

WAS Wirtschafts- und
Aufbaugesellschaft Stormarn mbH
Mommsenstraße 14
23843 Bad Oldesloe

Lübeck, 05.08.2019
- B 271819 -

Geotechnische Beurteilung

zu bodenmechanischen Feld- und Laboruntersuchungen, orientierende Beschreibung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse und grundsätzliche Bewertung hinsichtlich einer Bebauung für Gewebetriebe, des Leitungs- und Straßenbaus sowie für den Bau eines Regenrückhaltebeckens

Gemeinde Trittau, Gewerbegebiet Großenseer Straße, B-Plan Nr. 51

- 1. Bericht -

Anlagen: 1 Lage der Untersuchungspunkte, Schnittführungen
2 - 9 Bodenprofile und Wassergehalte
10+11 Körnungslinien

Veranlassung/ Vorbemerkung

Das Ingenieurbüro Reinberg, Lübeck, wurde beauftragt, die Boden- und Grundwasserverhältnisse im Bereich des o.a. geplanten Erschließungsgebietes durch orientierende Feld- und Laboruntersuchungen zu erkunden, zu beschreiben und die grundsätzliche Tragfähigkeit der Böden hinsichtlich der Erschließungsmaßnahmen zu beurteilen sowie ausführungstechnische Hinweise zum Straßen- u. Leitungsbau sowie zur Versickerungsfähigkeit der angetroffenen Böden abzugeben.

Für die Bearbeitung wurde eine Planzeichnung vom 7.2.2017 im Maßstab 1:2000 vom Planlabor Stolzenberg, Lübeck, und ein Lageplan Einmündung und Planstraße mit Wendeanlage vom 18.4.2018 M. 1:1250 von der Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH Masuch + Olbrisch, Oststeinbek, sowie ein Lageplan Nr. 1 vom 02.12.2015 M. 1:1000 von Sprick Vermessung, Ahrensburg, zur Verfügung gestellt.

Das südlich der Großenseer Straße und östlich der B404 geplante Erschließungsgebiet ist an der Oberfläche sehr bewegt und zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen landwirtschaftlich genutzt. Das Gelände fällt grundsätzlich von Süden nach Norden zur Großenseer Straße um bis zu 8m sowie von Westen nach Osten um bis zu 5m ab. In der nordwestlichen Grundstücksecke befindet sich ein Regenrückhaltebecken sowie im östlichen Bereich auf Höhe des vorhandenen Kompostwerkes (AWT Abfall-Wirtschaftszentrum Trittau GmbH & Co. KG) ein Biotop.

Bodenmechanische Untersuchungen

Nach Auswertung geologischer Karten befindet sich das Untersuchungsgebiet in einer Aufschüttungslandschaft (Grundmoräne) der Saale-Kaltzeit und ist geprägt von Geschiebelehm und -mergel mit Einschlüssen von glazifluviatilen Sanden und Kiesen.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden, nach enger Abstimmung mit der WAS, an insgesamt 42 Untersuchungspunkten in der Zeit vom 24.6. – 3.7.2019 bis maximal 7,0m unter der Ansatzhöhe Kleinrammbohrungen (n. DIN 4021/22 475-1, DN 40-80mm) ausgeführt.

Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind nach einer kornanalytischen Bestimmung der laufend entnommenen Bodenproben als farbige Profile zeichnerisch und höhengerecht, bezogen auf Meter über Normalhöhennull (müNHN), auf den beigefügten Anlagen 2 - 9 aufgetragen; die Bohransatzpunkte sind dem Lageplan/ Luftbild der Anlage 1 zu entnehmen. Weiterhin sind die in Feldansprache (n. DIN 4022, T1) ermittelten Konsistenzen der bindigen Böden rechts als Strichmarkierungen dargestellt und links an den Bodenprofilen die im bodenmechanischen Labor an den bindigen Böden ermittelten Wassergehalte (n. DIN 18 121,

Ofentrocknung) in Masseprozent angegeben. Die nach dem Bohrende im Bohrloch gemessenen Grundwasserstände sind links an den Bodenprofilen in blau angetragen; wasserführende Schichten sind mit einem senkrechten blauen Strich gekennzeichnet.

Es hat sich der nachfolgend beschriebene und nach Durchsicht der geologischen Karten erwartete im Wesentlichen Bodenaufbau ergeben:

An der Geländeoberkante wurde an den Untersuchungspunkten eine 20 bis 60m starke, sandige Oberbodenschicht angetroffen.

Danach folgen bis zur Erkundungsendtiefe Wechsellagerungen von gewachsenen nicht bindigen und bindigen Böden.

Die nicht bindigen Böden setzen sich kornanalytisch aus schwach schluffigen bis stark schluffigen, schwach mittelsandigen bis mittelsandigen Feinsanden, z.T. schwach schluffigen Fein- und Mittelsanden und z.T. schwach schluffigen, schwach kiesigen Fein- bis Grobsanden mit Schluff- bzw. Geschiebelehm-Streifen zusammen. Die Lagerungsdichte der gewachsenen Sande ist dem Bohrfortschritt nach überwiegend als mindestens mitteldicht gelagert zu beschreiben.

Bei den bindigen Böden handelt es sich um entkalkten Geschiebelehm (Lg) und kalkhaltigen Geschiebemergel (Mg) in weich-steifer bis steifer Zustandsform, vereinzelt mit nassen und trockenen Sand-Streifen und um entkalkten Beckenschluff (BU) und kalkhaltigen Beckenschluffmergel (BUM) in weich-steifer bis steifer Konsistenz mit nassen und trockenen Feinsand-Streifen sowie kalkhaltigem Beckentonmergel (BTM) in steifer bis steif-halbfester Zustandsform.

Die durch Ofentrocknung (n. DIN 18 121-1) ermittelten Wassergehalte der bindigen Böden bestätigen die in den Feldversuchen bestimmten Konsistenzen. Organische bzw. organogene Weichböden wurden generell nicht angetroffen.

Die organoleptisch/sensorische Ansprache der gewachsenen Böden war ohne Auffälligkeiten.

Auf eine chemische Analyse zur Klassifizierung nach Länderarbeitsgemeinschaft Abfall LAGA-TR Boden/ Deponie-Verordnung (DepV) der bei der Baumaßnahme auszusetzenden Böden wurde vorerst verzichtet, da sie bei dieser Untersuchungsmethodik keine Auffälligkeiten

zeigten. Generell sollte zum Beginn der Baumaßnahme bzw. bei weiterer Planung eine Klassifizierung nach dem Merkblatt M20 der LAGA bzw. nach der DepV erfolgen, wenn die auszusetzenden Böden zur Verwertung auf anderen Baustellen oder zur Beseitigung (Entsorgung) angedacht sind. Dabei ist zu beachten, dass die chemischen Analysen bei einer evtl. Beseitigung, nach den Vorgaben der Entsorgungsfachbetriebe (behördliche bzw. aus der LAGA zu begründende Vorgaben gibt es nicht) nicht älter als 6 Monate sein sollten. Eine jetzige chemische Analyse, lediglich zur Planung/ Ausschreibung, der auszusetzenden Böden kann anhand von Rückstellproben (6 Monate Aufbewahrung) bzw. nach dem Fortschreiten der Planung vor einem Baubeginn ausgeführt werden. Für den späteren Bauablauf bzw. Bodenaushub ist eine aktuelle Analyse und Untersuchung nach DepV zu veranlassen.

Von den gewachsenen Böden wurden im bodenmechanischen Labor des Unterzeichners, zur Bestimmung weiterer Kenndaten, charakteristische Proben zusammengestellt und an diesen die Körnungslinien durch fünf Nasssiebanalysen (n. DIN 18123-5) und vier Sieb-/Schlammanalysen (n. DIN 18123-7) ermittelt, die als Durchgangssummenkurven im einfach-logarithmisch geteilten Koordinatensystem auf den Anlagen 10 + 11 dargestellt sind. Die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k der sandigen Böden wurden rechnerisch nach *Beyer* ermittelt bzw. mit Erfahrungswerten verifiziert angegeben und sind ebenfalls der Anlage 10 zu entnehmen.

Weitere Einzelheiten zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen sind aus den beigefügten Anlagen 2 - 9 ersichtlich.

Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten wurde an dem Untersuchungspunkt 10, 34, 37 und 42 nach Beendigung der Bohrarbeiten Grundwasser in gespannter Form unterhalb der bindigen Böden in den Sanden angebohrt, das entspannte Grundwasser wurde bei 1,2 bis 2,2m unter Gelände bzw. +55,7 bis +59,3mNHN eingemessen. Freies Grundwasser wurde an den Bohrpunkten 4, 5, 6, 9, 11, 14, 16, 22 und 36 in den Sanden in Tiefen von 1,7 bis 5,4m unter Geländeoberkante bzw. +55,8 bis +63,9mNHN angetroffen. Über die gewachsenen Sande steht das Grundwasser grundsätzlich in hydraulischer Korrespondenz.

An den Untersuchungspunkten 3, 18, 21, 28, 31, 35, 39 und 41 wurden in Tiefen von 1,8 bis 4,1m unter Gelände bzw. +49,7 bis +60,2mNHN z.T. aus den nassen Sand-Streifen/ Schichten der bindigen Böden (Nichtwasserleiter) resultierendes bzw. als auf dem bindigen Bodenhorizonten im Bohrloch auf-/ eingestautes Wasser festgestellt; Grundwasser ist innerhalb der

bindigen Bodenschichten (Lg/ Mg/ BU/ BUM/ BTM) lediglich in nassen Sandstreifen/ -linsen möglich.

Im Bereich der Untersuchungspunkte 1, 2, 7, 8, 12, 13, 15, 17, 19, 20, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 33, 38 und 40 wurde kein Grund-, Stau- oder Schichtenwasser festgestellt.

Ein großflächiger, zusammenhängender, sog. „geschlossener“ grundwasserführender Bodenhorizont wurde für die betrachtete Fläche nicht festgestellt, allerdings ist mit Stau- und Schichtenwasserzuflüssen und teilweise mit Grundwasserräumen mit mehreren Metern Mächtigkeit zu rechnen. Aufgrund des teilweise gegebenen Geländegefälles sind Hangwasserzuflüsse zu beachten und aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung ist auch von vorhandenen Felddränagesystemen, die beim Anschneiden ausbluten, auszugehen.

Die Feldarbeiten wurden nach einer längeren Trockenperiode ausgeführt, demnach ist aufgrund von klimatischen bzw. witterungsbedingten Einflüssen mit einem Grundwasseranstieg/-abfall um bis zu 0,8m zu rechnen. Zusätzlich sind nach intensiven Regenperiode temporäre Stauwasserbildungen auf dem bindigen sehr schwach wasserdurchlässigen Bodenhorizont (Geschiebelehm/ -mergel, Beckenschluff/ -mergel) bis an die jeweilige Geländeoberkante grundsätzlich möglich und zu erwarten. Der maximale Stauwasserstand (als oberer Grundwasserstand) ist im bindigen/gemischtkörnigen Boden ohne eine funktionsgerechte Drainage in Geländehöhe anzusetzen.

