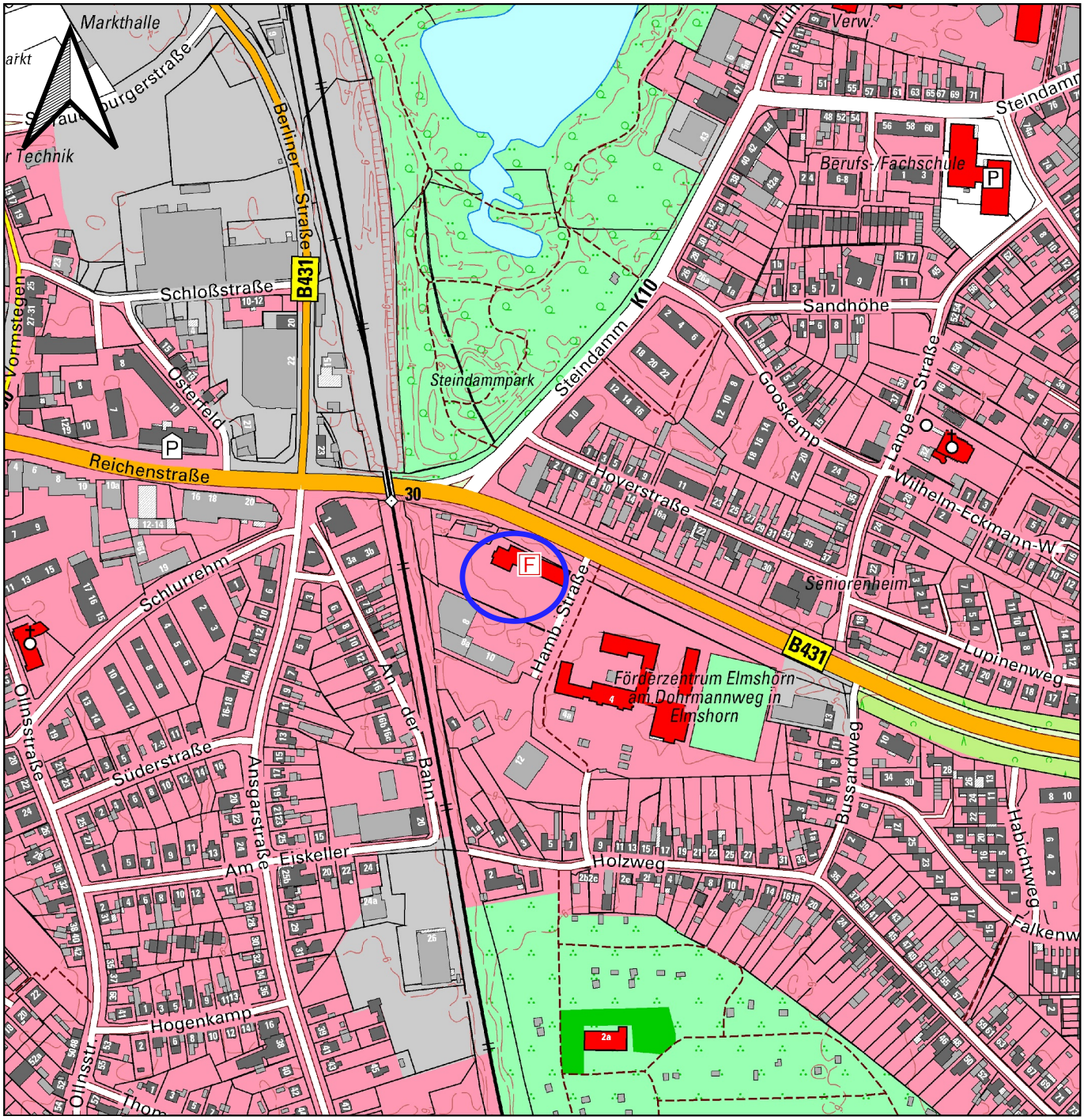
Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Dipl.-Geol. Jens Schmitz

Dipl.-Geol. Henning Kedenburg

Verteiler:

Kreis Pinneberg, Fachdienst Umwelt	3-fach in Papierform 1-fach als pdf
Feuerwehr Elmshorn, Herr Köhler	1-fach als pdf
Trapez Architektur GmbH, Frau Bahnemann	1-fach als pdf



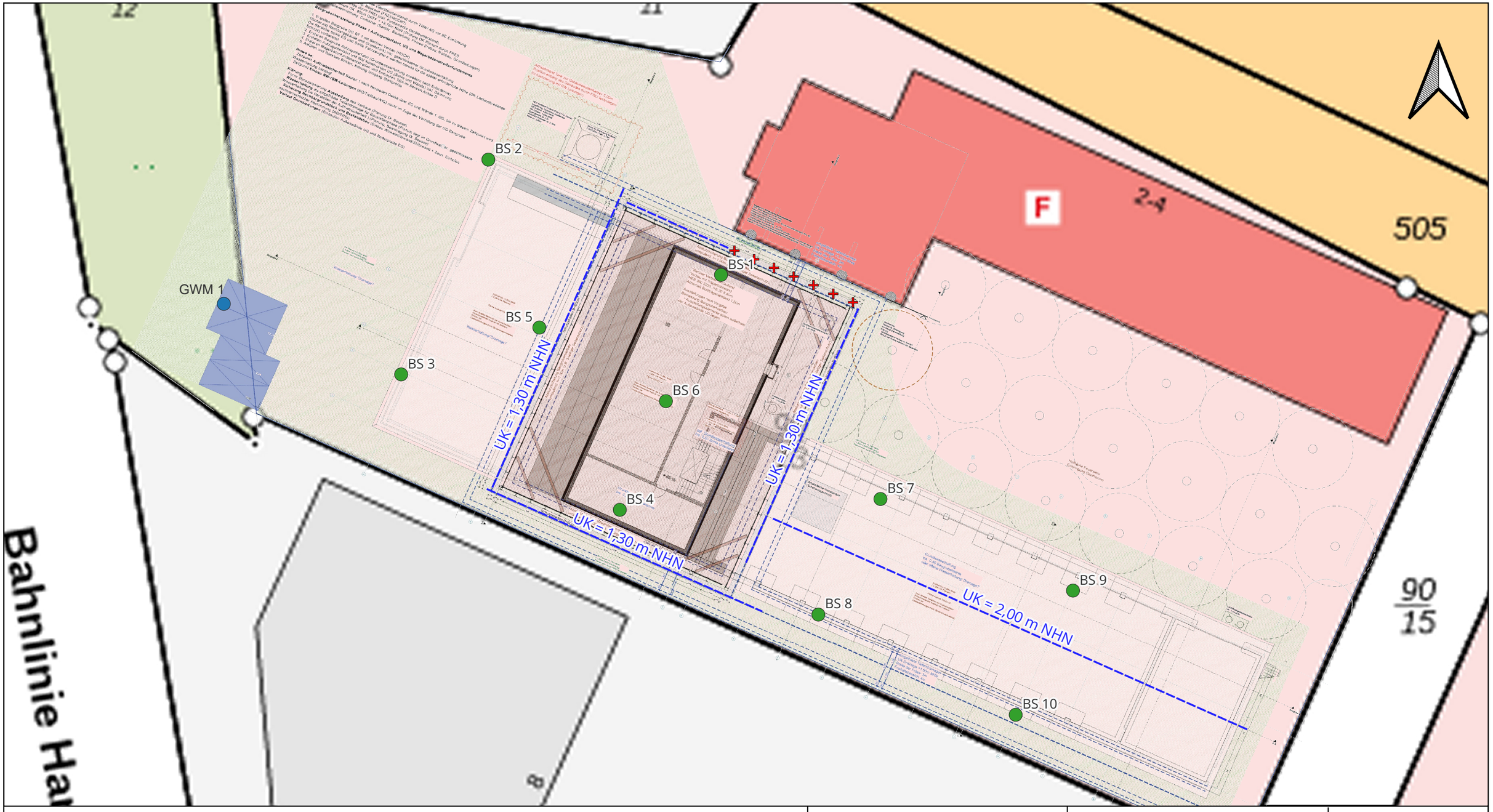
Legende

Lage des Bauvorhabens in Elmshorn, Hamburger Straße

0 100 200 300 m

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0 21255 Tostedt tostedt@dr-beusse.de www.dr-beusse.de	Projekt: Erweiterung Feuerwache Süd Hamburger Straße 2 in 25335 Elmshorn	Anlage: 1.1 Projekt: 23 - 17990.6
	Stadt Elmshorn - Gebäudemanagement -	Maßstab: 1 : 5.000 Datum: 19.11.2025

Übersichtslageplan



0 10 20 30 40 50 m

Legende

- BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 (NW: 80 mm)
- GWM - Grundwassermessstelle
- Tiefendrainagen (DN 100) - schematischer Verlauf
- Vakuumspülfilter (in Bohrung D >= 200 mm)

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 2877 0
21255 Tostedt tostedt@dr-beusse.de
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
Stadt Elmshorn
- Gebäudemanagement -

Anlage: 1.2

Projekt: 23 - 17990.6

Maßstab: 1 : 350

Datum: 21.11.2025

Lageplan: Baugrundaufschlüsse und Drainage

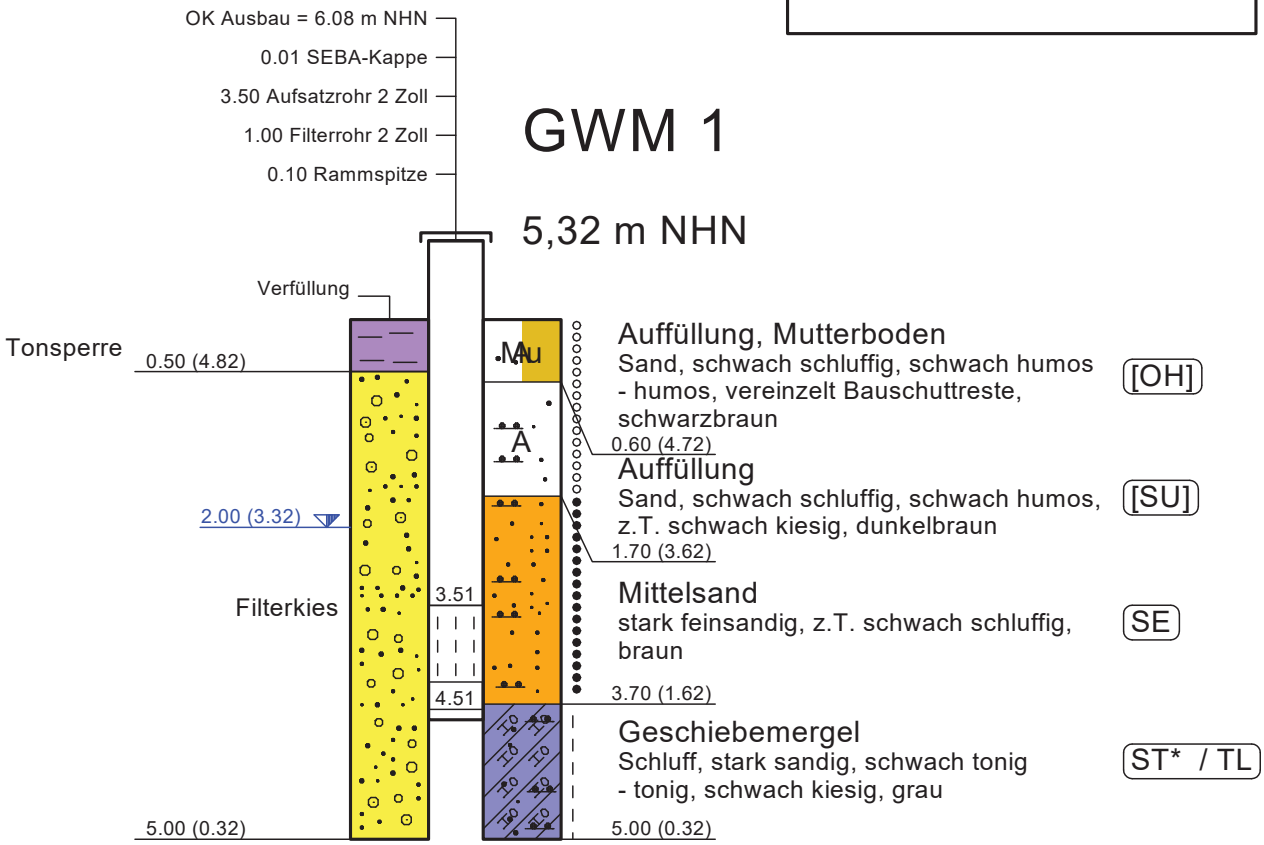
Legende

steif
locker
mitteldicht

Geschiebemergel
A Auffüllung
Mu Mutterboden

Mittelsand
Ton

2,00 m u.GOK
18.06.2025
W nach Bohrende



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0
21255 Tostedt tostedt@dr-beusse.de
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
STADT ELMSHORN
Gebäudemanagement

