Projekt-Nr. 20702a

Bebauungsplan Nr. 26 Ortsteil Tangstedt
2. Änderung - Baugebiet Eichholzkoppel
Gebiet südwestlich "Am Kuhteich", nordöstlich
"Hauptstraße" und südöstlich "Meisenweg" und
"Amselweg"

1. Bericht vom 11.06.2025 Baugrundbeurteilung mit Angaben zur Versickerungsfähigkeit

> Auftraggeber: Gemeinde Tangstedt über Amt Itzstedt Segeberger Straße 41 23845 Itzstedt



Eickhoff und Partner mbB · Industriestraße 21 · 25469 Halstenbek

Gemeinde Tangstedt über Amt Itzstedt Segeberger Straße 41 23845 Itzstedt Industriestraße 21 · 25469 Halstenbek

Fon: 04101 / 54 20 0

Mail: info@eickhoffundpartner.de Web: www.eickhoffundpartner.de

Grundbau Bodenmechanik Baugrundgutachten Erdbaulabor Beweissicherung

Datum: 11.06.2025 Projektbearbeiter: Ganter

Projekt-Nr. 20702a

Betrifft: Bebauungsplan Nr. 26, Ortsteil Tangstedt - Baugebiet Eichholzkoppel

Gebiet südwestlich "Am Kuhteich", nordöstlich "Hauptstraße" und

südöstlich "Meisenweg" und "Amselweg"

hier: Baugrundbeurteilung mit Angaben zur Versickerungsfähigkeit

Bezug: - Auftrag vom 15.04.2025

- Auftragsnummer 2025/TA/015- Maßnahmennummer B26_2

Anlage: 20702a/1 - 6

1. Bericht

1. Veranlassung

Im Rahmen der 2. Änderung des Bebauungsplans Nr. 26 Tangstedt wurden wir beauftragt, eine Baugrundbeurteilung mit Angaben zur hydrogeologischen Bestandssituation sowie zur Versickerungsfähigkeit abzugeben.

2. Planunterlagen

Für die Bearbeitung wurden folgende Planunterlagen verwendet:

2.1 erhalten vom Büro für integrierte Stadtplanung Scharlibbe (BIS-S)

- Lageplan gepl. Bodensondierungsbohrungen 2025, M 1:250, Stand vom 25.03.2025, Zeichnungs-Nr. 1567-1/1240000B, erstellt durch die BN Umwelt GmbH

2.2 aus unserem Archiv

- 1. Bericht vom 08.09.2022, Projekt-Nr. 20702, erstellt von der Eickhoff und Partner mbB

2.3 erhalten von der Terra V GbR

- Schichtenverzeichnisse und 27 gestörte Bodenproben von 5 Kleinrammbohrungen BS 10 bis BS 14, ausgeführt am 06.02.2025

Partner: Dipl.-Ing. Ingo Bammert • Dipl.-Ing. Florian Ganter
USt-ID-Nr.: DE252039049 • Partnerschaftsregister: PR 324 KI, Amtsgericht Pinneberg

3. Baugelände

Die Lage des südwestlich der Straße "Am Kuhteich", nordöstlich der Hauptstraße und südöstlich der Straßen "Meisenweg" und "Amselweg" gelegenen Bebauungsplanes ist Anl. 20702a/1 zu entnehmen (schwarz gestrichelte Umrandung).

Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse wurden vom Bohrunternehmen lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Geländehöhen an den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen können der Tab. 1 sowie den Anl. 20702a/2 - 5 entnommen werden.

Aufschluss	Geländehöhe [m NHN]	Aufschluss	Geländehöhe [m NHN]	Aufschluss	Geländehöhe [m NHN]
BS 1	+ 33,49	BS 6	+ 33,82	BS 11	+ 33,64
BS 2	+ 33,65	BS 7	+ 34,40	BS 12	+ 34,05
BS 3	+ 33,38	BS 8	+ 35,27	BS 13	+ 34,04
BS 4	+ 34,34	BS 9	+ 34,82	BS 14	+ 33,38
BS 5	+ 34,35	BS 10	+ 34,29		

Tab. 1: Geländehöhen am 10.08.2022 (BS 1 - BS 9) und 06.05.2025 (BS 10 - BS 14)

Nach den Baugrundaufschlüssen und dem in Anl. 20702a/1 hinterlegten Höhenplan steigt das Gelände von der nördlichen/nordöstlichen Grenze des Bebauungsplanes in Richtung der südwestlich gelegenen Hauptstraße von ca. NHN + 33,3 m auf ca. NHN + 35,3 m um maximal ca. $\Delta h = 2$ m an.

Das Baugelände wurde nach Augenschein bislang landwirtschaftlich genutzt. Weitere Angaben hierzu liegen uns nicht vor.

4. Baugrund

4.1 Allgemeines

Der Baugrund wurde gemäß den Vorgaben der BN Umwelt GmbH am 10.08.2022 mittels 9 Kleinrammbohrungen (BS 1 - BS 9) mit Tiefen von t = 8.0 m unter Gelände und ergänzend am 06.05.2025 mittels 5 weiterer Kleinrammbohrungen (BS 10 - BS 14) mit Tiefen von 5.5 (BS 12) \leq $t \leq$ 6.0 (BS 10, BS 11, BS 13, BS 14) [m] unter Gelände ausgeführt.

