

GUTACHTEN

Über

geotechnische Untersuchungen

Erschließung eines neuen Wohngebietes
Bebauungsplan Nr. 80 Sch
-Am Nonnenhof-
Ortslage Schleiden

52457 Aldenhoven

Projekt
68837-2020-2

15. Mai 2020



PROJEKTDATEN

Projekt: 68837-2020-2
Erschließung eines neuen Wohngebietes
Bebauungsplan Nr. 80 Sch
-Am Nonnenhof-
Ortslage Schleiden
52457 Aldenhoven

Auftraggeber: Hubert Schlun
Ronheider Berg 231
52076 Aachen

Bauherr: Gemeinde Aldenhoven
Dietrich-Mülfahrt-Straße 11-13
52457 Aldenhoven

Planer: VDH-Projektmanagement GmbH
Maastrichter Str. 8
41812 Erkelenz

Auftragnehmer: TERRA Umwelt Consulting GmbH
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Projektleitung: Dipl.-Geol. Gerd Schmitz
Projektbearbeitung: Dipl.-Geol. Andreas Fröhlich

Dieses Gutachten umfasst 21 Seiten, 2 Tabellen und 4 Anlagen.

Neuss, 15. Mai 2020.



INHALTSVERZEICHNIS

I. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT 4

- 1. Veranlassung 4
- 2. Erhaltene Unterlagen / Angaben zum Bauwerk 4

II. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE..... 6

- 1. Geologischer Überblick..... 6
- 2. Erbohrte Schichtenfolge 6
- 3. Angetroffene Grundwasserverhältnisse 9

III. BAUGRUNDBEURTEILUNG 11

- 1. Homogenbereiche / Bodenklassen / Bodengruppen 11

IV. BAUAUSFÜHRUNG 13

- 1. Gründung 13
- 2. Trockenhaltung des Bauwerks 17
- 3. Kanalbau 17
- 4. Wasserhaltung 17
- 5. Erdbeben..... 18
- 6. Versickerung von Niederschlagswasser 18
- 7. Verkehrsflächen 19
- 8. Handhabung des Aushubs 19
- 9. Ergänzende erdbautechnische Hinweise 20

V. EMPFEHLUNGEN 21

VERZEICHNIS DER TABELLEN UND ANLAGEN

Tabelle 1: Nivellement der Sondieransatzpunkte 8

Tabelle 2: Homogenbereiche / Bodenkennwerte 11/12

Anlage 1: Lageplan mit Untersuchungsstellen

Anlage 2: Profilschnitte A – A', B – B'

Anlage 3: Schichtenverzeichnisse / Bohrprofile / Rammdiagramme

Anlage 4: Protokolle Versickerung



I. ALLGEMEINE PROJEKTÜBERSICHT

1. Veranlassung

Herr Hubert Schlun beabsichtigt im Rahmen des B-Plan Verfahrens Nr. 80 Sch -Am Nonnenhof- Ortslage Schleiden ein neues Wohngebiet mit Ringstraße auf bisher landwirtschaftlich genutzten Grundstücken zwischen der Landstraße und dem Weg Am Nonnenhof in Aldenhoven zu errichten.

Für die Erstellung des B-Plans sollte die Beschaffenheit des Baugrunds erkundet werden.

Basierend auf unserem Angebot vom 21. Dezember 2019 wurden wir durch die VDH-Projektmanagement GmbH am 10. Februar 2020 beauftragt, die Baugrundverhältnisse im Bereich des Grundstücks zu untersuchen.

Die Feldarbeiten erfolgten vom 30. März bis zum 7. April 2020.

2. Erhaltene Unterlagen / Angaben zum Bauwerk

Die TERRA erhielt vom Auftraggeber folgende Unterlagen:

- Lageplan der Flurstücke mit Höhenangaben, dieser Plan diente uns als Vorlage für unseren Lageplan, der in Anlage 1 dargestellt ist.
- Flurplan.
- Leitungsplan.