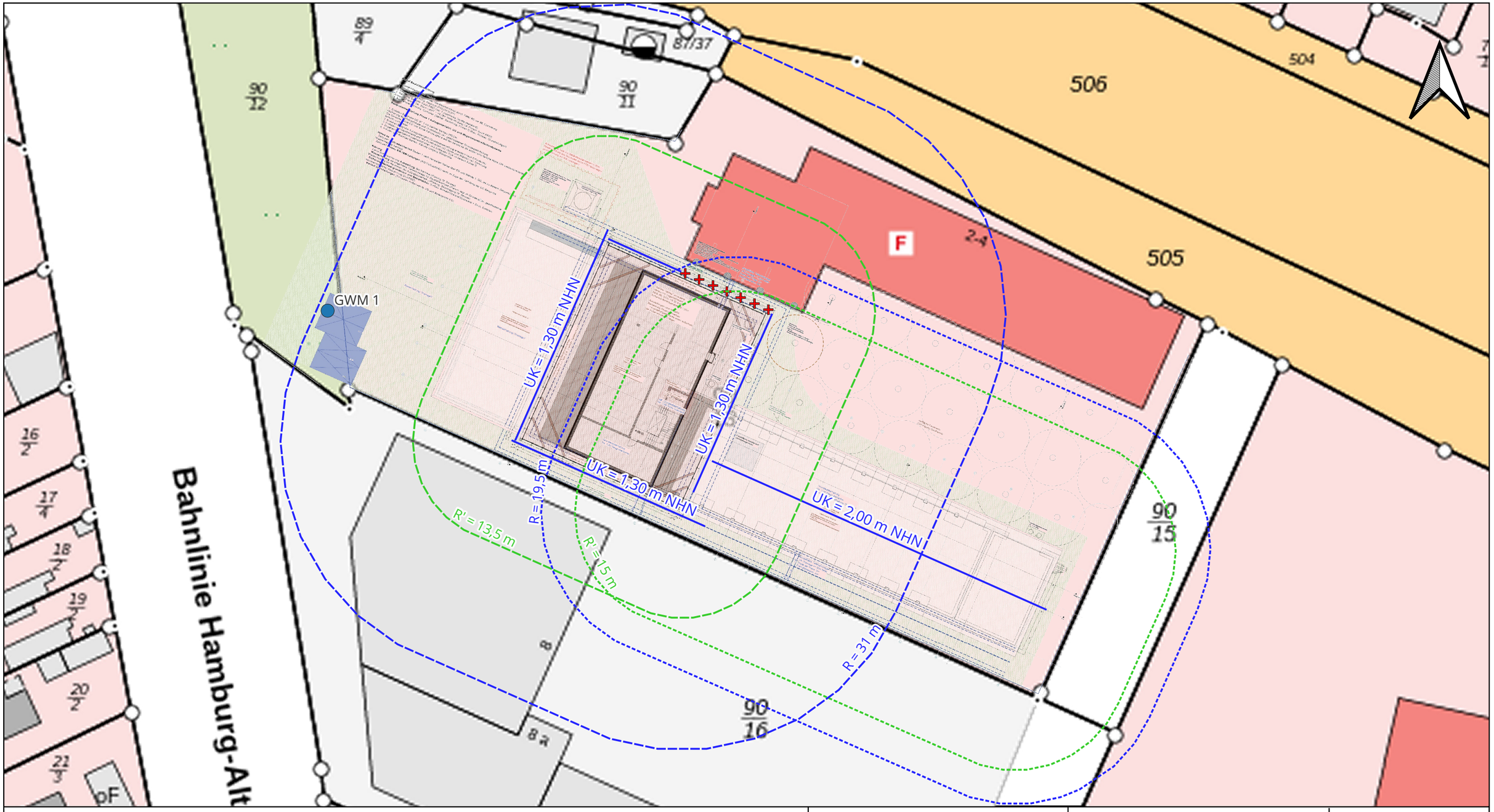
Anlage: 2.3

Projekt: 23 - 17990

Maßstab (L/H): - / 1 : 75

Datum: 28.08.2025

Säulendiagramm GWM 1



Legende

- Tiefendrainagen (DN 100) - schematischer Verlauf
- Vakuumspülfilter (in Bohrung D >= 200 mm)
- GWM - Grundwassermessstelle
- Reichweite Baugrube: R = 31 m
- Reichweite Baugrube: R' = 13,5 m
- Reichweite Fahrzeughalle: R = 19,5 m
- Reichweite Fahrzeughalle: R' = 15 m

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18
21255 Tostedt

Tel.: 04182 - 2877 0
tostedt@dr-beusse.de

www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
Stadt Elmshorn
- Gebäudemanagement -

Anlage: 3

Projekt: 23 - 17990.6

Maßstab: 1 : 500

Datum: 21.11.2025

Darstellung der Absenktrichter

Anhang 1 zum Bericht 23 - 17990.6

Baugrubenplanung: Phase 1 - Verbau

Maßstab 1 : 50 / 100

Unterlagen der Trapez Architektur GmbH

Ablauf Baufeldeinrichtung

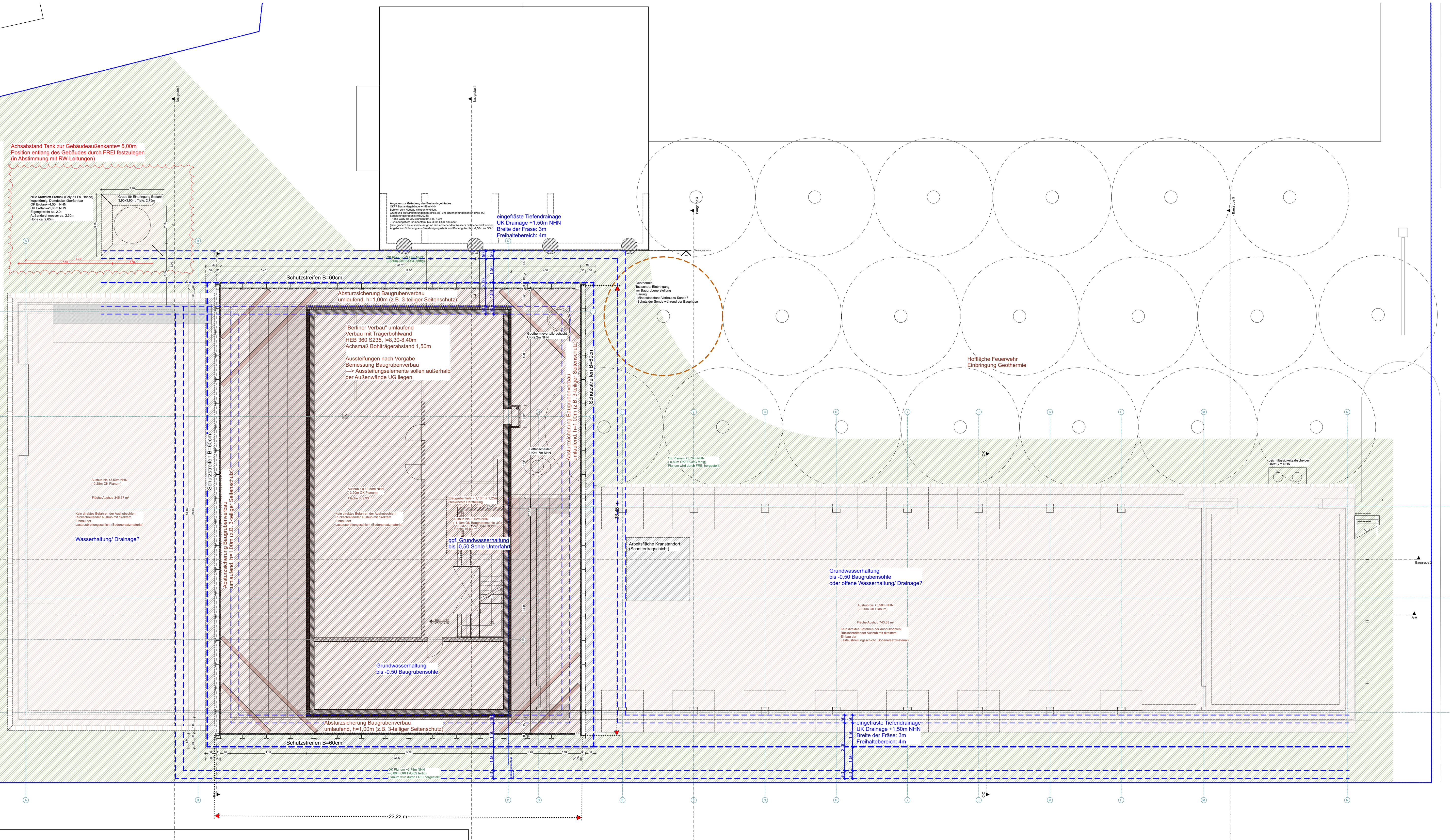
1. Kampfmittelfreigabe Baufeld
2. Rückbau Bestandsgebäude (Geräteunterstand) durch THW/ AG vor BE-Einrichtung
3. Baustelleneinrichtung: Bauzaun (FREI/HOCH?)
4. Räumung Gelände durch FREI (inkl. Fundamente Geräteunterstand),
Erstellen Planum OK -80cm OKFF = +3,78m NHN (Prüfung OK Planum durch FREI)
5. Baustelleneinrichtung: Container (Sanitär, Bauleitung, Firmen Erdbau, Rohbau, Grundleitungen)

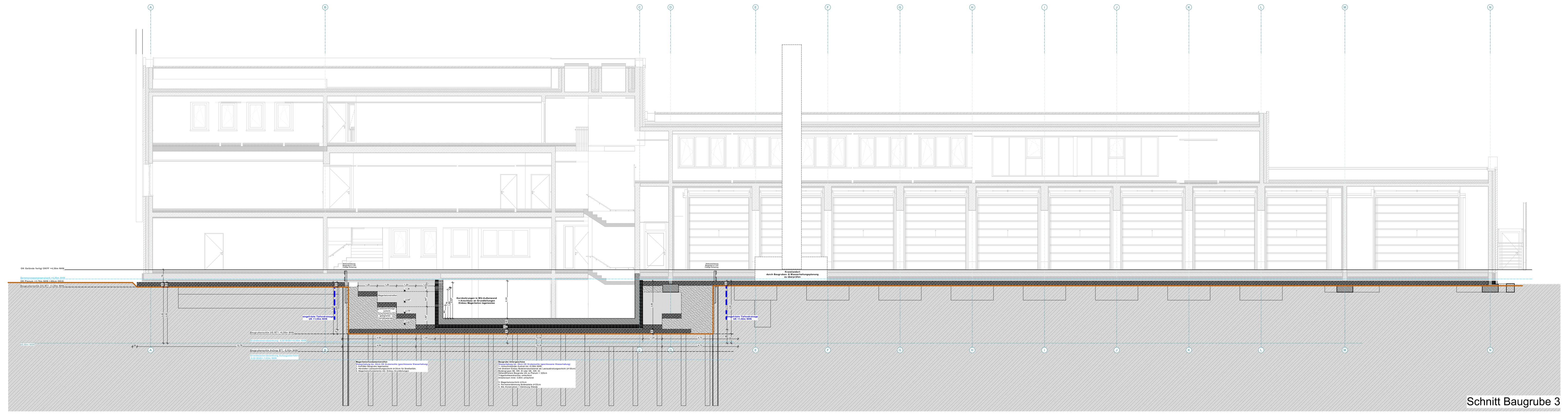
Baugrubenherstellung Phase 1 Aufzugunterfahrt, UG und Magerbetonstreifenfundamente

1. Erstellen Baugrube UG BT 1 mit Berliner Verbau (HOCH)
(Sicherung Nachbargebäude und Grundstück) inkl. geschlossener Grundwasserhaltung
Die Bereiche Sohle EG und Sohle Fahrzeughalle werden bereits für die später erforderliche Höhe (OK Lastausbreitende Schicht) vorbereitet
2. Erstellen Baugrube Aufzugunterfahrt (Grundwasserhaltung erweitern nach Erfordernis)
3. Erstellen Aufzugunterfahrt und WU-Konstruktion UG (Sohle und Wände) inkl. Dämmung
4. Erstellen Magerbetonfundamentstreifen und Einbauten TGA im Bereich Achse D
5. Anfüllen und Rückbau Bohlen, Klärung Umgang Stahlprofile

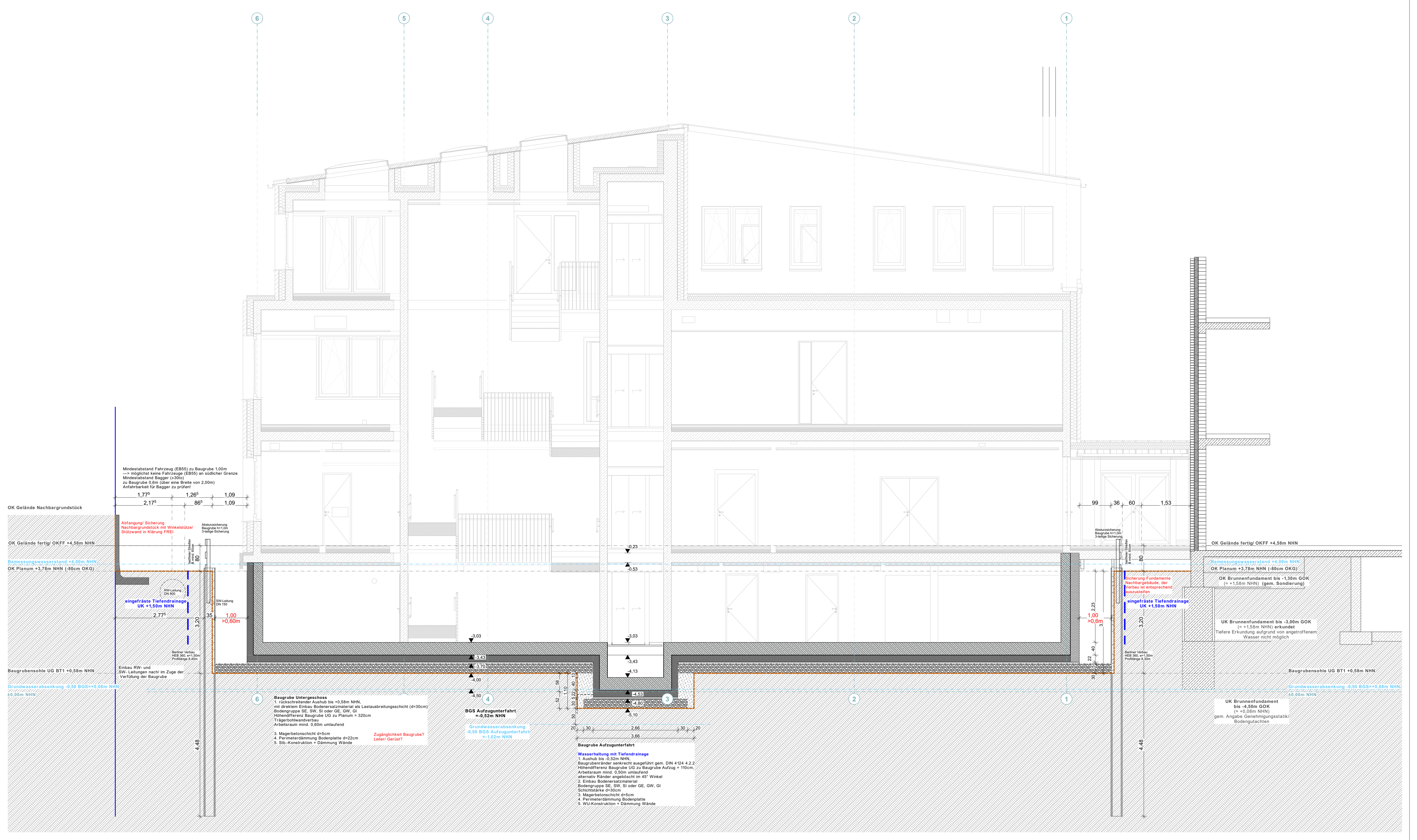
Hinweise:
- Zeitpunkt **Auftriebsicherheit** Bauteil 1 nach Herstellen Decke über EG und Wände 1. OG, bis zu diesem Zeitpunkt wird Wasserhaltung benötigt
- Zeitpunkt **Einbau RW-/SW-Leitungen** (AG/Tiefbau/WIG) nach/ im Zuge der Verfüllung der UG Baugrube