Kennzeichnende bodenmechanische Eigenschaften der Böden

Der Oberboden genießt einen besonderen Schutz (Mutterbodenschutzgesetz gemäß BauGB §202) und ist unterhalb bebauter Flächen (auch Garagen, Stellplätze und Verkehrsflächen) zum Beginn der Bauarbeiten generell abzutragen und zur Wiederverwendung seitlich in geeigneten Mieten zu lagern. Der Oberboden ist nach DIN 18300:09.2016 ein eigener Homogenbereich (O1); er ist in der Ausschreibung nach der DIN 18915:06.2017 (Entwurf, Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten) und DIN 18320:09.2016 (Landschaftsbauarbeiten) zu berücksichtigen.

Die gewachsenen Sande sind grundsätzlich tragfähig und neigen im verdichteten Zustand zu nur geringen Verformungen. Jedoch entsprechen sie z.T. hinsichtlich ihrer Frostempfindlichkeit nicht den Anforderungen an die Technischen Richtlinien für ungebundene Straßenbaustoffe (TL SoB-StB 04, TL Pflaster-StB 06, TL Gestein-StB 04) und müssen bis zur frostsicheren Tiefe von ca. 55cm ab neuer Fahrbahnoberkante ausgetauscht werden. Demnach sind die Sande bis zur notwendigen Eingriffstiefe (ca. d=60cm) gänzlich gegen Frost-/ Tragschichtma-

aterialien (n. RStO 12 bzw. n. TL SoB-StB 04, TL Pflaster-StB 06 und TL Gestein-StB 04) auszutauschen und einer geordneten Verwertung zuzuführen.

Die weiteren zur Tiefe anstehenden Sande können grundsätzlich im Baugrund verbleiben und sind zur Aufnahme des Straßenoberbaus und den Lasten aus Hochbauten ausreichend tragfähig.

Die im trockenen Zustand angetroffenen Sande sind dem Homogenbereich B1 (ab Uk. Oberboden bis zur Eingriffstiefe ca. 60cm/ bzw. Gründungsebene Hochbauten bzw. bis zur Schichtunterkante) zuzuordnen, die eventuell wassergesättigten Böden in den Homogenbereich B2.

Die Wasserleitfähigkeit ist nach DIN 18 130, Tab. 1 je nach Verunreinigungsgrad mit Feinkornanteilen mit „schwach durchlässig“ bis „durchlässig“ (10^{-8} - 10^{-4} m/s) zu beschreiben.

Beim Schacht- und Leitungsbau wird angeraten die Aushubböden nicht als Füllmaterial bzw. zur Wiederverfüllung im Leitungsraben vorzusehen, da die Verdichtungswilligkeit dieser Böden sehr stark vom Wassergehalt abhängt und dieser unter definierten Bedingungen bei normalen Baustellenbedingungen nur mit großem technischen und wirtschaftlich kaum vertretbarem Aufwand eingestellt werden kann.

Demnach sind die Sande im Leitungsraben/-zone gegen grobkörnigen Boden (SE-SW n. DIN 18196) auszutauschen und einer geordneten Verwertung zuzuführen.

Die gewachsenen bindigen Böden als Geschiebelehm/ -mergel (Lg/Mg) und Beckenschluff/ -mergel/ Beckentonmergel (BU/BUM/BTM) angesprochen, sind in der angetroffenen weichen bis steifen Zustandsform grundsätzlich tragfähig, neigen jedoch unter neuer ständiger Last zu langfristig abklingenden Konsolidierungssetzungen. Sie sind dem Homogenbereich B3, der sich ab der Unterseite des Oberbodens bzw. der gewachsenen Sande bis zur notwendigen Eingriffstiefe erstreckt, zuzuordnen. Aufgrund der Kornzusammensetzung (hoher Feinkornanteil) sind sie „sehr schwach wasserdurchlässig“ (n. DIN 18 130, Tab. 1) sowie ausgeprägt frost- und wasserempfindlich. Bei Wasserzutritt und/ oder bei dynamischer Beanspruchung, z.B. durch Radlasten von Baufahrzeugen verlieren diese Böden infolge Gefügeveränderung ihre Festigkeit und weichen völlig auf.

Ein Wiedereinbau im Leitungsrabenbereich ist grundsätzlich denkbar, sollte aber aufgrund der meist auf der Baustelle fehlenden ordnungsgemäßen Lagerkapazität (in Mieten vor Wassereintrag zu schützen) und der bodenmechanisch ungünstigen Einbaueigenschaften (Forderung: dünne Einbaulagen $d < 15$ cm, walkende Verdichtungsgeräte, Einbau nur bis ca. 0,5m unter Straßenplanum, zu erstellende Einbauanweisung n. M3-Methode der ZTVE) ausgeschlossen werden.

In den bindigen Geschiebeböden ist insbesondere am Übergang zwischen den Sanden und dem Geschiebemergel/-lehm mit einem Anteil $\geq 30\text{M.}\%$ an Kiesen und Steinen bis zur Blockgröße zu rechnen; die auch in Linsenbildung (konzentrierter Anhäufung) anstehen können.

Homogenbereiche (n. VOB, Teil C, DIN 18300:09.2016)

Für die hier auszuführenden Erdarbeiten sind nach o.a. Norm alle vier Homogenbereiche für die nicht gebundenen Erdstoffe zu definieren, die sich über die gesamte Baufläche (ab Geländeunterkante bis zum Planum des Leitungsgrabens und Schachtbauwerkes bzw. Unterkante Fundamente für eine Wohnbebauung) erstrecken.

Die anstehenden Böden sollten generell mit kettengeführten Hebezeugen (Bagger bis ca. 10t mit baubetriebsüblichen Schaufeln) gelöst und geladen werden. Größere Bagger sind aufgrund der Empfindlichkeit der bindigen Böden immer mit einem Kettenlaufwerk auszustatten. Ebenso ist es ratsam für notwendige Bodentransporte auch wendige Fahrzeuge mit einer geringen Achslast bzw. Flächenpressung (z. B. 3- und 4-Achser mit Allradantrieb) zu wählen bzw. temporäre Baustraßen anzulegen.

Eventuell muss das vorhandene Grundwasser in den Sanden des Homogenbereiches B2 vor Beginn der allgemeinen Erdbaumaßnahmen (bei unterkellert Bauweise) zur Herstellung der Gründungselemente mit einer offenen oder geschlossenen Grundwasserhaltung über Dränageleitungen/eingefräste Dränage und Pumpensümpfen Pumpen bzw. mit Vakuumpumpen abgesenkt und abgeleitet werden. Dabei ist das Erdplanum trocken zu halten und vor Frosteintrag zu schützen. Dennoch oberflächlich aufgeweichte Bodenbereiche sind durch grobkörnigen Boden (Sand-Kies-Gemisch n. DIN 18 196, $D_{Pr} \geq 98 \%$) zu ersetzen.

Der Bodenaushub im Bereich der bindigen Böden (Homogenbereich B3) hat in rückschreitender Arbeitsweise mit einem Bagger mit einer geraden Schaufelschneide (keine Zähne) so zu erfolgen, dass der bindige Boden (Lg, Mg, BU, BUM, BTM) in den Gründungsebenen nicht gestört wird. Während der Bauzeit ist dafür Sorge zu tragen, dass die Tragfähigkeit der im Gründungsbereich anstehenden frost- und witterungsempfindlichen bindigen Böden durch zufließendes Oberflächen- bzw. Niederschlagswasser, Frosteintrag oder durch die mechanische Einwirkung von Baufahrzeugen nicht beeinträchtigt wird.

Da die neue Nomenklatur bzw. die Umsetzung bei den Erd- und Straßenbauunternehmen erfahrungsgemäß bis zu diesem Zeitpunkt kaum Berücksichtigung gefunden haben wird, werden unter dem Abschnitt 3, Bodenklassen- und Kennwerte, die „alten“ Bodenklassen ebenfalls

angegeben. Die zugehörigen „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E-StB 17“ berücksichtigen bereits die Homogenbereiche.

Bodenklassen und -kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können aufgrund der durchgeführten Untersuchungen und aus der Erfahrung folgende gewogene bodenmechanische charakteristische Kennwerte angesetzt werden. Weiterhin werden für Ausschreibungen nach neuer und alter VOB, Teil C, DIN 18300:09.2016 bzw. 09.2012 die Homogenbereiche und „alten“ Bodenklassen angegeben:

Oberboden:

Homogenbereich

n. DIN 18300:09.2016: O1

Bodenklasse n. DIN 18300:09.2012: 1

Bodengruppe n. DIN 18196: OH

Sande:

Homogenbereich

n. DIN 18300:09.2016: B1, 2

Bodenklasse n. DIN 18300:09.2012: 3, 4

Bodengruppe n. DIN 18196: SE - SU*

Frostempfindlichkeit: F1 - F3 (nicht bis sehr frostempfindlich, n. ZTV E-StB 09)

Klassifizierung n. DIN 18301: BN1-BN2

Klassifizierung n. DIN 18319: LNW 2, LN 2

Raumgewicht: $\gamma / \gamma' = 18/10\text{kN/m}^3$

Scherfestigkeit: $\varphi_k = 34^\circ$

Kohäsion: $c_k = 0\text{kN/m}^2$

Steifemodul: $E_{S,k} = 40\text{MN/m}^2$ (mitteldicht)

Geschiebelehm/-mergel (Lg/Mg) weich-steif, steif:

Homogenbereich

n. DIN 18300:09.2016: B3

Bodenklasse n. DIN 18300:09.2012: 4, 2 (wenn durch Wasserzutritt bzw. dynamischer Belastung der Boden in seinem Gefüge zerstört wird und dann den „Fließenden Bodenarten“ zuzuordnen ist)

Bodengruppe n. DIN 18196:	ST*-TL
Frostempfindlichkeit:	F3 (sehr frostempfindlich, n. ZTV E-StB 09)
Klassifizierung n. DIN 18301:	BB2
Klassifizierung n. DIN 18319:	LBM 1 - LBM 2
Raumgewicht:	$\gamma / \gamma' = 21/11\text{kN/m}^3$
Scherfestigkeit:	$\varphi_k = 27,5^\circ$
Kohäsion:	$c_k = 7,5\text{kN/m}^2$
Steifemodul:	$E_{S,k} = 30...40\text{MN/m}^2$

Beckenschluff/-mergel (BU/BUM) weich-steif, steif:

Homogenbereich

n. DIN 18300:09.2016:	B3
Bodenklasse n. DIN 18300:09.2012:	4, 2
Bodengruppe n. DIN 18196:	UL - UM
Frostempfindlichkeit:	F3 (sehr frostempfindlich, n. ZTV E-StB 09)
Klassifizierung n. DIN 18301:	BB2
Klassifizierung n. DIN 18319:	LBM 1 - LBM 2
Raumgewicht:	$\gamma / \gamma' = 20/10\text{kN/m}^3$
Scherfestigkeit:	$\varphi_k = 22,5...25,0^\circ$
Kohäsion:	$c_k = 7,5\text{kN/m}^2$
Steifemodul:	$E_{S,k} = 20...25\text{MN/m}^2$

Beckentonmergel (BTM) weich-steif, steif:

Homogenbereich

n. DIN 18300:09.2016:	B3
Bodenklasse n. DIN 18300:09.2012:	4, 2
Bodengruppe n. DIN 18196:	TM
Frostempfindlichkeit:	F3 (sehr frostempfindlich, n. ZTV E-StB 09)
Klassifizierung n. DIN 18301:	BB2
Klassifizierung n. DIN 18319:	LBM 1 - LBM 2
Raumgewicht:	$\gamma / \gamma' = 20/10\text{kN/m}^3$
Scherfestigkeit:	$\varphi_k = 22,5...25,0^\circ$
Kohäsion:	$c_k = 15\text{kN/m}^2$
Steifemodul:	$E_{S,k} = 12...15\text{MN/m}^2$

Beurteilung und ausführungstechnische Hinweise

Schacht- und Leitungsgründung

Die Gründungstiefen der geplanten Leitungen und Schachtbauwerke werden in den gewachsenen Sanden bzw. in den bindigen Böden liegen.