Für die Erstellung des Gutachtens wurde weiterhin die Geologische Karte, Blatt 5102 Mönchengladbach, verwendet.

Die für die Bebauung vorgesehenen Grundstücke umfassen die Flurstücke 21, 52 und 85 Flur 10, Gemarkung Schleiden. Sie haben eine Gesamtgröße 15.875 m².

Die Grundstücke werden bisher landwirtschaftlich als Weideland genutzt. Das Gesamtgrundstück ist \pm eben und weist Höhenunterschiede von \pm 1,2 m auf.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die aktuelle Grundstückssituation.



Abb. 1: Luftbild des Untersuchungsgebietes (ca. Lage rot markiert)

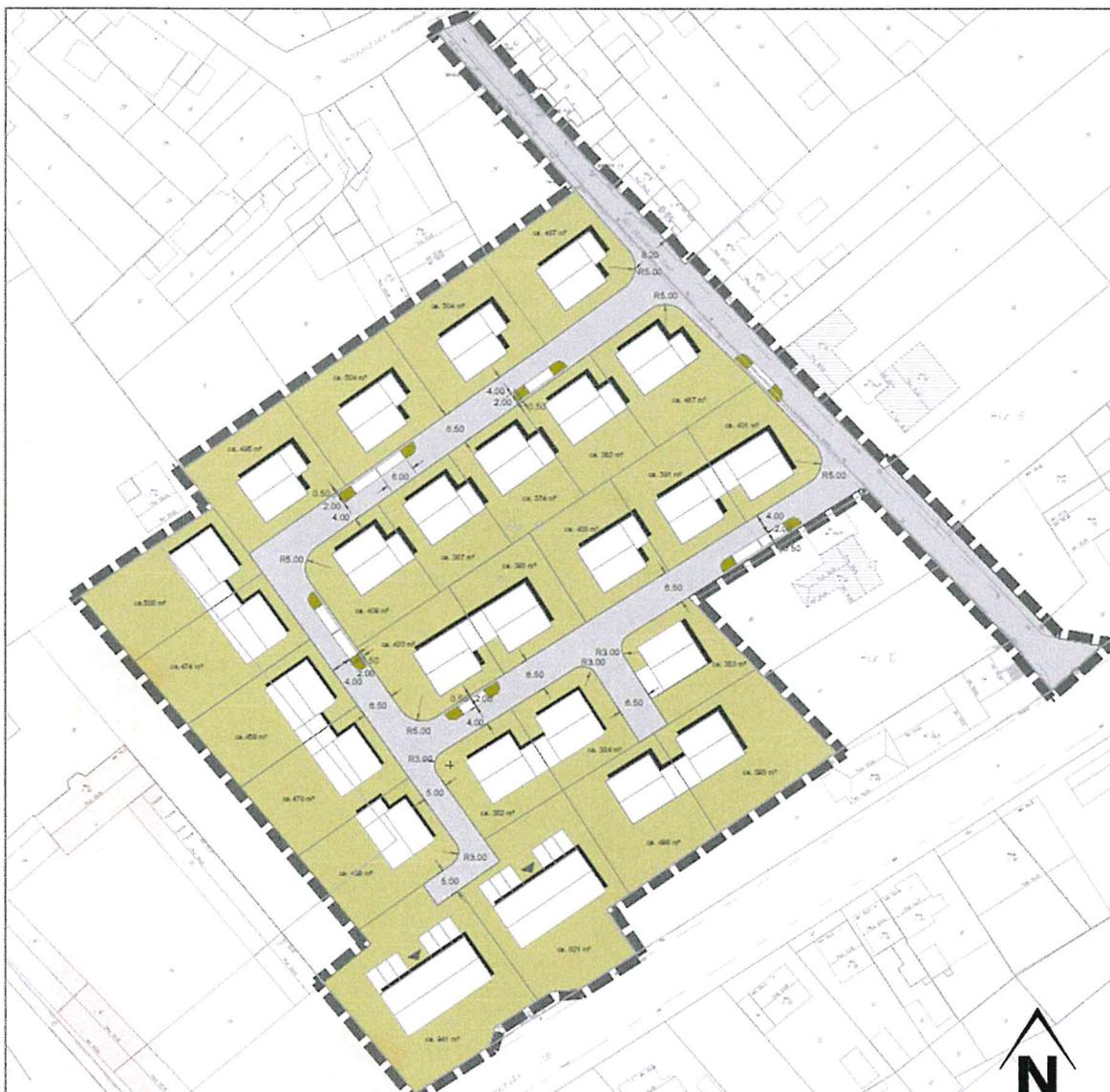


Abb.2: B-Plangebiet mit Ringstraße und geplanter Bebauung.



Die Anliegerstraßen sollen von Osten auf das Grundstück führen (siehe Lageplan). Entlang der Ringstraße ist eine Wohnbebauung vorgesehen.

Weitere detaillierte Planungen zur vorgesehenen Bebauung liegen uns nicht vor.



II. BODEN- UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

1. Geologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Niederrheinischen Bucht. Basierend auf der Geologischen Karte, Blatt 5102 Mönchengladbach, liegt es im Bereich der Terrassen des Rheins. Die anstehenden Gesteine der jüngeren Hauptterrasse werden als Sande und Kiese beschrieben in die örtlich größere Driftblöcke eingelagert sein können.

Die Sand- und Kiesablagerungen der Terrasse werden von äolischen Sedimenten überlagert (Löß- bzw. Lößlehm). Das Grundwasser wird in den Terrassensedimenten geführt.

Während der Bohrarbeiten vom 30. März bis zum 7. April 2020 wurde das Grundwasser erwartungsgemäß bis ca. 5 m Tiefe ($\pm 126,50$ m NN) nicht angetroffen.