Die Kleinrammbohrung BS 12 konnte aufgrund fehlenden Bohrfortschrittes in den Sand-/Kiesschichten nur bis in eine Tiefe von $t=5,5\,$ m unter Gelände abgeteuft werden. Für unsere Bearbeitung ist die erreichte Erkundungstiefe ausreichend.

Nach unserer kornanalytischen Probenbewertung und den Schichtenverzeichnissen wurde die Bodenschichtung der Kleinrammbohrungen in Form von höhengerecht dargestellten Bodenprofilen auf den Anl. 20702a/2 - 5 aufgetragen. Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist Anl. 20702a/1 zu entnehmen.

4.2 Bodenschichtung

Zunächst steht eine 0,3 (BS 4 + BS 8) \leq d \leq 1,0 (BS 11) dicke Deckschicht aus humosen/schluffigen Sanden an, die bereichsweise anthropogene Beimengungen aus Beton- und Ziegelresten/-stücken enthält. Seit der ersten Baugrunderkundung im Jahr 2022 können zwischenzeitliche oberflächliche Erdbewegungen nicht ausgeschlossen werden. Ob die Sande bei BS 12 / 0,6 - 1,5 [m] unter Gelände ebenfalls aufgefüllt sind, konnte anhand der Bodenprobe nicht eindeutig festgestellt werden (Auff.?).

Anschließend folgen bis in Tiefen von 1,4 (BS 8) \leq t \leq 2,8 (BS 12) [m] unter Gelände bindige Böden aus Geschiebelehm in steifer bis halbfester Konsistenz.

Bis zu den Endteufen von maximal t = 8,0 m unter Gelände stehen dann gewachsene Sande in unterschiedlicher Zusammensetzung an, die bereichsweise noch lokale Geschiebelehmstreifen/Schluffgerölle sowie bei BS 12 hohe Kiesanteile enthalten.

4.3 Wasserstände

Im Zuge der Baugrunderschließung am 10.08.2022 und am 06.05.2025 wurden bei der Ausführung der o.g. Kleinrammbohrungen bis zu den maximalen Erkundungstiefen von t=8,0 m unter Gelände bzw. ca. NHN +25,5 m keine Wasserstände angetroffen. Nach den Angaben in den Schichtenverzeichnissen waren die Sande sehr schwach feucht.

Angaben zur Tiefenlage des Grundwasserstandes und dessen möglichen Schwankungen im Bereich des B-Plan Nr. 26 liegen uns nicht vor.

Da der Grundwasserstand derzeit mindestens t = 6,0 m unter Gelände liegt, ist ein Anstieg des Grundwassers bis in den Einflussbereich von ggf. vorgesehenen Versickerungsanlagen nicht zu erwarten.

Unabhängig davon können sich jedoch örtlich und zeitweilig niederschlagsabhängig auf den bindigen, schwach durchlässigen Bodenschichten aus Geschiebelehm Stauwasserstände um ggf. mehrere Dezimeter einstellen, sofern ein seitlicher Abfluss behindert ist und/oder die Geschiebelehmschichten im Zuge von Baumaßnahmen nicht durchstoßen werden.

5. Bodenmechanische Versuche / Kornzusammensetzung / Durchlässigkeitsbeiwerte

Von typischen Proben der Sande wurden die Kornzusammensetzungen ermittelt. Die Ergebnisse sind als Körnungslinien auf Anl. 20702a/6, S. 1-3 dargestellt. Im Einzelnen ergibt sich:

Aufschluss	Tiefe [m u. Gel.]	Bezeichnung	Durchlässigkeitsbei- wert nach Beyer k [m/s]
BS 1	2,4 - 3,8	Mittelsand, feinsandig, grobsandig	1,2·10-4
BS 2	2,0 - 3,5	Mittelsand, stark feinsandig, schwach grobsandig	9,1·10 ⁻⁵
BS 3	2,0 - 3,5	Fein- und Mittelsand, grobsandig, schwach kiesig	6,8·10 ⁻⁵
BS 4	1,7 - 3,3	Mittel- und Grobsand, feinsandig, schwach kiesig	2,3·10 ⁻⁴
BS 5	1,8 - 3,4	Feinsand, stark mittelsandig, schwach grobsandig	7,5·10 ⁻⁵
BS 6	2,2 - 3,6	Fein- und Mittelsand, schwach grobsandig	6,5·10 ⁻⁵
BS 8	3,0 - 4,6	Mittelsand, feinsandig, grobsandig, schwach kiesig	1,1·10 ⁻⁴
BS 9	1,8 - 3,3	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig	2,3·10 ⁻⁴
BS 10	2,0 - 6,0	Mittelsand, stark grobsandig, schwach feinsandig, schwach kiesig	2,3·10 ⁻⁴
BS 12	2,8 - 5,5	Sand und Kies	2,5·10 ⁻⁴
BS 13	2,3 - 3,7	Feinsand, stark mittelsandig, schwach grobsandig	5,1·10 ⁻⁵
BS 14	1,7 - 2,4	Feinsand stark mittelsandig, schwach schluffig	5,2·10 ⁻⁵
BS 14	2,4 - 5,1	Mittelsand, feinsandig, grobsandig	2,1·10 ⁻⁴

Tab. 2: Kornzusammensetzung

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der Sande wurden rechnerisch nach Beyer anhand der Körnungslinien ermittelt. Sie liegen hiernach in einem Bereich zwischen ca. $5,0\cdot10^{-5} \le k \le 2,5\cdot10^{-4}$ [m/s] und somit nach DIN 18130, Teil 1 durchlässig bis stark durchlässig. Im Bereich lokaler Geschiebelehmstreifen und Schluffgeröllen sind erfahrungsgemäß geringere k-Werte zu erwarten.