Klärung:
- Form/ Dimensionierung **Aussteifung** des Verbaus (Planung Dr. Beusse)
- **Wasserhaltung** als eingefräste Tiefendrainage für Baustellenphase (Planum liegt im Grundwasser, geschlossene Wasserhaltung bis Herstellen der Auftriebsicherheit) (Planung, Beantragung Dr. Beusse)
- **Sicherung Nachbargrundstück und Bestandsbau** (Einbau Winkelstützwand/Stützwand + Zaun, Einholen nachbarrechtlicher Abstimmung (AG/FREI)
- **Verlauf Grundleitungen** (Einbauten Außenwände UG und Bodenplatte EG)

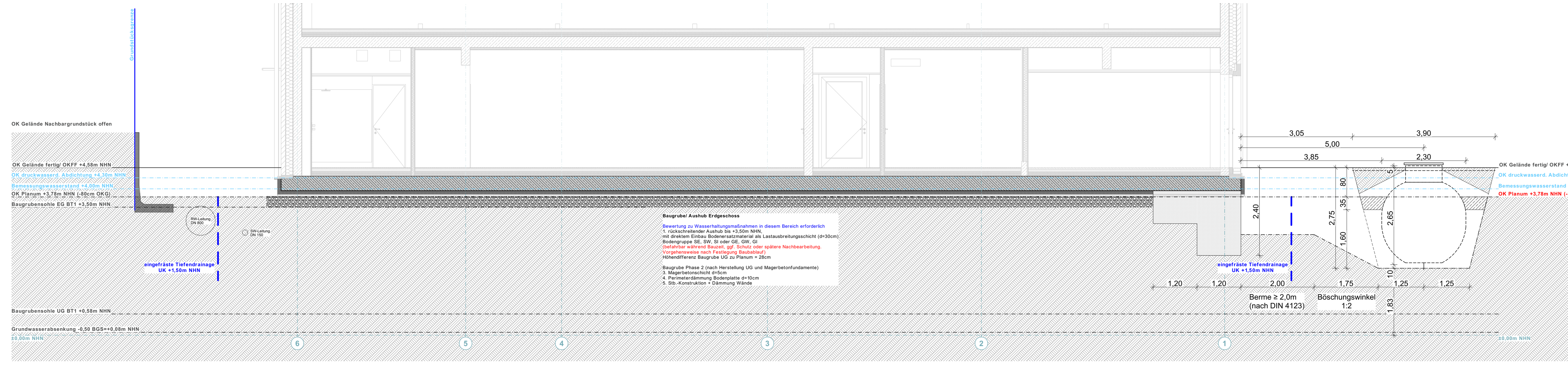




Schnitt Baugrube 3



Schnitt Baugrube 1



NEA Kraftstoff-Erdtank (Poly 51 Fa. Haase
kugelförmig, Domdeckel überfahrbar
OK Erdtank=4,50m NHN
UK Erdtank=1,85m NHN
Eigengewicht ca. 2,0t
Außendurchmesser ca. 2,30m
Höhe ca. 2,65m

Auftriebsicherung:
1,5m³ Beton als Ringanker,
Betongüte:C12/15, erdfeucht,
8er Körnung Magerbeton
Bewehrung: B500B nach DIN 488,
3x d10 (Gewerk FREI)

Grube für Einbringung Erdtank:
Größe Höhe GOK: 3,90x3,90
Größe Sohle: 2,50x2,50m
Tiefe: 2,75m
Baugrube Erdtank darf
nicht begangen werden!
(Verbau Gewerk FREI)

Schnitt Baugrube 3

Index	Änderungen/Name	Datum	Name



PLANINHALT

Baugrubenplanung Phase 1_Verbau UG

PROJEKT

FSE - Erweiterung Feuerwache Süd Elmshorn

Ausführungsplanung

BAUHERR*IN

Stadt Elmshorn
Der Oberbürgermeister
Gebäudemangement - Schulstr. 15-17
25335 Elmshorn
Telefon: 04121 231 0
mail: fwse@elmshorn.de

GRUNDSTÜCK

Hamburger Str. 2-6
25337 Elmshorn
Gemarkung Elmshorn
Flur 63
Flurstücke 90/12, 90/13

PLANVERFASSER*IN

Trapez Architektur GmbH
Stadtdeich 7
20097 Hamburg
Telefon: 040 226 34 84 00
mail: fse@trapez-architektur.de

Trapez

HAUSTECHNIK_HLS E

WIG Wittmaack Ingenieurgesellschaft mbH
Flamweg 125 Elmshorn 25335
Telefon: 040 228 20 66 10
mail: info@wig-tga.de

STATIK

planB schumann&meyer Ingenieurpartnerschaft mbB
Ölweide 14 Magdeburg 39114
Telefon: 0391 5598 770
mail: c.meyer@planb-md.de

FORMAT	MASSSTAB	ERSTELLT	BEARBEITET	HÖHENLAGE
2300x841mm	1:50, 1:100		bba	± 0,00m = +4,58m NHN

PLANNUMMER

FSE_TRZ_A_1_UE_BE_004

VORABZUG 29.10.2025

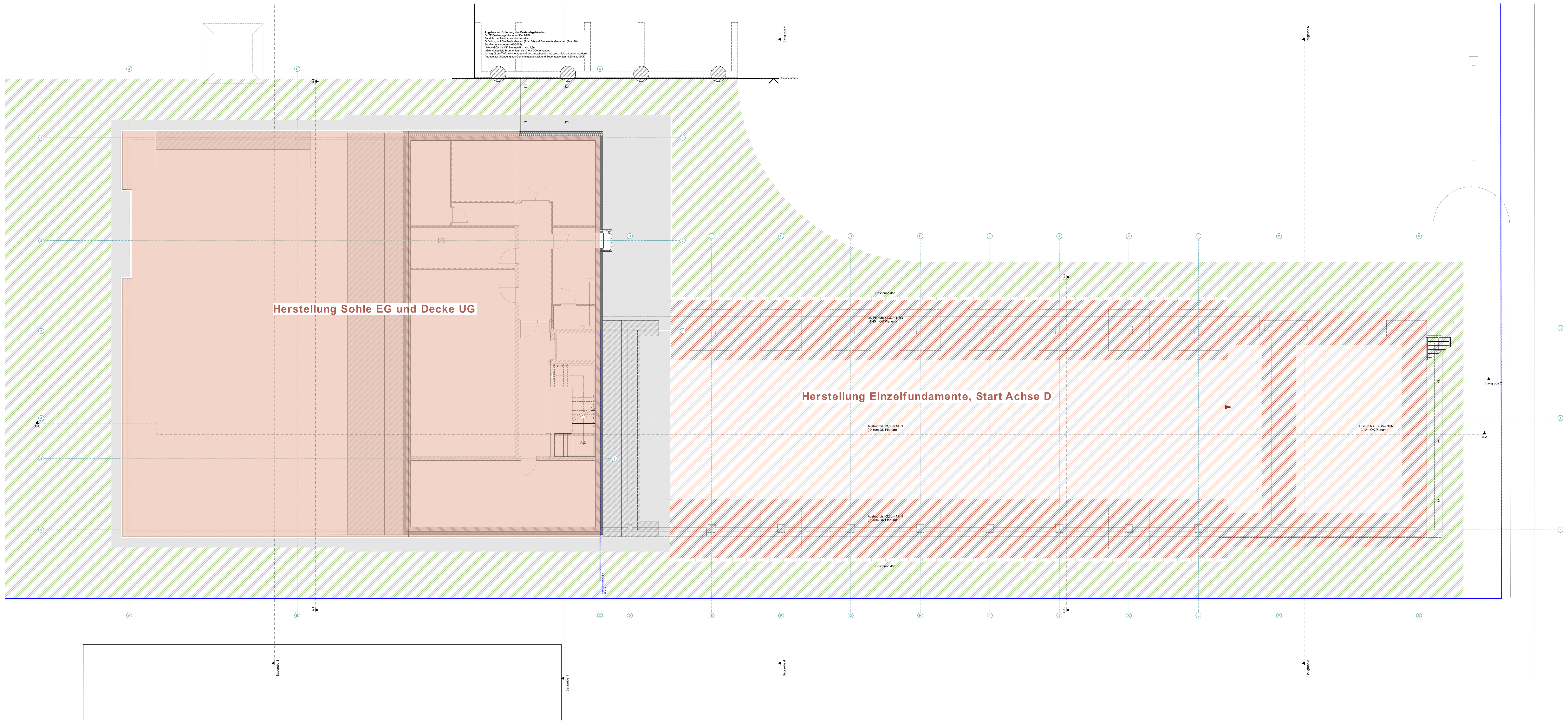
INDEX


Anhang 2 zum Bericht 23 - 17990.6

Baugrubenplanung: Phase 2 - Fahrzeughalle

Maßstab 1 : 100

Unterlagen der Trapez Architektur GmbH





Index	Änderungen-Name	Datum	Name



PLANINHALT

Baugrubenplanung Phase 2_Fahrzeughalle

PROJEKT

FSE - Erweiterung Feuerwache Süd Elmshorn

Ausführungsplanung

BAUHERR*IN

Stadt Elmshorn
Der Oberbürgermeister
Gebäudemangement - Schulstr. 15-17
25335 Elmshorn
Telefon: 04121 231 0
mail: fwse@elmshorn.de

GRUNDSTÜCK

Hamburger Str. 2-6
25337 Elmshorn
Gemarkung Elmshorn
Flur 63
Flurstücke 90/12, 90/13

PLANVERFASSER*IN

Trapez Architektur GmbH
Stadtdeich 7
20097 Hamburg
Telefon: 040 226 34 84 00
mail: fse@trapez-architektur.de

Trapez

HAUSTECHNIK_HLS E

WIG Wittmaack Ingenieurgesellschaft mbH
Flamweg 125 Elmshorn 25335
Telefon: 040 228 20 66 10
mail: info@wig-tga.de

STATIK

planB schumann&meyer Ingenieurpartnerschaft mbB
Ölweide 14 Magdeburg 39114
Telefon: 0391 5598 770
mail: c.meyer@planb-md.de

FORMAT	MASSSTAB	ERSTELLT	BEARBEITET	HÖHENLAGE
2300x841mm	1:100		bba	± 0,00m = +4,58m NHN

VORABZUG 29.10.2025

PLANNUMMER	INDEX
FSE_TRZ_A_1_UE_BE_006	

Anhang 3 zum Bericht 23 - 17990.6

Säulendiagramme der Kleinbohrungen BS 1 - BS 10 vom 02.08.2023

Anlage 2 des Geotechnischen Berichts 23 - 17990 vom 26.09.2023

Legende

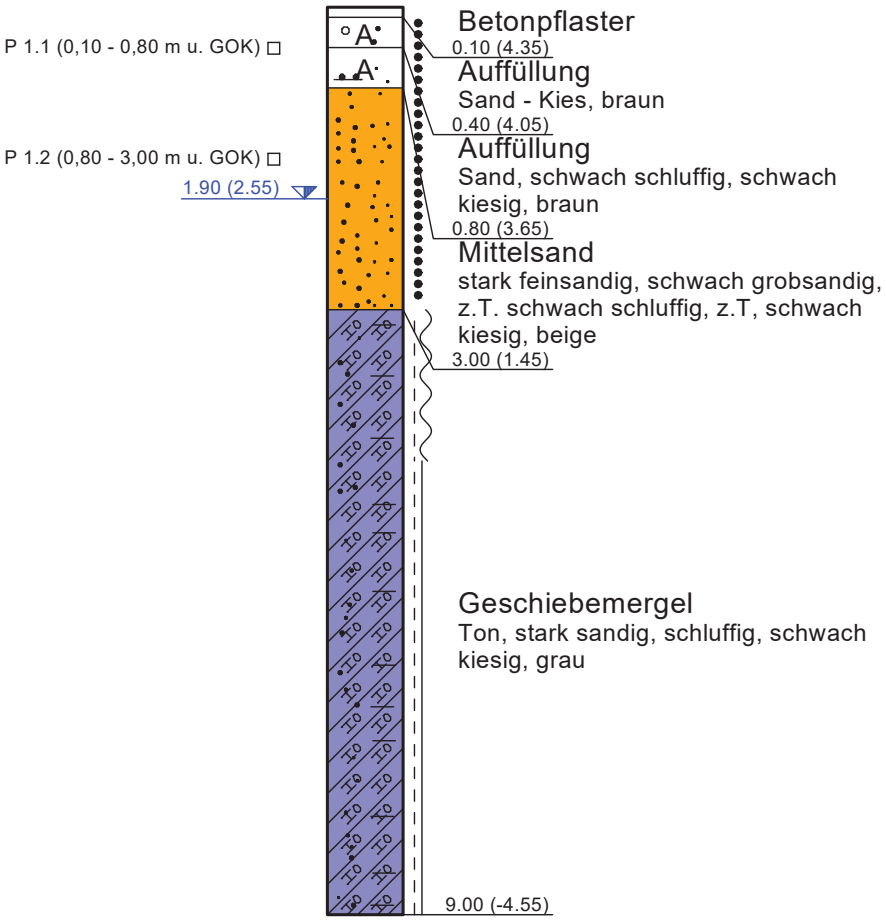
steif - halbfest
weich - steif
mitteldicht

