



Geo - Rohwedderr

Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH

Geopathologie

UMWELTTECHNIK

INGENIEURBAU

ERD- UND GRUNDBAU

ERDBAULABOR

BODENMECHANIK

BEWEISSICHERUNG

Gartenstraße 23
25767 Albersdorf

Zum Fliegerhorst 47
25980 Sylt / OT Tinnum

Tel.: 04835 - 94 00
Fax: 04835 - 94 20
Mobil: 0170 - 209 45 80

E-mail:
GEO.Rohwedderr@t-online.de
www.geo-rohwedderr.de

Beratender Ingenieur VDI

Mitglied im Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK)

International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering

Von der Industrie- und Handelskammer zu Flensburg öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für:
Spezialtiefbau, Erd- und Grundbau sowie Bodenmechanik

Albersdorf - Sylt - Fedderingen

Geotechnisches Gutachten

BV 058/20

Neubau einer Kindertagesstätte

Schulstraße

25715 Eddelak

- Auftraggeber ⇒ Amt Burg – St. Michaelisdonn
Holzmarkt 7
25712 Burg (Dithm.)
- Geotechnisches Gutachten ⇒ Geo Rohwedderr
Ingenieurbüro für Spezialtiefbau
und Geotechnik GmbH
Gartenstraße 23
25767 Albersdorf
- Aufgestellt ⇒ Albersdorf, 05.02.2020
Ro/Lo

Dieses Gutachten umfasst 16 Seiten und 8 Blatt Anlagen

Das Gutachten darf nur ungekürzt vervielfältigt werden.

Auszugsweise Wiedergabe bedarf der Genehmigung des Verfassers.

Urheberschutzvermerk s. DIN 34

1.	Veranlassung	4
2.	Baugrund	4
2.1	Baugrundaufbau	4 - 5
2.2	Wasser im Baugrund	5
2.3	Bodenmechanische Untersuchungen	6
2.3.1	Wichten	6
2.4	Homogenbereiche	7
2.5	Bandbreiten	8
3.	Gründungsbeurteilung	8
3.1	Allgemeines	8
3.2	Abfolge der Erdarbeiten	9 - 10
3.3	Baugrubendurchführung	10
3.4	Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes	10
3.5	Setzungsprognosen	11
3.6	Bettungsmodul	12
4.	Technische Hinweise	12
4.1	Baugrubendurchführung	12
4.2	Wasserhaltung	12
4.3	Bauwerkshinterfüllungen	12
4.4	Kanal- u. Leitungsbau	13
4.5	Bewegungsfugen	13
4.6	Schadstoffgehalte im Boden	13
4.7	Fundamentabtreppungen	13
4.8	Möglichkeit der Versickerung ...	14 - 15
4.9	Abnahmen	15
5.	Zusammenfassung	16

Anlagen

1. Lageplan der Kleinrammbohrungen S1 bis S4/20

2.1 – 2.4 Profildarstellungen

2.5 – 2.6 Legende

3. Fundamentdiagramm

1. Veranlassung

Die Gemeinde Eddelak, vertreten durch das Amt Burg – St. Michaelisdonn, 25712 Burg (Dithm.), beabsichtigt den Neubau einer Kindertagesstätte in der Gemeinde Eddelak, Hinter der Schulstraße.

Angabegemäß handelt es sich zunächst um eine 1-geschossige Bebauung mit flacher Satteldachkonstruktion bei einer Dachneigung $\alpha \sim 25 - 30^\circ$.

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen keine detaillierten Angaben beispielsweise über die geplante Gebäudekubatur, Fundamentabmessungen resp. Lasten vor. Die in diesem geotechnischen Gutachten dargestellten Annahmen und Empfehlungen sind somit auf Grundlage aktueller Planungen hinsichtlich der Gründungsmodalitäten zu überprüfen.

Bei einer 1,5 resp. 1-geschossigen Bebauung werden Bauflächenpressungen erzeugt von etwa $q \sim 20 - 25 \text{ kN/m}^2$, so dass Streifenlasten zu erwarten sind in einer Größenordnung mit $R_{n,d} \sim 80 - 120 \text{ kN/m}$.

Die Geo Rohwedder GmbH wurde beauftragt, an exemplarischen Messstellen 4 Stck. Aufschlussbohrungen niederzubringen und hierauf basierend geotechnische Eckdaten zur grundsätzlichen Bebauung darzustellen.

2. Baugrund

2.1 Baugrundaufbau

Die Systematik des Untergrundaufbaus ist aus geologischen Gründen durch zahlreich vorausgegangenen Einzelbauvorhaben im Amtsbereich Eddelak, Kreis Dithmarschen, weitgehend bekannt. Die Diskussion der Verhältnisse des Bodenaufbaus beschränkt sich hier auf die zusammenfassende Wiedergabe der für die Neubaugründung relevanten Daten.

Zur Verifizierung der Untergrundsystematik wurden weiträumig an zugänglichen Bereichen auftragsgemäß 4 Stck. Kleinrammbohrungen ausgeführt mit Erkundungstiefen von je 6 m gem. DIN EN ISO 22.475-1 unter vorhandener Bohrebene.

Dem als Anlage 1 beigefügten Lageplan kann die Lage der zu bebauenden Fläche sowie einzelnen Standorte der Aufschlussbohrungen S1 bis S4/20 entnommen werden.

Die Auswertung der aufgestellten Schichtenverzeichnisse und die Klassifizierung aller gewonnenen, gestörten Bodenproben im Labor der Geo Rohwedder GmbH führten zu den als Anlagen 2.1 bis 2.4 beigefügten Baugrundprofilen. Die dazugehörige Legende (Abkürzungen gem. DIN 4.022 T. 1/ DIN 4.023 ff.) kann diesem Gutachten als Anlage 2.5 und 2.6 entnommen werden.

Die Ansprache des ausgetragenen Bohrgutes erfolgte nach DIN EN ISO 14688 vor Ort und die geologische Einstufung nach vorhandenen Erfahrungen.

Gestörte Bodenproben wurden entnommen und in unserem Labor bodenmechanisch klassifiziert.

Gem. dem Resultat unserer Bohrungen bestehen die Auftragsböden zunächst aus humosen Sanden, die in vorwiegend lockerer Lagerung angebohrt wurden mit Mächtigkeiten von min. 0,7 m resp. 0,8 m.

Als gewachsener Baugrund folgen enggestufte und intermittierend gestufte Sande in wenigstens lockerer Lagerung. Hierbei handelt es sich nachweislich um sog. Dünenande, die mit zunehmender Tiefe in überwiegend locker bis mitteldichter Lagerung angebohrt wurden.

Diese lokal mineralisch anstehenden Sande wurden bei allen Aufschlussbohrungen bis zum Teufenende (max. 6 m) nicht durchstoßen.

Aus Archivbohrungen, die dem Sachverständigen aus der unmittelbaren Nachbarschaftsumgebung vorliegen geht hervor, dass die Sande bis in Tiefen von etwa 8 – 9 m Tiefe anstehen und von Schluffen begrenzt werden.

Die erbohrte Baugrundsituation repräsentiert den vorherrschenden Untergrundaufbau im Bereich der geplanten Neubaugründung bis 6 m Tiefe.

Weitere Einzelheiten zum Untergrundaufbau sowie Schwankungsbereiche der Lagerungsdichten können den Anlagen 2 im Einzelnen entnommen werden.

2.2 Wasser im Baugrund

Bei Ausführung der Feldarbeiten (Stichtag: 29.01.2020) wurden reale Grundwasserstände in sehr unterschiedlichen Tiefen eingemessen. Hierbei handelt es sich nachweislich um Stichtagsmessungen.

Teilweise wurde bereits ab Kote 1 m Tiefe ein Wasserstand angetroffen, und bereichsweise erst ab einer Tiefe von 1,7 m unter Terrain.

Unterstellt man bei der Gründung des geplanten Kindergartens, dass nach Ausräumen von humosen Deckschichten Sande aufgebracht werden um etwa 1 – 1,2 m Mächtigkeit, so kann einer Versickerung anfallenden Oberflächenwassers aus hydrogeologischer Sicht gem. anerkanntem Regelwerk DWA-A 138, zugestimmt werden kann.

Weitere Einzelheiten zu den erbohrten Wasserständen sowie zum Untergrundaufbau sind in den Anlagen 2 enthalten.

2.3 Bodenmechanische Untersuchungen

Zur Beurteilung des Baugrundes standen der Geo Rohwedder GmbH eine große Anzahl von Sonderproben der Güteklasse 3 – 4 (gestörte Bodenproben) zur Verfügung, die während der Kleinbohrungsarbeiten entnommen wurden.