Im Bereich der bindigen Bodenschichtungen sind die nachfolgend unter a) und b) angegebenen Bodenaustauschmaßnahmen, zur Herstellung eines ausreichend tragfähigen, gleichmäßigen Baugrundes, erforderlich.

- a) Schachtauflager aus mind. 15cm starken, verdichtet (Forderung $D_{Pr} \geq 100\%$) eingebauten Sand-Kies-Gemisch (SW, natürliches Gestein n. DIN 18 196).
- b) Leitungsaflager aus mind. 10cm starken, verdichtet (Forderung $D_{Pr} \geq 98\%$) eingebauten grobkörnigen Boden (SE, natürliches Gestein n. DIN 18 196).

Aufgrund der allgemein guten Tragfähigkeitseigenschaften der gewachsenen Sande sind dort generell keine Bodenverbesserungsmaßnahmen vorzusehen. Die Aushubebenen sollten lediglich bei einer oberflächigen Gefügestörung nachverdichtet werden (Forderung $D_{Pr} \geq 98\%$).

Es sind die Vorgaben der Leitungshersteller hinsichtlich der Auflager-/ Bettungsbedingungen zu berücksichtigen.

Für den Bau der Leitungen und Schächte sind in Teilabschnitten Grundwasserabsenkungs- und -haltungmaßnahmen notwendig.

Das Absenkziel sollte bis mindestens 0,5m unter notwendiger Eingrifftiefe gewählt werden. Da die anstehenden Sande unter Wasser zum Ausfließen neigen dementsprechend diese in die Baugrube fließen würden, und um Auskolkungen hinter, zwischen und an den Stirnseiten von Verbauelementen zu begegnen, ist der Aushub unter Wasser grundsätzlich untersagt; bei den Absenkungsmaßnahmen ist jeweils ein ausreichender zeitlicher Vorlauf zu berücksichtigen.

Die Grundwasserabsenkung kann als offene Wasserhaltung mit z.B. einer „mitzuziehenden“ Dränage im Kiesbett und Pumpensämpfen mit Pumpen und Sandfang oder als eine Flachbrunnenanlage mit Filterlanzen im Vakuumbetrieb, die gegen einen Eintrag der feinen Bodenteilchen zu konzipieren ist (z.B. auffüllen der Filterlanzen mit feinem bis grobkörnigen gewaschenen Sand) auszuführen.

Auf die Einholung einer wasserrechtlichen Erlaubnis zum Absenken des Grundwassers für die Bauzeit wird hingewiesen.

Straßenbau (s. Bodenprofile Anlage 9)

Aufgrund der im Verlauf der geplanten Erschließungsstraße festgestellten Bodenverhältnisse ist ein frostsicherer, gleichmäßiger Straßenoberbau nach der RStO 12, Tafeln für F2 und F3 Untergrundverhältnisse (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen), in Abhängigkeit der zu ermittelnden Belastungsklasse und der Frosteinwirkungszone II, zu planen. Aufgrund der nachfolgenden Hinweise und der Erfahrung wird für den zu wählenden Regelstraßenoberbau zusätzlich eine Planumsverbesserung mit einer Schicht ($d = 35\text{cm}$) aus frostunempfindlichen Material (SE-SW n. DIN 18 196) empfohlen.

Der gemischtkörnige, bindige Geschiebepoden stellt im Erdbau für den Straßenbau einen mäßigen Baugrund dar. Aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften der ab Eingriffstiefe/ Straßenplanum verbleibenden überwiegend angetroffenen gewachsenen z.T. schluffigen Sande und gemischtkörnigen, bindigen Böden (Lg/Mg/BU/BUM) ist auf eine Nachverdichtung der Böden zu verzichten, da diese nicht zu einer Tragfähigkeitsverbesserung führt, sondern durch dynamischen Lasteintrag sowie eventuell zusätzlichen Wasser- bzw. Frosteintrag zu einem temporären Tragfähigkeitsverlust führen. Demnach ist das Material dringend gegen z.B. das Befahren mit radbereiften Baufahrzeugen bzw. Frost- und/oder Tagwasser zu schützen und der Aufbau des Straßenoberbaus sollte einhergehend im Vor-Kopf-Einbau erfolgen.

Nach dem Bodenabtrag, bis auf die Planumsebene und dem Einbau der Bodenverbesserung werden zum Nachweis ausreichender Tragfähigkeit $E_{V2} \geq 45\text{MN/m}^2$ statische Plattendruckversuche (n. DIN 18 134) angeraten.

Zusätzlich können in gemischtkörnigen, bindigen Bereichen auch weiche Stellen angetroffen werden, die ebenfalls durch verdichteten Sandersatz (s.o.) auszutauschen sind.

Auf den bindigen Planumsabschnitten ist eine dauerhafte Entwässerung (Planums-/Kofferbettdränage) einzuplanen.

Bei der Auswahl der Baustoffe und Beschreibung der Bauweisen wird auf die Einhaltung der in den ZTV'en (z.B. ZTV SoB-StB 04/ ZTV Pflaster-StB 06) und Technischen Lieferbedingungen (z. B. TL SoB-StB 04/ TL Pflaster-StB 06/ TL Gestein-StB 04) formulierten Anforderungen hingewiesen.

Der Bedeutung des Bauwerkes folgend, ist eine Qualitätslenkung bzw. -sicherung durch bodenmechanische Eigen- und Fremdüberwachung unbedingt erforderlich. Ein besonderes Augenmerk ist dabei auf das frühzeitige Vorlegen der Eignungsnachweise der angedachten Baustoffgemische zu legen.

Regenklär- bzw. -rückhaltebecken

Die mineralischen Bodenschichten (Sand und Geschiebelehm in mind. weich-steifer Konsistenz) sind für ein geplantes Erdbecken als Gründungshorizont geeignet, im Bereich weicher Bodenzonen wäre ein Bodenaustausch vorzusehen.

Während der Geschiebelehm und -mergel erfahrungsgemäß Durchlässigkeitsbeiwerte von k -Wert $\leq 8 \text{ m/s}$ aufweisen und damit nach den technischen Regeln bereits als *schwer wasser-durchlässig* anzusehen sind, ist in den wasserdurchlässigen Sanden eine natürliche Dichtigkeit nicht gegeben.

Ausgehend von der üblichen Notwendigkeit ein gedichtetes Erdbecken zum Schutz des Grundwassers zu gewährleisten, sind im Sand somit besondere bautechnische Maßnahmen (Abdichtungsmaßnahmen) erforderlich.

Es wird vorgeschlagen, generell eine mineralische Dichtung (Lehmdichtung) einzubauen; im Sandbereich (auch im Bereich von Sandstreifen) ist dieses bei einem geforderten „dichten“ Becken in der Sohle und in den Böschungen generell notwendig. Der anstehende Geschiebelehm/-mergel kann als Dichtungsmaterial (allerdings nach Eignungsprüfung) planmäßig wiederverwendet werden.

Bei der Festlegung der erforderlichen Dichtungsschichtstärke ist hier auch eine Auftriebssicherheit gegenüber Stau- und Schichtwasserbildungen zu berücksichtigen. Dafür sollte - abgeschätzt - ein hydrostatischer Wasserüberdruck von 1,0m abgedacht werden.

Es wird vorgeschlagen, zunächst planmäßig eine 0,60m starke „Lehmdichtung“ und 0,30m mineralische Mischbodenauflast als generellen Dichtungsschichtaufbau für Sohle und Böschungen im Bereich der Wasserzone vorzusehen:

Die Lehmdichtung wäre generell in 2 Lagen einzubauen und auf 97% der einfachen Proctordichte zu verdichten. Als k_f -Wert ist eine Durchlässigkeit von $1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$ (als Laborwert) bei einer Feuchtwichte von mind. $21,0 \text{ kN/m}^3$ gefordert. Die gewachsenen bindigen Böden können als untere Lage der Lehmdichtung angerechnet werden. Die Mischbodenauflast (Proctordichte 97 %) muss auch eine Schutzfunktion übernehmen.

Die Böschungsneigungen der Becken sollten auf maximal $n = 1 : 3$ (oder flacher) geplant werden.

Bebauung

Ausweislich der durchgeführten orientierenden Feld- u. Laboruntersuchungen sind im untersuchten Bereich Flachgründungen auf Einzel-, Streifenfundamenten und Stahlbetonsohlplat-

ten für nicht- und unterkellert geplante Gewerbebauten ohne besondere Gründungsmaßnahmen (z.B. Pfahlgründungen, Tiefenverdichtung o.ä.) gut möglich. Die Bemessung für die Gründungselemente kann z.B. nach den Tabellen A6.1/ 6.2 (nicht bindige Böden) bzw. A6.6 (bindige Böden) nach Abschnitt 6.10 der DIN 1054:2010-12 erfolgen.

Bei unterkellert geplanter Bauweise sind je nach Lage und Geländehöhe des Grundstückes bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen zu planen.

Für evtl. Geländeauffüllungen ist ein grobkörniger Boden (SE-SW n. DIN 18 196, k -Wert $\geq 10^{-4}$ m/s) lagenweise verdichtet ($D_{pr} \geq 98\%$) zu verwenden.

Die Boden- und Grundwasserverhältnisse bedingen bereits in der Planungsphase von Bebauungen (z. B. unterkellert, nicht unterkellert) angepasste, verifizierte Baugrunduntersuchungen.

Niederschlagsversickerungen

Nach den Vorgaben des Arbeitsblattes der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (ATV-DWVK-A 138) ist eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser überwiegend im gesamten untersuchten Gebiet nicht bzw. eingegrenzt möglich, da die gewachsenen und flächig vorhandenen bindigen Böden (Lg, Mg, BU, BUM, BTM) sehr schwach wasserdurchlässig (k -Wert $10^{-8} - 10^{-10}$ m/s) sind.