Geschiebemergel
Auffüllung
Mittelsand

BS 1

1,90 ▽ W nach Bohrende
02.08.2023

+4,45 m NHN



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 28 77 28
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
STADT ELMSHORN
Gebäudemanagement

Anlage: 2.1

Bericht: 23 - 17990

Maßstab (L/H): - / 1 : 75

Datum: 26.09.2023

Säulendiagramm BS 1

Legende

steif - halbfest
weich - steif
locker
mitteldicht

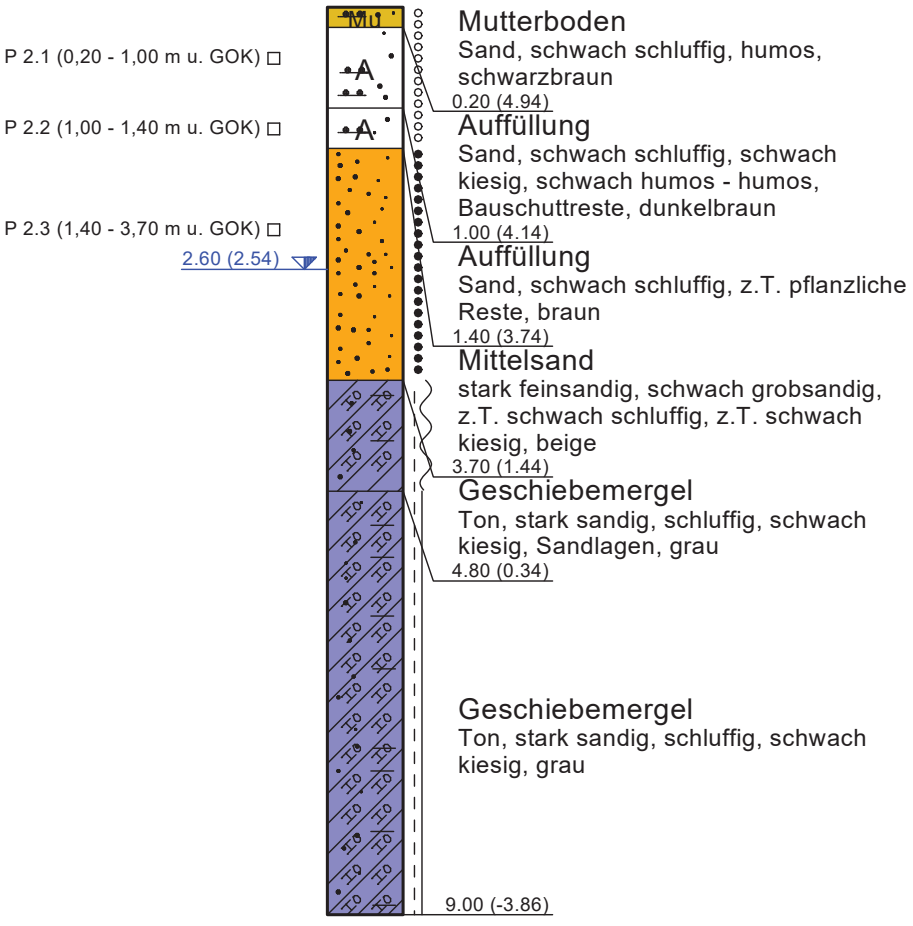
Geschiebemergel
A Auffüllung

Mu Mutterboden
Mittelsand

BS 2

2,60 ▽ W nach Bohrende
02.08.2023

+5,14 m NHN



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 28 77 28
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
STADT ELMSHORN
Gebäudemanagement

Anlage: 2.2
Bericht: 23 - 17990
Maßstab (L/H): - / 1 : 75
Datum: 26.09.2023

Säulendiagramm BS 2

Legende

steif - halbfest
weich - steif
locker
mitteldicht

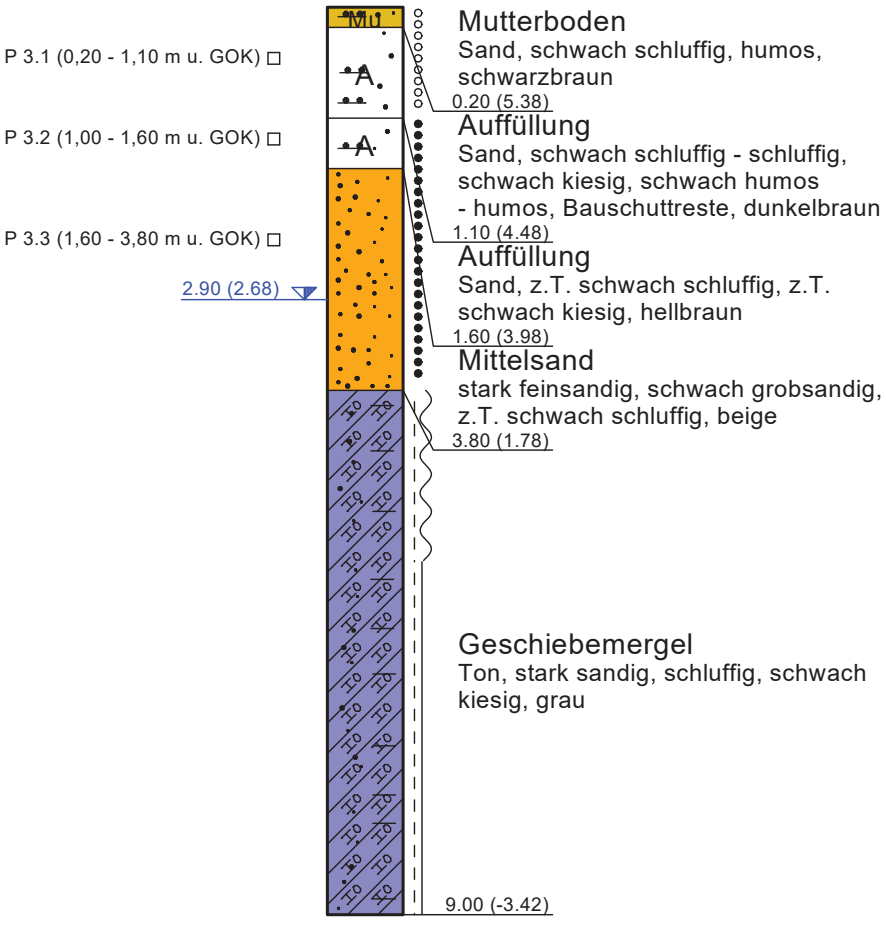
Geschiebemergel
Auffüllung

Mutterboden
Mittelsand

BS 3

2,90 ▽ W nach Bohrende
02.08.2023

+5,58 m NHN



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 28 77 28
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
STADT ELMSHORN
Gebäudemanagement

Anlage: 2.3

Bericht: 23 - 17990

Maßstab (L/H): - / 1 : 75

Datum: 26.09.2023

Säulendiagramm BS 3

Legende

steif - halbfest
weich - steif
locker
mitteldicht

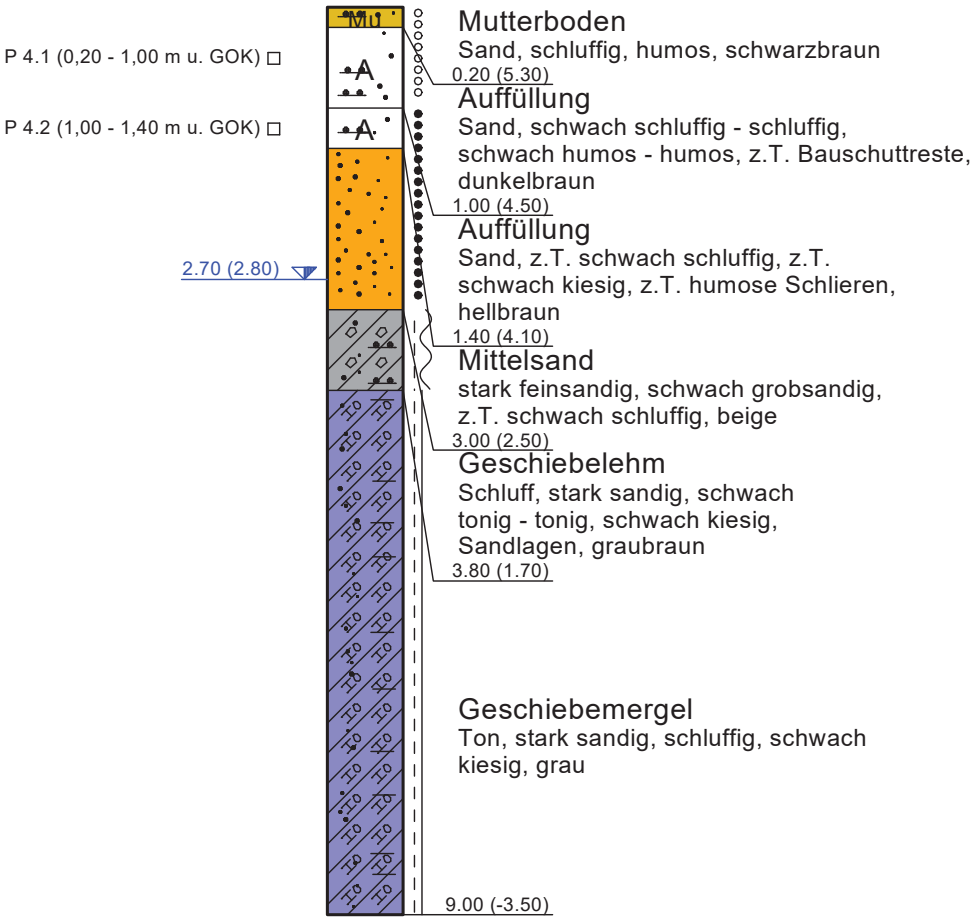
Geschiebemergel
Geschiebelehm
Auffüllung

Mutterboden
Mittelsand

BS 4

2,70 ▽ W nach Bohrende
02.08.2023

+5,50 m NHN



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18
21255 Tostedt
Tel.: 04182 - 28 77 0
Fax.: 04182 - 28 77 28
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
STADT ELMSHORN
Gebäudemanagement

Anlage: 2.4

Bericht: 23 - 17990

Maßstab (L/H): - / 1 : 75

Datum: 26.09.2023

Säulendiagramm BS 4

Legende

steif - halbfest
weich - steif
locker
mitteldicht

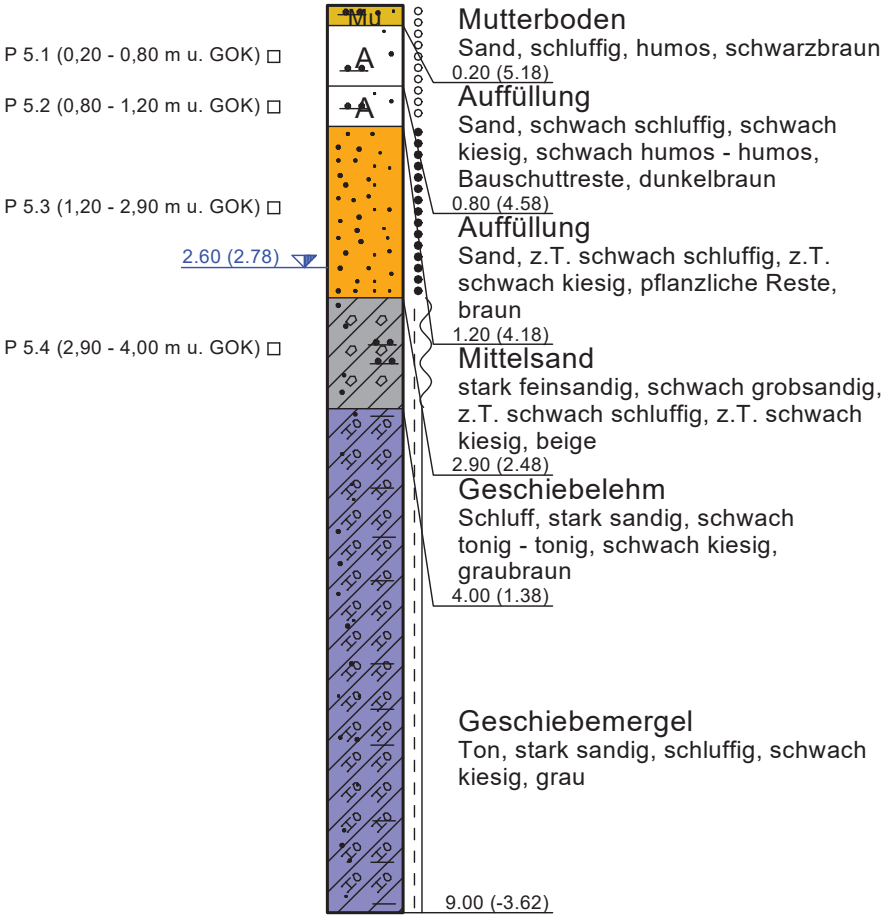
Geschiebemergel
Geschiebelehm
A — Auffüllung

Mu — Mutterboden
Mittelsand

2,60 ▽ W nach Bohrende
02.08.2023

BS 5

+5,38 m NHN



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 28 77 28
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
STADT ELMSHORN
Gebäudemanagement