Das Baugrundstück liegt im Einflussbereich der Grundwasserabsenkung für den Tagebaubetrieb. Die Grundwasserstände sind stark abgesenkt. Die höchsten Grundwasserstände wurden hier vor Tagebaubeginn in den 1950iger Jahren gemessen. Entsprechende Wasserstände werden sich nach Beendigung der Sumpfungmaßnahmen wieder einstellen.

Nach Auskunft des LANUV NRW liegt der amtlich bekannte, höchste Grundwasserstand (HGW) bei $\pm 116-118$ m NN und bezieht sich auf Messungen vor Beginn der Sumpfungmaßnahmen aus den 1950iger Jahren.

Dies entspricht in Abhängigkeit von den aktuellen Geländehöhen (ca. $\pm 131,50-132,70$ m NN) einem Flurabstand von > 10 m bei sehr hohen Grundwasserständen.

2. Erbohrte Schichtenfolge

Die Feldarbeiten erfolgten im März und April 2020.

Zur Erkundung der Schichtenfolge und des Grundwassers wurden auf dem Grundstück (siehe Anlage 1) mit einem Elektrohammer insgesamt 14 Rammkernsondierungen (RKS 1-14 / $\varnothing 50$ bzw. 36 mm) nach DIN 4021 bis max. 5 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Die Aufnahme der Schichten erfolgte am gewonnenen Bohrkern unter Beachtung organoleptischer Auffälligkeiten. Aus den erbohrten Schichten



wurden repräsentative Bodenproben entnommen. Die Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile nach DIN 4023 sind als Anlage 3 beigefügt. In Anlage 2 sind die Profilschnitte dargestellt.

Die Lagerungsdichte wurde durch 5 schwere Rammsondierungen (DPH 2, 3, 4, 8 und 9 nach DIN EN ISO 22476, Fallgewicht 50 kg, Fallhöhe 50 cm, Spitzenquerschnitt 15 cm²) überprüft.

Die Rammdiagramme sind zusammen mit den Bohrprofilen und den Profilschnitten in Anlage 2 bzw. Anlage 3 dargestellt.