Die Proben wurden im Erdbaulabor durch den zuständigen Sachbearbeiter angesprochen und es wurde hierbei, falls es erforderlich war, die Ansprache des Bohrmeisters korrigiert.

An charakteristischen Bodenproben wurden bodenmechanische Versuche ausgeführt, um wesentliche Kennziffern zu ermitteln, die für die Beurteilung der geplanten Neubaumaßnahme erforderlich sind.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden im Folgenden kurz beschrieben, ergänzt durch Erfahrungswerte aus der unmittelbaren Nachbarschaftsumgebung bzw. aus vorangegangenen Bauvorhaben.

2.3.1 Wichten

Für alle grundbautechnischen und erdstatischen Berechnungen sind die verschiedenen Wichten von Bedeutung. Die Wichte eines Bodens ist die auf das Volumen bezogene Gewichtskraft.

Es wurden daraufhin an einigen Sonderproben Raumgewichtsuntersuchungen ausgeführt bei Gewichtsäquivalenz gem. DIN EN ISO 17.892-2:2015-03. Hierbei wurden die Proben in überwiegend locker-mitteldichter Lagerung in die Versuchspartellen eingebaut und folgende Streubereiche nachgewiesen:

- **Sand**
(7 Stck. Einzelversuche) $\Rightarrow 17,82 \text{ kN/m}^3 \leq \gamma_{n,k} \leq 18,01 \text{ kN/m}^3$

Die Einzelbefunde der Wichtebestimmungen bestätigten die Bodenansprache der Geo Rohwedder GmbH in der Örtlichkeit bzw. führten zu geringen Korrekturen nach vorheriger Klassifizierung.

2.4 Homogenbereiche nach VOB Ergänzungsband 2015 DIN 18.300 August 2015

Im August 2015 wurde die alte DIN 18.300, DIN 18.301 und DIN 18.319 zurückgezogen und jeweils durch die DIN 18.300: 2015-08, DIN 18.301: 2015-08 und die DIN 18.319: 2015-08 ersetzt.

Hierbei werden die ehemals zugeordneten Bodenklassen nunmehr durch Homogenbereiche ersetzt.

Ein Vorschlag hinsichtlich der Zuordnung entsprechender Homogenbereiche wird wie nachstehend zugeordnet, jedoch ohne Zusicherung auf Richtigkeit, da für eine absolute richtige Zuordnung weitere / gezielte Aufschlüsse erforderlich wären!

- **Homogenbereich A** ⇒ **humose Deckschichten / Kulturboden**
- **Homogenbereich B** ⇒ **Sand**

2.5 Bandbreiten charakteristischer Bodenkennwerte (cal.-Rechenwerte)

Auf der Grundlage der Baugrunderkundungen und der hierauf basierenden Laboruntersuchungen sowie unserer regionalen Erfahrungen, können in erdstatischen Berechnungen unter Einbeziehung des jeweiligen Sicherheitsbeiwertes die nachfolgend aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte gem. DIN EN 1.997-1, wie folgt in Ansatz gebracht werden:

Bodenart	Raumgewicht		Scherfestigkeit	Kohäsion	Steifemodul
	natürlich	unter Auftrieb			
	γ_k kN/m ³	γ'_k kN/m ³	φ'_k (Altgrad)	c'_k kN/m ²	E_{sk} MN/m ²
Auffüllung	Für bautechnische Zwecke nicht geeignet				
Sand holozän, mineralisch rein, locker	18	10	30	./.	< 10
Sand, holozän, mineralisch rein, locker bis mitteldicht	18	10	31	./.	12 - 15
Sand, holozän, mineralisch rein, mindestens mitteldicht	18	10	32	./.	25
Ersatzboden, kornabgestufter Füllsand, verdichtet auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte	19	11	35	./.	≤ 40

3. Gründungsbeurteilung

3.1 Allgemeines

Die durchgeführten Baugrunderkundungen und die hierauf basierenden Laborbefunde der Geo Rohwedder GmbH haben ergeben, dass im Baugebiet der Neubaumaßnahme unterhalb humoser Deckschichten gewachsene Sande anstehen, die als hervorragende Gründungsträger darzustellen sind im Sinne der geplanten Bebauung.

Von der Geo Rohwedder GmbH wird zunächst angeregt, die Sockeloberkante der geplanten Neubaugründung (OK Fertigfußboden FFB) mit möglichst hohem Niveau über dem jetzigen Terrain anzusiedeln, damit zum Einen größere Wasseransammlungen im Gebrauchszustand nahezu der Geländeoberkante auch langfristig unterbunden werden und zum Anderen ein größerer Grundwasserflurabstand geschaffen wird (Stichwort: „Versickerung anfallendem Oberflächenwassers“).

Unter Einhaltung dieser Maßgaben werden folgende Empfehlungen ausgesprochen.

3.2 Abfolge der Erdarbeiten

Unter Zugrundelegung der vorliegenden Baugrundaufschlussbohrungen sind zunächst für Belange der Ausschreibung / Planungsphase mit folgenden Sanierungstiefen - *vorbehaltlich der Bestätigung durch Baugrubenabnahmen, die durch die Geo Rohwedder GmbH zu veranlassen sind* - zu rechnen wie folgt:

- **Aufschlussbereich S1/20** \Rightarrow A ~ **0,8 m***
- **Aufschlussbereich S2/20** \Rightarrow A ~ **0,8 m***
- **Aufschlussbereich S3/20** \Rightarrow A ~ **0,7 m***
- **Aufschlussbereich S4/20** \Rightarrow A ~ **0,8 m***

* *definitive Angaben werden im Zuge von Baugrubenabnahmen durch die Geo Rohwedder GmbH je nach Bauabschnitt in der Örtlichkeit explizit dargestellt!*

Bei Erreichen der dargestellten Aushubtiefen bzw. des gewachsenen Baugrundes ist durch die Geo Rohwedder GmbH je nach Bauabschnitt unbedingt eine Baugrubenabnahme zu veranlassen, um zum Einen die örtlich freigelegte Baugrundsituation flächenhaft in Augenschein nehmen zu können und zum Anderen die in diesem geotechnischen Gutachten zugrunde gelegten Annahmen / Vorgaben und Empfehlungen mit der tatsächlichen Gründung des Neubaus abzugleichen sowie die in der Tragwerksplanung zugrunde gelegten Bemessungswerte zu bestätigen. Hierbei kann nicht ausgeschlossen werden, dass geringfügige Tieferschachtungen notwendig werden, nämlich dann, wenn in der vermeintlichen Aushubtiefe noch humose Deckschichten resp. locker gelagerte Sande anstehend sind.

Nach Freigabe der eingesehenen Baugrube durch die Geo Rohwedder GmbH ist bis zur geplanten Sohlplattenunterkante der Neubaugründung ein kornabgestufter Füllsand auf mitteldichte Lagerungen aufzubauen. Der Ersatzboden sollte abschlämmbare Bestandteile besitzen von max. 5 Gew.-% und der Ungleichförmigkeitsgrad des zu wählenden Ersatzbodens ist sicherzustellen mit mindestens $C_U \geq 3$. Der Füllsand ist im erdfeuchten Zustand lagenweise (je Schüttlage ca. 30 – 40 cm) mit einem mittleren Flächenrüttler (z. B. AT 4000 o. gl.) kreuzweise durch mindestens 3 – 4 Übergänge einzubauen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Sockeloberkante der Neubaugründung mit möglichst hohem Sockelniveau über künftigem Gelände angesiedelt werden sollte.

Bei Einbaustärken des Ersatzbodenpolsters mit $d \geq 50$ cm sind Verdichtungsüberprüfungen durch den Baugrundsachverständigen zu veranlassen. Die mitteldichte Lagerung kann über „**Rammsondierungen**“ nach DIN EN ISO 22.476-2 nachgewiesen werden. Zu erreichen sind Schlagzahlen von wenigstens $N_{10} \geq 10 - 12$ Schläge auf 10 cm Eindringung der Messsonde unterhalb einer oberflächigen Störzone von ca. 30 - 40 cm Stärke. Nach positivem Ausgang der Verdichtungsüberprüfungen durch den Sachverständigen können die Fundamentarbeiten aufgenommen werden.

Überdies wird darauf hingewiesen, dass das empfohlene Kiessandpolster unter Berücksichtigung eines Druckausstrahlungsbereichs von $\alpha \leq 45^\circ$ bis hinunter in den tragfähigen Baugrund (Sanierungstiefe) berücksichtigt werden muss.

Die Erdarbeiten sind nur mit leichten Geräten durchzuführen und nicht unter Verwendung von Schaufelladern o. ä. Fahrzeugen. Der Aushub mit Hilfe von Radladern o. ä. erzeugt erhebliche Aufweichungen in der Baugrubensohle.

