

Baugrund Ammerland GmbH • Robert-Bosch-Straße 12 • 26683 Saterland

Baugrund **A**mmderland GmbH

Robert-Bosch-Straße 12 • 26683 Saterland

Tel.: 04405/9250140 • Fax: 04405/9250139

E-Mail: info@baugrund-ammerland.de

Internet: www.baugrund-ammerland.de



Allgemeine Projektdaten:

Projekt Nr.:	20.775
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 149, Tongern 2 Nordenham
Art der Ausarbeitung:	Geotechnischer Bericht
Auftraggeber:	Gemeinnützige Nordenhamer Siedlungsgesellschaft mbH
Feldarbeiten:	11.01.2021
Erstellungsdatum:	18.02.2021
Bericht:	Nr. 01

Inhalt

- 1 Bauvorhaben und Aufgabenstellung**
- 2. Erkundung des Baugrundes**
 - 2.1 Erkundungsumfang**
 - 2.2 Geologie/Randbedingungen**
 - 2.3 Ergebnisse der geotechnischen Erkundungen**
 - 2.4 Ermittelte Wasserstände**
- 3. Baugrund**
 - 3.1 Bautechnische Klassifizierung**
 - 3.2 Durchlässigkeitsbeiwerte und Frostempfindlichkeit**
- 4. Generelle Baugrundbeurteilung**
 - 4.1 Generelle Gründungsbeurteilung**
- 5. Verlegung / Gründung von Ver- und Entsorgungsleitungen**
- 6. Straßenbau**
- 7. Erdarbeiten**
- 8. Wasserhaltung und Versickerungseignung**
- 9. Sonstige Hinweise und Empfehlungen**

Anlagen (vom 15.02.2021)

- Anlage 1:** Lageplan der Ansatzpunkte
- Anlage 2:** Bohrprofile
- Anlage 3:** Schichtenverzeichnisse

Zur Verfügung stehende Planunterlagen

- Übersichtsplan mit gekennzeichneten Bohrpunkten

1. Bauvorhaben und Aufgabenstellung

Auf dem untersuchten Gelände zur Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 149 „Tongern 2, soll die für die geplante Bebauung erforderliche Infrastruktur geschaffen werden.



LBEG

Wir wurden beauftragt, geotechnische Erkundungen an gekennzeichneten Punkten durchzuführen und auf deren Grundlage einen Geotechnischen Bericht als Gründungsempfehlung auszuarbeiten.

2. Erkundung des Baugrundes

2.1 Erkundungsumfang

Zur Erkundung des Baugrundaufbaus wurden durch unser Büro auftragsgemäß insgesamt neun direkte Erkundungsbohrungen in Form von Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 bis auf eine Tiefe von $t = 6,0$ m unter OK-Gelände abgeteuft.

Die Ansatzpunkte der Baugrunderkundungen sind dem Lageplan der Anlage 1 zu entnehmen. Die Ansatzpunkte wurden nach ihrer Höhe auf

einen frei gewählten Bezugspunkt (OK Schachtdeckel) eingemessen. Dieser wurde mit 0,00 m angenommen.

Detailangaben zur Bodenansprache können den Bohrprofilen der Anlage 2 und den Schichtenverzeichnissen der Anlage 3 entnommen werden.

Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben gewonnen, die im bodenmechanischen Labor visuell beurteilt wurden. Die Ergebnisse wurden in die weitere Auswertung und Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte einbezogen.

Die Benennung und die Beschreibung der angetroffenen Bodenarten erfolgten anhand der vor Ort und in unserem Labor vorgenommenen Bodenansprache. Das bodenmechanische Verhalten der jeweiligen Bodenart wurde bei der Bodenansprache berücksichtigt.

Eine verwertungs- und umwelttechnische Analyse ist nicht Gegenstand dieses Geotechnischen Berichtes.

2.2 Geologie/Randbedingungen

Nach dem Kartenmaterial des LBEG Niedersachsen, ist das Gelände im Suchraum potentiell sulfatsaurer Böden mit erfasst. Hier sind aber demnach ausschließlich schwefelarme Böden und verbreitet kalkhaltige Materialien zu erwarten.

Entstehungsgeschichtlich ist das Gebiet geprägt von klastischen Sequenzen, sedimentären Ablagerungen und Lockergestein mit einer sehr geringen Steifigkeit.

Nordenham ist durch Überflutungsereignisse geprägt, die sich im Zusammenhang mit der industriellen Nutzung häufig als erhöhte

Schwermetallkonzentrationen in den Ablagerungsschichten darstellen.

2.3 Ergebnisse der geotechnischen Erkundungen

Die Aufschlüsse treffen grundsätzlich eine exakte Aussage der Bodenschichten für den jeweiligen Untersuchungspunkt. Dazwischenliegende Bereiche können ggfs. abweichen. Die Sicherheit der Aussagen nimmt dem Untersuchungsumfang, also mit der Anzahl der Aufschlusspunkte zu. Die Wahrscheinlichkeit nimmt mit der Wechselhaftigkeit der Baugrundsichtung ab. Es verbleibt ein gewisses Restrisiko. Dieses Baugrundrisiko kann trotz bestmöglicher und normenkonformer Untersuchungen unvorhersehbare Erschwernisse hervorrufen. Das Baugrundrisiko implementiert auch unerwartet anzutreffende Fundamentreste, Pfähle, Stollen, Reste früherer Kulturen, Tanks, Leitungen oder mit bodenfremden Stoffen behaftete Bodenbereiche. Die geotechnischen Erkundungen und deren Auswertung dienen der Einschränkung des Baugrundrisikos mit Blick auf die Aufgabenstellung des Projektes.