Anlage: 2.5

Bericht: 23 - 17990

Maßstab (L/H): - / 1 : 75

Datum: 26.09.2023

Säulendiagramm BS 5

Legende

steif - halbfest
weich - steif
locker
mitteldicht

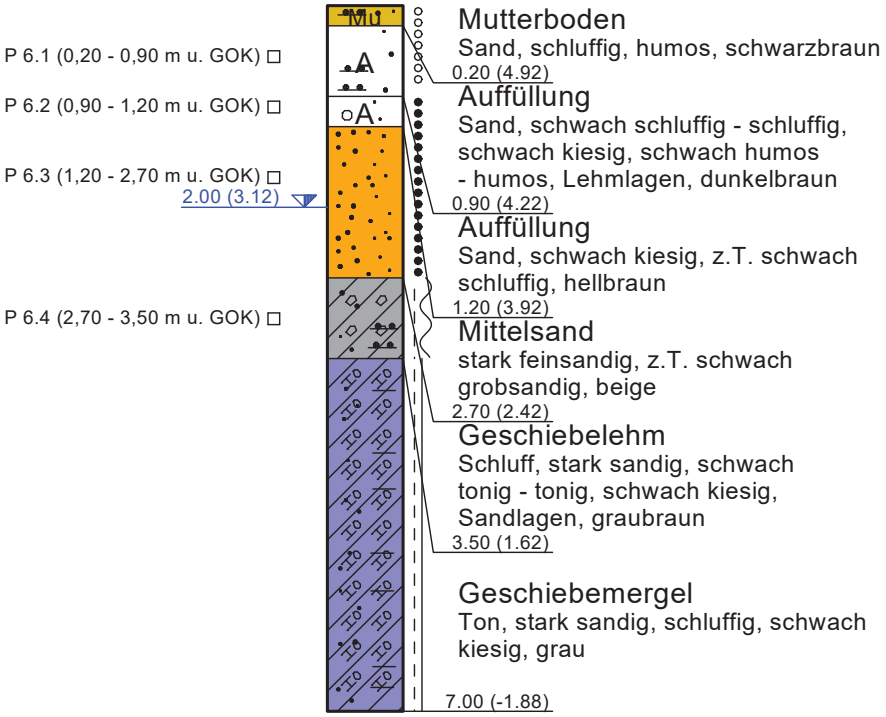
Geschiebemergel
Geschiebelehm
A — Auffüllung

Mu — Mutterboden
Mittelsand

2,00 ▽ W nach Bohrende
02.08.2023

BS 6

+5,12 m NHN



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18
21255 Tostedt
Tel.: 04182 - 28 77 0
Fax.: 04182 - 28 77 28
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
STADT ELMSHORN
Gebäudemanagement

Anlage: 2.6
Bericht: 23 - 17990
Maßstab (L/H): - / 1 : 75
Datum: 26.09.2023

Säulendiagramm BS 6

Legende

steif - halbfest
weich - steif
locker
mitteldicht

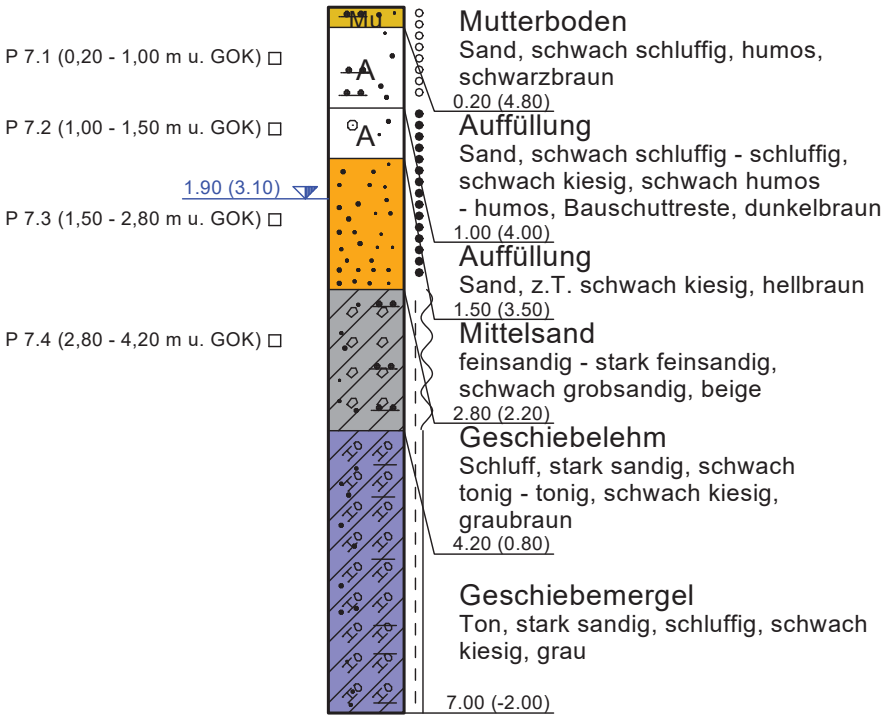
Geschiebemergel
Geschiebelehm

A Auffüllung
Mu Mutterboden

BS 7

1,90 ▽ W nach Bohrende
02.08.2023

+5,00 m NHN



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18
21255 Tostedt
Tel.: 04182 - 28 77 0
Fax.: 04182 - 28 77 28
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
STADT ELMSHORN
Gebäudemanagement

Anlage: 2.7

Bericht: 23 - 17990

Maßstab (L/H): - / 1 : 75

Datum: 26.09.2023

Säulendiagramm BS 7

Legende

steif - halbfest
weich - steif
locker
mitteldicht

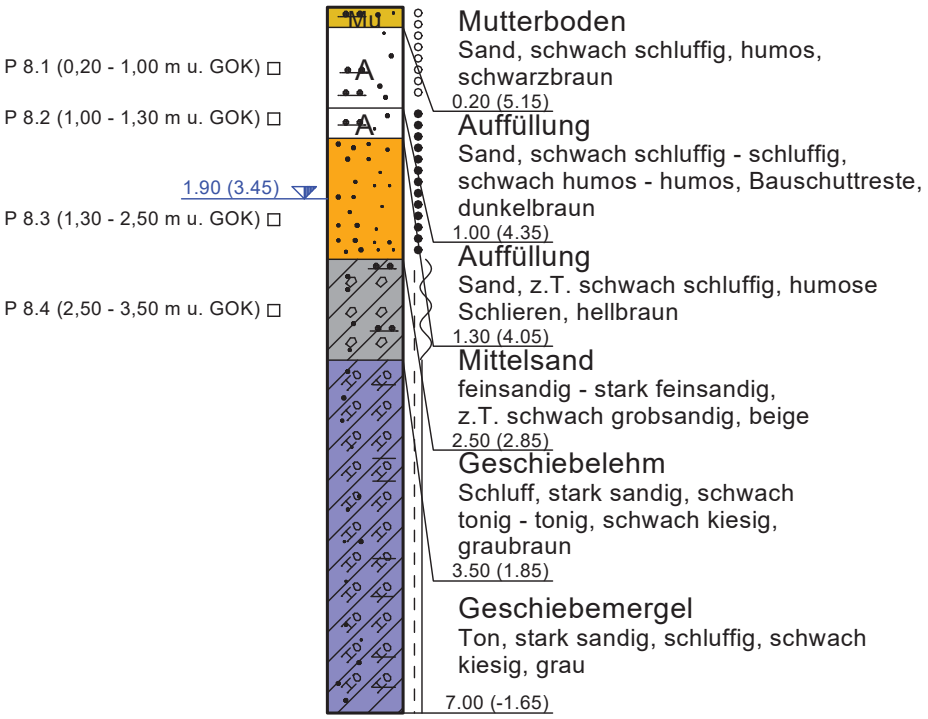
Geschiebemergel
Geschiebelehm
A Auffüllung

Mu Mutterboden
Mittelsand

BS 8

1,90 ▽ W nach Bohrende
02.08.2023

+5,35 m NHN



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 28 77 28
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
STADT ELMSHORN
Gebäudemanagement

Anlage: 2.8
Bericht: 23 - 17990
Maßstab (L/H): - / 1 : 75
Datum: 26.09.2023

Säulendiagramm BS 8

Legende

steif - halbfest
weich - steif
locker
mitteldicht

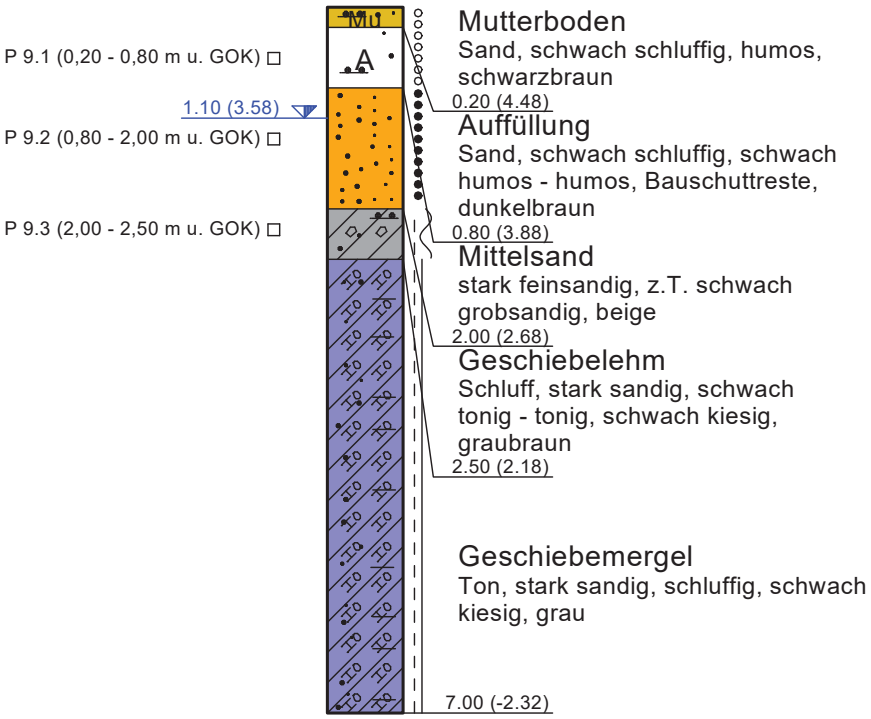
Geschiebemergel
Geschiebelehm
A Auffüllung

Mu Mutterboden
Mittelsand

BS 9

1,10 ▽ W nach Bohrende
02.08.2023

+4,68 m NHN



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 28 77 28
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
STADT ELMSHORN
Gebäudemanagement

Anlage: 2.9

Bericht: 23 - 17990

Maßstab (L/H): - / 1 : 75

Datum: 26.09.2023

Säulendiagramm BS 9

Legende

steif - halbfest
weich - steif
locker
mitteldicht

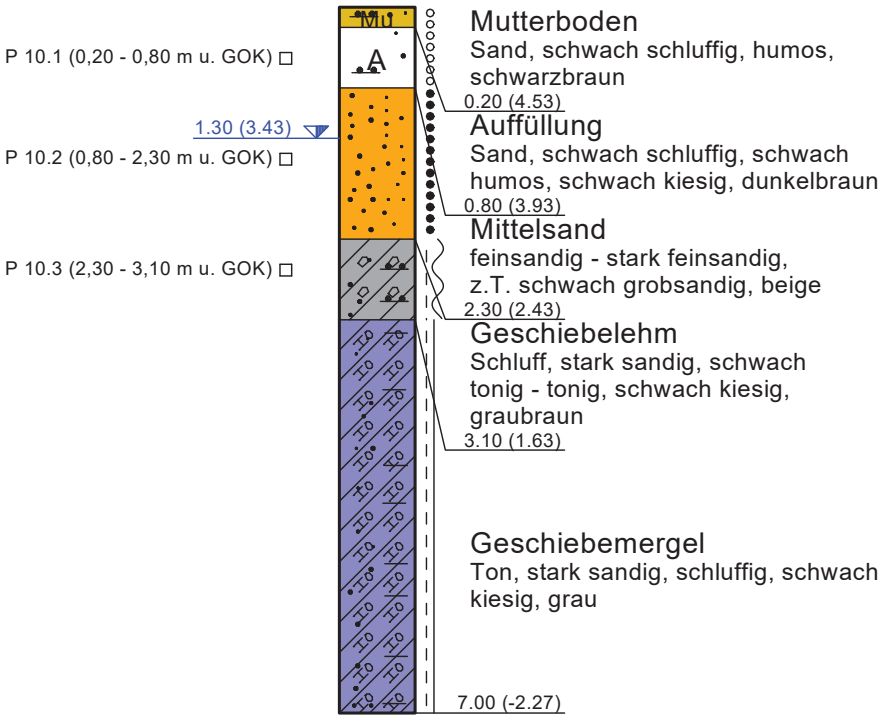
Geschiebemergel
Geschiebelehm
A — Auffüllung

Mu — Mutterboden
Mittelsand

BS 10

1,30 ▽ 02.08.2023 W nach Bohrende

+4,73 m NHN



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80mm

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0
21255 Tostedt Fax.: 04182 - 28 77 28
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
STADT ELMSHORN
Gebäudemanagement