6. Baugrundbeurteilung

6.1 Tragfähigkeit

6.1.1 Deckschicht aus humosen Sandauffüllungen (Oberboden)

Die obere, durchwurzelte und landwirtschaftlich umgelagerte Deckschicht aus humosen Sanden (Oberboden) ist als Gründungsträger nicht geeignet und darf nicht unterhalb von Bauwerkssohlen und Verkehrsflächen verbleiben. Diese Böden sind, sofern sie noch unterhalb der Bauwerkssohlen liegen, unter Berücksichtigung einer Druckausstrahlung von 45° ab Außenkante der Verkehrsfläche bis zu den tragfähigen Böden gegen schluffarmen (Schluffanteil < 3%), verdichtungsfähigen Sand auszutauschen.

6.1.2 Geschiebelehm und Sande

Die bindigen Bodenschichten aus eiszeitlich vorbelastetem Geschiebelehm in wenigstens steifer Konsistenz und die unterlagernden Sande sind wenig zusammendrückbar und hoch scherfest. Sie sind als Gründungsträger für Verkehrsflächen und Bauwerke geeignet.

Geschiebelehm kann Steine und Kieslagen enthalten.

6.2 Aufweichungsgefahr

Bindige Bodenschichten (Geschiebelehm und ggf. schluffige Sande) neigen - insbesondere in Verbindung mit Wasser - bei dynamischen Beanspruchungen zu Aufweichungen. Sie gehen hierbei von einer noch brauchbaren steifen Konsistenz in eine weiche bis eventuell sogar breiige Konsistenz über.

Da derart aufgeweichte Bodenschichten als Gründungsträger ungeeignet sind und gegen verdichteten Sand ersetzt werden müssen, sind Erdarbeiten so durchzuführen, dass Aufweichungen vermieden werden. Direkte Druckeinwirkungen durch die Baggerschaufel sind zu minimieren.

6.3 Frostgefährdung

Die bindigen Böden aus Geschiebelehm sind stark frostgefährdet (Frostempfindlichkeitsklasse F3).

Die unterlagernden Sande sind nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1).

6.4 Versickerungsfähigkeit

6.4.1 Allgemeines

Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit sind die Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Böden und die Wasserstände maßgebend.

6.4.2 Durchlässigkeitsbeiwerte

Grundsätzlich liegt der versickerungstechnisch relevante Bereich der Durchlässigkeitsbeiwerte nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138-1 bei $1\cdot 10^{-6} \le k_f \le 1\cdot 10^{-3}$ [m/s].

Im bindigen Geschiebelehm oder den überlagernden, schluffigen Sanden mit geschätzten Durchlässigkeitsbewerten von $k_f \le 1.10^{-6}$ m/s ist u.E. keine nennenswerte Versickerung möglich.

Die anstehenden, gewachsenen Sande sind mit rechnerisch nach "Beyer" ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerten von ca. $5,0\cdot10^{-5} \le k \le 2,5\cdot10^{-4}$ [m/s] nach DIN 18130 allgemein durchlässig bis stark durchlässig.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte der anstehenden Sande liegen demnach innerhalb des o.g. versickerungstechnisch relevanten Bereiches und erfüllen somit die Anforderungen des

Arbeitsblattes DWA-A 138-1 an versickerungsfähige Böden. Eine Versickerung des anfallenden Oberflächen- und Niederschlagswassers ist somit in den anstehenden Sanden möglich.

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138-1 ist bei Berechnungen eine sogenannte bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i zugrunde zu legen. Diese ergibt sich, wenn der methodenspezifische k_f - oder k-Wert mit einem Korrekturfaktor f_k gemäß nachfolgender Tabelle multipliziert wird.

Bestimmungsmethode	Korrekturfaktoren f_{Methode}
Großflächige Feldversuche in Testgrube/Probeschurf (≥ 1 m²)	1
Kleinflächige Feldversuche – kleine Testgrube/ Probeschurf (< 1 m²)	0,9
 Doppelzylinder-Infiltrometer 	0,9
— Open-End-Test	0,8
Laborverfahren mit ungestörten Proben (z.B. Permeameter)	0,7
Laborverfahren mit gestörten Proben/ Sieblinienauswertung für Sandböden	0,1

Tab. 3: Korrekturfaktoren Infiltrationsrate

Hiernach wären die in Anlage 20702a/6 angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerte mit dem Korrekturfaktor 0,1 zu multiplizieren. Da wir zusätzlich die Abschätzung nach Bodenansprache durchgeführt haben und sich diese mit der Sieblinienauswertung nahezu gleicht, ist u.E. auch ein Korrekturfaktor f_k von 0,2 ausreichend.