3.3 Baugrubendurchführung

Für die Ausführung der Neubaugründung wird empfohlen dafür Sorge zu tragen, dass unter den jeweiligen Fundamentebenen gleichmäßige Baugrundverhältnisse geschaffen werden. Dies setzt voraus, dass die erbohrten Deckschichten resp. flächenhaft ausgehoben und zweckmäßig durch kiesige Sande ersetzt werden.

Generell ist bei der Durchführung des Bodenaushubs die mechanische Beanspruchung durch Baugeräte sowie die Beanspruchung durch Witterungseinflüsse (Regen / Frost) des in der Aushubebene anstehenden Bodens zu vermeiden. Der Baugrund kann dadurch seine Tragfähigkeit verlieren. Gestörter Baugrund ist auszuheben und durch schlufffreien Kiessand (erdfeuchter Zustand) zu ersetzen auf mitteldichte-dichte Lagerungen bzw. 100 % der einfachen Proctordichte.

3.4 Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes

Der zulässige Sohlwiderstand ist keine alleinige bodenspezifische Kenngröße, sondern eine Funktion des Verformungsverhaltens und der Grundbruchsicherheit der Fundamente. Die Berechnung der Grundbruchsicherheit erfolgt gemäß EC 7 und dem nationalen Anhang DIN 1.054 (2010-12) sowie der DIN 4.017 (2006-03).

Die Berechnungen gelten für den Lastfall BS-P (ständige Bemessungssituation „Lastfall 1“) und lotrechten, zentrischen Lasteintrag.

Die Berechnungen der charakteristischen Sohldrücke basieren auf der Annahme eines 50 %-igen Verkehrslastanteils. Sollte der Verkehrslastanteil mehr als 50 % betragen, verringern sich die zulässigen Sohldrücke geringfügig, sodass der Nachweis der „Design Sohldrücke“ maßgebend wird.

Für statische Berechnungen wird empfohlen, einen Bemessungsohldruckwiderstand (charakteristisch!) zu berücksichtigen mit einem Wert von:

$$\bullet \quad \underline{\underline{\sigma_{E,k}}} < \underline{\underline{150 \text{ kN/m}^2}}$$

Sofern mit dem Teilsicherheitskonzept nach DIN EN 1.997 und DIN 1.054: 2010-12 gearbeitet werden soll und der Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohldruckwiderstandes benötigt wird, kann der dargestellte Wert mit dem Faktor 1,4 multipliziert werden.

Für schräg und außermittig belastete Fundamente werden im Bedarfsfall besondere Nachweise erforderlich. Hierauf wird explizit aufmerksam gemacht.

3.5 Setzungsprognosen

In Anlehnung an die DIN 4.019 sowie dem Regelwerk 1.054 (aktuelles Teilsicherheitskonzept) wurden die zu erwartenden Setzungen überschlägig nach folgender Formel prognostiziert:

$$s = \int \left(\frac{\sigma_{zul} \cdot d_z}{E_s} \right) \cdot \beta$$

Darin bedeuten:

σ_z	=	Auflast in kN/m ²
d_z	=	mittlere Schichtstärke
E_s	=	Steifemodul der betrachteten Bodenschicht
β	=	Konsolidationskonstante in Abhängigkeit der Homogenität des Bodens

Demzufolge sind mit Seichtsetzungen zu rechnen in einer Größenordnung mit $s \sim 0,8 - 1,1$ cm. Überdies sind aus dem Lastanteil der charakteristischen Sohldruckwiderstände gem. Anlagenkonvolut 3 Setzungsstreuungen zu erwarten in einer Größenordnung mit $s \sim 0,9 - 1,3$ cm, sodass rechnerische Gesamtsetzungen prognostiziert werden können mit ca. $s \sim 2 - 3$ cm.

Diese Setzungen ergeben sich theoretisch für die Grundrissmittelfläche, an den Rändern sind dagegen nur Setzungen zu erwarten mit ca. 80 % dieser Werte, zu berücksichtigen sind weiterhin die nicht dauernd wirkenden Verkehrslasten.

Ein erheblicher Teil der abgeschätzten bzw. überschlägig unter Zugrundelegung max. zulässig ausgelasteter Fundamente errechneten Setzungen (> 50 %) tritt bei rolligen und sandigen bindigen Böden bereits während der Rohbauphase auf.

Das genaue Setzungsverhalten, dessen Kenntnis erst endgültigen Aufschluss über das Verformungsverhalten des Gebäudes zulässt, kann erst nach Kenntnis aller Lasten und Festlegung der endgültigen Fundamentabmessungen erfolgen.

3.6 Bettungsmodul

Der Bettungsmodul des unterhalb eines Bauwerkes anstehenden Baugrundes ist keine reine Bodenkenngröße, sondern ein Kennwert, der sich aus der Wechselbeziehung Baugrund \leftrightarrow Bauwerk ergibt und somit ortsabhängig ist unter Zugrundelegung der geschätzten, statischen Lasten.

Sollte die Neubaugründung in der Tragwerksplanung nach dem Bettungsmodulverfahren statisch bemessen werden, so wird empfohlen, diesbezüglich folgende Streubereiche einzuhalten unter Einhaltung unserer Empfehlungen wie folgt:

- $\underline{K_{smin.} - K_{smax.} \cong 10 - 15 \text{ MN/m}^3}$

4. Technische Hinweise

4.1 Baugrubendurchführung

Bei der Herstellung von Baugruben sind die Richtlinien der **DIN 4.124** maßgebend und einzuhalten. Sie besagt, dass ab einer Böschungshöhe von 1,25 m abgeböschert werden muss. Die Böschungsneigung richtet sich u. a. nach den bodenmechanischen Eigenschaften des Bodens. Nach DIN 4.124, Abschn. 3.2.2, sind folgende **Böschungsneigungen β max.** zulässig:

- **nicht bindige oder weiche, bindige Böden** $\Rightarrow \beta \leq 45^\circ$
- **steife bis halbfeste bindige Böden** $\Rightarrow \beta \leq 60^\circ$

Die Baugrubenwände sind durch eine sturmfest angebrachte Folie vor Witterungseinflüssen zu schützen, da diese eine erhebliche Verschlechterung der Bodenkennwerte verursachen können. Auf den Oberkanten der Böschungen ist ein mindestens 1,5 m breiter, lastfreier Streifen einzuhalten (keine Stapellasten, Verkehrslasten, Baukran).

4.2 Wasserhaltung

Aufgrund der anstehenden Baugrundsituation und der erbohrten Wasserstände sind mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit keine vorausseilenden Grundwasserabsenkungsmaßnahmen bei Ausführung der Erdarbeiten einzuplanen.

4.3 Bauwerkshinterfüllungen

Für die Hinterfüllungen der Arbeitsräume ist dort, wo keine nachträglichen Setzungen in Kauf genommen werden können (Verkehrslasten) ausreichend durchlässiger schluffarmer Sand der Bodenklasse SI oder SW nach DIN 18.196 ab OK Fundament lagenweise verdichtet einzubauen. Es ist eine mindestens mitteldichte Lagerung zu erreichen und nachzuweisen.

4.4 Kanal- und Leitungsbau

Bei der Herstellung von Kanalgräben sind die Richtlinien der DIN 4.124 zu beachten. Danach können nicht verbaute Gräben bis zu einer Tiefe von max. 1,25 m mit senkrechten Wänden hergestellt werden.

Tiefere Gräben sind zu böschten oder zu verbauen. Wird gebösch, so ist ohne rechnerischen Standsicherheitsnachweis nach DIN 4.084 ein Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ einzuhalten.

Bei Gräben über 2 m Tiefe ist generell ein Verbau vorzusehen (z. B. Krings-Verbau). Für die Herstellung und Verfüllung von Kanal- und Leitungsräben sind die Richtlinien der DIN 4.124, der ZTVE-StB 09 und der ZTVA-StB 07 zu beachten. Sollte dennoch frei gebösch werden, so sollte auf halber Höhe eine Berme (Breite $\geq 1,50$ m) vorgesehen werden, um abrutschendes Erdmaterial aufzufangen.

4.5 Bewegungsfugen

Zwischen den einzelnen Bauabschnitten bzw. an entstehenden Eck- und Kreuzungspunkten sind hinreichend dimensionierte Bewegungsfugen anzuordnen, die sowohl nach statischen Notwendigkeiten (Belastungsinhomogenitäten) als auch thermischen Erfordernissen großzügig zu praktizieren sind. Die Bewegungsfugen sind somit in der Außenschale und einem stumpfen Stoß herzustellen und brauchen nicht durch die Fundamente hindurchgeführt werden.

Weitere Bewegungsfugen sollten nach statischen Gesichtspunkten großzügig praktiziert werden.