Die Sondieransatzpunkte wurden auf die Höhe verschiedener Messpunkte aus dem Vermesserplan eingemessen.

Die Höhen der Sondieransatzpunkte sind in der Tabelle 1 dargestellt und vom Planer zu prüfen.

Messpunkt	Höhe (m NN)
RKS 1	132,65
RKS 2 / DPH 2	131,50
RKS 3 / DPH 3	132,22
RKS 4 / DPH 4	132,28
RKS 5	132,65
RKS 6	131,52
RKS 7	132,95
RKS 8/ DPH 8	132,51
RKS 9 / DPH 9	132,80
RKS 10	132,49
RKS 11	132,01
RKS 12	132,31
RKS 13	132,24
RKS 14	131,95

Tabelle 1: Nivellement der Sondieransatzpunkte.

Durch die Untersuchungen wurden die nachfolgend dargestellten Schichteinheiten festgestellt:

- /1/ Humoser Oberboden (bindige Böden)
- /2/ Löss- und Lösslehm (bindige Böden)
- /3/ Sande / Kiessande (rollige Böden)

In den Bohrprofilen und Schnitten werden bindige Böden durch grüne Farben, Sande durch orangene Farben und Kiese durch gelbe Farben dargestellt. Evtl. Auffüllungen sind weiß mit einem „A“ gekennzeichnet.



/1/ Humoser Oberboden (Mutterboden) bis ca. 0,7 m Tiefe

- **Gesteinsansprache:** Schluff, ± sandig, tonig, humos, oberflächennah durchwurzelt.
- **Farbe:** braun - dunkelbraun.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 0,5 / 0,7 m.
- **Mächtigkeit:** 0,5 – 0,7 m.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** weich - steif.
- **Baugrundeigenschaften:** ungeeignet. Der Mutterboden ist unter allen Gebäude- und Verkehrsflächen vollständig zu entfernen.

/2/ Löss- Lösslehm bis ca. 4,5 m Tiefe

- **Gesteinsansprache:** Schluff, ± sandig, schwach tonig.
- **Farbe:** braun.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** 3,8/4,5 m.
- **Mächtigkeit:** 3,3/4,0 m.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** weich – halbfest.
- **Baugrundeigenschaften:** ab steifer Konsistenz bedingt geeignet, ggf. Baugrundverbesserung erforderlich.

Aus dem anstehenden Lössboden sind die Kalkanteile bis ± 2,0 - 3,1 m Tiefe bereits herausgewittert. Darunter zeigen die Sedimente bei Zugabe von Salzsäure eine ± starke chemische Reaktion (Aufbrausen). Demnach beginnt ab ± 2,0 m Tiefe der nur geringfügig bis unverwitterte Löss.

/3/ Terrasse Sohle bis 5 m Tiefe nicht erbohrt

†

- **Gesteinsansprache:** Sand, kiesig // Kies, sandig
- **Farbe:** braun.
- **bis Meter unter Gelände (min./max.):** nicht quantifizierbar.
- **Mächtigkeit:** nicht quantifizierbar.
- **Lagerungsdichte/Konsistenz:** mitteldicht bis dicht.
- **Baugrundeigenschaften:** gut bis sehr gut geeignet, hoch belastbar.

3. Angetroffene Grundwasserverhältnisse

Während der Bohrarbeiten im März und April 2020 wurde das Grundwasser bis ca. 5 m Tiefe (± 126,50 m NN) nicht angetroffen.

Die bindigen Schichten wirken stark stauend.



Es können sich jahreszeitlich abhängig Sicker- und Stauwasserhorizonte ausbilden.



III. BAUGRUNDBEURTEILUNG

1. Homogenbereiche / Bodenklassen / Bodengruppen

im August 2015 wurden u. a. die DIN 18300, DIN 18301, DIN 18319 geändert. Die bisher verwendeten Einteilungen für Böden (z. B. Bodenklassen, Zusatzklassen) wurden ersatzlos gestrichen und durch "Homogenbereiche" ersetzt.