Anlage: 2.10
Bericht: 23 - 17990
Maßstab (L/H): - / 1 : 75
Datum: 26.09.2023

Säulendiagramm BS 10

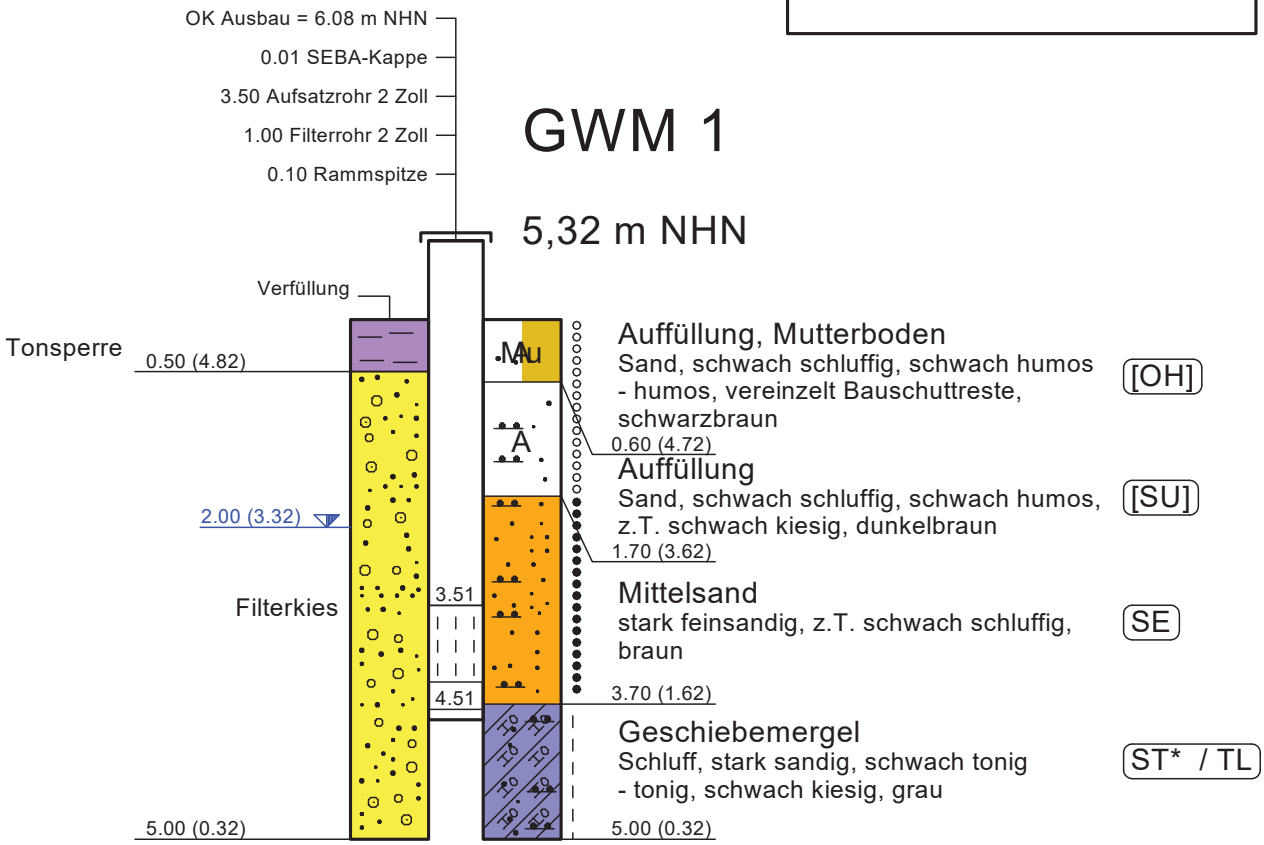
Legende

steif
locker
mitteldicht

Geschiebemergel
A Auffüllung
Mu Mutterboden

Mittelsand
Ton

2,00 m u.GOK
18.06.2025
W nach Bohrende



BS - Kleinbohrung nach DIN EN ISO 22 475 - NW 80 mm

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18 Tel.: 04182 - 28 77 0
21255 Tostedt tostedt@dr-beusse.de
www.dr-beusse.de

Projekt:
Erweiterung Feuerwache Süd
Hamburger Straße 2
in 25335 Elmshorn

Auftraggeber:
STADT ELMSHORN
Gebäudemanagement

Anlage: 2.3

Projekt: 23 - 17990

Maßstab (L/H): - / 1 : 75

Datum: 28.08.2025

Säulendiagramm GWM 1

Anhang 4 zum Bericht 23 - 17990.6

Korngrößenverteilung zur Ableitung des k_f-Wertes nach Beyer

Anlage 3 des Geotechnischen Berichts 23 - 17990 vom 26.09.2023

Ingenieurgesellschaft
Dr.-Ing. Michael Beuße mbH

Elsterbogen 18
21255 Tostedt

Tel.: 04182 28770
Fax.: 04182 287728

Bearbeiter: M. Grünewald

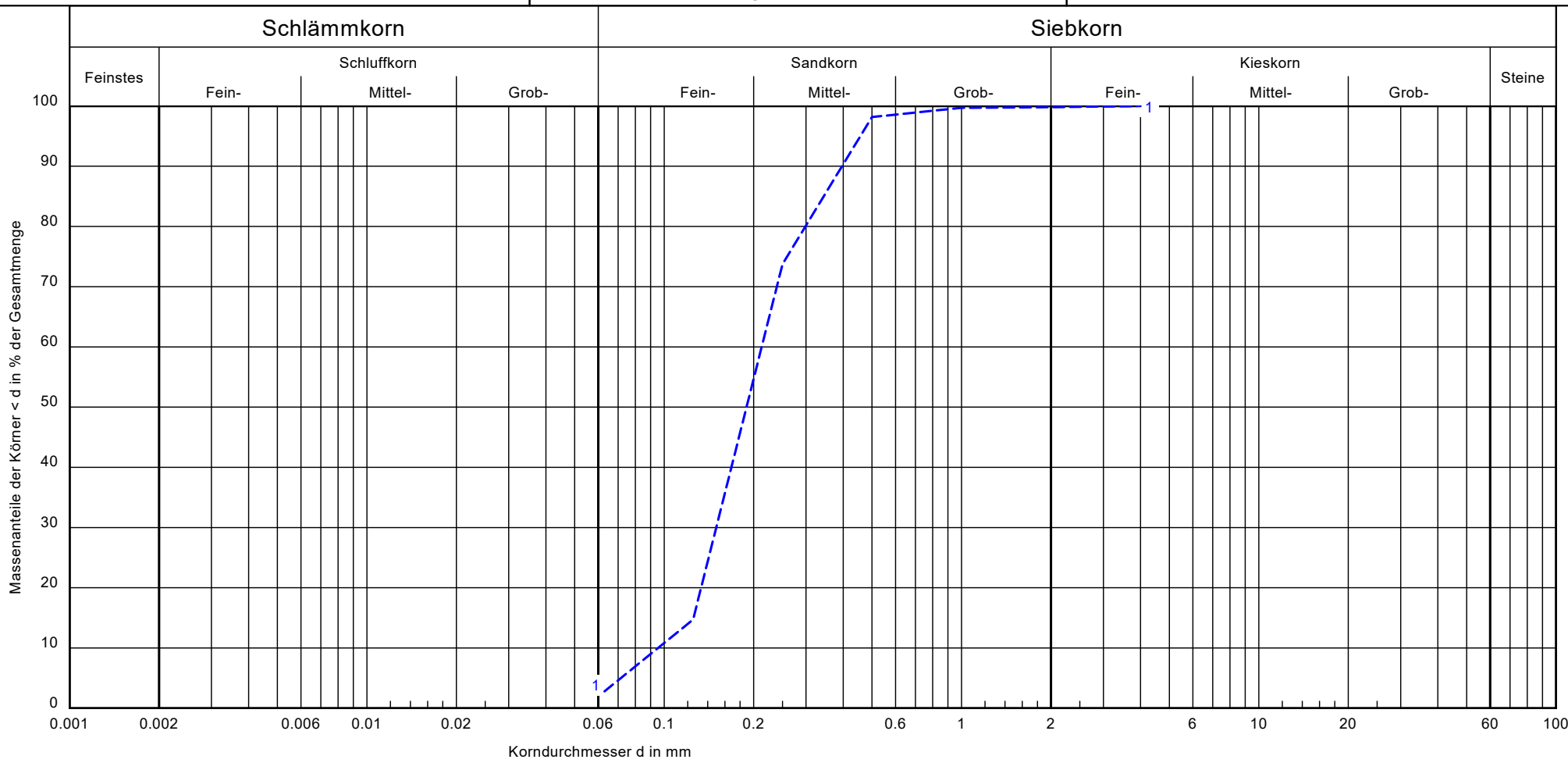
Datum: 26.09.2023

Körnungslinie

STADT ELMSHORN

Erweiterung Feuerwache Süd

Prüfungsnummer: 23 - 17990 P 006
Entnahmestelle: BS 6
Entnommen am / durch: 02.08.2023 / A. Steffens
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



Probe:	P 006 / P 6.3
Entnahmetiefe:	1.20 - 1.70 [m u. GOK]
Bodenart:	S
T/U/S/G [%]:	- /2.8/97.0/0.2
U/Cc:	2.2/1.1
Bodengruppe:	SE
Entnahmestelle:	BS 6
k-Wert nach BEYER:	$1.0 * 10^{-4}$
Signatur	-------

Bemerkungen:

Projekt: 23 - 17990
Anlage: 3

Anhang 5 zum Bericht 23 - 17990.6

Prüfbericht der GBA Gesellschaft für Bioanalytik, Pinneberg

Probenahmeprotokoll und Prüfbericht-Nr. 2025P517861 / 1, Material (Wasser)

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH
Beratende Ingenieure

Elsterbogen 18

21255 Tostedt

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14170-01-00

Prüfbericht-Nr.: 2025P517861 / 1

Auftraggeber	Ingenieurgesellschaft Dr.-Ing. Michael Beuße mbH Beratende Ingenieure
Eingangsdatum	siehe Tabelle
Projekt	Feuerwache Elmshorn, Hamburger Straße 2
Material	Grundwasser
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Glas-, PE-Flaschen, HS-Vial
Probenmenge	je Probe ca. 2,3 l
unsere Auftragsnummer	25511233
Probenahme	GBA mbH, Lars Magnus Georg Dietrich
Probentransport	durch den Probenehmer
Analysenbeginn / -ende	27.06.2025 - 18.07.2025
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben 3 Monate, bzgl. EBV und BBodSchV 2021 abweichend 6 Monate und Wasserproben bis 2 Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.
Bemerkung	keine

Pinneberg, 18.07.2025

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. G. Blinde
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB (www.gba-group.com/agb) einzusehen.

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Flensburger Str. 15, 25421 Pinneberg
Telefon +49 (0)4101 7946-0
Fax +49 (0)4101 7946-26
E-Mail pinneberg@gba-group.de
www.gba-group.com

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Alexander Kleinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2025P517861 / 1

Feuerwache Elmshorn, Hamburger Straße 2

unsere Auftragsnummer		25511233
Probe-Nummer		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		**GWM 1**
Probenahme		27.06.2025
Probenahme-Uhrzeit		12:20
Probeneingang		27.06.2025
Analysenergebnisse	***Einheit***	
Grundwasserprobenahme		
Temperatur (Probenahme)	°C	12
Leitfähigkeit (Probenahme)	µS/cm	354
pH-Wert (Probenahme)		5,9
Sauerstoff-Gehalt (Probenahme)	mg/L	1,2
Redoxspannung vor Ort (korrigiert)	mV	331
Färbung (Probenahme)		mittel gelb
Trübung (sensorisch) (Probenahme)		mittel
Geruch (qualitativ) (Probenahme)		schwach faulig
pH-Wert		7,1
Temperatur (Labor)	°C	24,9
Nitrat	mg/L	<0,20
Nitrat-N	mg/L	<0,10
Nitrit	mg/L	0,086
Nitrit-N	mg/L	0,026
Chlorid	mg/L	8,7
Sulfat	mg/L	14
Ammonium	mg/L	0,12
Eisen, ges.	mg/L	0,80
Mangan	mg/L	0,094
DOC	mg/L	39
AOX	mg/L	0,020
Gesamthärte	°dH	9,2
Gesamthärte	mmol/L	1,6
Magnesium	mg/L	5,4
Calcium	mg/L	57
Hydrogencarbonat	mg/L	211
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	45
Kohlendioxid, gelöst	mg/L	43
Nichtcarbonathärte	°dH	
SAK 254 nm	1/m	<0,10
SAK 436 nm	1/m	3,4
ortho-Phosphat	mg/L	<0,10
ortho-Phosphat-P	mg/L	<0,033
Sulfid (gelöst)	mg/L	0,078
Bor	mg/L	0,048
Borat	mg/L	0,26
Cyanid ges.	mg/L	<0,0050
Natrium	mg/L	12

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB (www.gba-group.com/agb) einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2025P517861 / 1

Feuerwache Elmshorn, Hamburger Straße 2

unsere Auftragsnummer		25511233
Probe-Nummer		001
Material		Grundwasser
Probenbezeichnung		**GWM 1**
Probenahme		27.06.2025
Kalium	mg/L	4,3
Aluminium	mg/L	0,75
Arsen	mg/L	0,00079
Blei	mg/L	<0,0010
Cadmium	mg/L	<0,00030
Chrom ges.	mg/L	0,0016
Kupfer	mg/L	0,0077
Nickel	mg/L	0,0017
Quecksilber	mg/L	<0,00020
Zink	mg/L	0,017
Summe BTEX	µg/L	3,2
Benzol	µg/L	<1,0
Toluol	µg/L	2,1
Ethylbenzol	µg/L	<1,0
m-/p-Xylol	µg/L	1,1
o-Xylol	µg/L	<1,0
Summe LHKW	µg/L	n.n.
Dichlormethan	µg/L	<1,0
Trichlormethan	µg/L	<0,20
1,1,1-Trichlorethan	µg/L	<0,20
Tetrachlormethan	µg/L	<0,20
Trichlorethen	µg/L	<0,10
Tetrachlorethen	µg/L	<0,10
Phenolindex	mg/L	<0,0050
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	3,5
Basekapazität bis pH 8,2	mmol/L	0,98
Stickstoff ges. (CFA)	mg/L	<0,20

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB (www.gba-group.com/agb) einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2025P517861 / 1