Die Ausnahme bilden die gewachsenen Sande im Bereich des nordöstlichen Teil des Erschließungsgebietes sowie in der südwestlichen „Ecke“ der Bohrungen 4, 5, 11, 12, 19, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 und 41 die nach DIN 18 130, Tab. 1 mit „durchlässig“ ($10^{-6} - 10^{-4}$ m/s) zu beschreiben sind. Es sind Versickerungen über Mulden-, Rohrrigolen- und Schachtsysteme grundsätzlich möglich, im Bereich der Bohrungen 19, 25, 26, 32 und 33 nach dem Durchteufen der bindigen Bodenschichten ausschließlich Schachtsysteme.

Nach dem o. a. Arbeitsblatt ist grundsätzlich die Forderung nach einem trockenen Sickerraum ab der Unterkante der Versickerungsanlage bis zum mittleren höchsten Grundwasserstand von $\geq 1,0$ m einzuhalten.

Zur Ermittlung von den Verhältnissen sinnvoll angepassten Versickerungsanlagen und deren Dimensionierungen sind weitere Beratungen und Untersuchungen notwendig.

Ausführungstechnische Hinweise

Bei der Herstellung der Baugrube bzw. der Baugrubenböschungen sind die Vorgaben der DIN 4124: 2002-10 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten), die

Vorgaben der DIN 4123: 2011-05 (Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude) sowie die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) zu beachten.

Offene Baugruben sind ab einer Tiefe von $t > 1,25\text{m}$ grundsätzlich durch geeignete Maßnahmen (ausreichende Böschungsneigung, Grabenverbaugeräte, Holzbohlenverbau etc.) zu sichern. Zum Schutz anderer baulichen Anlagen bzw. Verkehrsflächen, Gebäude oder Leitungen kann es notwendig werden auch flachere Gräben in geeigneter Weise zu sichern. Es können die üblichen Grabenverbaugeräte eingesetzt werden. Die zur Bemessung von Verbauelementen notwendigen Kennwerte sind unter Abschnitt Bodenklassen und -kennwerte angegeben. Temporäre (bauzeitliche) Böschungen sind mit einem Winkel $\beta \leq 45^\circ$ herzustellen; im Bereich der steifen bindigen Geschiebeböden (Lg, Mg) können Böschungsneigungen mit $\beta \leq 60^\circ$ ausgeführt werden. Bei einer Notwendigkeit (z.B. aus Platzmangel) die Böschungen steiler ausbilden zu müssen, ist die Standsicherheit n. DIN 4084 (Gelände- und Böschungsbruchberechnungen) rechnerisch nachzuweisen. Die Böschungsoberflächen sind zur Vermeidung von witterungsbedingten Erosionen mit geeigneter Silofolie oder Vliesen, die gegen Windangriffe zu schützen sind, zu belegen.

Der Bodenaushub im Bereich der Gründungsebene hat in rückschreitender Arbeitsweise mit einem kettengeführten Bagger mit einer geraden Schaufelschneide (keine Zähne) so zu erfolgen, dass der bindige Boden (Lg/Mg/BU/BUM) in der Gründungsebene nicht gestört wird. Die freigelegten Flächen werden sofort (Zug um Zug) mit dem Sand-Kies-Gemisch (s. o.) belegt und verdichtet. Zur ordnungsgemäßen Verlegung der Sohlbewehrung sollte auf der Gründungsebene eine Sauberkeitsschicht aus Beton ($d = 3\text{-}5\text{cm}$) vorgesehen werden.

Während der Bauzeit ist dafür Sorge zu tragen, dass die Tragfähigkeit der im Gründungsbe- reich anstehenden frost- und witterungsempfindlichen bindigen Böden durch zufließendes Oberflächen- bzw. Niederschlagswasser, Frosteintrag oder durch die mechanische Einwirkung von Baufahrzeugen nicht beeinträchtigt wird.

Die Tagwasserhaltung ist als offene Wasserhaltung in Gräben, Dränagen (auch im Leitungs- graben) und Pumpensämpfen dringend einzuplanen.

Der beim Bau der Leitungs- und Schachtbaugruben aus den nassen Sandstreifen resultieren- de geringe Wasserzufluß, kann in offener Bauweise als z.B. „mitzuziehende“ Dränage im Kiesbett während der Bauzeit gefasst und abgepumpt werden.

Im Bereich der Leitungszone ist ein Bodenmaterial je nach Herstellerangaben der zum Einsatz kommenden Leitungsmaterialien zu verwenden. Im Allgemeinen ist dort steinfreier, grobkör-

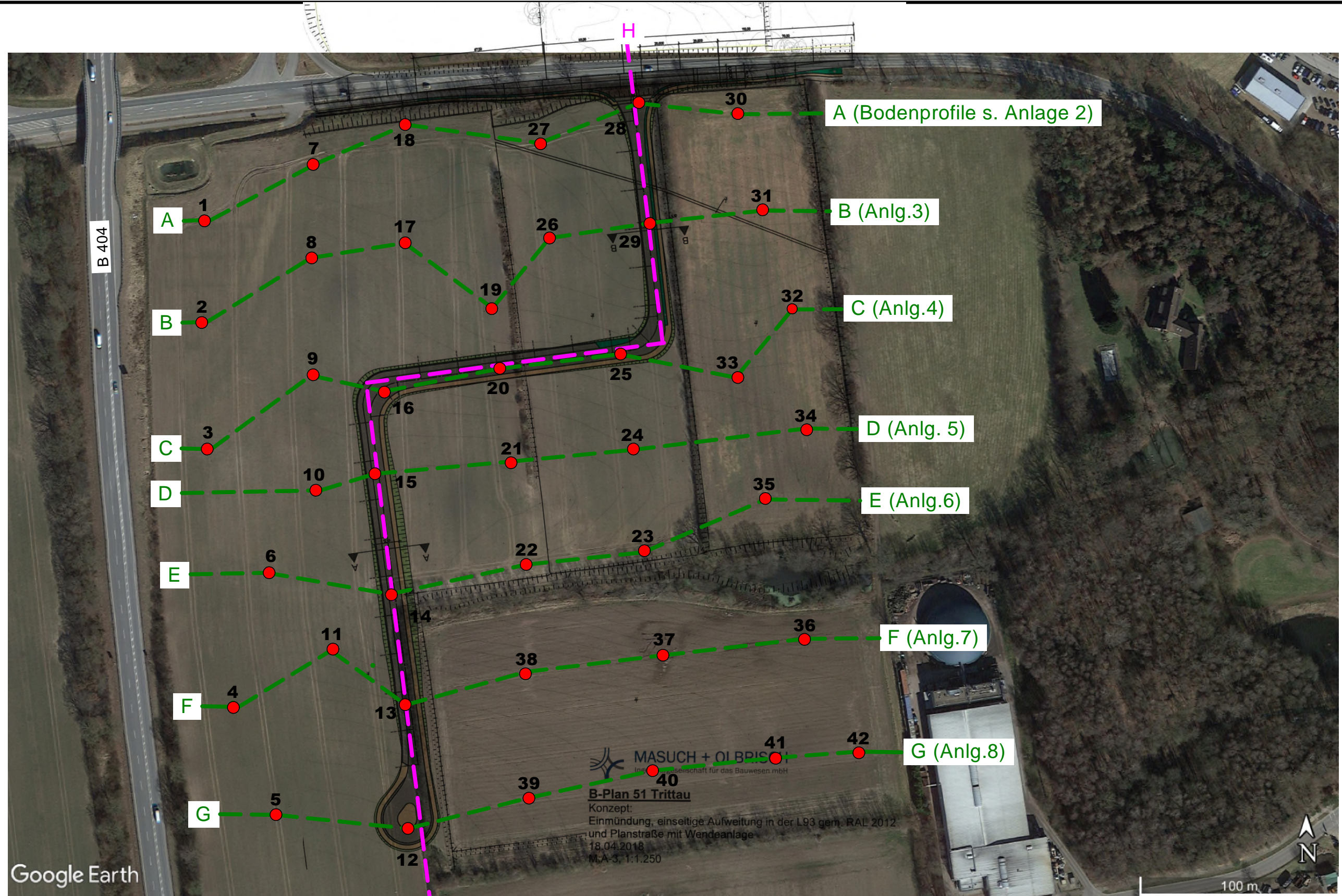
niger Boden (Größtkorn $d \leq 20\text{mm}$) mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ lagenweise einzubauen. Die DIN 4033 (Entwässerungskanäle und -leitungen) ist zu beachten.

Für die Leitungsgrabenauffüllung unter dem Straßenplanum bis zum Straßenplanum ist dann angelieferter grobkörniger Boden (SE-SW n. DIN 18 196) zu verwenden. Die Böden sind lagenweise ($d \leq 0,20\text{m}$) bis 0,5m unter Planum mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98\%$ (Schlagzahlen mit der Leichten Rammsonde DPL-5, $N_{10} \geq 10$, minimal $N_{10} \geq 7$) und ab 0,5m unter Planum bis zum Planum mit einem Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ verdichtet einzubauen.

Grundsätzlich sind die Kranaufstellflächen bzw. die daraus auf die Baugrube wirkenden Lasten zu beachten und die Kranstandsicherheit nachzuweisen.

Die Abnahme der Baugrube und der Gründungsebene durch einen erfahrenen Baugrunderingenieur wird dringend angeraten.