Ausgehend von OK-Gelände wurde zunächst ein bindiger Mutterboden mit einer steifen Konsistenz angetroffen. Die organogenen Deckschichten weisen eine Mächtigkeit von 0,4 m bis 0,5 m auf.

Es folgen dann bindige Bodenschichten, die als **Klei** angesprochen wurden.

Der Klei besteht aus einem Schluff mit Nebenbestandteilen von Organik, Ton und Feinsand. Die Konsistenz wurde organoleptisch bis in eine Tiefe von $t = 0,8$ m und $t = 0,9$ m als *steif* bestimmt. Unterlagernd weist er dann eine weich bis steife, maßgeblich aber nur weiche Konsistenz auf. Der Klei konnte in einer Tiefe zwischen $t = 3,8$ m und $t = 4,2$ m durchfahren werden.

Es wurden abschließend Wattsande erbohrt. Diese Feinsande weisen erhöhte Beimengungen von Schluffen, sowie Schluffbänder und

Schlufflagen auf. Sie können entsprechend partiell auch bindige, bodenmechanische Eigenschaften aufweisen.

2.4 Wasserstände

Jeweils nach Beendigung der Bohrarbeiten wurde eine Wasserstandmessung mittels Kabellichtlot im Bohrloch vorgenommen. Es wurde ein Wasserspiegel in einer Tiefe zwischen $t = 0,1$ m und $t = 0,2$ m festgehalten.

Die anstehenden bindigen Böden (Klei) sind als wasserundurchlässig anzusehen. Auf ihnen staut sich anfallendes Regen- und Oberflächenwasser auf.

Die Wattsande sind nur bedingt durchlässig. Eingeschlossene Schlufflagen verhindern die Versickerung zusätzlich.

Aufgrund dieser Randbedingungen ist der Bemessungswasserstand mit OK-Gelände anzusetzen. Es ist mit Stau- und Schichtenwasser zu rechnen.

Eine Absenkung des Bemessungswasserstandes kann ggfs. durch eine Drainage erfolgen, die fachgerecht bemessen, eingebaut und verfiltert wird. Der Bemessungswasserstand kann dann mit rd. 0,1 m oberhalb des Rohrscheitels angesetzt werden.

Generell sind genaue Grundwasserstände hier nur mit fachlich ausgebauten und entsprechend tiefen Grundwassermessstellen zu ermitteln. Zudem sind die Messstellen über einen längeren Zeitraum zu beobachten, um u. a. die jahreszeitlich bedingten Schwankungen erfassen zu können.

3. Baugrund

3.1 Bautechnische Klassifizierung

Zur bautechnischen Klassifizierung sind folgende Bodengruppen und Homogenbereiche angegeben:

Gemäß der ATV, VOB Teil C sollen die Homogenbereiche alle Kennwerte enthalten, die für Lösen, Laden, Fördern, Einbauen und Verdichten (sowie im Hinblick auf die Entsorgung/Verwertung) relevant sind.

Genauere Angaben können entsprechend nur für die erkundeten Schichten und die erfolgten Untersuchungen und Versuche gemacht werden. Sofern genauere Angaben gefordert werden, muss eine Abstimmung mit dem Unterzeichner erfolgen.

Bodenart/Geol. Bezeichnung	Bodengruppe nach DIN 18 196	Homogenbereich nach DIN 18 300	Organischer Anteil in %	Verdichtbarkeit	Frostempfindlichkeit
Mutterboden	OU	HA	5 - 30	V 3	F 3
Klei	OU / OT	HB	8 - 25	V 3	F 3
Wattsand	SU / SU*	HC	< 5	V 1 - V 2	F 2 - F 3
Austauschboden Bodenersatz	SE / SW, GE / GW	D	< 3	V 1	F 1

Die Ermittlung der einzelnen Bodenkennwerte erfolgt anhand der angesprochenen Böden und der Einbeziehung von Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden.

Für erdstatische Berechnungen können die nachfolgenden bodenmechanischen Kennwerte zugrunde gelegt werden:

Homogenbereich	Bemerkungen	Wichte		Scherparameter			Steifemodul
		γ, k	γ', k	φ', k	c', k	c_u, k	E_s, k
		kN/m ³		°	kN/m ²		MN/m ²
HA		17,0	7,0	22,5	5,0	10 - 20	---
HB		16,0- 17,0	6,0-7,0	20,0- 22,5	10,0- 12,5	5,0-30,0	1,0 - 2,5
HC		17,5 - 18,0	9,5- 10,0	25,0- 27,5			10 - 20
D <u>Austauschboden:</u>	mindestens mitteldicht	18,5	10,5	32,5			40

3.2 Durchlässigkeitsbeiwerte

Homogenbereich	Durchlässigkeits- beiwert Kf	Wiederver- sickerungseignung
HA, HB	5×10^{-8} bis 1×10^{-9}	nicht geeignet
HC	1×10^{-6} bis 1×10^{-7}	bedingt geeignet
D	$5,0 \times 10^{-3}$ bis 1×10^{-4}	geeignet

4. Generelle Baugrundbeurteilung

Generell liegen unterhalb der durchgängig anstehenden Mutterbodenschicht zunächst sedimentäre Weichschichten in Form von Klei vor. Diese sind kompressibel und entsprechend setzungsempfindlich. Sie reagieren auf dynamische und zyklische Beanspruchungen mit Aufweichungen. Verringerungen ihres natürlichen Wassergehaltes rufen Setzungen hervor. Dies kann durch Auflasten, Grundwasserabsenkungen, usw. hervorgerufen werden. Diese Böden sind nicht frostsicher.