Feuerwache Elmshorn, Hamburger Straße 2

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	MU %	Methode
Grundwasserprobenahme				DIN 38402-A13: 2021-12[a] 5
Temperatur (Probenahme)		°C		DIN 38404-4: 1976-12[a] 5
Leitfähigkeit (Probenahme)		µS/cm	1	DIN EN 27888: 1993-11[a], Korr. auf 25°C mittels Temp.komp. 5
pH-Wert (Probenahme)				DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 5
Sauerstoff-Gehalt (Probenahme)	0,10	mg/L		DIN EN ISO 5814: 2013-02[a] 5
Redoxspannung vor Ort (korrigiert)		mV		DIN 38404-6: 1984-05[a] 5
Färbung (Probenahme)				DIN EN ISO 7887: 2012-04[a] 5
Trübung (sensorisch) (Probenahme)				organoleptisch 5
Geruch (qualitativ) (Probenahme)				DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10[a] 5
pH-Wert			1	DIN EN ISO 10523: 2012-04[a] 5
Temperatur (Labor)		°C		DIN 38404-4: 1976-12[a] 5
Nitrat	0,20	mg/L	11	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 5
Nitrat-N	0,10	mg/L	3	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 5
Nitrit	0,010	mg/L	12	DIN EN ISO 13395: 1996-12[a] 5
Nitrit-N	0,0030	mg/L	12	DIN EN ISO 13395: 1996-12[a] 5
Chlorid	0,60	mg/L	10	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 5
Sulfat	0,50	mg/L	15	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07[a] 5
Ammonium	0,025	mg/L	12	DIN EN ISO 11732: 2005-05[a] 5
Eisen, ges.	0,0050	mg/L	15	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Mangan	0,010	mg/L	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
DOC	1,0	mg/L	25	DIN EN 1484: 2019-04[a] 5
AOX	0,010	mg/L	25	DIN EN ISO 9562 (H14), Säulenverfahren: 2005-02[a] 2
Gesamthärte	0,010	°dH		DIN 38409-6: 1986-01[a] 5
Gesamthärte	0,0010	mmol/L		DIN 38409-6: 1986-01[a] 5
Magnesium	0,050	mg/L	15	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 5
Calcium	0,020	mg/L	15	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09[a] 5
Hydrogencarbonat	1,0	mg/L		DIN 38409-7: 2005-12/DEV D8: 1971[a] 5
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L		DIN 4030-2: 2008-06[a] 5
Kohlendioxid, gelöst	0,50	mg/L		DIN 38409-7: 2005-12/DEV D8: 1971[a] 5
Nichtcarbonathärte	0,050	°dH		berechnet 5
SAK 254 nm	0,10	1/m		DIN 38404-3: 2005-07[a] 5
SAK 436 nm	0,10	1/m		DIN EN ISO 7887 (Verf. B): 2012-04[a] 5
ortho-Phosphat	0,10	mg/L	17	DIN EN ISO 15681-2 (D46): 2005-05[a] 5
ortho-Phosphat-P	0,030	mg/L	11	DIN EN ISO 15681-2 (D46): 2005-05[a] 5
Sulfid (gelöst)	0,040	mg/L	24	DIN 38405-27: 2017-10[a] 5
Bor	0,010	mg/L	15	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Borat		mg/L		DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB (www.gba-group.com/agb) einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2025P517861 / 1

Feuerwache Elmshorn, Hamburger Straße 2

Parameter	BG	Einheit	MU %	Methode
Cyanid ges.	0,0050	mg/L	21	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10[a] 5
Natrium	0,10	mg/L	15	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Kalium	0,10	mg/L	15	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Aluminium	0,010	mg/L	20	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Arsen	0,00050	mg/L	9	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Blei	0,0010	mg/L	9	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Cadmium	0,00030	mg/L	15	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Chrom ges.	0,0010	mg/L	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Kupfer	0,0010	mg/L	9	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Nickel	0,0010	mg/L	8	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Quecksilber	0,00020	mg/L	22	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Zink	0,0050	mg/L	9	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01[a] 5
Summe BTEX		µg/L	11	berechnet 5
Benzol	1,0	µg/L	26	DIN 38407-43 (F43): 2014-10[a] 5
Toluol	1,0	µg/L	33	DIN 38407-43 (F43): 2014-10[a] 5
Ethylbenzol	1,0	µg/L	18	DIN 38407-43 (F43): 2014-10[a] 5
m-/p-Xylol	1,0	µg/L	16	DIN 38407-43 (F43): 2014-10[a] 5
o-Xylol	1,0	µg/L	18	DIN 38407-43 (F43): 2014-10[a] 5
Summe LHKW		µg/L		berechnet 5
Dichlormethan	1,0	µg/L	20	DIN 38407-43: 2014-10[a] 5
Trichlormethan	0,20	µg/L	19	DIN 38407-43: 2014-10[a] 5
1,1,1-Trichlorethan	0,20	µg/L	19	DIN 38407-43: 2014-10[a] 5
Tetrachlormethan	0,20	µg/L	26	DIN 38407-43: 2014-10[a] 5
Trichlorethen	0,10	µg/L	18	DIN 38407-43: 2014-10[a] 5
Tetrachlorethen	0,10	µg/L	20	DIN 38407-43: 2014-10[a] 5
Phenolindex	0,0050	mg/L	13	DIN EN ISO 14402: 1999-12[a] 5
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	8	DIN 38409-7: 2005-12[a] 5
Basekapazität bis pH 8,2	0,050	mmol/L		DIN 38409-7: 2005-12[a] 5
Stickstoff ges. (CFA)	0,20	mg/L	20	DIN EN ISO 11905-1 (H36): 1998-08[a] 5

Die Messunsicherheit (MU) wurde berechnet nach DIN ISO 11352:2013-03 als erweiterte, kombinierte Unsicherheit mit k=2 (95 %), Probenahme nicht inbegriffen.

Die mit [a] gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren des ausführenden Untersuchungslabors. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: 5GBA Pinneberg (D-PL-14170-01) 2GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01)

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGB (www.gba-group.com/agb) einzusehen.

GBAGROUP

Probenahmeprotokoll Grundwasser

Management-Formblatt Methoden (MF-M)
Code MF-M 20-003 # 1
Version 4

25511233-001
E: 30.06.2025
A: 07.07.2025
02.07.2025

Allgemeine Angaben

Auftraggeber (Firma): Dr.-Ing. Michael Beuße mbH	GBA-Nr.:
Adresse: Elsterbogen 18,21255 Tostedt	
Projekt: Feuerwache Elmshorn	
Anlass der Probenahme: Überwachung	Probeneingang im Labor:
	Datum:
Probenahmeort: Hamburger Str.2, Elmshorn	Uhrzeit:
Probenahmedatum: 27.06.25 Uhrzeit: 12:00	

Verfahren der Probenahme

☐ DIN 38402-A13 (2021-12) ☐ AQS-Merkblatt P8/2 (09/2023) ☑ Merkblatt Nr. 4 (2015-07) ☐ DIN 38402-13 (1985-12)

Angaben zur Messstelle

GPS ☐ GKS ☐ UTM ☐	Breitengrad: \	Längengrad: \	
Messstellenname: GWM 1		Messstellentyp / Messstellennummer: GWM	
☐ Überflur ☒ MP Sebakappe	Ø Brunnenrohr d_{BR} [“]: 2	Ruhewasserspiegel [m u. MP]: 3,10	
☐ MP Geländeoberkante	Ø Bohrloch d_{BL} [m]: \	Annahme d_{BL} [m]: (1,5 – 4-fache des d_{BR}) \	
☐ Unterflur ☐ MP Oberkante Brunnenrohr	Filterstrecke [m]: \	Brunnensohle [m u. MP]: 4,58	
Wassererfüllten Filterkiesschüttung l_F [m]: \	Filteroberkante [m]: \	Filterunterkante [m]: \	
abgepumpte Wassermenge (*gemäß hydraulischem Kriterium) [L]: \		(* $V = 1{,}5\,\frac{n}{4} d_{BL}^2 l_F$)	

Angaben zur Fördertechnik

☑ Tauchpumpe ☐ Saugpumpe ☐ Schöpfer ☐ Betriebspumpe		☐ Steigrohr ☑ Schlauch	☑ PVC ☐ Teflon ☐
Bezeichnung der Pumpe: Grundfos	Abpumpen Beginn: 12:45 Uhr	Abpumpen Ende: 12:20 Uhr	
Einbautiefe [m u. MP]: 4,30	Absenkung [m]: 0,95	Betriebswasserspiegel [m u. MP]: 4,30	

Abflussgeschehen

Abpumpdauer (ohne PN)	30	☑ min ☐ h	Zuletzt gemessener Wasserstand [m u. MP]	4,30	
Abgepumpte Wassermenge	9	☑ l ☐ m³	Brunnensohle nach Abpumpen [m u. MP]	4,58	
Mittlerer Förderstrom:	0,3	☑ l/min ☐ m³/h	Wiederanstieg Pegel nach	\	min

Angaben zu Probengefäßen und Konservierung

☑ AOX	☐ CN	☐ K_S/K_B	☐ PFT	☑ 1 l Glasfl.	parameterspez. Konservierung: ☑ja ☐nein
☐ MKW	☐ Pestizide	☐ Anionen	☐ CSB	☑ PE-Flasche 0,5l	
☐ Fe(II)	☐ sonst. Organik	☑ Metalle ges.	☐ BSB_5	☐ Reserve	Filtration für Metalle/DOC: ☑ja ☐nein
☐ TOC	☐ PAK	☐ ~~Metalle gel.~~	☑ HS Vial 2x	☒ Braunglas	Sonstige Vorbehandlung:
☑ DOC	☐ Ammonium	☐ Sulfid	☐ $CuSO_4$	☒ Sm Quecks. PIX	ohne
☑ Kühlung während des Transports		☐ Satz Einleitparam. Regenwassersiel			Gesamtmenge Probe [l]:
☐ Satz Betonaggressivität		☐ Satz Stahlaggressivität			ca. 2,2

GBAGROUP

Probenahmeprotokoll Grundwasser	Management-Formblatt Methoden (MF-M) Code MF-M 20-003 # 1 Version 4 Seite 2 von 2

Parameter vor Ort

Witterung: ☐ sonnig ☑ bewölkt ☐ wechselhaft ☐ Regen ☐ Hitze ☐ Frost — Lufttemp. [°C] 18

Farbe		Trübung		Geruch	
☐ farblos	☑ gelb	☐ ohne	☐ Schwebstoffe	☐ ohne	☒ faulig
☐ schwach	☐ gelbbraun	☐ leicht	☐ Schwimmstoffe	☒ schwach	☐ lösungsmittelhaltig
☒ mittel	☐ braun	☒ mittel	☐ Bodensatz	☐ stark	☐ schwach
☐ stark	☐	☐ stark	☐		

Cyanidtest	H_2S Test	$K_{S\,4,3}$ [ml]	HCl-Lsg.	$K_{B\,8,2}$ [ml]	NaOH-Lsg.
☐ positiv	☐ positiv	(Verbrauch HCl pro	☐ 0,1 M	(Verbrauch NaOH pro	☐ 0,1 M
☒ negativ	☒ negativ	100 ml Probe) X	☒ 0,01 M	100 ml Probe) X	☒ 0,01 M

Wassertemp.[C°]:	Leitfähigkeit [µS/cm]:	pH-Wert:	O_2-Gehalt [mg/L]:	Redoxpot.[mV] :
12,0	☑ Tr 25°C 354 ☐ Tr 20°C	5,905	☑ elektrochem. 1,22 ☐ optisch	☑ unkorrigiert 194,3 ☐ korrigiert

Pumpprotokoll

Uhrzeit	Wasserstand [m u. MP]	Temp. [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]	pH-Wert	O2-Gehalt [mg/l]	Redox [mV] ☑ unkorr. ☐ korrigiert	Trübung (sensorisch)	Förderstrom ☑ l/min ☐ m³/h
1215	3,90						☐ ja nein ☐	0,3
1220	3,94	12,0	354	5,905	1,22	194,3	☒ ja nein ☐	
1225							☐ ja nein ☐	
1230							☐ ja nein ☐	
1235							☐ ja nein ☐	
1240							☐ ja nein ☐	
1245							☐ ja nein ☐	
							☐ ja nein ☐	
							☐ ja nein ☐	
							☐ ja nein ☐	
							☐ ja nein ☐	✓
							☐ ja nein ☐	
							☐ ja nein ☐	
							☐ ja nein ☐	

Vor Ort Werte bei Konstanz:

Konstanz bei:	± 0,1 K	± 0,5 %	± 0,1	± 0,1 mg/L	(innerhalb von 5 Minuten oder 50L abgepumptem Wasser)