Zur endgültigen Bestimmung der Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08 sind zahlreiche weitere geotechnische Laboruntersuchungen u. a. an ungestörten Bodenproben (z. B. aus Schürfen oder Linerbohrungen) durchzuführen. Diese sind jedoch sehr kostenintensiv und waren nicht Gegenstand unseres Auftrags.

Soweit den nachfolgenden Angaben keine Laborwerte zugrunde liegen, werden Bandbreiten angegeben, die überwiegend auf unseren lokalen Erfahrungswerten und dem Vergleich mit ähnlichen Bodenarten beruhen.

Das Bauvorhaben wird gemäß DIN 4020 in die Geotechnische Kategorie (GK) 2 eingestuft.

Für die vorgefundenen Böden können die nachfolgenden Kennwerte angenommen werden.

Eigenschaften / Kennwerte	Erbohrte Schichtenfolge		
	1	2	3
Schichtnummer			
Bezeichnung (ortsüblich)	Mutterboden	bindige Böden	Terrasse
Homogenbereich (DIN 18300: 2015-08)	A	B	C
Bodenklassen (DIN 18300-2012-09)	1, 4	4	3
Reibungswinkel φ k (°)	--	25 – 27,5	32,5 – 35
Wichte erdfeucht γ k (kN/m ³)	17 - 19	18 - 19	19 – 21
Wichte u. Auftrieb γ' k (kN/m ³)	9	9 -10	9 - 12
Kohäsion C' k (kN/m ²)	--	3 – 15	0
Steifeziffer E_s (MN/m ²)	--	3 – 15	80 – 200
Bodengruppen	OU, UL	UL, UM, SU*, SU, TL	SE, SW, GE, GW
Korngrößenverteilung	nicht untersucht		
Anteil Steine, Blöcke (%)	< 1	< 1	< 2
Dichte (g/cm ³)	nicht untersucht		
undrännierte Scherfestigkeit	nicht untersucht		
Wassergehalt (%)*	15 – 30	15 - 25	10 - 15



Eigenschaften / Kennwerte	Erbohrte Schichtenfolge		
	1	2	3
Schichtnummer			
Bezeichnung (ortsüblich)	Mutterboden	bindige Böden	Terrasse
Konsistenzzahl	nicht untersucht		
Konsistenz	weich - steif	weich - halbfest	--
Plastizitätszahl	nicht untersucht		
Plastizität	leicht	leicht	--
Lagerungsdichte	--	--	mitteldicht – dicht
organischer Anteil (%)	< 1	< 1	< 1

Tabelle 3: Homogenbereiche / Bodenkennwerte

Die Böden der Schicht /3/ (Sand und Kies) können uneingeschränkt wiederverwertet und verdichtet werden. Bei den Böden der Schicht /2/ (bindige Böden) ist eine Verdichtung nur bei sehr geringen Wassergehalten und einer mindestens steifen Konsistenz eingeschränkt möglich.

Die Böden der Schicht /1/ können nur für landschaftsgestaltende Arbeiten (Lärmschutzwälle, Grünflächen, Ackerboden) verwendet werden.



IV. BAUAUSFÜHRUNG

1. Gründung

Auf einem bisher landwirtschaftlich genutzten Grundstück soll ein neues Wohngebiet entstehen.

Bisher liegen uns lediglich die Lagen von Häusern und Straßen vor. Konkrete Angaben zu den Lasten sowie zur Gründungsart und -tiefe sind uns nicht bekannt.

Nachfolgend werden nur erste allgemeine Hinweise zur Bauausführung dargestellt, die nach Vorlage der konkreten Statikdaten und Planungen von uns bei Bedarf ergänzt werden. Eine abschließende Stellungnahme behalten wir uns daher vor.

Auf dem Baugrundstück wurden unter einem ca. 0,5-0,7 m mächtigen humosen Oberboden (Mutterboden) zunächst bis 3,8/4,5 m Tiefe \pm bindige Löss- und Lösslehmablagerungen erbohrt, die von sehr gut tragfähigen Sanden und Kiesen unterlagert werden.