Die unterlagernden Wattsande sind als bedingt tragfähig einzustufen. Für eine klassische Wohnbebauung und der Überdeckung stellen sie aber einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar.

4.1 Generelle Gründungsbeurteilung

Die DIN 1054 sieht eine mögliche Flachgründung bei nichtbindigen Böden mit einer mindestens mitteldichten Lagerungsdichte und bei bindigen Böden mit einer mindestens steifen Konsistenz vor. Diese Vorgaben sind hier nicht erfüllt.

Grundsätzlich sind Flachgründungen auf einer biegesteif bewehrten Sohlplatte mit einer umlaufenden Frostschräge ($t = 0,6 \text{ m}$) noch möglich.

Das bestehende Setzungspotential ist aber dann bauwerksverträglich weitestgehend abzufangen und langfristig noch hinzunehmen.

Der anstehende Mutterboden ist dazu grundsätzlich auszutauschen und fachgerecht zu verwerten.

Abhängig der abzutragenden Bauwerkslasten und der Bauwerksgeometrie, wird darüber hinaus ein zusätzlicher Aushub erforderlich. Dazu sind objektspezifische Erkundungen und Berechnungen erforderlich.

Es hat sich generell bewährt, eine mind. 1,0 m Bettungsschicht (Füllsand/Schotter), gebettet auf einem Geotextil ($> \text{GRK } 3$) anzulegen.

Bei einem vollständigen Bodenaustausch der Kleinschichten (Tiefe $t = 3,8 \text{ m}$ bis $4,2 \text{ m}$) liegen die rechnerisch zu erwartenden Setzungen einer klassischen 1,5 bis 2-geschossigen Wohnbebauung (Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{rd} < 252 \text{ kN/m}^2$) bei rd. 1,0 cm.

Für die Bemessung der Gründungen von Hochbaumaßnahmen sind grundsätzlich objektspezifische Erkundungen durchzuführen. Diese sind im Zusammenhang mit den abzutragenden Bauwerkslasten, der Bauwerksgeometrie, etc. auszuwerten und eine entsprechende Gründung zu erarbeiten.

Ohne ergänzende Erdarbeiten stellt die gebotene Gründungsvariante eine Tiefgründung auf Pfählen dar. Zur Bemessung sind Erkundungen nach DIN EN ISO 22476-1 (Drucksondierungen) erforderlich.

Alternativ können auch Vorbelastungsmaßnahmen erfolgen. Dazu wird das Baufeld mit Bodenmaterial maßgeblich überschüttet. Durch die Auflast konsolidiert der anstehende Boden entsprechend. Nach Ablauf einer vorher definierten Lagerungsdauer wird die Auflast abgetragen und ist entsprechend tragfähiger. Im Idealfall entspricht die Vorbelastung den Bemessungslasten der Wohnhäuser.

5. Verlegung / Gründung von Ver- und Entsorgungsleitungen

Die Leitungen liegen sicherlich in Bereichen, in denen bindige Weichschichten angetroffen wurden.

Wie bereits beschrieben, ist grundsätzlich ein vollständiger Austausch dieser Schichten setzungsfrei.

Alternativ dazu können generell verschiedene Ausführungsvarianten mit Hilfe von Geotextilien, Leichtbaustoffen, etc. erfolgen, die in Verbindung mit einem „teilweisen“ Bodenaustausch ausgeführt werden.

Setzungen von $> 1,0$ cm können damit aber realistisch betrachtet nicht völlig ausgeschlossen werden.

Das Gewicht eines verlegten Rohres (im gefüllten Zustand) weist in Bezug auf die verdrängte Bodenmasse nur das Mehrgewicht auf, welches das Eigengewicht des Rohres hervorruft.

Der Anspruch an die zu verwendenden Materialien sollte daher bei einer „Flachgründung“ sein, dass sie möglichst geringes Eigengewicht aufzuweisen. Auf Betonschächte und Leitungen sollte daher nicht

zurückgegriffen werden. Anschlüsse und Übergänge sollten möglichst flexibel ausgestaltet werden.

Während der Bauarbeiten ist besondere Sorgfalt geboten. Die anstehenden Böden dürfen durch die Arbeiten nicht noch zusätzlich aufgeweicht werden.

Wir empfehlen, derartige Alternativen mit den zuständigen Ver-Entsorgern vorab zu erörtern.

Leichtbaustoffe:

Am Markt werden Baustoffe in Form von Blähtongranulat oder Schaumglasschotter angeboten, die für den Einbau und zur Aufnahme der zu erwartenden Lasten geeignet sind.

Dazu wird unterhalb der Rohrsohle (beispielsweise 0,5 m) ein Leichtbaustoff in einem Geotextil eingebaut und entsprechend verdichtet. Der unterlagernde Boden erfährt durch diesen Ersatz eine Aushubentlastung, welche das Setzungsverhalten reduziert.

Der Nachteil dieser Stoffe ist der hohe Preis.

Geotextilien:

Vermeehrt werden auch Geotextilien und Geokunststoffe bei derartigen Projekten eingesetzt. In diese wird ein Ersatzbaustoff (beispielsweise Füllsand) unterhalb der Rohrsohle eingebaut. Die Geotextilien und Kunststoffe können dabei auch in mehreren Lagen verbaut werden.