4.6 Schadstoffgehalte im Boden

Organoleptische Auffälligkeiten am Bohrgut (Geruch / Farbe), die einen Hinweis auf eine offensichtliche Verunreinigung des Baugrundes geben bzw. signifikante Anomalien in der Bodenstruktur wurden nicht festgestellt bzw. können nicht bestätigt werden, sodass ein Verdachtsmoment nicht vorliegt.

Präventiv wurde gem. PN 98 der LAGA M 20 Bodenmaterial aus allen 4 Stck. Bodensondierungen entnommen. Hierbei handelt es sich explizit um die erbohrten Deckschichten (voraussichtliche Aushubböden!) die beprobt wurden in einem Tiefenbereich von 0,0 – 0,8 m unter Geländeoberkante. Hierbei handelt es sich um Rückstellproben, die je nach Bedarf chemisch analysiert werden können. Zurzeit lagern diese Bodenproben gekühlt bei der Geo Rohwedder GmbH in 25767 Alberdorf zur weiteren Veranlassung.

Die Aufbewahrungsfrist der Rückstellproben beträgt 4 Wochen, gerechnet ab Probenentnahme in der Örtlichkeit!

4.7 Fundamentabtreppungen

Im Bereich verschieden tief gegründeter Fundamentbereiche sind Fundamentabtreppungen unter $\alpha \leq 30^\circ$ zur Horizontalen vorzunehmen, damit an den Übergängen eine einwandfreie Abtragung der Lasten gewährleistet ist.

4.8 Möglichkeit der Versickerung anfallenden Oberflächenwassers

Flächen mit bis in eine Tiefe von mindestens 1,5 m unter GOK anstehenden Sanden und einem Grundwasserflurabstand $\geq 1,5$ m sind für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, während bei oberflächennah vorhandenen bindigen Böden bzw. nur geringmächtigen Sanden eine Versickerung nicht möglich ist.

Nach den Ergebnissen der vorliegenden Sondierbohrungen und unter Einhaltung unserer Empfehlungen kann eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser im Bereich des Untersuchungsgebietes vorgenommen werden.

Grundsätzlich gibt es 4 verschiedene Möglichkeiten für die dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser:

- ***Flächenversickerung:***

Hierbei wird das Niederschlagswasser offen und ohne wesentlichen Aufstau entweder direkt durch durchlässig befestigte Oberflächen oder flächenhaft in den Seitenräumen undurchlässig befestigter Flächen versickert. Bei dieser Form der Versickerung ist keine wesentliche Speicherung des Niederschlages möglich. Die Versickerungsintensität muss größer als die Intensität des Bemessungsregens sein.

- ***Muldenversickerung:***

Dies ist eine Variante der Oberflächenversickerung, bei der eine zeitweise Speicherung angesetzt werden kann. Das Wasser wird in Versickerungsmulden (Tiefe 0,50 m) zwischengespeichert und an den Untergrund abgegeben.

- ***Rigolen- und Rohrversickerung:***

Das Niederschlagswasser wird oberirdisch in einen kiesgefüllten Graben (Rigole) oder unterirdisch in einen in Kies gebetteten, perforierten Rohrstrang geleitet, dort zwischengespeichert und verzögert in den Untergrund abgegeben.

- ***Schachtversickerung:***

Bei dieser Versickerungsmethode wird das Wasser in einem durchlässigen Schacht zwischengespeichert und verzögert in den Untergrund abgegeben.

Bei den beschriebenen Möglichkeiten zur dezentralen Versickerung ist anzumerken, dass bei einer Schachtversickerung gem. ATV, Regelwerk Abwasser-Abfall-Arbeitsblatt 138, zwischen dem oberen Horizont des Grundwassers bzw. der Oberkante der stauenden Schicht und der Schachtsohle ein Abstand von mindestens 1 m vorhanden sein muss.

Im vorliegenden Fall sollte die Niederschlagsversickerung überwiegend durch Rohr- und Rigolenversickerung, in Kombination mit einer Muldenversickerung, erfolgen. Da diese Methoden auf unterschiedliche Weise das natürliche Schutzpotential des Bodens beeinflussen, sollte vorrangig von dem Grundsatz ausgegangen werden, dass Lösungen, die in einem höheren Maße das Schutzpotential des Bodens mit einbeziehen, wie Flächen- und Muldenversickerung, denen mit der Einbeziehung eines geringeren Schutzpotentials, wie Rigolen- oder Rohrversickerung, vorzuziehen sind.

Die hydraulischen Berechnungen der geplanten Versickerungsanlage können bei Bedarf durch die Geo Rohwedder GmbH erarbeitet werden.

Die Versickerungsanlage für die Rohr- und Rigolenversickerung ist so anzulegen, dass die ankommende Regenwasserleitung zunächst in einen Verteilerschacht DN 1200 geleitet wird, der sowohl als vorgeschaltete Absetzeinrichtung für eingetragene Schweb- und Feststoffe als auch als Wartungsschacht fungiert. Zur Versickerung sollten entsprechend ATV Rohre < DN 300 aus Wartungsgründen nicht verwendet werden.

4.9 Abnahmen

Abnahmen durch die Geo Rohwedder GmbH sind zu veranlassen:

- **Nach Planungsfortschreibung zur Verifizierung der in diesem geotechnischen Gründungsgutachten dargestellten Vorgaben / Empfehlungen und auch Annahmen,**
- **während des Aushubs von Baugruben bzw. Erreichen der dargestellten Sanierungstiefen zur flächenhaften Überprüfung der freigelegten Baugrundsystematik und zur definitiven Festlegung der jeweiligen Gründungstiefen,**
- **nach Abschluss von Verdichtungsarbeiten bei Mächtigkeiten eingebrachter Kiessande mit $d \geq 50$ cm zur Überprüfung der erreichten Verdichtung und deren Freigabe zur Aufnahme von Fundamentarbeiten.**

5. Zusammenfassung

Für den Neubau einer Kindertagesstätte in 25715 Eddelak, Kreis Dithmarschen, sollte der Untergrund erkundet, beurteilt und eine grundsätzliche Gründungsberatung erarbeitet werden. Hierzu erhielt das aufstellende Büro den Auftrag.

Ende Januar 2020 wurden durch die Geo Rohwedder GmbH an exemplarischen Messstellen auftragsgemäß 4 Stck. Aufschlussbohrungen nach DIN EN ISO 22.475-1 bis zu einer Endtiefe von je 6 m abgeteuft.

Reale Grundwasserspiegel wurden erst in größeren Tiefen eingemessen. Die Baugrundverhältnisse sind in dem vorliegenden Gutachten beschrieben, die charakteristischen Eigenschaften wurden bewertet.

Unter diesen Vorgaben werden der charakteristische Sohlwiderstand, die zulässige Sohlspannung sowie die Spannweite der möglichen Setzungsgrößen beziffert.

Die Aushub- und Gründungssohle muss nach DIN 4.020 durch die Geo Rohwedder GmbH abgenommen werden.