Google Earth

LAGEPLAN, M. 1:2000

H(9) - Straßenverlauf

MASUCH + OLBPISCH
 Ingenieurbüro für das Bauwesen mbH
B-Plan 51 Trittau
 Konzept:
 Einmündung, einseitige Aufweitung in der L93 gem. RAL 2012
 und Planstraße mit Wendeanlage
 18.04.2018
 M.A.3, 1:1.250

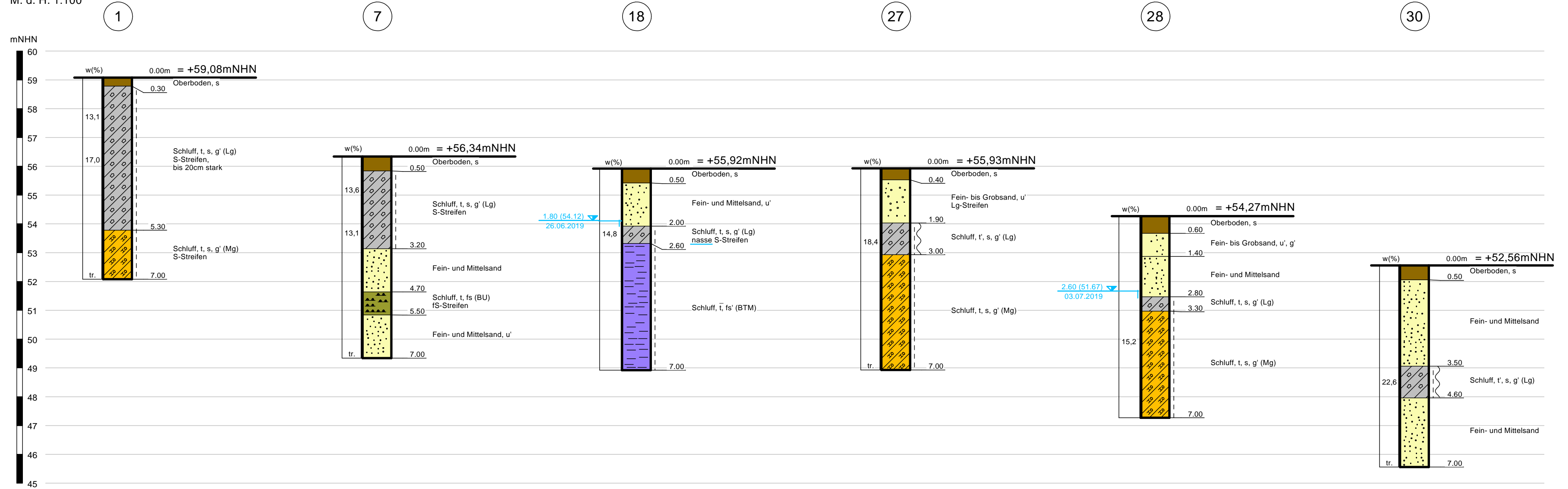
BAUVORHABEN: Gemeinde Trittau, Gewerbegebiet Großenseer Straße				
Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH				
DARSTELLUNG: LAGE DER UNTERSUCHUNGSPUNKTE UND SCHNITTFÜHRUNGEN				
ANLAGE: 1	ZU: B 271819	DATUM: 31.07.2019	gez.: Rb	gepr.: Rg
INGENIEURBÜRO REINBERG				
GEOTECHNISCHE KOMPETENZ				
Isaac-Newton-Straße 7 23562 Lübeck Tel. 0451/58 08 105 Fax 0451/58 08 106 E-Mail: info@ingenieurbuero-reinberg.de				



Schnitt A - A

KLEINBOHRUNG:

M. d. H. 1:100



ERLÄUTERUNGEN:

BODENART	KURZZEICHEN	GRUNDWASSERSYMBOL
Steine	steinig X x	2,45 GW angebohrt
Kies	kiesig G g	30,04,98 GW Bohrende
Sand	sandig S s	2,45 GW Bohrende
Schluff	schluffig U u	30,04,98 GW Ruhe
Ton	tonig T t	2,45 GW Ruhe
Torf/Humus	humos H h	30,04,98 wasserführend
Mudde	organisch F o	
Auffüllung	A	
Kalkmudde	Wk	
Lehm	L	
Geschiebelehm, -mergel	Lg, Mg	
Beckenschluff, -mergel	BU, BUM	
Beckenton, -mergel	BT, BTM	
Geschiebesand	Sg	
Wiesenton	WT	
fein- mittel- grob- schwach stark	f- m- g- ' -	
breiig weich steif halbfest	§ §	
gepreßt	≡	

BAUVORHABEN: Gemeinde Trittau, Gewerbegebiet Großenseer Straße
 Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH

DARSTELLUNG: **BODENPROFILE UND WASSERGEHALTE**
- SCHNITT A - A -

ANLAGE: 2 ZU: B 271819 DATUM: 31.07.2019 gez.: Rb gepr.: Rg

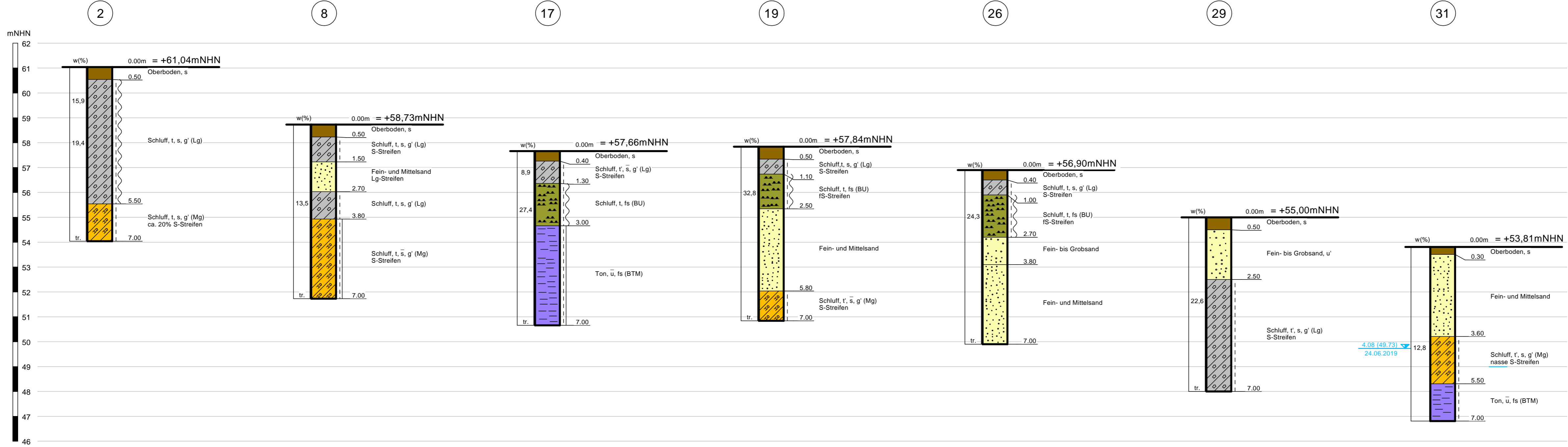
INGENIEURBÜRO REINBERG
 GEOTECHNISCHE KOMPETENZ

ISAAC-NEWTON-STR. 7 23562 LÜBECK TEL. 0451/58 08 105 FAX 58 08 106
 E-mail: info@ingenieurbuero-reinberg.de



Schnitt B - B

KLEINBOHRUNG:
M. d. H. 1:100



ERLÄUTERUNGEN:

BODENART	KURZZEICHEN	GRUNDWASSERSYMBOL
Steine	steinig X	x
Kies	kiesig G	g
Sand	sandig S	s
Schluff	schluffig U	u
Ton	tonig T	t
Torf/Humus	humos H	h
Mudde	organisch F	o
Auffüllung		A
Kalkmudde		Wk
Lehm		L
Geschiebelehm, -mergel		Lg, Mg
Beckenschluff, -mergel		BU, BUM
Beckenton, -mergel		BT, BTM
Geschiebesand		Sg
Wiesenton		WT
fein- mittel- grob- schwach stark		f- m- g- ' ' -
breiig weich steif halbfest		§ }
gepreßt		=

BAUVORHABEN: Gemeinde Trittau, Gewerbegebiet Großenseer Straße
Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH

DARSTELLUNG: **BODENPROFILE UND WASSERGEHALTE**
- SCHNITT B - B -

ANLAGE: 3 ZU: B 271819 DATUM: 31.07.2019 gez.: Rb gepr.: Rg

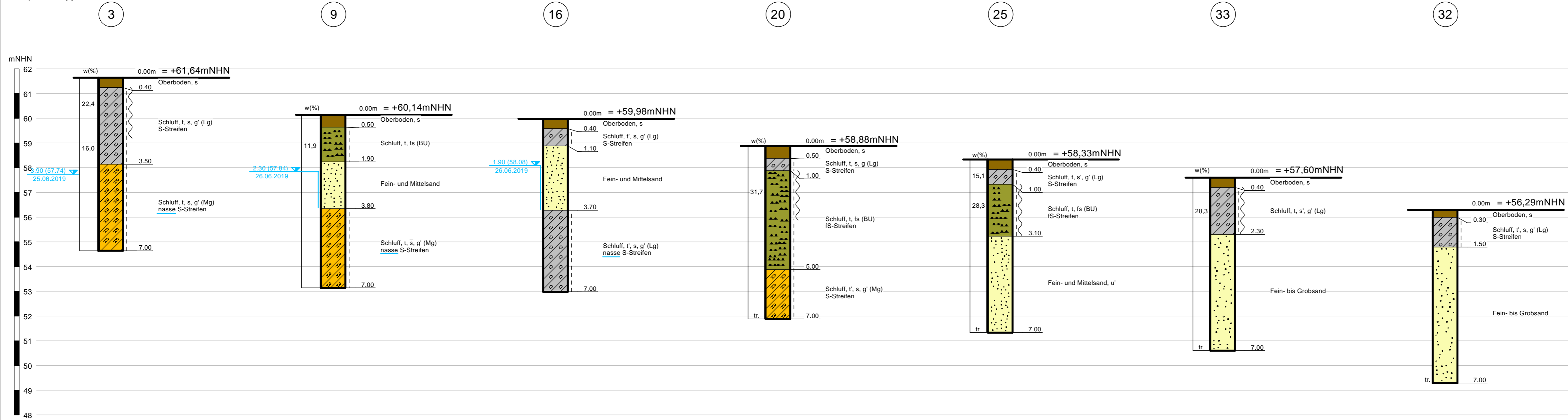
INGENIEURBÜRO REINBERG
GEOTECHNISCHE KOMPETENZ
ISAAC-NEWTON-STR. 7 23562 LÜBECK TEL. 0451/58 08 105 FAX 58 08 106
E-mail: info@ingenieurbuero-reinberg.de



KLEINBOHRUNG:

M. d. H. 1:100

Schnitt C - C



ERLÄUTERUNGEN:

BODENART	KURZZEICHEN	GRUNDWASSERSYMBOL
Steine	steinig X x	2.45 GW angebohrt
Kies	kiesig G g	30.04.98
Sand	sandig S s	2.45 GW Bohrende
Schluff	schluffig U u	30.04.98
Ton	tonig T t	2.45 GW Ruhe
Torf/Humus	humos H h	30.04.98
Mudde	organisch F o	wasserführend
Auffüllung	A	
Kalkmudde	Wk	
Lehm	L	
Geschiebelehm, -mergel	Lg, Mg	
Beckenschluff, -mergel	BU, BUM	
Beckenton, -mergel	BT, BTM	
Geschiebesand	Sg	
Wiesenton	WT	
fein- mittel- grob- schwach stark	f- m- g- ' -	
breilig weich steif halbfest	» }	
gepreßt	=	

BAUVORHABEN: **Gemeinde Trittau, Gewerbegebiet Großenseer Straße
Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH**

DARSTELLUNG: **BODENPROFILE UND WASSERGEHALTE
- SCHNITT C - C -**

ANLAGE: 4 ZU: B 271819 DATUM: 31.07.2019 gez.: Rb gepr.: Rg

INGENIEURBÜRO REINBERG
 GEOTECHNISCHE KOMPETENZ
 ISAAC-NEWTON-STR. 7 23562 LÜBECK TEL. 0451/58 08 105 FAX 58 08 106
 E-mail: info@ingenieurbuero-reinberg.de