Die Geotextilien bewirken dann eine Stabilisierung und eine gleichmäßigere Lastverteilung und können somit Setzungen reduzieren. Hier soll die Bettungsschicht möglichst so gewählt werden, dass sie eine Schichtdicke von mindestens 0,3 m aufweist (um die Verdichtung zu gewährleisten).

Baugrundverbesserung durch Säulen:

Eine Baugrundverbesserung kann auch durch das Einbringen pfahlähnlicher Elemente erfolgen. Es können Beton- oder Holzelemente in den Klei gedrückt/gepresst werden. Idealerweise erreichen sie die anstehenden Wattsande. Auf einem Geotextil verstärkten Sandpolster oder auf einem Betonbalken erfolgt dann die Verlegung des entsprechenden Rohres. In gleicher Weise können auch Schachtbauwerke gegründet werden.

Die DIN 1610 enthält Mindestgrabenbreiten, die als Mindestarbeitsraum einzuhalten sind. Diese Mindestbreiten berücksichtigen nicht die erforderlichen Verdichtungsarbeiten. Wenn eine Bodenverdichtung innerhalb der Leitungszone vorgesehen ist und maschinelle Geräte eingesetzt werden, ist ein Mindestarbeitsraum von 0,4 m, besser 0,5 m empfehlenswert. Mindestdicken von Bettungsschichten und die an die Schüttgüter gestellten Anforderungen können u. a. der DIN EN 1610 entnommen werden.

Bei einem Bodenaustausch ist auch hier ein Lastausbreitungswinkel von 45° einzuhalten.

Die obere Begrenzung der Leitungszone ist i. d. R. mit 150 mm über dem Rohrschaft, bzw. 100 mm über Rohrverbindungen angegeben.

Die verfüllten Rohrgräben können sich innerhalb der bindigen Böden wie eine "Badewanne" darstellen, so dass sich anfallendes Regen- bzw. Oberflächenwasser darin ansammelt.

Es ist in diesem Zusammenhang zu prüfen, ob die verlegten Rohrleitungen ggfs. gegen Auftrieb (im ungefüllten oder teilweise befüllten Zustand) gesichert werden müssen. Einzuhalten sind außerdem die Vorgaben der DIN EN 1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen) und der DWA 139.

Zur Baugrubensicherung sollten vornehmlich Verbaukastensysteme eingesetzt werden.

Vor Baubeginn ist durch Probefelder zu prüfen, ob mit dem gewählten Material und Arbeitsverfahren die Verdichtungsanforderungen erreicht werden.

Nähere Informationen sind unter anderem der DIN 4124, sowie der DIN 4123, der ATV A-125, der EA-B (Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben) und deren Verweisen zu entnehmen.

6. Straßenbau

Generell sind hier die Gründungsvarianten analog zum Rohrleitungsbau möglich.

Beim Straßenaufbau muss die Frostsicherheit durchgängig gewährleistet werden.

Auf dem Klei ist ein Geogitter, Geocomposite / Flies- Geogitter, Geozellen, o. ä. anzuordnen. Die Verlegung, Überlappung, Einspannung, etc. hat nach den entsprechenden Herstellerangaben zu erfolgen.

Auf diesem erfolgt dann der standardisierte Aufbau aus Frostschutz- und Tragschicht.

Vor der Ausführung sollten im Zusammenhang mit dem Geotextil und den Schüttgütern auch hier wiederum Probefelder zur Bestimmung der zu verwendenden Geräte, Materialien und Arbeitsweisen erstellt werden.

Daneben besteht die Möglichkeit einer Baugrundverbesserung, zum Beispiel durch den Einbau von hydraulisch gebundenen Trag- oder Unterbauschichten.

Anstehende oder eingebaute Böden können durch Ausbringen und Einfräsen von Bindemitteln (Kalk/Zement) verfestigt werden. Sie bewirken eine gleichmäßige Lastverteilung und ein homogeneres Setzungsverhalten.

Insgesamt ist bei allen Varianten der „Flachgründung“ zu berücksichtigen, dass Setzungen nicht gänzlich ausgeschlossen werden können. Bei der Wahl des auszuführenden Systems sollten daher die Kosten auch mit im Vordergrund stehen.

Grundsätzlich darf der anstehende Boden möglichst nicht oder nur sehr wenig gestört werden.

Umlagerungen, Überfahrten, etc. sind daher zu vermeiden. Arbeiten sind nur im Vor-Kopf-Verfahren mit Baggern durchzuführen.

Für Erd- und Bodenverbesserungsarbeiten des Unterbaus / Untergrundes sind generell die Bestimmungen der ZTVE- StB zu beachten.

Es hat sich bewährt, den Fahrbahnbau bis zur Tragschicht fertigzustellen und diese ggfs. mit einem Asphalt o. ä. abzudecken. Während der Bauzeit der Wohnbebauung wird die Fahrbahn maßgeblich durch Schwerverkehr beansprucht, was nach Fertigstellung in der Form nicht wieder zu erwarten ist. Durch diese Belastung findet eine Konsolidation statt. Der Asphalt kann danach eingefräst oder abgetragen werden.

7. Erdarbeiten

Bei der Ausführung von erforderlich werdenden Maßnahmen zum Bodenaustausch, ist unbedingt ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu berücksichtigen. Im Übergangsbereich einer Austauschmaßnahme ist ein Auskeilen auszuführen.