Das Grundwasser wurde bis ca. 5 m Tiefe (\pm 126,50 m NN) erwartungsgemäß nicht angetroffen. Es ist ab ca. 118 m NN zu erwarten (Furabstand > 10 m) und hat damit keine Bedeutung für die Erdarbeiten im neuen Wohngebiet.

Für die Gründung ergeben sich die nachfolgenden Empfehlungen.

Herstellung des Planums

Für das Abschieben des Mutterbodens ist ggf. eine Baustraße anzulegen, um den unterlagernden bindigen Boden nicht zu belasten.

Der oberflächennahe anstehende Mutterboden ist unter allen Gebäude- und Verkehrsflächen vollständig zu entfernen. Er kann ggf. im Bereich von Grünflächen / Äckern oder zur Anlage von Lärmschutzwällen wiederverwendet werden.

Unterhalb des humosen Oberbodens folgen bindige Böden. Aufgrund ihrer Frost- und Wasserempfindlichkeit (Klasse F 3) wird die ordnungsgemäße Ausführung der Bauarbeiten sehr stark von den Witterungsbedingungen abhängig sein.



Die Erdarbeiten erfordern daher eine sorgfältige und genaue Planung sowie eine verantwortliche Kontrolle und Überprüfung der Auffüllungs- und Verdichtungsarbeiten.

Grundsätzlich ist beim Bauen in der niederschlagsreichen Jahreszeit mit einem deutlich höheren Aufwand zu rechnen, da in dieser Jahreszeit evtl. Maßnahmen zur Baugrundverbesserung notwendig werden.

Die Freilegung von Gründungsflächen sollte nur abschnittsweise erfolgen, damit bei schlechtem Wetter ein Schutz des Planums gewährleistet werden kann.

Nach der Beseitigung des Mutterbodens sollte das Gelände bei Bedarf auf ein einheitliches Planum terrassiert werden. Dafür kann der anstehende Boden bei Bedarf von höher liegenden Geländebereichen in tiefer liegende Bereiche verschoben werden (Cut and Fill-Methode).

Der Boden lässt sich aufgrund seiner \pm bindigen Eigenschaften und der Wasserempfindlichkeit nur eingeschränkt verdichten. Im Vorfeld der Bodenbewegungen sind daher Maßnahmen zur Verbesserung des Bodens durchzuführen. Dazu bietet sich das Einfräsen von hydraulischen Bindemitteln (Kalk, Kalk-Zement Mischbinder) an.

Die Zugabe des Kalkes dient zur Einstellung eines bestimmten optimalen Wassergehaltes, der eine Verdichtung des Bodens ermöglichen soll.

Die Menge des beizumischenden Bindemittels richtet sich nach den tatsächlich vorliegenden Wassergehalten vor der Beimengung und den gewünschten Verdichtungsgraden.

Nach den Vorgaben der ZTVE ist auf dem Planum bei frostempfindlichem Untergrund ein Verformungsmodul E_{v2} von mindestens 45 MN/m^2 zu erreichen. Dies entspricht einem Proctorgrad von ca. 97 %.

Für verbesserte bindige Böden schreibt die ZTVE ein Verformungsmodul $E_{v2} > 70 \text{ MN/m}^2$ vor.

Die zur Erreichung dieses Verdichtungsgrades notwendige Bindemittelzugabe ist im Vorfeld durch eine Eignungsprüfung festzulegen, bei der der zu erreichenden Verdichtungsgrad in Abhängigkeit von der Bindemittelzugabe und dem Wassergehalt überprüft werden.

Diese Eignungsprüfung kann von uns durchgeführt werden und war bisher nicht Gegenstand unseres Auftrags.



Basierend auf unseren Erfahrungen ist mit einer Bindemittelzugabe in einer Größenordnung von 3,5 – 5 % zu rechnen.