Schnitt D - D

KLEINBOHRUNG:
M. d. H. 1:100

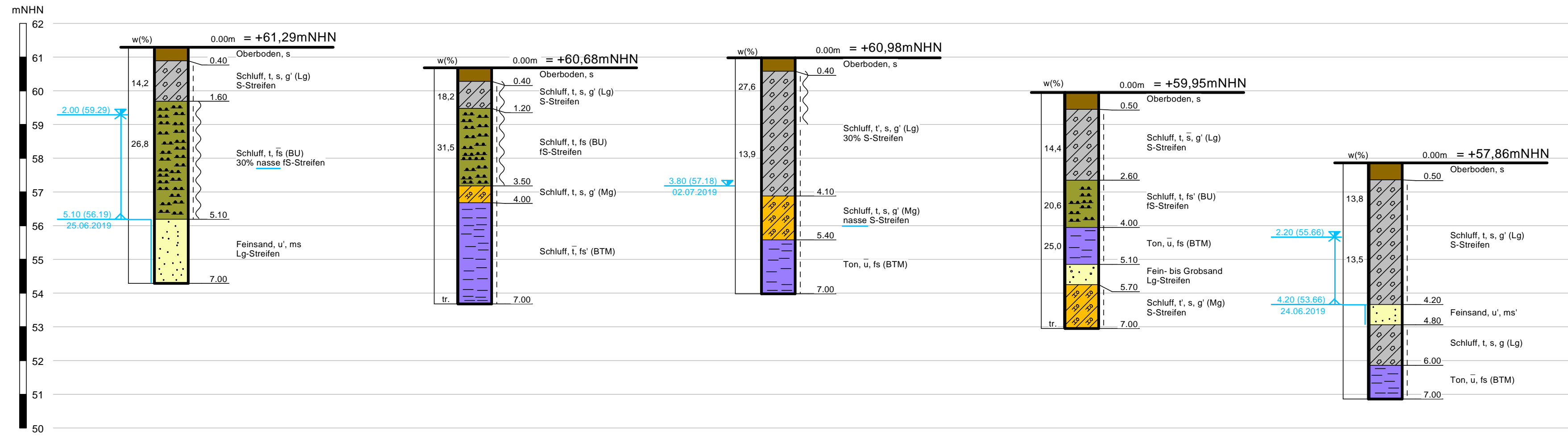
10

15

21

24

34



ERLÄUTERUNGEN:

BODENART	KURZZEICHEN	GRUNDWASSERSYMBOL
Steine	steinig X x	2.45 GW angebohrt
Kies	kiesig G g	30.04.98 GW Bohrende
Sand	sandig S s	2.45 GW Bohrende
Schluff	schluffig U u	30.04.98 GW Ruhe
Ton	tonig T t	30.04.98 wasserführend
Torf/Humus	humos H h	
Mudde	organisch F o	
Auffüllung	A	
Kalkmudde	Wk	
Lehm	L	
Geschiebelehm, -mergel	Lg, Mg	
Beckenschluff, -mergel	BU, BUM	
Beckenton, -mergel	BT, BTM	
Geschiebesand	Sg	
Wiesenton	WT	
fein- mittel- grob- schwach stark	f- m- g- ' -	
breiig weich steif halbfest	» »	
gepreßt	≡	

BAUVORHABEN: Gemeinde Trittau, Gewerbegebiet Großenseer Straße
Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH

DARSTELLUNG: **BODENPROFILE UND WASSERGEHALTE - SCHNITT D - D -**

ANLAGE: 5 ZU: B 271819 DATUM: 31.07.2019 gez.: Rb gepr.: Rg

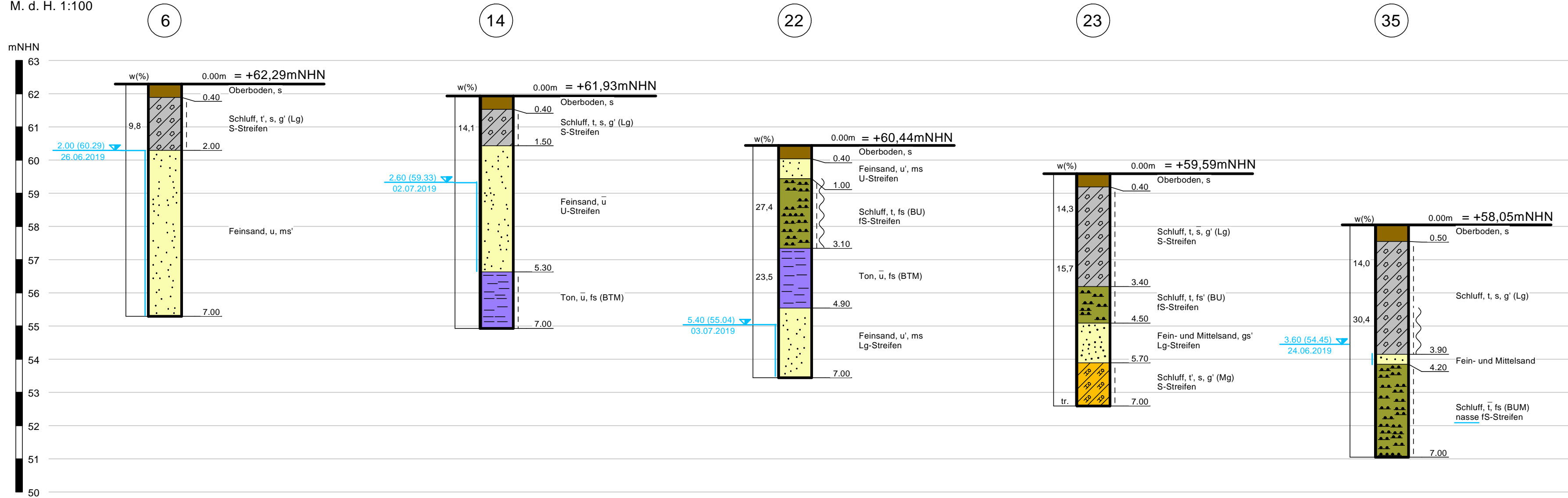
INGENIEURBÜRO REINBERG
 GEOTECHNISCHE KOMPETENZ
 ISAAC-NEWTON-STR. 7 23562 LÜBECK TEL. 0451/58 08 105 FAX 58 08 106
 E-mail: info@ingenieurbuero-reinberg.de



Schnitt E - E

KLEINBOHRUNG:

M. d. H. 1:100



ERLÄUTERUNGEN:

BODENART	KURZZEICHEN	GRUNDWASSERSYMBOLS
Steine	steinig X x	2.45 GW angebohrt
Kies	kiesig G g	30.04.98
Sand	sandig S s	2.45 GW Bohrende
Schluff	schluffig U u	30.04.98
Ton	tonig T t	2.45 GW Ruhe
Torf/Humus	humos H h	30.04.98 wasserführend
Mudde	organisch F o	
Auffüllung	A	
Kalkmudde	Wk	
Lehm	L	
Geschiebelehm, -mergel	Lg, Mg	
Beckenschluff, -mergel	BU, BUM	
Beckenton, -mergel	BT, BTM	
Geschiebesand	Sg	
Wiesenton	WT	
fein- mittel- grob- schwach stark	f- m- g- ' -	
breilig weich steif halbfest gepreßt	≍ } ≡	

BAUVORHABEN: Gemeinde Trittau, Gewerbegebiet Großenseer Straße
Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH

DARSTELLUNG: **BODENPROFILE UND WASSERGEHALTE - SCHNITT E - E -**

ANLAGE: 6 ZU: B 271819 DATUM: 31.07.2019 gez.: Rb gepr.: Rg

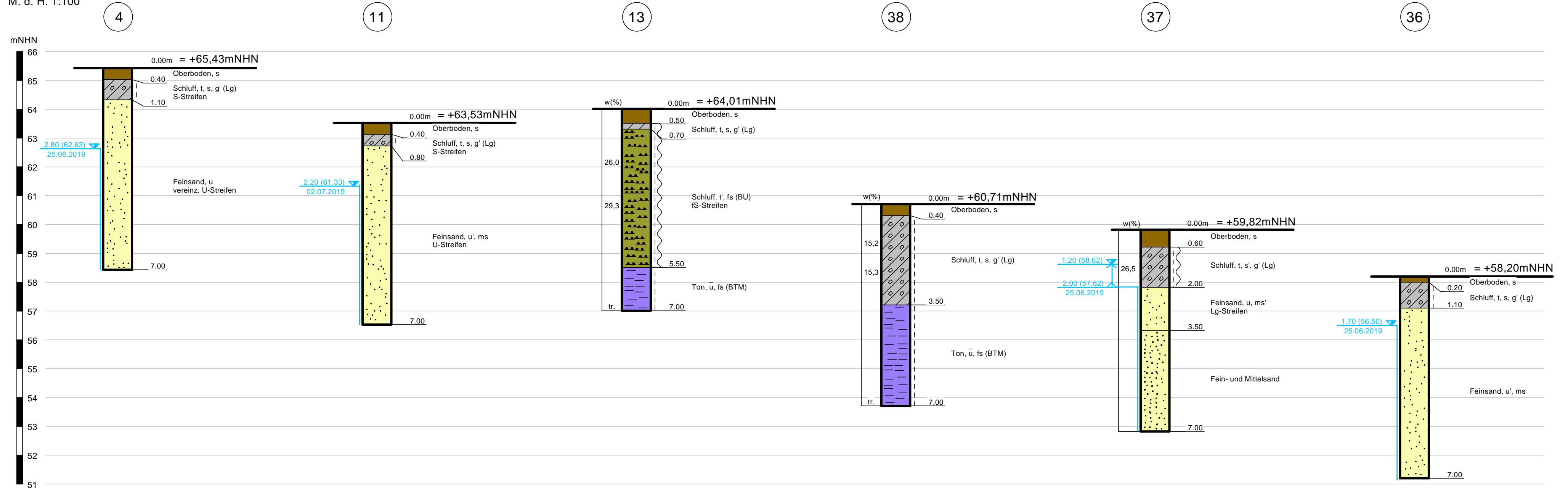
INGENIEURBÜRO REINBERG
GEOTECHNISCHE KOMPETENZ

ISAAC-NEWTON-STR. 7 23562 LÜBECK TEL. 0451/58 08 105 FAX 58 08 106
E-mail: info@ingenieurbuero-reinberg.de

Schnitt F - F

KLEINBOHRUNG:

M. d. H. 1:100



ERLÄUTERUNGEN:

BODENART	KURZZEICHEN	GRUNDWASSERSYMBOL
Steine	steinig X x	2.45 GW angebohrt
Kies	kiesig G g	30.04.98
Sand	sandig S s	2.45 GW Bohrende
Schluff	schluffig U u	30.04.98
Ton	tonig T t	2.45 GW Ruhe
Torf/Humus	humos H h	30.04.98 wasserführend
Mudde	organisch F o	
Auffüllung	A	
Kalkmudde	Wk	
Lehm	L	
Geschiebelehm, -mergel	Lg, Mg	
Beckenschluff, -mergel	BU, BUM	
Beckenton, -mergel	BT, BTM	
Geschiebesand	Sg	
Wiesenton	WT	
fein- mittel- grob- schwach stark	f- m- g- ' -	
breiig weich steif halbfest gepreßt	≍ } ≡	

BAUVORHABEN: Gemeinde Trittau, Gewerbegebiet Großenseer Straße
Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH

DARSTELLUNG: **BODENPROFILE UND WASSERGEHALTE**
- SCHNITT F - F -

ANLAGE: 7 ZU: B 271819 DATUM: 31.07.2019 gez.: Rb gepr.: Rg

INGENIEURBÜRO REINBERG

GEOTECHNISCHE KOMPETENZ

ISAAC-NEWTON-STR. 7 23562 LÜBECK TEL. 0451/58 08 105 FAX 58 08 106

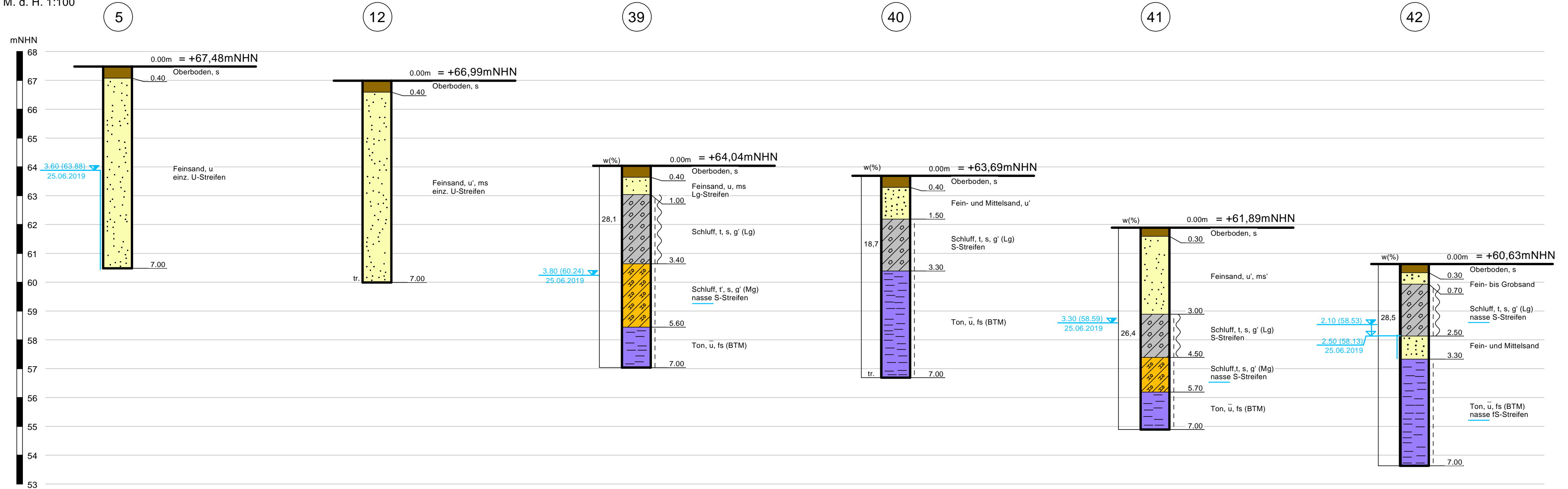
E-mail: info@ingenieurbuero-reinberg.de



Schnitt G - G

KLEINBOHRUNG:

M. d. H. 1:100



ERLÄUTERUNGEN:

BODENART	KURZZEICHEN	GRUNDWASSERSYMBOL
Steine	steinig X x	2.45 GW angebohrt
Kies	kiesig G g	30.04.98 2.45 GW Bohrende
Sand	sandig S s	30.04.98 2.45 GW Ruhe
Schluff	schluffig U u	30.04.98 2.45 wasserführend
Ton	tonig T t	
Torf/Humus	humos H h	
Mudde	organisch F o	
Auffüllung	A	
Kalkmudde	Wk	
Lehm	L	
Geschiebelehm, -mergel	Lg, Mg	
Beckenschluff, -mergel	BU, BUM	
Beckenton, -mergel	BT, BTM	
Geschiebesand	Sg	
Wiesenton	WT	
fein- mittel- grob- schwach stark	f- m- g- ' -	
breiig weich steif halbfest gepreßt	≍ } ≡	

BAUVORHABEN: Gemeinde Trittau, Gewerbegebiet Großenseer Straße
Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH

DARSTELLUNG: **BODENPROFILE UND WASSERGEHALTE**
- SCHNITT G - G -

ANLAGE: 8 ZU: B 271819 DATUM: 31.07.2019 gez.: Rb gepr.: Rg

INGENIEURBÜRO REINBERG

GEOTECHNISCHE KOMPETENZ

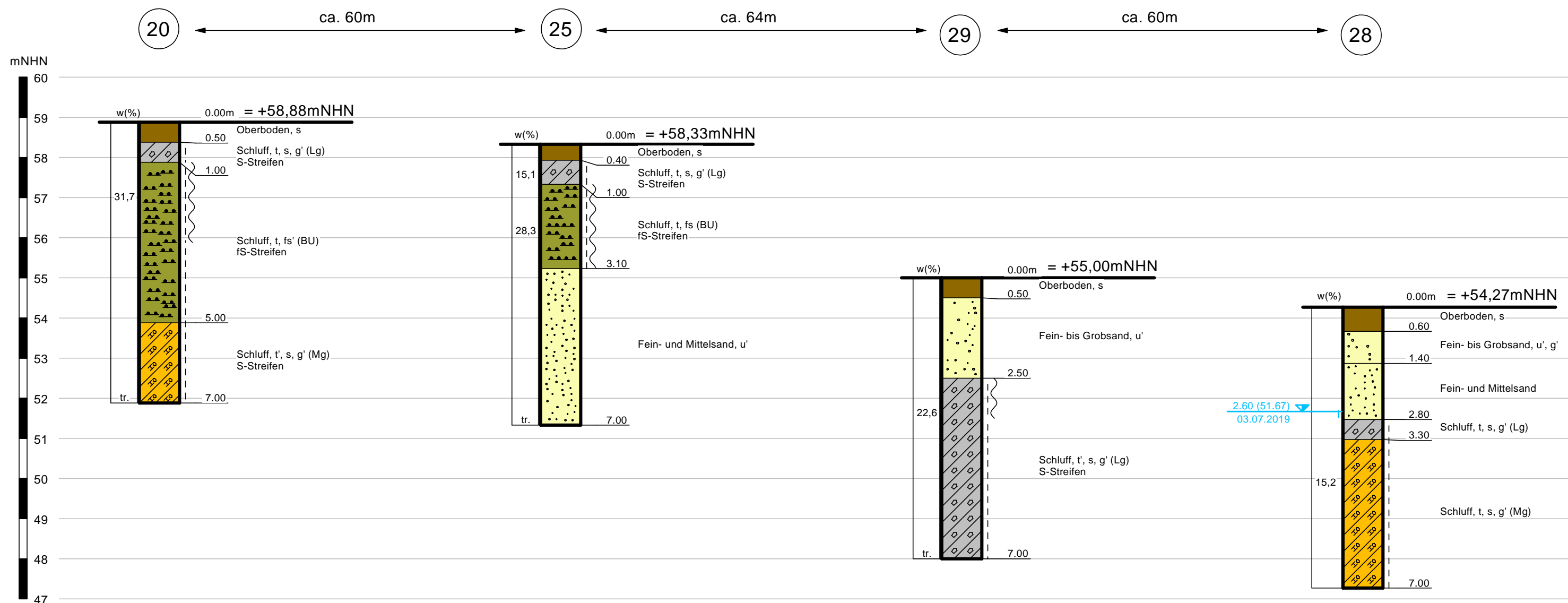
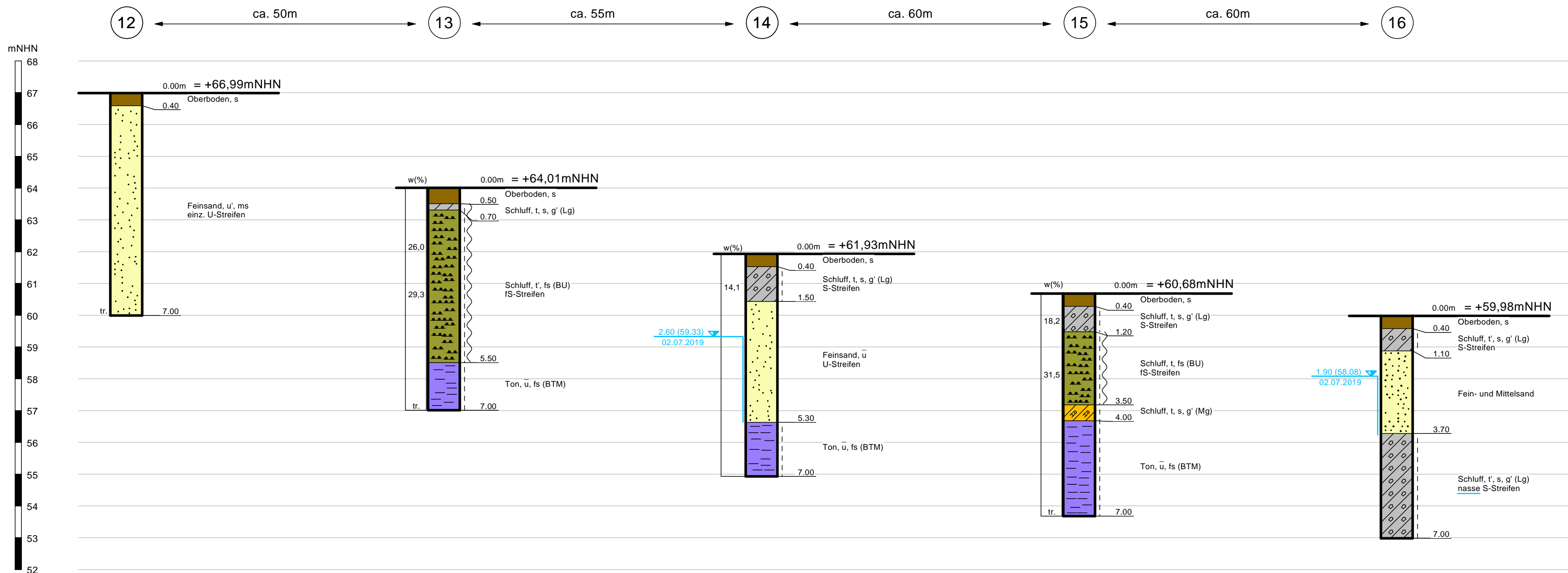
ISAAC-NEWTON-STR. 7 23562 LÜBECK TEL. 0451/58 08 105 FAX 58 08 106