Als Austauschboden ist ein Kies-Sand-Gemisch der Bodengruppen GW, GI nach DIN 18 196 (Einbauklasse 0, Frostsicherheit F 1) verwendet werden. Grundsätzlich ist auch der Einbau von vergleichbaren Recyclingmaterialien oder von *ortsüblichem Füllsand* (Bodengruppen SE, SW nach DIN 18 196, Einbauklasse 0, Frostsicherheit F 1) möglich, wobei ein entsprechender Eignungsnachweis (einfaches Prüfzeugnis) vorliegen sollte.

Die Böden sind lagenweise einzubauen und mit einem geeigneten Gerät in eine mindestens mitteldichte Lagerungsdichte ($\approx D_{Pr} \geq 0,98, 98\%$) zu verdichten.

Die erreichte Dichte muss durch Feldversuche nach DIN 18134 nachgewiesen werden.

Nur bei Einhaltung dieser Forderungen kann für den Austauschboden von den in Kapitel 4.2 angegebenen Kennwerten ausgegangen werden.

Beim Bodenaustausch ist ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu berücksichtigen (die Austauschschicht muss um das Maß der Dicke seitlich überstehen).

Die Frostsicherheit der Gründungen muss entsprechend gewährleistet werden. Als frostsichere Tiefe kann hier von rd. 0,6 m bis 0,8 m ausgegangen werden.

Bei Erdarbeiten darf die zulässige Neigung für unbelastete Böschungen hier gemäß DIN 4124 $\beta = 45^\circ$ betragen. Es sind die Hinweise der **EA-B** (*Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben*) zu beachten. Anforderungen an einzuhaltende Abstände und Sicherungsmaßnahmen sind der **DIN 4123** zu entnehmen. Die Standsicherheit belasteter Böschungen muss gesondert nachgewiesen werden.

Die Standsicherheit von bestehenden Gebäuden und Anlagen darf nicht gefährdet werden. Die Abnahme der Erdarbeiten ist durch einen Gutachter oder einen fachkundigen Vertreter des Bauherrn vorzunehmen.

Auf Sanden ist ein Verformungsmodul von mindestens 60 MPa, bei einem Verhältniswert von maximal 2,5 nachzuweisen. Auf Frostschutzschichten aus einem frostunempfindlichen Material (SE, SW, SI) ist ein Verformungsmodul von mindestens 80 MPa zu erbringen. Auf Frostschutzmaterialien liegt das Anforderungsprofil zwischen 100 und 120 MPa.

Tragschichten müssen abhängig der Belastungsklasse und des Unterbaus einen Verformungsmodul von 120-150 MPa, bei einem Verhältniswert von 2,3 und 2,2 erbringen.

Es ist zu berücksichtigen, dass die Anforderungen an das Erdplanum mit mindestens 45 MPa nicht erfüllt werden können. Entsprechend empfehlen wir die Anordnung von Probefeldern, um eine idealisierte Verdichtung mit den geplanten Baustoffen und Arbeitsweisen festlegen zu können.

8. Wasserhaltung und Versickerungseignung der anstehenden Bodenschichten

Für anstehende Erd- und Gründungsarbeiten wird mit Bezug auf die durchgeführten Messungen eine Bauwasserhaltung erforderlich.

In Zeiträumen mit oder nach Regenereignissen ändert sich der Wasserandrang noch unmittelbar durch die Undurchlässigkeit der vorliegenden Böden.

Die Wasserhaltung kann als offene temporäre Haltung mit Pumpensämpfen oder als Horizontaldrainage vorgesehen werden. Grundsätzlich sind auch Spülfilter geeignet, sofern die Filterstrecken innerhalb der anstehenden Sande einbinden.

Aufgrund des Bemessungswasserstandes sind Versickerungsanlagen nicht möglich.

Für Frostschutzschichten sind Planumsdrainagen vorzusehen.

Grundwasserabsenkungen können sich durch den Wasserentzug nachteilig auf umliegende Gebäude und Anlagen auswirken. Wir empfehlen, ggfs. entsprechende Beweissicherungen vorzunehmen, um sich vor ungerechtfertigten Schadenersatzansprüchen schützen zu können. Eine Grundwasserabsenkung ist bei der Unteren Wasserbehörde unabhängig der Baugenehmigung zu beantragen.

9. Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Änderungen gegenüber der jetzigen Planung oder Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen sind dem Gutachter umgehend mitzuteilen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Baugrunderkundung nur um punktuelle Aufschlüsse handelt.

Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen sind daher generell möglich.

Die getroffenen Bewertungen, Aussagen und Empfehlungen basieren ausschließlich auf dem beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keine Ansprüche auf eine vollständige Beurteilung der Gesamtfläche.

Es gelten nur die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung gültigen Normen und Richtlinien.

Auskofferingsebene, Baugruben und Baugrubenverfüllungen sind von einem Sachverständigen abzunehmen.

Der Geotechnische Bericht ist nur zusammenhängend inklusive Anlagen gültig. Eine auszugsweise Weitergabe oder Bearbeitung ist ausdrücklich nicht gestattet. Die Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Unterzeichners.

Für Rückfragen stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.



Dipl.-Ing. (FH) N. Jongebloed

Saterland, den 18.02.2021

Lageplan der Ansatzpunkte

Projektbezeichnung: Bebauungsplan Nr. 149
„Tongern 2“
Nordenham

Auftraggeber: Gemeinnützige Nordenhamer
Siedlungsgesellschaft mbH
20.775

Datum: 11.01.2021

Massstab: k. A.