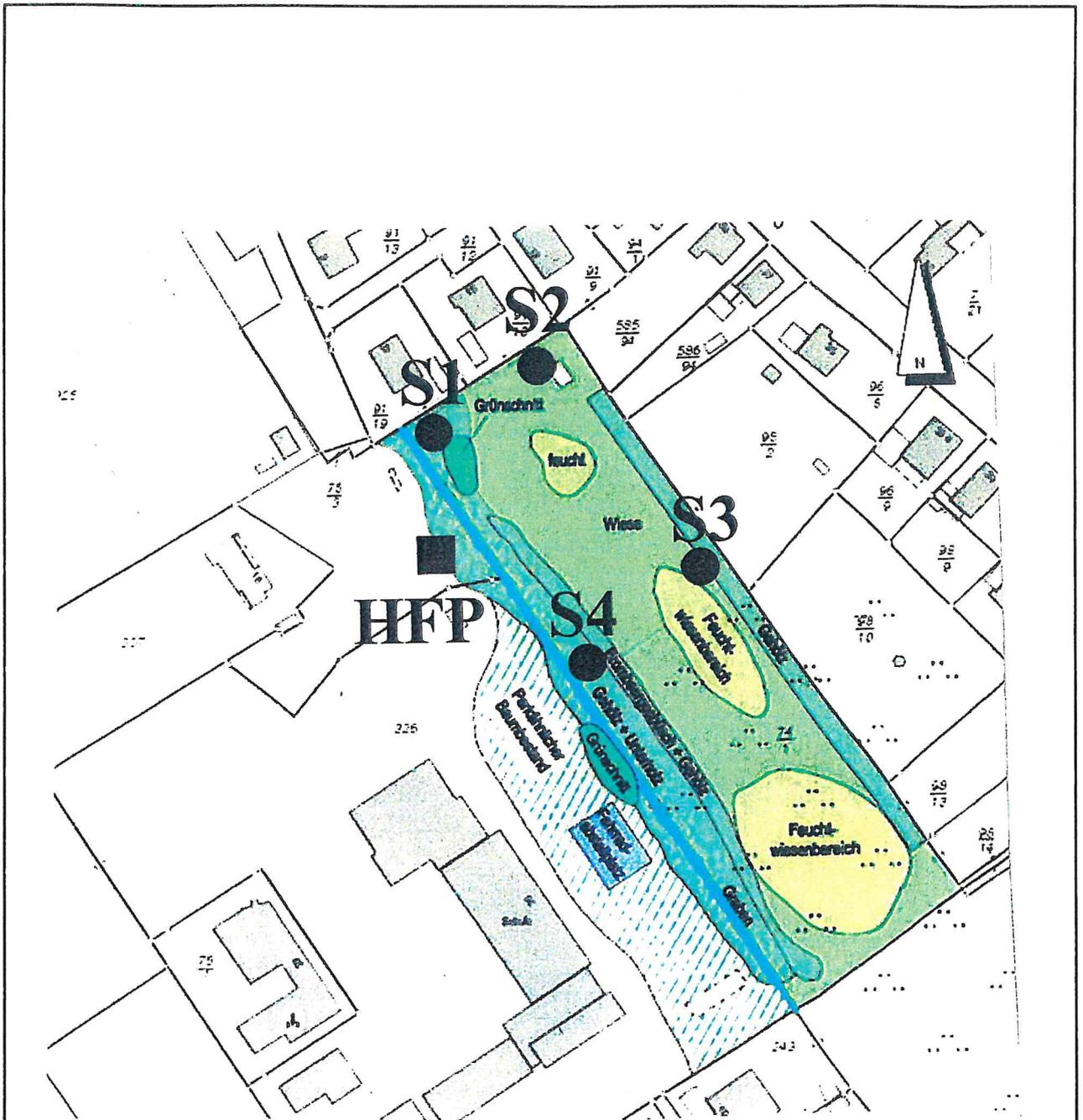
Angesichts der erbohrten Baugrundsituation und unter Einhaltung unserer Empfehlungen (Ansiedelung Oberkante Fertigfußboden FFB der Neubaugründung!) kann einer Versickerung anfallenden Oberflächenwassers gem. Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ aus hydrogeologischer Sicht zugestimmt werden. Bemessungswerte bzw. hydraulische Berechnungen können durch die Geo Rohwedder GmbH bei Bedarf in einem Nachtrag erarbeitet werden.

Für Rückfragen und weitere Beratungen, die bei Planungsfortschreibung unerlässlich erscheinen, stehen wir Ihnen weiterhin gern zur Verfügung.

Sachbearbeiter:



(Dipl.-Ing. P. C. Rohwedder)

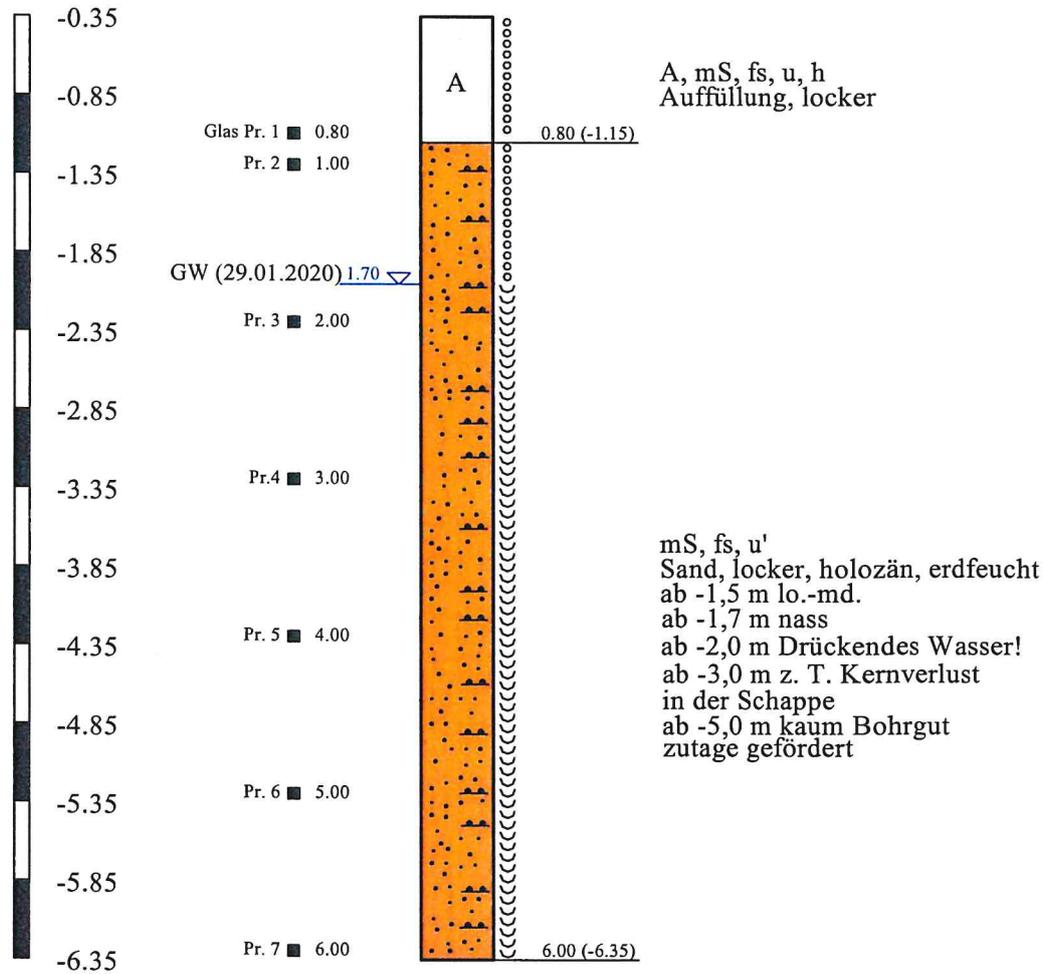


HFP = OK Schachtdeckel auf Straße liegend

<p>Geo Rohwedder Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH</p>	<p>Umweltechnik - Erd- und Grundbau - Beweissicherung Bodenmechanik - Ingenieurbau - Erdbaulabor Gartenstraße 23, 25767 Albersdorf - Zum Fliegerhorst 4, 25980 Sylt Tel.: 0 48 35 - 94 00, Mobil: 0 170 - 2 09 45 80</p>	<p>Anlage 1</p>
<p>BV 058/20 Neubau einer Kindertagesstätte in 25715 Eddelak</p>		<p>Albersdorf, 03.02.2020</p>
<p>Lageplan der Kleinrammbohrungen S1 - S4/20</p>		