E-mail: info@ingenieurbuero-reinberg.de



KLEINBOHRUNG:

M. d. H. 1:100



Schnitt H - H
- gepl. Straßenverlauf -

ERLÄUTERUNGEN:

BODENART	KURZZEICHEN	GRUNDWASSERSYMBOL
Steine	steinig X x	2.45 GW angebohrt
Kies	kiesig G g	30.04.98 2.45 GW Bohrende
Sand	sandig S s	30.04.98 2.45 GW Ruhe
Schluff	schluffig U u	30.04.98 2.45 wasserführend
Ton	tonig T t	
Torf/Humus	humos H h	
Mudde	organisch F o	
Auffüllung	A	
Kalkmudde	Wk	
Lehm	L	
Geschiebelehm, -mergel	Lg, Mg	
Beckenschluff, -mergel	BU, BUM	
Beckenton, -mergel	BT, BTM	
Geschiebesand	Sg	
Wiesenton	WT	
fein- mittel- grob- schwach stark	f- m- g-	
breiig weich steif halbfest		
gepreßt	≡	

BAUVORHABEN: Gemeinde Trittau, Gewerbegebiet Großenseer Straße
Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH

DARSTELLUNG: **BODENPROFILE UND WASSERGEHALTE - SCHNITT H - H -**

ANLAGE: 9 ZU: B 271819 DATUM: 31.07.2019 gez.: Rb gepr.: Rg

INGENIEURBÜRO REINBERG
GEOTECHNISCHE KOMPETENZ

ISAAC-NEWTON-STR. 7 23562 LÜBECK TEL. 0451/58 08 105 FAX 58 08 106
E-mail: info@ingenieurbuero-reinberg.de



Körnungslinie

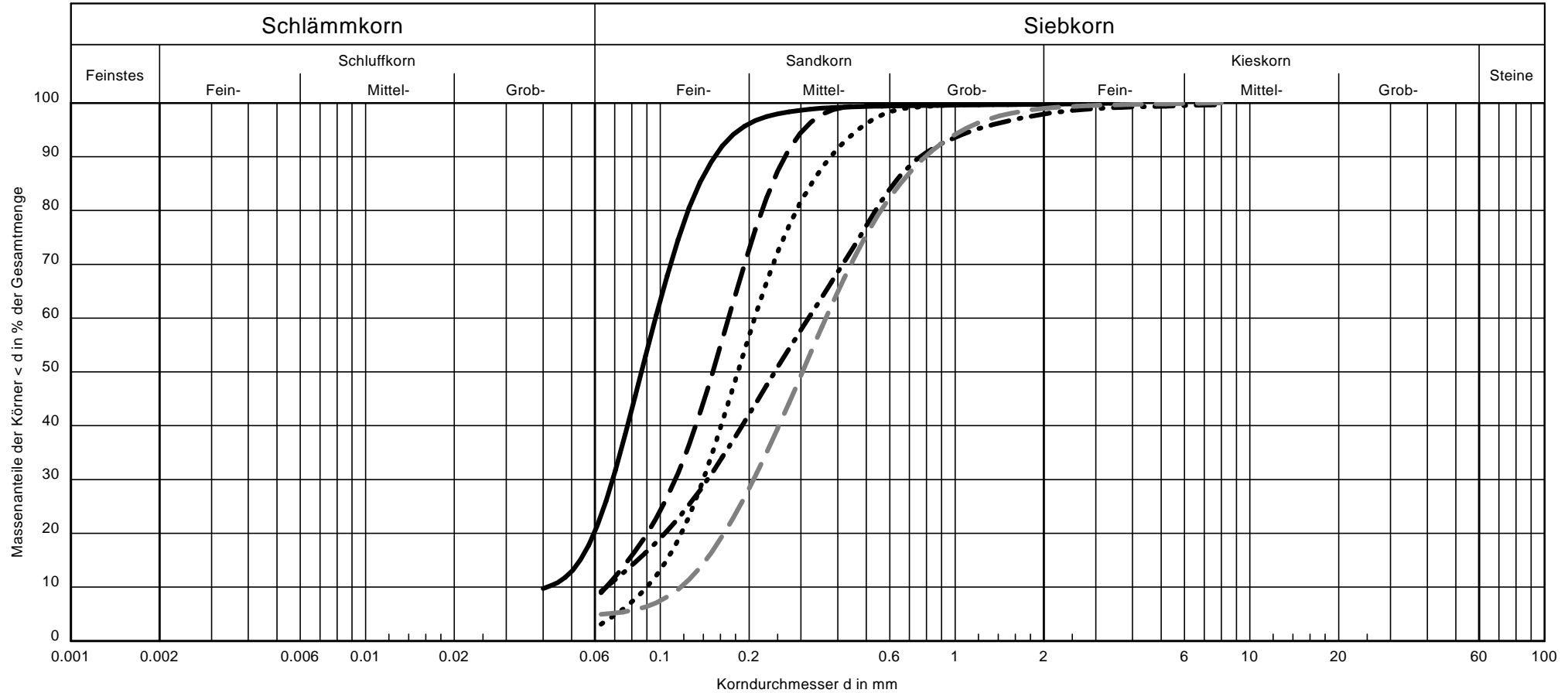
Gemeinde Trittau

Gewerbegebiet Großenseer Straße

Probe entnommen am: 03.07.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung nach DIN 18123-5



Signatur:					
Bodenart n. DIN 4022:	Feinsand, u	Feinsand, u', ms	Fein- bis Grobsand, u'	Fein- und Mittelsand	Fein- bis Grobsand
Bodengruppe n. DIN 18 196:	SU*	SU	SU	SE	SE
Frostempfindlichk. n. ZTVE-SIB 09:	F3	F1	F1	F1	F1
Entnahmestelle/-tiefe:	4, 5/ 1,1-7,0, 0,4-7,0m	11, 12/ 0,8-7,0, 0,4-7,0m	27, 29/ 0,4-1,9, 0,5-2,5m	30, 31/ 0,5-3,5, 0,3-3,6m	32, 33/ 1,5-7,0, 2,3-7,0m
k-Wert:	$1.7 \cdot 10^{-5}$	$4.3 \cdot 10^{-5}$	$3.9 \cdot 10^{-5}$	$8.1 \cdot 10^{-5}$	$1.2 \cdot 10^{-4}$

Bemerkungen:
Der k-Wert (Wasserdurchlässigkeit) wurde rechnerisch n. Beyer aus der Körnungskurve ermittelt und in m/s angegeben!

Anlage:
10
zu:
B 271819



Körnungslinie

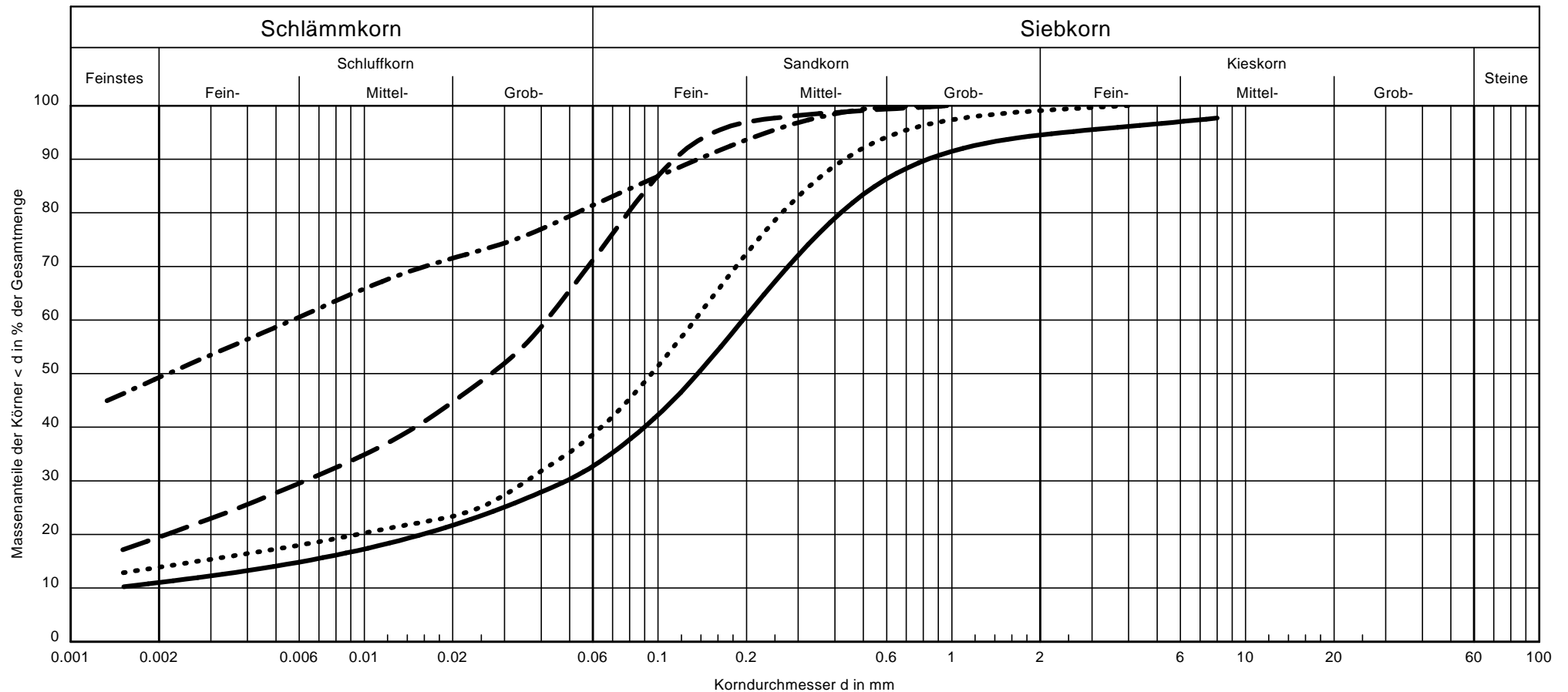
Gemeinde Trittau

Gewerbegebiet Großenseer Straße

Probe entnommen am: 03.07.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN 18123-7



Signatur:					Bemerkungen:	Anlage: 11 zu: B 271819
Bodenart n. DIN 4022:	Schluff, t, \bar{s} , g' (Mg)	Schluff, t, fs (BU)	Ton, \bar{u} , fs (BTM)	Schluff, t, \bar{s} , g' (Lg)		
Bodengruppe n. DIN 18 196:	ST*-TL	UL-UM	TM	ST*-TL		
Frostempfindlichk. n. ZTVE-StB 09:	F3	F3	F3	F3		
Entnahmestelle/-tiefe:	8, 9/ 3,8-7,0, 3,8-7,0m	13, 15, 22/ 0,7-5,5, 1,2-3,5, 1,0-3,1m	22, 24/ 3,1-4,9, 4,0-5,1m	23, 24/ 0,4-3,4, 0,5-2,6m		