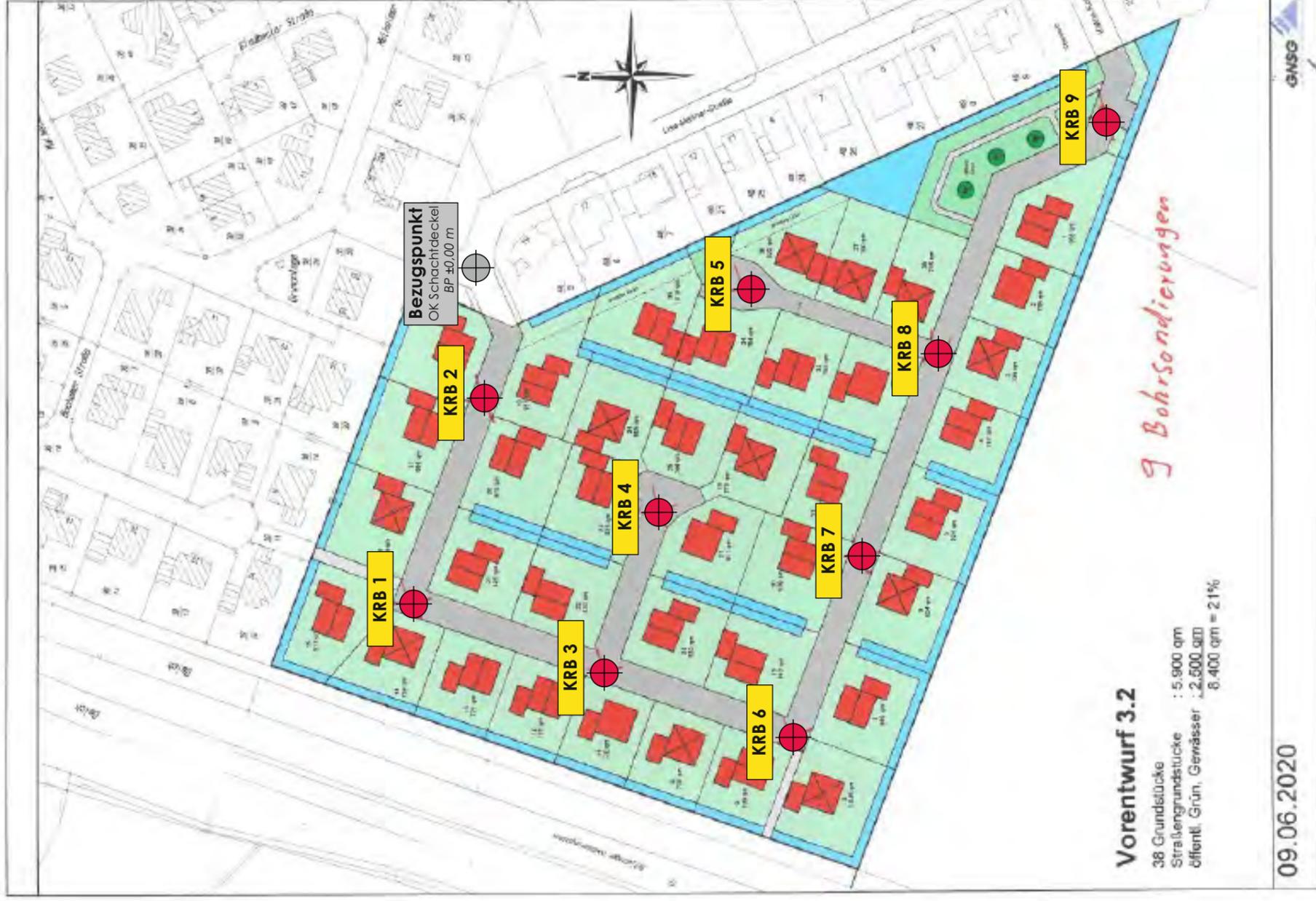
gez.: L. Hemmje

Anlage: 1

Legende

● = Kleinrammbohrung (KRB)

⊙ = Höhenbezugspunkt (OK Schachtdeckel)



Baugrund Ammerland GmbH

Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau

Die Grundlage eines jeden Bauvorhabens ist...

...eine fundierte Baugrunduntersuchung



1			2		3		4			5			6			7			8			9	10		11
Tiefe ab GOK	Aufschlusswerkzeug	Verrohrung	Tiefe ab GOK	Höhe BP		GW-beobacht.	Zeichn. Darst.			Trennflächen	Benennung u. Beschreibung der Gesteinsarten und des Gefüges	Proben Kerngewinn	Versuche		Ergänzende Eintragungen										
				-0,40 m BP			GW-	Gest.-	Gest.-				Benennung u. Beschreibung der Gesteinsarten und des Gefüges	Proben Kerngewinn		Versuche									
0				0,40	-0,80	0,10	Mu				Schluff, schwach organisch, schwach tonig, schwach feinsandig, dunkelbraun, steif, mäßig schwer zu bohren	MP1 0,00 0,40			Wsp. -0,1 m										
			0,80	-1,20		Mu				Mutterboden Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, graubeige, steif, mäßig schwer zu bohren															
			1,70	-2,10		Mu				Klei Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, graubeige, weich bis steif, mäßig schwer zu bohren	MP3 0,80 1,70														
			3,20	-3,60		Mu				Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, dunkelgrau, weich, leicht zu bohren	KRB 1/1 2,20 3,20														
			4,10	-4,50		Mu				Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, dunkelgrau, Feinsand-gebändert, weich bis steif, mäßig schwer zu bohren	KRB 1/2 3,20 4,10														
			6,00	-6,40						Feinsand, schwach schluffig-schluffig, grau, schwach Schluff-gebändert, mäßig schwer zu bohren															