Sonstige Angaben

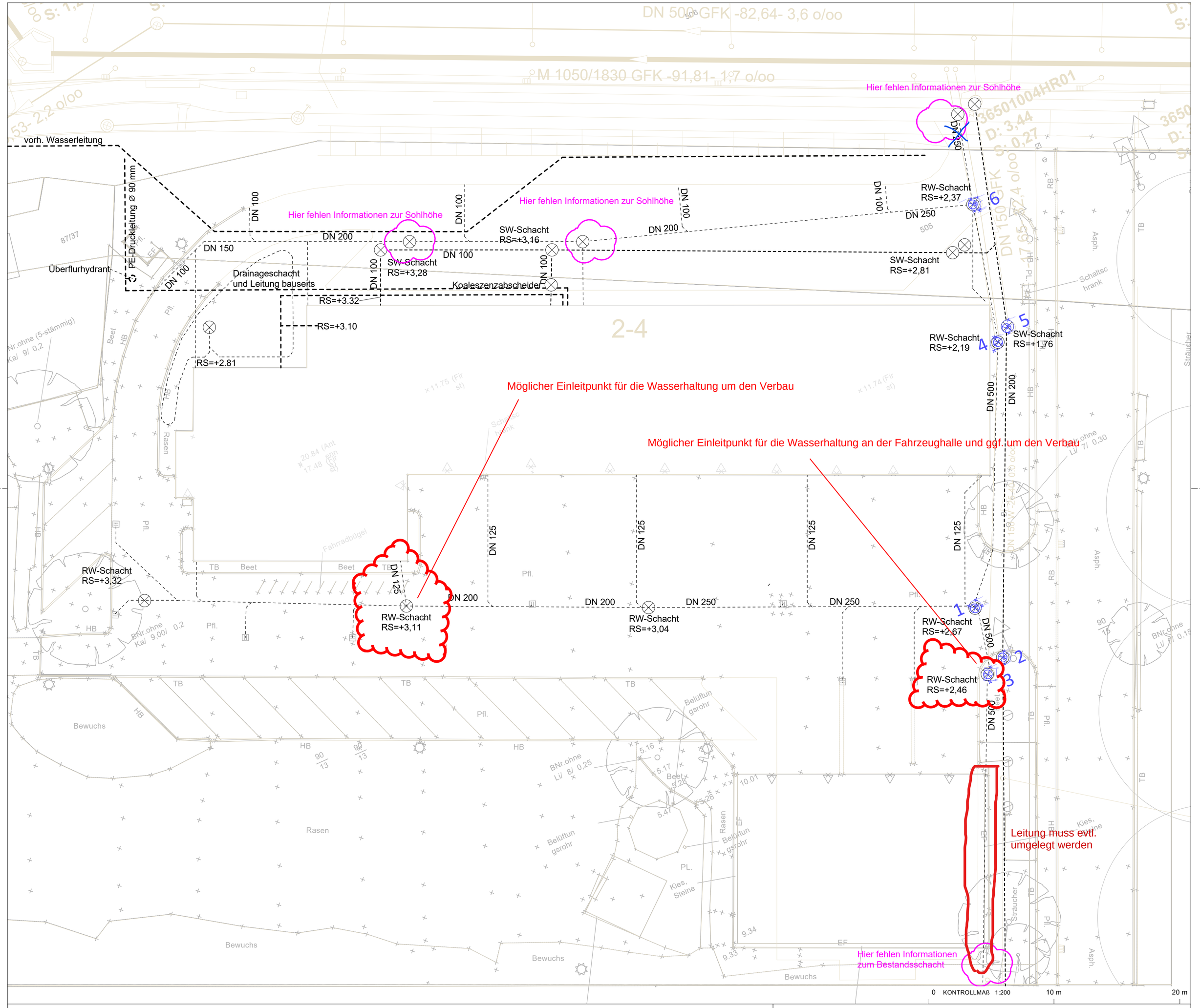
Bemerkung: Brunnen Luft nach 5 min leer. Wenig Nachlauf. Keine repräsentative PN möglich. Auffang-Wasser genommen.

Probenehmer	L. Dietrich	Unterschrift	
Anwesende Person		Unterschrift	

255 11233

Anhang 6 zum Bericht 23 - 17990.6

Leitungsplan Bestand, Maßstab 1 : 200



Legende-Grundlagen

- 2004_09_02 FW Süd-Doku Entwässerung Uhl.pdf, vom 02.09.2004
  Ingenieurbüro Pahl und Jacobsen (nachrichtlich übernommen)
- Vermessungsplan Feuerwache Süd_mit DGM an AG_BP.dwg, vom 22.05.2024
  Vermessung durch Stadt Elmshorn
- Feuerwache_Süd.dwg, vom 03.02.2025
  Stadt Elmshorn
- 20250204FWW_Sued_Erg_KANAL.dwg, vom 05.02.2025
  Stadt Elmshorn

Projekt:
Erweiterung
FSE Feuerwache Süd Elmshorn Hamburger Straße 2 I 25335 Elmshorn

Wo liegt der nächste Schacht?

Planinhalt:
Leitungsplan Bestand

Bauherr:
Stadt Elmshorn
Gebäudemanagement I Vormstegen 14
Postanschrift I Schulstraße 15-17
25335 Elmshorn
fwse@elmshorn.de

Projektbeteiligte A:
Trapez Architektur GmbH
Stadtdeich 7
20097 Hamburg
T: 040.226 34 84 -0
fse@trapez-architektur.de

Planverfasser:
MUNDER UND ERZEPKY
LANDSCHAFTSARCHITEKTEN BDLA
LEVERKUSENSTRASSE 18 22761 HAMBURG
TEL 040 8515 0880 FAX 040 8515 0888
MAIL HAMBURG@MUNDER-ERZEPKY.DE
WEBSITE WWW.MUNDER-ERZEPKY.DE

Das Dokument ist urheberrechtlich geschützt (copyright). Alle Rechte vorbehalten.

Status:	Leistungsphase:	gezeichnet:	Datum:	Maßstab:	Plangröße:	Planbezeichnung:
Vorabzug	Genehmigungsplanung	wom/yp	07.02.25	1:200	500x500	24631_04_LP_05

Anhang 7 zum Bericht 23 - 17990.6

Antrag auf Erlaubnis zur Grundwasserentnahme für eine Baumaßnahme
Formular des Kreises Pinneberg, Fachdienst Umwelt

Kreis Pinneberg
Fachdienst Umwelt
- Wasserbehörde -
Kurt - Wagener - Straße 11
25337 Elmshorn

ANTRAG
auf Erlaubnis nach § 9 i.V. mit § 8 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz zur Grundwasserentnahme für eine Baumaßnahme (Grundwasserhaltung)

I. Lage des Grundstücks auf dem die Grundwasserentnahme erfolgen soll:

Plz.: 25337 Ort: Elmshorn

Straße / Hausnr.: Hamburger Straße 2

Gemarkung Elmshorn Flur 63 Flurstück 90/13

II. a Grundstückseigentümer

Vorname, Name: Stadt Elmshorn, Gebäudemanagement

Plz.: 25335 Ort: Elmshorn

Straße / Hausnr.: Schulstraße 15-17

Tel.: 04121 231 0 Fax: _____

e-mail: fwse@elmshorn.de

b Bauherr

Vorname, Name: (Grundstückseigentümer)

Plz.: _____ Ort: _____

Straße / Hausnr.: _____

Tel.: _____ Fax: _____

e-mail: _____

c Antragsteller (ggf. ist eine Bauherrenvollmacht beizufügen)

Vorname, Name: (Grundstückseigentümer)

Plz.: _____ Ort: _____

Straße / Hausnr.: _____

Tel.: _____ Fax: _____

e-mail: _____

III. Einzelheiten zur geplanten Grundwasserentnahme

a) Kurze Beschreibung der Baumaßnahme mit:
Geländehöhe, tiefste und durchschnittliche Gründungstiefe sowie Aushubtiefe der Baugrube (in m NHN und m unter Gelände)
Art der Baugrubensicherung oder Baugrubenverbaus mit Einbindetiefen in den Untergrund (in m NHN und m unter Gelände)
inkl. Übersichtsplan (ca. 1:5.000), Lageplan mit Darstellung der Entnahmeeinrichtungen (ca. 1:1.000) sowie Abmessungen der Baugrube mit Grundriss und Schnitten (mind. 1:100). –**als Anlage vollständig beifügen**

b) Untergrundverhältnisse

Beschreibung des Baugrunds: Sandige Auffüllungen über Mittelsand und Geschiebemergel
(z.B. Feinsand, schluffig; Mergel; Torf)

Ruhegrundwasserstand: 2,55 - 3,12 m NHN (oder Bezugspunkt angeben) am: 02.08.2023
Bemessungsgrundwasserstand: 3,50 m NHN
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f-Wert): 0,0001 m/s, wie ermittelt: Korngrößenverteilung (Beyer)

Baugrundaufbau mit Ergebnissen von Sondierungen (Schichtenverzeichnisse/-profile) und ggf. Ergebnisse der Durchlässigkeitsbestimmung (Baugrundgutachten) **als Anlage unbedingt beifügen**

c) Details der geplanten Grundwasserhaltung

Zeitraum: von 01.02.2026 bis 31.07.2026 insgesamt 90 + 60 Tage

Absenkungsverfahren: überwiegend Tiefendrainage, ergänzt durch Spülfilter
(z.B. Vakuumanlage, Tiefendränage)

Absenkungsziel: Oberkante Lehm/Mergel: 1,44 - 2,85 m NHN (oder zum Bezugspunkt)

Entnahmetiefe: Drainage: 1,30 / 2,00 m NHN, Filter: -0,50 bis 0,50 m NHN (oder zum Bezugspunkt)
(bei Brunnen: Brunnentiefe und Filterstellung)

Fördermenge pro Stunde: 3 - 9 m³ (nicht Pumpenleistung), gesamt: 15.500 m³

Reichweite der Absenkung (Absenkradius): 31 / 19,5 m

Entnahmemengenmesseinrichtung: Wasserzähler
Wasserzähler/-uhr, Betriebsstundenzähler, induktives Durchflussmessgerät

In welcher Entfernung liegt die nächste Bebauung: 6,0 m und um welchen Typ handelt es sich (z.B. Einfamilienhaus): Halle (Hamburger Str. 8) und Feuerwache (2,0 m)

Folgende Unterlagen sind dem Antrag beizufügen (Die Auflistung ist beispielhaft und projektabhängig)**:**

Berechnungen des Absenkradius und der Fördermengen (obligatorisch). Ggf. sind diese mit Plänen und hydrogeologischen Schnitten weiter zu erläutern.

Darlegung, dass die Entnahme keine negativen Auswirkungen auf im Absenkungsbereich vorhandene Bebauung Dritter hat. (obligatorisch)

Darstellung ggf. gefährdeter Vegetationsbestände oder Biotope (Teiche, Feuchtgebiete) im Absenkbereich. (obligatorisch)

Darstellung vorhandener setzungsempflindlicher Böden / Schichten im Absenkbereich und dadurch potentiell gefährdeter Bauwerke

Konzept der Eigenüberwachung der Entnahme und ihrer möglichen Auswirkungen im Absenkbereich

Ggf. Beschreibung von Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden an Bauwerken und Lebewelt (z.B. Versickerung, Wiedereinleitung, Bewässerung)

Darstellung geplanter Grundwasserstandsbeobachtungen incl. Nullmessungen

Ggf. Analyse der Grundwasserbeschaffenheit incl. Nullmessungen (in Vorabstimmung mit der unteren Wasserbehörde; bei geplanter Einleitung in ein Oberflächengewässer muss der Eisen- und Mangangehalt bestimmt werden)

Ggf. Gutachten zur Vorbelastung des Grundwassers im Absenkbereich

Ggf. Angaben zur Beweissicherung mit entsprechender Erklärung, sowie Darstellung der Gründung benachbarter Gebäude mit Tiefenangaben

Ggf. Darstellung von Grundwasserentnahmen Dritter mit Anschrift des Eigentümers, Flurstücksbezeichnung des Entnahmestandorts und Art der Entnahme (z.B. Trinkwasser, Feldberegnung) und Lageplan sowie Einverständniserklärung der Eigentümer dem Antrag beifügen.

Ggf. Darstellung von dauerhaften oder vorübergehenden Auswirkungen des Bauwerks auf das Grundwasser (Aufstauen, Absenken und Umleiten)

V. Ableitung des Grundwassers

☑ Öffentlicher Regenkanal (Einverständniserklärung der Kommune möglichst beifügen)

☐ Öffentlicher Schmutzwasserkanal (Einverständniserklärung der Kommune möglichst beifügen)

☐ Oberflächengewässer, Bezeichnung _____

☐ Wiedereinleitung in den Untergrund

Die Einleitung in ein Oberflächengewässer oder den Untergrund (Versickerung, Direkteinleitung) stellen wie die Entnahme Gewässerbenutzungen nach § 9 Wasserhaushaltsgesetz dar, für die u.U. eine eigenständige Erlaubnis erteilt werden muss. Daher ist die Art und Weise incl. der Anlagenbeschreibung unbedingt als Anlage beizufügen.

V. Hinweise

Der Antrag ist <u>dreifach</u> mit allen erforderlichen Unterlagen schriftlich einzureichen. Unvollständige Anträge werden zurückgeschickt und als nicht gestellt gewertet.

Ausdrucke durch die Untere Wasserbehörde müssen gem. Verwaltungskostengesetz in Rechnung gestellt werden (bis 50 Kopien jeweils 0,50, jede weitere Seite 0,15 €).

Der Antrag ist 8 Wochen vor Beginn der Maßnahme zu stellen.

VI. Unterschriften

a) Antragsteller/in

Ort: _____ Datum: _____

_____
Unterschrift

b) Grundstückseigentümer/in (sofern nicht identisch mit Antragsteller/in) = Einverständniserklärung

Ort: _-_____ Datum: _____

_____
Unterschrift

c) Bauherr/in (sofern nicht identisch mit Antragsteller/in)

Ort: _-_____ Datum: _____

_____
Unterschrift

d) Fachplaner/in

Ort: _Tostedt_____ Datum: _____

_____
Unterschrift

Anlage

a) Untersuchungsprogramm für einfache Grundwasseranalyse:

Bei Probenahme vor Ort:			
Farbe	Trübung	Geruch	
elektr. Leitf.	pH-Wert	Temp.	gel. Sauerstoff
Physik. Parameter	**Anionen**	**Kationen**	**Summenparameter**
Temperatur	Nitrit	Ammonium	DOC
pH-Wert	Nitrat	Eisen	AOX
	Chlorid	Mangan	Gesamthärte
	Sulfat		

b) Parameterliste möglicher weiterer Grundwasseranalysen (beispielhafte Auswahl, der tatsächliche Umfang hängt vom Standort ab):

Rechenparameter			
Karbonat	Hydrogenkarbonat	gelöstes CO_2	
Karbonathärte	Nichtkarbonathärte	freies CO_2	
Physik. Parameter	**Anionen**	**Kationen**	**Schwermetalle**
Absorptionskoeffizient	Phosphat	Natrium	Zink
bei 436 u. 254 nm	o-Phosphat	Kalium	Cadmium
	Sulfid	Calcium	Kupfer
	Borat	Magnesium	Blei
	Cyanid	Aluminium	Quecksilber
			Arsen
			Chrom
			Nickel
LHKW	**BTEX**	**Summenparameter**	**Phenole**
Dichlormethan	Benzol	gesamt N	Phenolindex
Trichlormethan	Toluol	m- und p-Wert	
1,1,1-Trichlorethan	Ethylbenzol	KW	
Tetrachlormethan	Chlorbenzol	Säurekapazität	
Tetrachlorethen	o-, m- ,p-Xylol	Basekapazität	
Trichlorethen		Gesamtextrakt	