Wir empfehlen die bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i in Abhängigkeit von der Lage und Tiefe der Versickerungsbereiche unter Berücksichtigung der Ergebnisse der vorliegenden Kornverteilungen zu bestimmen.

6.4.3 Wasserstände

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138-1 sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes, d.h. der Abstand zwischen UK der jeweiligen Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW), grundsätzlich mindestens 1,0 m betragen, um eine ausreichende Sicker-/ Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Sofern der bindige Geschiebelehm im Bereich von geplanten Versickerungsanlagen durchstoßen/ausgehoben wird, empfehlen wir den Berechnungswasserstand für Versickerungsanlagen (MHGW = mittlerer höchster Grundwasserstand) bei NHN + 27,5 m anzunehmen.

Um den o.g. Mindestabstand zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) einhalten zu können, dürfen die Unterkanten von Versickerungsanlagen nicht tiefer als NN + 17,8 m liegen.

Somit sind hier u.E. nur oberflächennahe Versickerungssysteme (Sickermulden, Rohr-/-rigolen, Kastenrigolen etc.) einsetzbar. Die Einleitung von auf Verkehrsflächen anfallendem Niederschlagswasser sollte aufgrund der potentiellen Verunreinigung nicht in unterirdische Versickerungsanlagen erfolgen.

7. Zusammenfassung

Baugelände

- Geländehöhen bei den Kleinrammbohrungen zwischen ca. NHN + 33,4 m und NHN + 35,3 m
- Geländegefälle von Südwesten nach Nordosten um maximal ca. Δh = 2 m

Bodenschichtung

bis $0.3 \le t \le 1.0$ [m]: Deckschicht aus humosen/schluffigen Sanden

bis 1,4 ≤ t ≤ 2,8 [m]: bindige Böden aus Geschiebelehm

bis $5.5 \le t \le 8.0$ [m]: Sande

Wasser

Im Zuge der Baugrunderschließung am 10.08.2022 und 06.05.2025 wurde bis zur maximalen Sondiertiefe von t = 8,0 m bzw. ca. NHN + 25,5 m kein Wasser angetroffen. Auch unter Berücksichtigung möglicher natürlicher Schwankungsbereiche des Grundwassers ist ein Anstieg bis in den Einflussbereich von Versickerungsanlagen nicht zu erwarten.

Unabhängig davon können sich jedoch örtlich und zeitweilig niederschlagsabhängig auf den bindigen, schwach durchlässigen Bodenschichten aus Geschiebelehm Stauwasserstände um ggf. mehrere Dezimeter (ggf. bis in Geländehöhe und/oder in Mulden auch darüber) einstellen, sofern ein seitlicher Abfluss behindert ist und/oder die Geschiebelehmschichten im Zuge von Baumaßnahmen nicht durchstoßen werden.