S1/20

-0,35 m u. HFP

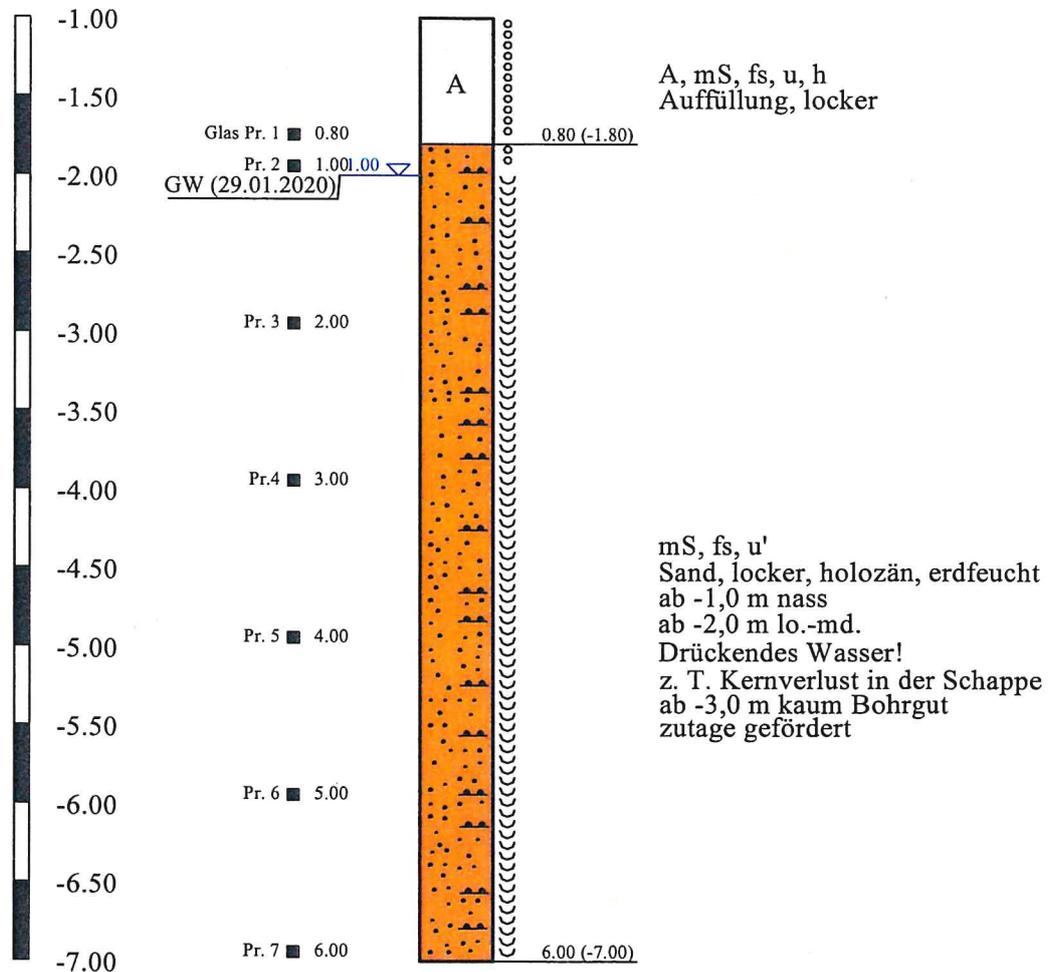


HFP = OK. Schachtdeckel auf Straße liegend (s. Anl. 1)

<p>Geo Rohweder Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH</p>	<p>Umweltechnik - Erd- und Grundbau - Beweissicherung Bodenmechanik - Ingenieurbau - Erdbaulabor Gartenstraße 23, 25767 Albersdorf - Zum Fliegerhorst 4, 25980 Sylt Tel.: 0 48 35 - 94 00, Mobil: 0 170 / 2 09 45 80</p>	<p>Anlage 2.1</p>
<p>BV 058/20 Neubau einer Kindertagesstätte in 25715 Eddelak Kleinrammbohrung S1/20</p>		<p>Albersdorf, 03.02.2020 /Lo</p>
<p>M. d. H.: 1 : 50 M. d. L.: ./.</p>		

S2/20

-1,00 m u. HFP

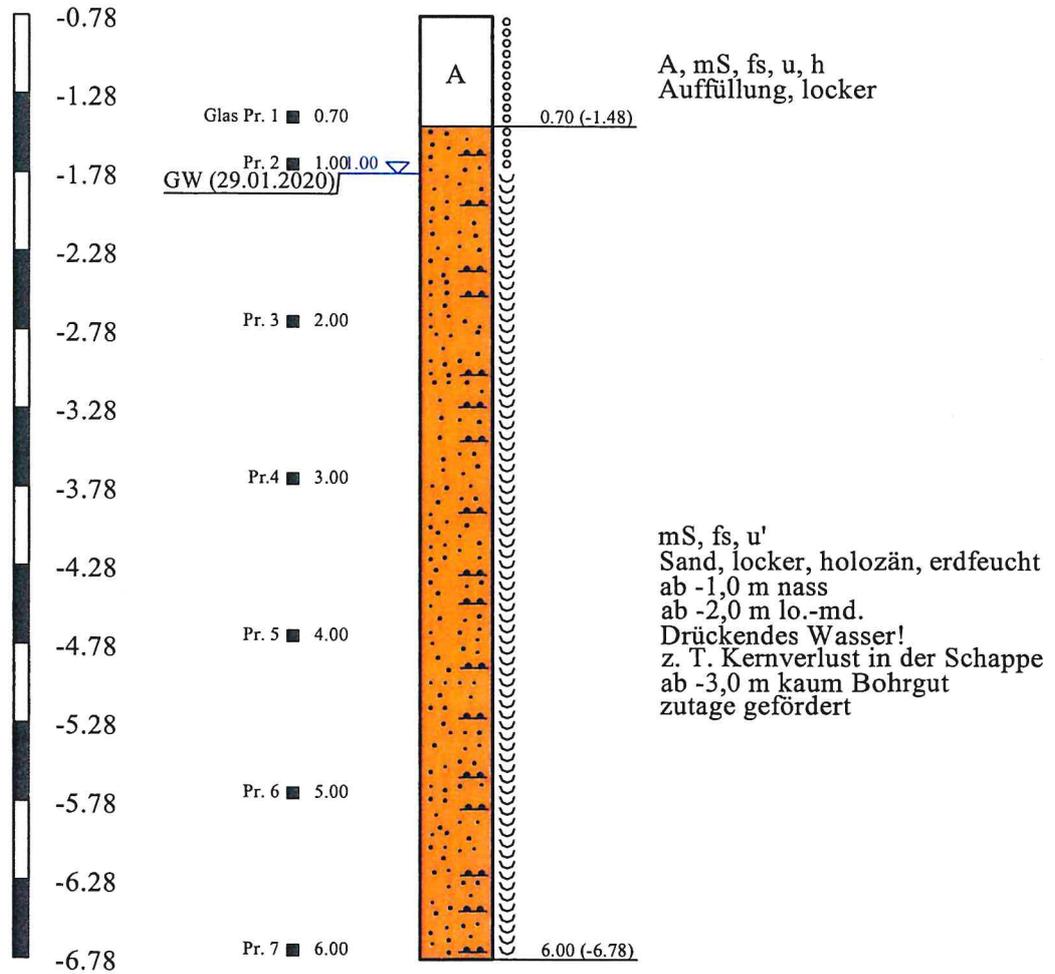


HFP = OK. Schachtdeckel auf Straße liegend (s. Anl. 1)

<p>Geo Rohweder Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH</p>	<p>Umwelttechnik - Erd- und Grundbau - Beweissicherung Bodenmechanik - Ingenieurbau - Erdbaulabor Gartenstraße 23, 25767 Albersdorf - Zum Fliegerhorst 4, 25980 Sylt Tel.: 0 48 35 - 94 00, Mobil: 0 170 / 2 09 45 80</p>	<p>Anlage 2.2</p>
<p>BV 058/20 Neubau einer Kindertagesstätte in 25715 Eddelak Kleinrammbohrung S2/20</p>		<p>Albersdorf, 03.02.2020 /Lo</p>
<p>M. d. H.: 1 : 50 M. d. L.: ./.</p>		

S3/20

-0,78 m u. HFP

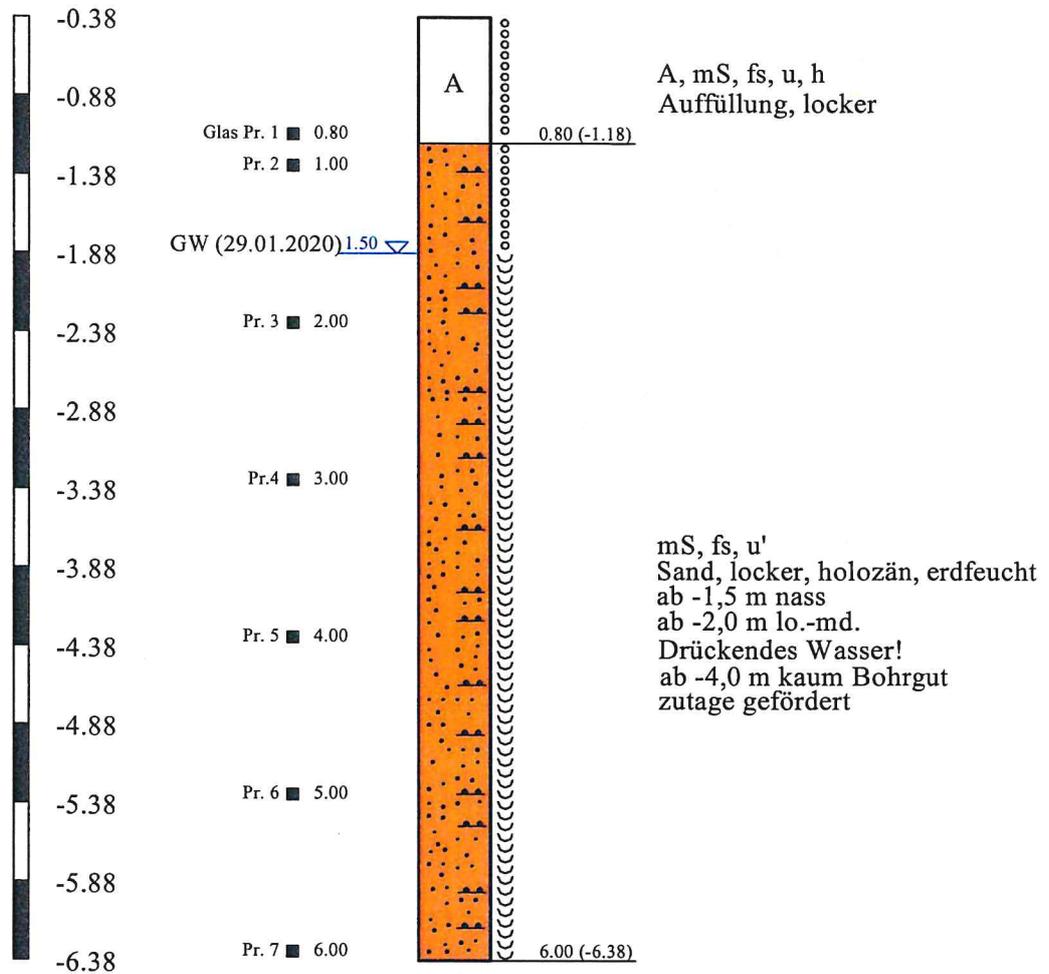


HFP = OK. Schachtdeckel auf Straße liegend (s. Anl. 1)