6

 <p>Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de</p>			<p>Auftraggeber: Gemeinnützige Nordenhamer Siedlungsgesellschaft mbH</p>				<p>Projekt: Baugebiet "Tongern 2" in Nordenham</p>			<p>Aufschluss: KRB 2</p>		
			<p>bearbeitet von: L. Hemmje</p>				<p>Beginn: 0,00 m</p>		<p>Neigung:</p>	<p>Maßstab: 1:30</p>		
<p>Aufschlussart:</p>			<p>bearbeitet am: 11.01.2021</p>				<p>Ende: 6,00 m</p>		<p>Richtung:</p>	<p>Koordin.: y: n/a x: n/a</p>		
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10		11
Tiefe ab GOK	Aufschlusswerkzeug	Verrohrung	Tiefe ab GOK	Höhe BP -0,26 m BP	Zeichn. Darst.			Benennung u. Beschreibung der Gesteinsarten und des Gefüges	Proben Kerngewinn	Versuche		Ergänzende Eintragungen
					GW-beobacht.	Gest.-art	Gest.-zust. L K v z					
0			0,40	-0,66	0,20	Mu		Schluff, schwach organisch, schwach tonig, schwach feinsandig, dunkelbraun, steif, mäßig schwer zu bohren	MP1 0,00 0,40		Wsp. -0,2 m	
			0,80	-1,06		Mu		Mutterboden Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, graubeige, steif, mäßig schwer zu bohren				
			1,70	-1,96		Mu		Klei Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, graubeige, weich bis steif, mäßig schwer zu bohren	MP3 0,80 1,70			
			3,00	-3,26		Mu		Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, dunkelgrau, weich, leicht zu bohren	KRB 2/1 2,00 3,00			
			3,80	-4,06		Mu		Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch, dunkelgrau, Feinsand-gebändert, weich bis steif, mäßig schwer zu bohren	KRB 2/2 3,00 3,80			
						Mu		Feinsand, schwach schluffig-schluffig, grau, schwach Schluff-gebändert, mäßig schwer zu bohren	KRB 2/3 5,00 6,00			
6			6,00	-6,26		Mu		Wattsand				

Auftraggeber: Gemeinnützige Nordenhamer Siedlungsgesellschaft mbH Projektbezeichnung: Baugebiet "Tongern 2" in Nordenham Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de		Seite: 1 von 1 Anlage: 3.1 Aufschluss: KRB 1 Projekt-Nr.: 20.775 Datum: 11.01.2021
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Schluff, schwach organisch, schwach tonig, schwach feinsandig - Mutterboden	dunkelbraun	steif	mäßig schwer zu bohren	MP1-0,4 m	Wsp. -0,1 m
0,80	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	steif	mäßig schwer zu bohren		
1,70	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	MP3-1,7 m	
3,20	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren	KRB 1/1 -3,2 m	
4,10	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	KRB 1/2-4,1 m	
6,00	Feinsand, schwach schluffig-schluffig schwach Schluff-gebändert - Waitsand	grau		mäßig schwer zu bohren		

Auftraggeber: Gemeinnützige Nordenhamer Siedlungsgesellschaft mbH Projektbezeichnung: Baugebiet "Tongern 2" in Nordenham Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de		Seite: Anlage:	1 von 1 3.2
						Aufschluss: KRB 2 Projekt-Nr.: 20.775 Datum: 11.01.2021	
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,40	Schluff, schwach organisch, schwach tonig, schwach feinsandig - Mutterboden	dunkelbraun	steif	mäßig schwer zu bohren	MP1-0,4 m	Wsp. -0,2 m	
0,80	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	steif	mäßig schwer zu bohren			
1,70	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	MP3-1,7 m		
3,00	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren	KRB 2/1 -3,0 m		
3,80	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	KRB 2/2 -3,8 m		
6,00	Feinsand, schwach schluffig-schluffig schwach Schluff-gebändert - Waitsand	grau		mäßig schwer zu bohren	KRB 2/3 -6,0 m		

Auftraggeber: Gemeinnützige Nordenhamer Siedlungsgesellschaft mbH Projektbezeichnung: Baugebiet "Tongern 2" in Nordenham Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Bougrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.bougrund-ammerland.de		Seite: 1 von 1 Anlage: 3.3 Aufschluss: KRB 3 Projekt-Nr.: 20.775 Datum: 11.01.2021
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Schluff, schwach organisch, schwach tonig, schwach feinsandig - Mutterboden	dunkelbraun	steif	mäßig schwer zu bohren	MP1 -0,4 m	Wsp. -0,2 m
0,80	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	steif	mäßig schwer zu bohren		
1,60	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	MP2 -1,6 m	
3,00	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren	KRB 3/1 -3,0 m	
3,90	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren		
6,00	Feinsand, schwach schluffig-schluffig schwach Schluff-gebändert - Waitsand	grau		mäßig schwer zu bohren		

Auftraggeber: Gemeinnützige Nordenhamer Siedlungsgesellschaft mbH Projektbezeichnung: Baugebiet "Tongern 2" in Nordenham Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de		Seite: Anlage:	1 von 1 3,4
				Datum: 11.01.2021		Projekt-Nr.: 20.775	
				Name des Technikers: S. Ruba		Datum: 11.01.2021	
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen:	
		Kalkgehalt	- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	- Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	- Typ - Nr. - Tiefe	- Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0,40	Schluff, schwach organisch, schwach tonig, schwach feinsandig - Mutterboden	dunkelbraun	steif	mäßig schwer zu bohren	MP1-0,4 m	Wsp. -0,1 m	
0,80	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	steif	mäßig schwer zu bohren			
1,70	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	MP3-1,7 m		
3,10	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren			
4,10	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	KRB-4/1-4,1 m		
6,00	Feinsand, schwach schluffig-schluffig schwach Schluff-gebändert - Waitsand	grau		mäßig schwer zu bohren	KRB-4/2-6,0 m		