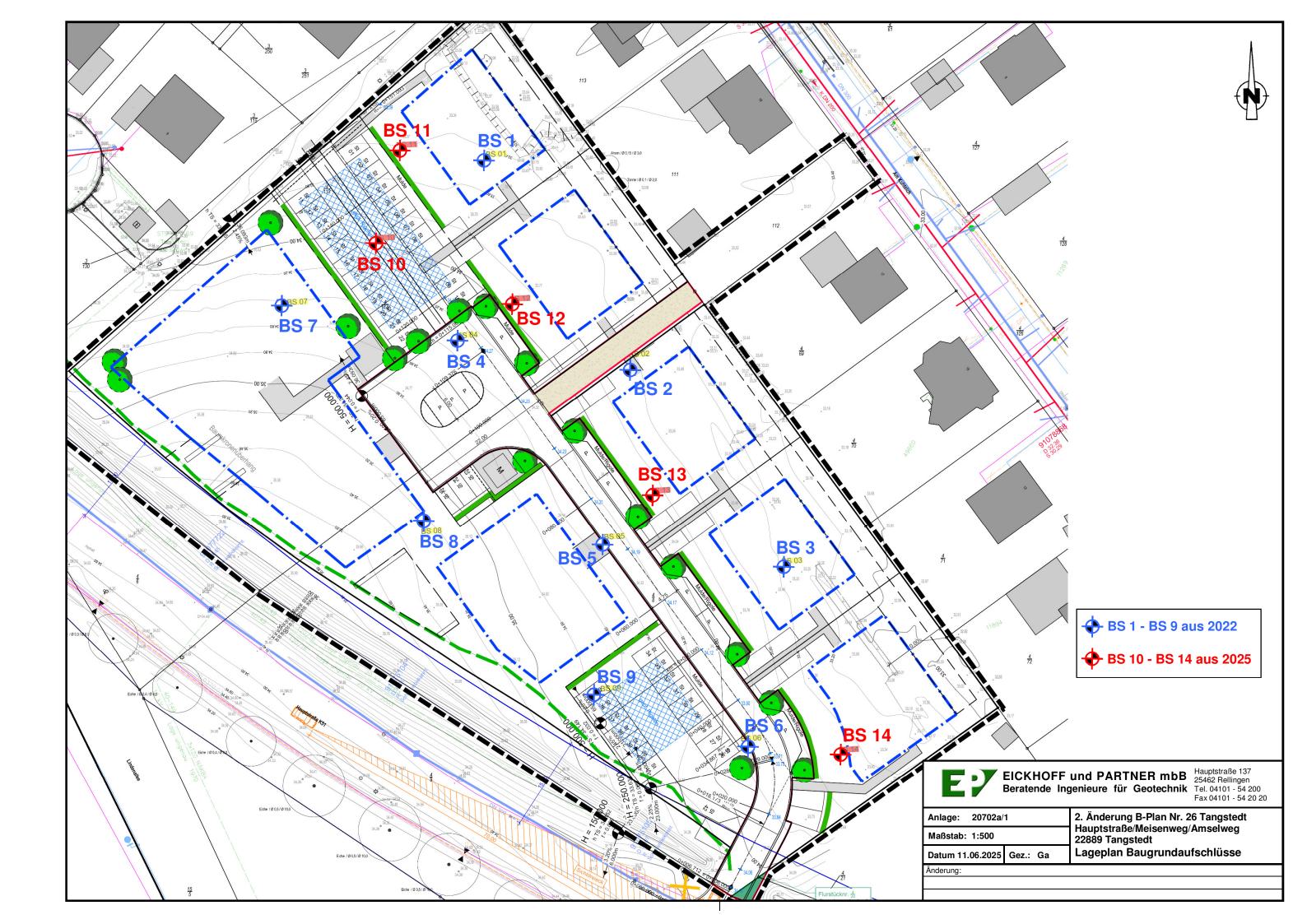
Versickerungsfähigkeit

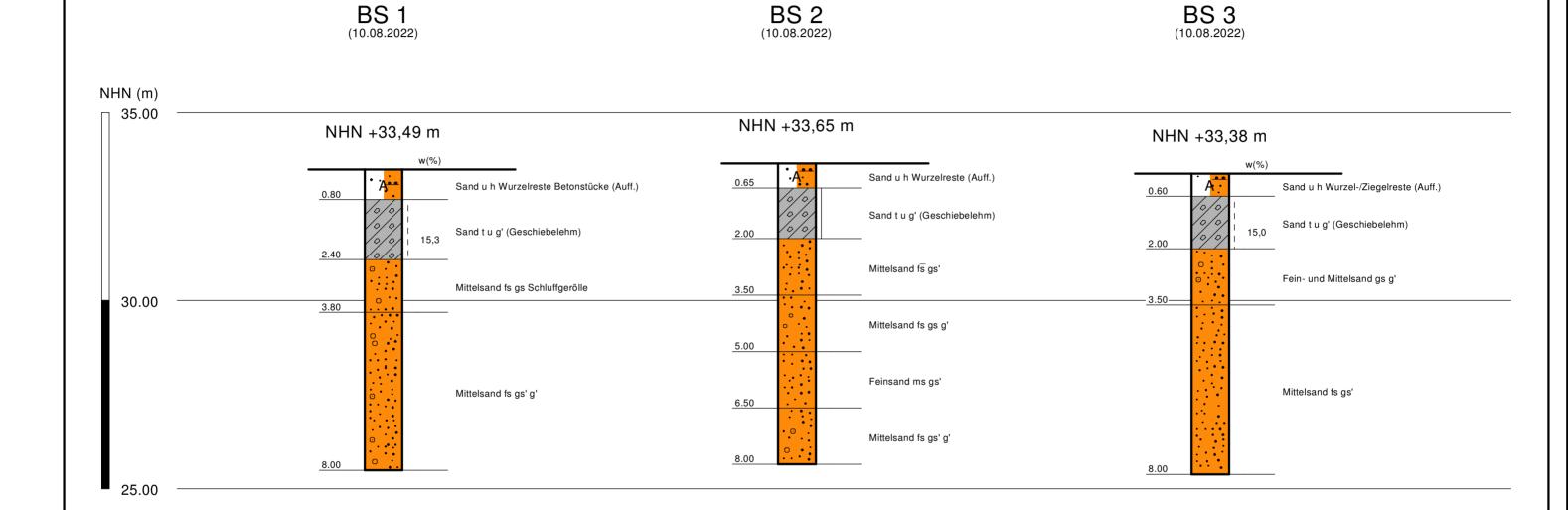
Der Geschiebelehm und die überlagernden, schluffigen Sande sind für eine Versickerung nicht geeignet. Sofern der Geschiebelehm im Bereich von Versickerungsanlagen nicht ausgehoben/durchstoßen wird, ist hier eine Versickerung u.E. nicht möglich.

Die unterlagernden Sande sind für eine Versickerung von Niederschlagswasser ausreichend durchlässig. Für die Bemessung von Versickerungsanlagen empfehlen wir den Berechnungswasserstand (MHGW = mittlerer höchster Grundwasserstand) bei NHN + 27,5 m sowie den Bemessungs-k_f-Wert unter Berücksichtigung der Angaben in Abschnitt 6.3 und ggf. schichtenbezogen anzusetzen.