<p>Geo Rohweder Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH</p>	<p>Umweltechnik - Erd- und Grundbau - Beweissicherung Bodenmechanik - Ingenieurbau - Erdbaulabor Gartenstraße 23, 25767 Albersdorf - Zum Fliegerhorst 4, 25980 Sylt Tel.: 0 48 35 - 94 00, Mobil: 0 170 / 2 09 45 80</p>	<p>Anlage 2.3</p>
<p>BV 058/20 Neubau einer Kindertagesstätte in 25715 Eddelak Kleinrammbohrung S3/20</p>		<p>Albersdorf, 03.02.2020 /Lo</p>
<p>M. d. H.: 1 : 50 M. d. L.: ./.</p>		

S4/20

-0,38 m u. HFP



HFP = OK. Schachtdeckel auf Straße liegend (s. Anl. 1)

<p>Geo Rohweder Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH</p>	<p>Umweltechnik - Erd- und Grundbau - Beweissicherung Bodenmechanik - Ingenieurbau - Erdbaulabor Gartenstraße 23, 25767 Albersdorf - Zum Fliegerhorst 4, 25980 Sylt Tel.: 0 48 35 - 94 00, Mobil: 0 170 / 2 09 45 80</p>	<p>Anlage 2.4</p>
<p>BV 058/20 Neubau einer Kindertagesstätte in 25715 Eddelak Kleinrammbohrung S4/20</p>		<p>Albersdorf, 03.02.2020 /Lo</p>
<p>M. d. H.: 1 : 50 M. d. L.: ./.</p>		

Benennung		Kurzzeichen		Zeichen	bautechnische wichtige Eigenschaften	
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung			
KIES	kiesig	G	g			breiig
Grobkies	grobkiesig	gG	gg			weich
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg			steif
Feinkies	feinkiesig	fG	fg			halbfest
SAND	sandig	S	s			fest
Grobsand	grobsandig	gS	gs			klüftig
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms			schwach
Feinsand	feinsandig	fS	fs			stark
Schluff	schluffig	U	u			locker
Ton	tonig	T	t			mitteldicht
Torf, Humus	torfig, humos	H	h			dicht
Mudde (Faulschlamm)	—	F	—		zers., gepr.	zersetzt, gepreßt
—	—	—	—	—	(-)	kalkfrei
Auffüllung	—	A	—	A	(+)	kalkhaltig
Steine	steinig	X	x		Pfl.-R.	Pflanzenreste
Mutterboden	—	Mubo	—	Mu	MI.-R.	Muschelreste
Verwitterungs- Gehängelehm	—	L	—		W %	Wassergehalt %
Geschiebelehm	—	Gl	—		V _{gl} %	Glühverlust %
Geschiebemergel	—	Gmg	—		Be	Becken.....
Klei, Schlick	—	Kl	—			
Wiesen- u. Seekalk Seekreide Kalkmudde	—	WK	—			
Kreidestein	—	Krst	—	Z H Z H Z H		
Grundwasser (m)					Wasser angebohrt	
Grundwasser (m)					Wasser nach Bohrende	
Grundwasser (m)					Wasser in Ruhe	
Geo Rohwedder Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH				Umwelttechnik – Erd- und Grundbau - Beweissicherung Bodenmechanik – Ingenieurbau – Erdbaulabor Gartenstraße 23 25767 Albersdorf – Zum Fliegerhorst 4, 25980 Sylt Tel.: 0 4835 – 94 00, Mobil: 0 170 – 2 09 45 80 http://www.geo-rohwedder.de		Anlage 2.5
BV 058/20 Neubau einer Kindertagesstätte in 25715 Eddelak						
Legende der Abkürzungen für Baugrundprofile (DIN 4023)						Albersdorf, 03.02.2020 /Lo

LEGENDE DER ABKÜRZUNGEN FÜR BAUGRUNDPROFILE GEOTECHNISCHE BEGRIFFE

(DIN 4022-1, DIN 4023, DIN 18196, DIN 1080)

GRUPPENSYMBOLS

Grobkörnige Böden

GE	enggestufte Kiese
GW	weitgestufte Kies-Sand-Gemische
GI	intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische
SE	enggestufte Sande
SW	weitgestufte Sand-Kies-Gemische
SI	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische

Gemischtkörnige Böden

GU	Kies-Schluff-Gemische	5...15 % \leq 0,06 mm
GU*	Kies-Schluff-Gemische	15...40 % \leq 0,06 mm
SU	Sand-Schluff-Gemische	5...15 % \leq 0,06 mm
SU*	Sand-Schluff-Gemische	15...40 % \leq 0,06 mm
GT	Kies-Ton-Gemische	5...15 % \leq 0,06 mm
GT*	Kies-Ton-Gemische	15...40 % \leq 0,06 mm
ST	Sand-Ton-Gemische	5...15 % \leq 0,06 mm
ST*	Sand-Ton-Gemische	15...40 % \leq 0,06 mm

Feinkörnige Böden

UL	leicht plastische Schluffe
UM	mittelpastische Schluffe
UA	ausgeprägt zusammendrückbare Schluffe
TL	leicht plastische Tone
TM	mittelpastische Tone
TA	ausgeprägt plastische Tone

Organogene Böden und Böden mit org. Beimengungen

OU	Schluffe mit org. Beimengungen/organogene Schluffe
OT	Tone mit org. Beimengungen/organogene Tone
OH	grob- bis gemischtkörnige Böden, humos
OK	grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen Bildungen

Organische Böden

HN	nicht bis mäßig zersetzter Torf
HZ	zersetzte Torfe
F	Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel
Brk.	Braunkohle

Auffüllungen

[]	Auffüllungen aus natürl. Böden (jew. Gruppensymbol)
A	Auffüllungen aus Fremdstoffen

GEOTECHNISCHE GRUNDBEGRIFFE

w_L	Fließgrenze	I_D	bezogene Lagerungsdichte
w_P	Ausrollgrenze	C_U	Ungleichförmigkeitszahl
w_n	natürl. Wassergehalt	C_c	Krümmungszahl
I_c	Konsistenzzahl	γ	Feuchtwichte
I_P	Plastizitätszahl	γ'	Wichte unter Auftrieb
D	Lagerungsdichte	ϕ'	inn. Reibungswinkel (drän.)
E_s	Steifemodul	c'	Kohäsion (dräniert)
V_{GI}	Glühverlust	D_{Pr}	Verdichtungsgrad

HAUPTANTEILE

X	Steine	63 ... 200 mm
G	Kies	2 ... 63 mm
gG	Grobkies	20 ... 63 mm
mG	Mittelkies	6,3... 20 mm
fG	Feinkies	2,0... 6,3 mm
S	Sand	0,06... 2 mm
gS	Grobsand	0,6... 2,0 mm
mS	Mittelsand	0,2... 0,6 mm
fs	Feinsand	0,06 ... 2 mm
U	Schluff	0,002 ... 0,06 mm
T	Ton	< 0,002 mm
Mu	Mutterboden	

NEBENANTEILE

schwach	< 15 % (z.B. u')
stark	> 30 % (z.B. ü)

Grobkörnige Böden in Abhängigkeit von U und C_c

enggestuft E	U < 6, C _c beliebig
weitgestuft W	U \geq 6, C _c = 1 ... 3
intermittierend gestuft I	U \geq 6, I > C _c oder C _c > 3

Feinkörnige Böden in Abhängigkeit von w_L

leicht plastisch L	w _L < 35 %
mittelpastisch M	w _L = 35 ... 50 %
ausgeprägt plastisch A	w _L > 50 %

BEIMENGENGEN

x	steinig	u	schluffig
g	kiesig	t	tonig
gg	grobkiesig	h	humos
mg	mittelkiesig	ho	holzlig
fg	feinkiesig	o	organisch
s	sandig	tf	torfig
gs	grobsandig	k	kohlilig
ms	mittelsandig	+	kalkhaltig
fs	feinsandig	++	kalkreich