Auftraggeber: Gemeinnützige Nordenhamer Siedlungsgesellschaft mbH Projektbezeichnung: Baugebiet "Tongern 2" in Nordenham Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de		Seite: 1 von 1 Anlage: 3.5 Aufschluss: KRB 5 Projekt-Nr.: 20.775 Datum: 11.01.2021
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,50	Schluff, schwach organisch, schwach tonig, schwach feinsandig - Mutterboden	dunkelbraun	steif	mäßig schwer zu bohren	MPZ-0,5 m	Wsp. -0,2 m
0,80	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	steif	mäßig schwer zu bohren		
1,70	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	MPK-1,7 m	
3,20	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren	KRB 5/1 -3,2 m	
4,20	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren		
6,00	Feinsand, schwach schluffig-schluffig schwach Schluff-gebändert - Waitsand	grau		mäßig schwer zu bohren	KRB 5/2 -6,0 m	

Auftraggeber: Gemeinnützige Nordenhamer Siedlungsgesellschaft mbH Projektbezeichnung: Baugebiet "Tongern 2" in Nordenham Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de		Seite: 1 von 1 Anlage: 3.6 Aufschluss: KRB 6 Projekt-Nr.: 20.775 Datum: 11.01.2021
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Schluff, schwach organisch, schwach tonig, schwach feinsandig - Mutterboden	dunkelbraun	steif	mäßig schwer zu bohren	MPZ-0,4 m	Wsp. -0,1 m
0,80	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	steif	mäßig schwer zu bohren		
1,70	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	MPK-1,7 m	
3,10	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren	KRB 6/1 -3,1 m	
4,10	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	KRB 6/2-4,1 m	
6,00	Feinsand, schwach schluffig-schluffig schwach Schluff-gebändert - Waitsand	grau		mäßig schwer zu bohren		

Auftraggeber: Gemeinnützige Nordenhamer Siedlungsgesellschaft mbH Projektbezeichnung: Baugebiet "Tongern 2" in Nordenham Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Baugrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.baugrund-ammerland.de		Seite: 1 von 1 Anlage: 3.7 Aufschluss: KRB 7 Projekt-Nr.: 20.775 Datum: 11.01.2021
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,50	Schluff, schwach organisch, schwach tonig, schwach feinsandig - Mutterboden	dunkelbraun	steif	mäßig schwer zu bohren	MPZ-0,5 m	Wsp. -0,1 m
0,90	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	steif	mäßig schwer zu bohren		
1,70	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	MPK-1,7 m	
3,10	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren		
4,00	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	KRB 7/1-4,0 m	
6,00	Feinsand, schwach schluffig-schluffig schwach Schluff-gebändert - Waitsand	grau		mäßig schwer zu bohren		

Auftraggeber: Gemeinnützige Nordenhamer Siedlungsgesellschaft mbH Projektbezeichnung: Baugebiet "Tongern 2" in Nordenham Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Bougrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.bougrund-ammerland.de		Seite: 1 von 1 Anlage: 3.8 Aufschluss: KRB 8 Projekt-Nr.: 20.775 Datum: 11.01.2021
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Schluff, schwach organisch, schwach tonig, schwach feinsandig - Mutterboden	dunkelbraun	steif	mäßig schwer zu bohren	MPZ-0,4 m	Wsp. -0,1 m
0,80	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	steif	mäßig schwer zu bohren		
1,60	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	MPZ-1,6 m	
3,20	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren		
4,10	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren		
6,00	Feinsand, schwach schluffig, schluffig schwach Schluff-gebändert - Waitsand	grau		mäßig schwer zu bohren	KRB 8/1-6,0 m	

Auftraggeber: Gemeinnützige Nordenhamer Siedlungsgesellschaft mbH Projektbezeichnung: Baugebiet "Tongern 2" in Nordenham Bohrverfahren: Kleinbohrung Durchmesser: 50 / 36 mm		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1 Name des Technikers: S. Ruba		 Bougrund Ammerland GmbH Ingenieurbüro für Bodenmechanik, Erd- und Grundbau www.bougrund-ammerland.de		Seite: 1 von 1 Anlage: 3.9 Aufschluss: KRB 9 Projekt-Nr.: 20.775 Datum: 11.01.2021
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Zersetzungsgrad	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr. - Tiefe	Bemerkungen: - Wasserführung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0,40	Schluff, schwach organisch, schwach tonig, schwach feinsandig - Mutterboden	dunkelbraun	steif	mäßig schwer zu bohren	MPZ-0,4 m	Wsp. -0,2 m
0,80	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	steif	mäßig schwer zu bohren		
1,60	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	graubeige	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	MPZ-1,6 m	
3,00	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch - Klei	dunkelgrau	weich	leicht zu bohren	KRB 9/1 -3,0 m	
3,90	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, schwach organisch Feinsand-gebändert - Klei	dunkelgrau	weich bis steif	mäßig schwer zu bohren	KRB 9/2 -3,9 m	
6,00	Feinsand, schwach schluffig-schluffig schwach Schluff-gebändert - Waitsand	grau		mäßig schwer zu bohren	KRB 9/3 -6,0 m	