Eickhoff und Partner mbB Beratende Ingenieure für Geotechnik

Ganter) (Bammert)



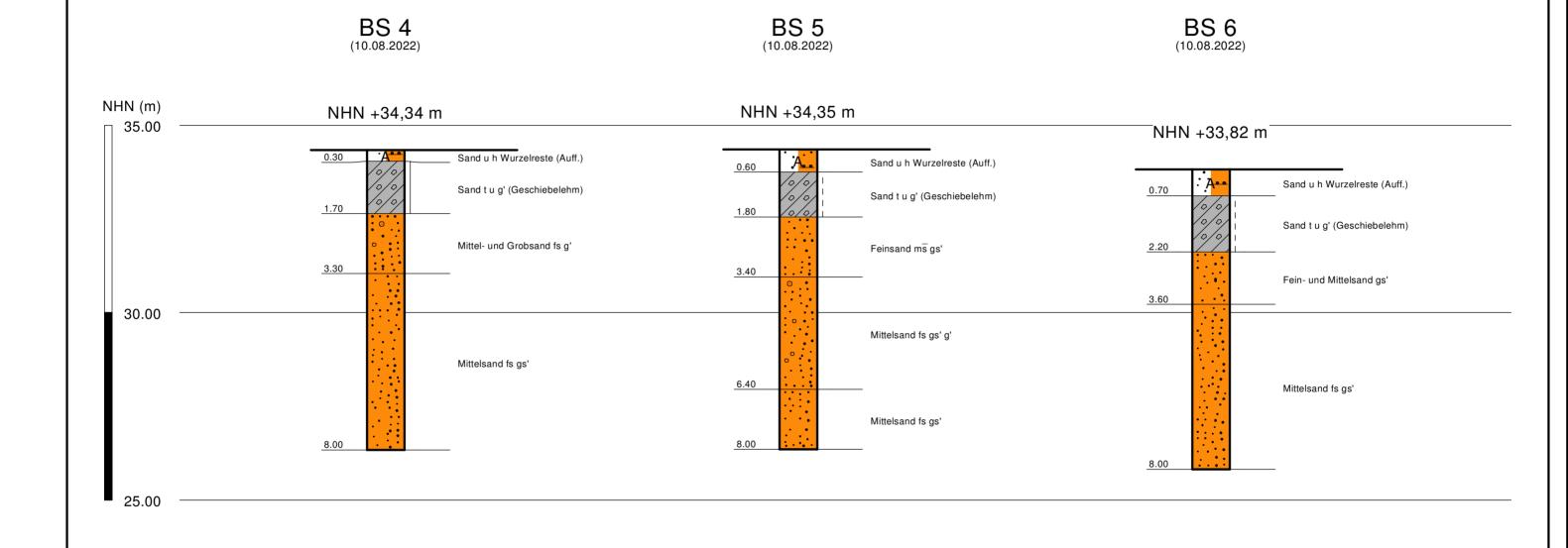


BS₁

Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 20702a/1 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende

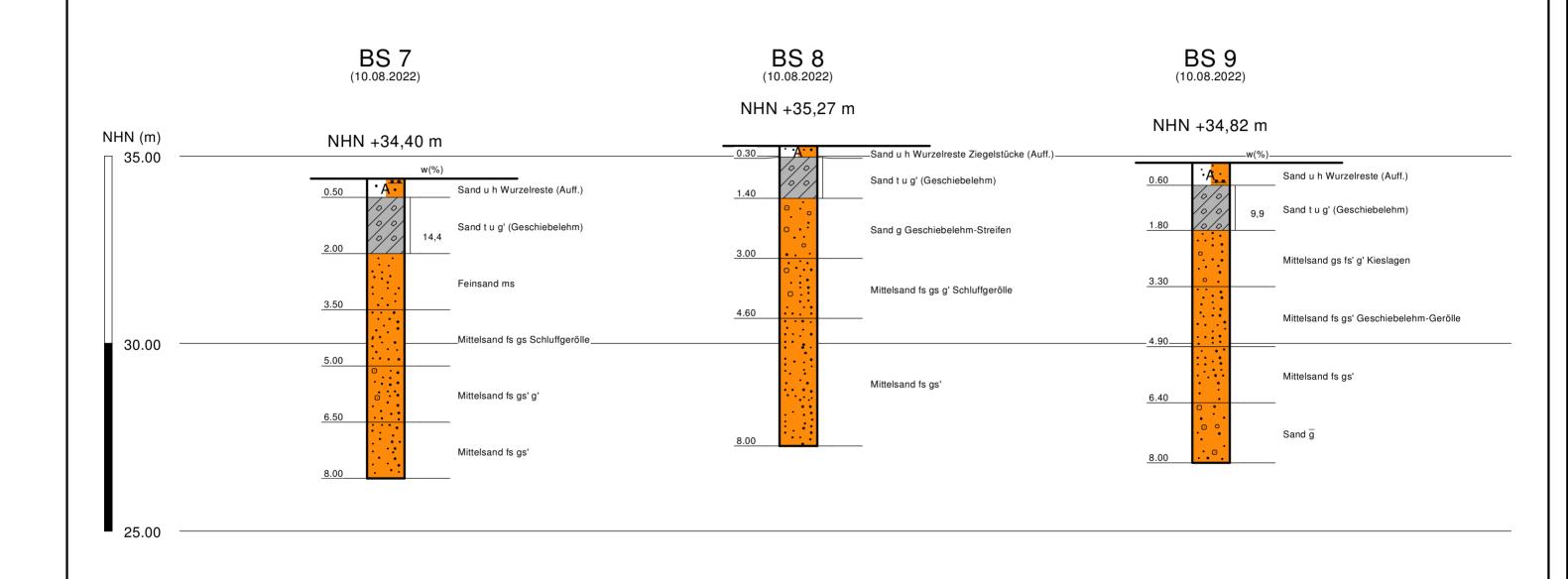
BS 3





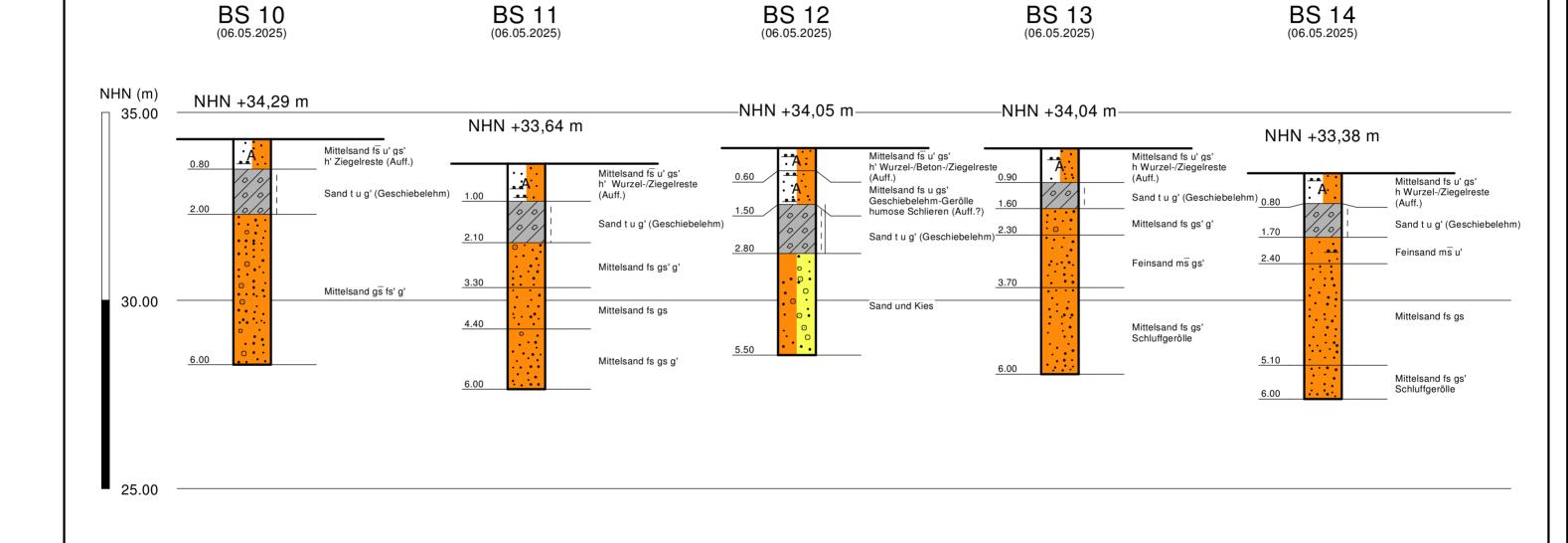
Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 20702a/1 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende





Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 20702a/1 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende





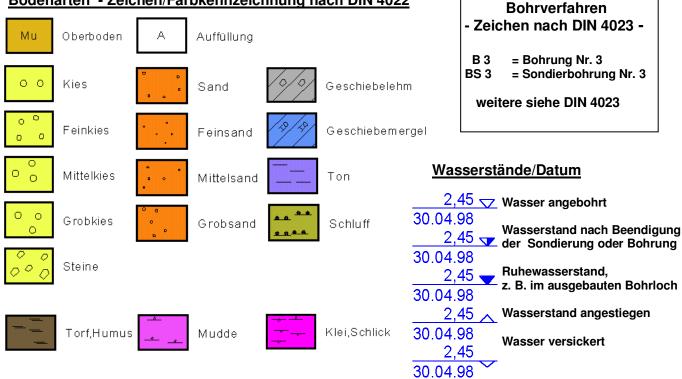
Lageplan der Baugrundaufschlüsse siehe Anl. 20702a/1 Erläuterung zur zeichnerischen Darstellung siehe beiliegende Legende