LABORUNTERSUCHUNGEN

gestörte Probe	■	Wasserprobe	○
ungestörte Probe	□	Bohlkern	⊗

BAUGRUND- AUFSCHLÜSSE

Bohrung	⊕
Sondierung	⊙
Schurf	⊞

HYDROLOGIE

Wasserstand	∇
Wasseranschnitt	▽
Wasserstand steigend	↑
Wasserstand fallend	↓

DARSTELLUNG DER KONSISTENZBEREICHE

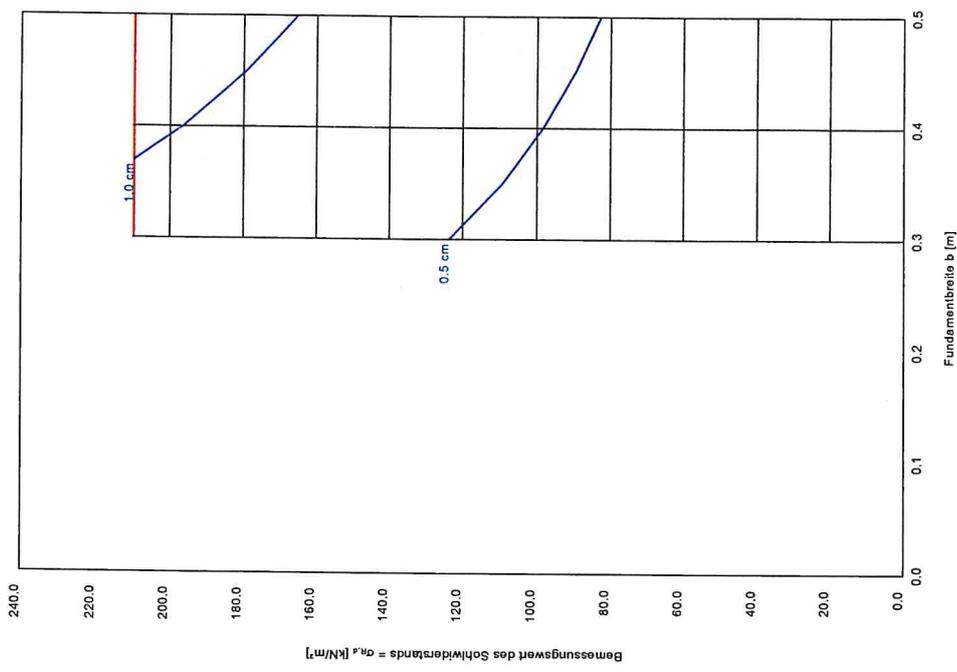
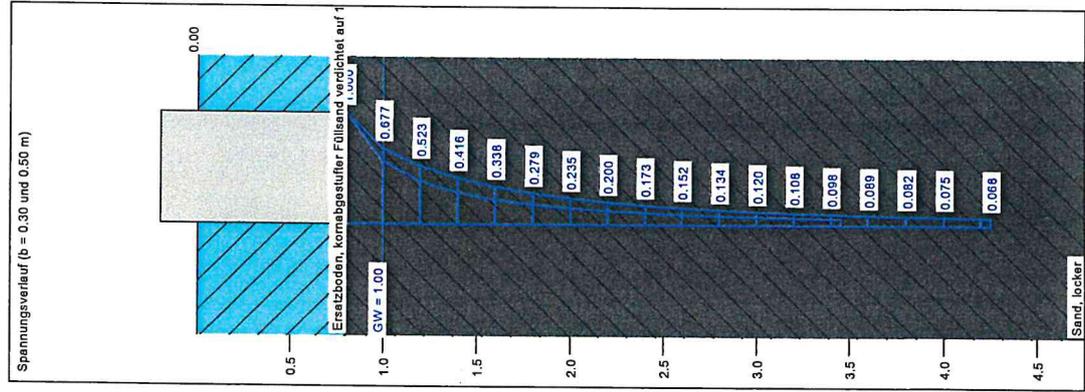
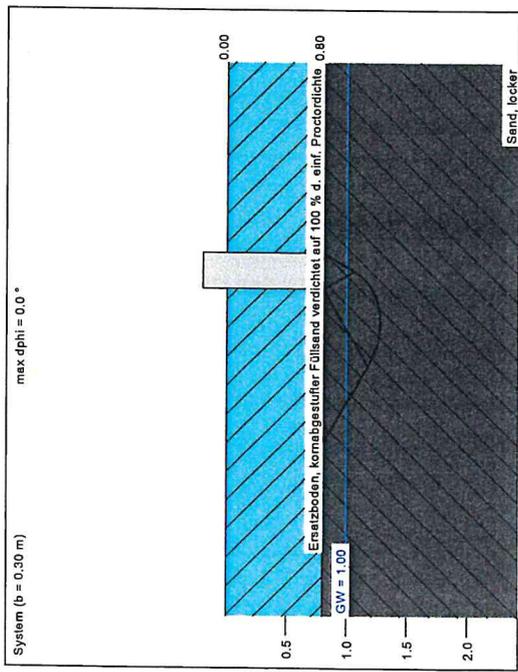
breiig	~~~~~	steif	-----
weich	~~~~~	halbfest	—————

<p style="text-align: center;">Geo Rohwedder Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH</p>	<p style="font-size: small;">Umweltechnik – Erd- und Grundbau - Beweissicherung Bodenmechanik - Ingenieurbau – Erdbaulabor Gartenstraße 23, 25767 Albersdorf – Zum Fliegerhorst 4, 25980 Sylt Tel.: 04835 – 94 00, Mobil: 0170 / 2 09 45 80 http://www.geo-rohwedder.de</p>	<h2 style="margin: 0;">Anlage 2.6</h2>
<p>BV 058/20 Neubau einer Kindertagesstätte in 25715 Eddelak</p>		<p style="text-align: right;">Albersdorf, 03.02.2020 /Lo</p>
<p style="text-align: center;">Legende der Abkürzungen für Baugrundprofile (DIN 4022-1, DIN 4023, DIN 18196, DIN 1080)</p>		

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]
	19.0	11.0	35.0	0.0	40.0	0.00
	18.0	10.0	30.0	0.0	10.0	0.00

Bezeichnung
Ersatzboden, korngestuftes Füllsand verdichtet auf 100 % d. einf. Proctordichte
Sand, locker

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10,00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1,40$
 $\gamma_G = 1,40$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0,500
 $\gamma(\sigma_0) = 0,500 \cdot \gamma_0 + (1 - 0,500) \cdot \gamma_g$
 $\gamma(\sigma_0) = 1,400$
 $\sigma_{G,d}$ auf 210,00 kN/m² begrenzt
 Gründungssohle = 1,00 m
 Grenztiefe mit p = 20,0 %
 ———— Sohldruck
 ———— Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{G,d}$ [kN/m ²]	$R_{G,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,s}$ [kN/m ²]	a [cm]	φ [°]	c_{eff} [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	l_g [m]	UKLS [m]	k_s [MN/m ²]
10,00	0,30	210,0	63,0	150,0	0,85	30,0	0,00	14,54	15,20	3,45	1,28	17,7
10,00	0,35	210,0	73,5	150,0	0,86	30,0	0,00	13,98	15,20	3,68	1,35	15,6
10,00	0,40	210,0	84,0	150,0	1,07	30,0	0,00	13,55	15,20	3,88	1,43	14,0
10,00	0,45	210,0	94,5	150,0	1,17	30,0	0,00	13,20	15,20	4,07	1,51	12,8
10,00	0,50	210,0	105,0	150,0	1,27	30,0	0,00	12,91	15,20	4,25	1,59	11,8

$\sigma_{E,s} = \sigma_{G,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma(\sigma_0)) = \sigma_{G,d} / (1,40 \cdot 1,40) = \sigma_{G,d} / 1,96$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(G)/Gesamtlasten(G+Q) = 0,50

Geo Rohweder
 Ingenieurbüro für Spezialtiefbau
 und Geotechnik GmbH
 BV 056/20 Neubau Kindertagesstätte in Eddelak
 - Streifenfundament -
 Fundamentdiagramm mit Spannungsverlauf nach DIN 1.054
 - Teilsicherheitskonzept DIN 1054 (2010-12) und nationaler Anhang EC 7

Umwelttechnik - Erd- und Grundbau - Bewässerung
 Bodenmechanik - Ingenieurbau - Erdbeben
 Grottenstraße 20, 20977 Albersdorf, Zum Fingertort 4, 20960 Sph
 Tel.: 04203 74020 Fax: 04203 74020

Anlage 3
 Albersdorf, 03.02.2019
 /HI