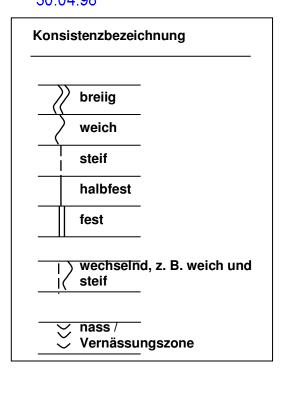


Legende zur zeichnerischen Darstellung der Bodenprofile





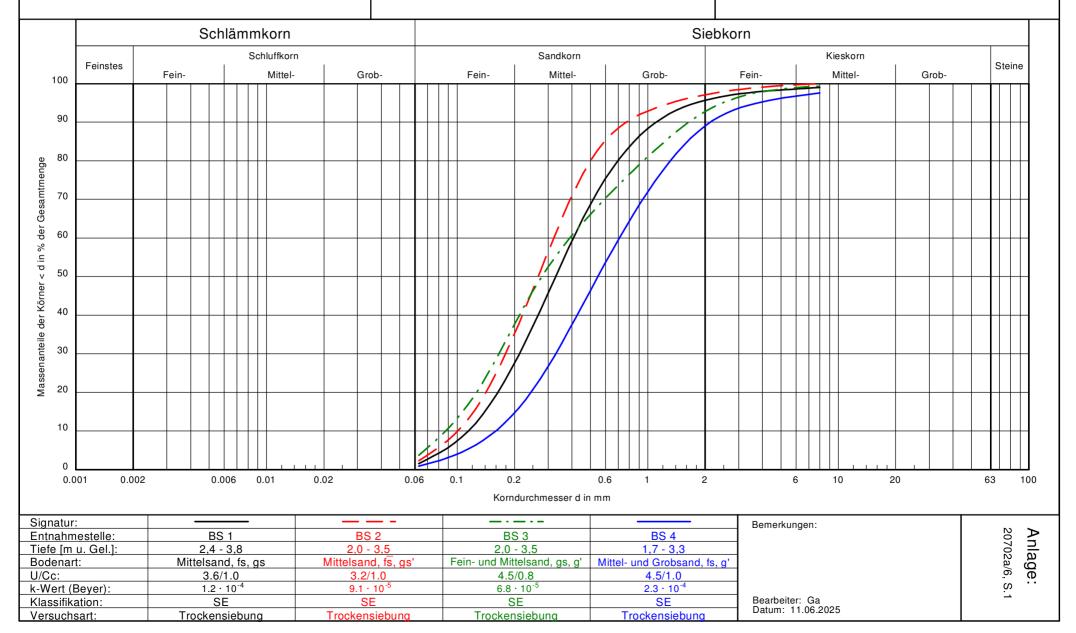
		- Kurzzeichen D Haupt- /Nebent		
G gG mG fG S gS mS fS U T H A Mu X	g gg mg fg s gs ms fs u t h o	Kies Grobkies Mittelkies Feinkies Sand Grobsand Mittelsand Feinsand Schluff Ton Torf/Humus organische B Auffüllung Oberboden (I	eimengung	
fs / fs fs' 1. Ws SE/ B SW	schw	er Nebenanteil acher Nebenan 1. Wassersta Sondierende Sickerwasser	nd / Bohrende	





Körnungslinien

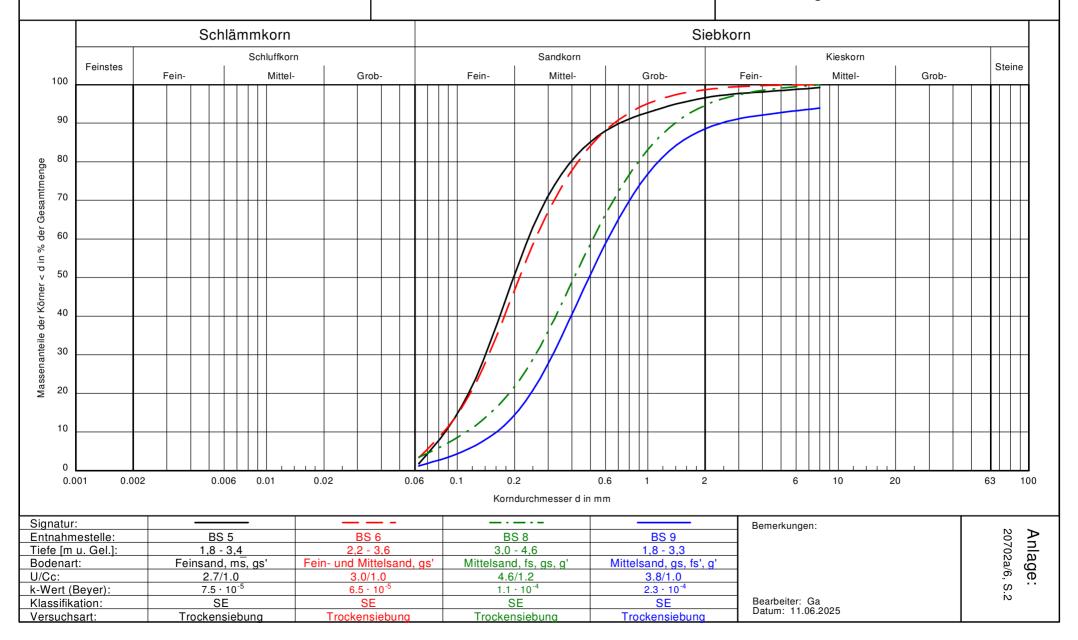
2. Änderung B-Plan Nr. 26 Tangstedt Hauptstraße / Meisenweg / Amselweg 22889 Tangstedt





Körnungslinien

2. Änderung B-Plan Nr. 26 Tangstedt Hauptstraße / Meisenweg / Amselweg 22889 Tangstedt





Körnungslinien

2. Änderung B-Plan Nr. 26 Tangstedt Hauptstraße / Meisenweg / Amselweg 22889 Tangstedt