Um die Kalkzugabe optimal zu dosieren, sollte der Wassergehalt des Bodens auf der Baustelle regelmäßig geprüft werden.

Die abzutragenden und anzuschüttenden Flächen sollten nur so groß gewählt werden, dass bei einer Änderung der Witterung (Regen) eine Abdeckung möglich ist.

Es empfiehlt sich, zunächst einige größere Probefelder anzulegen um die erreichbare Verdichtung in Abhängigkeit von der Bindemittelzugabe zu prüfen. Die dann vorliegenden Ergebnisse sind mit den Laborwerten aus der Eignungsprüfung zu vergleichen, um eine endgültige Bindemittelzugabe festzulegen.

Für die Zugabe bieten sich 2 Möglichkeiten an. Das Bindemittel wird direkt in den Boden eingefräst und danach abgeschoben oder die Zugabe erfolgt erst nach dem Lösen und dem Wiedereinbau. Die Auswahl des Verfahrens sollte sich an der Konsistenz des Bodens und den Witterungsbedingungen orientieren. Bei einem eher weichen Boden sollte zunächst eine Kalkzugabe erfolgen, um den Boden zu stabilisieren.

Die Basisflächen der einzelnen Terrassen sollten ebenfalls verbessert werden, um sicherzustellen, dass durch die Verdichtungsarbeiten keine Aufweichung des unterlagernden Planums erfolgt.

Die einzelnen Terrassen sind mit leichtem Gefälle zu erstellen, um einen Abfluss von Niederschlag zu ermöglichen. Zusätzlich sollten Drainagegräben erstellt werden, damit Niederschlagswasser während der Baumaßnahme schadlos abgeführt werden kann.

Für die Verdichtungsarbeiten sind Schaffuss- oder Stampffußwalzen einzusetzen.

Die fertigen Terrassenflächen sind umgehend mit der Trag- bzw. Sauberkeitsschicht abzudecken, um ein nachträgliches Aufweichen zu verhindern. Evtl. Aufweichungen sollten entsprechend beseitigt werden.

Grundsätzlich sollten nach den Terrassierungsarbeiten für die weiteren Bauarbeiten Baustraßen erstellt werden, um den \pm bindigen Untergrund möglichst nicht zu belasten.

Für die Durchführung der Bodenverbesserungsmaßnahmen sind die Vorgaben der ZTVE-StB 17 und die Hinweise des *Merkblatts über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln* (FGSV 2004) zu beachten.



Die Durchführung der Terrassierungs- und Auffüllungsarbeiten ist gutachterlich zu überwachen.

Gebäudegründung

Für die einzelnen Gebäude sind Grundstücksbezogene Baugrunduntersuchungen sinnvoll. Die Nachfolgenden Darstellungen geben eine erste orientierende Einschätzung des Baugrunds.

Eine direkte Gründung mit Streifen-/ Einzelfundamenten kann auf dem anstehenden mindestens steifen Löss/ Lösslehm erfolgen. Die Bodenpressungen sind dann für Streifenfundamente auf 180 kN/m^2 (σ_{zul}) bzw. für quadratische Einzelfundamente auf 250 kN/m^2 (σ_{zul}) zu begrenzen. Es sind dann Setzungen im Bereich von $\pm 1 - 2 \text{ cm}$ nicht auszuschließen.

Weiche Lehmböden sind nicht für eine Gründung geeignet.

Bei der Flachgründung mit Einzel- / Streifenfundamenten sind zur Stützung der Bodenplatten über nicht stabilisierten, meist weichen Lösslehm mindestens $0,3 \text{ m}$ starke Bodenpolster erforderlich. Sofern die Lehme des Planums durch Bindemittelzugabe mindestens $0,4 \text{ m}$ stark stabilisiert sind ist ein $0,2 \text{ m}$ starkes aus kapillARBrechenden Materialien hergestelltes Polster unter den Bodenplatten ausreichend.

Bei einer Gründung über die ganze Bodenplatte (Plattengründung) sollten die Randpressungen auf Werte von 250 kN/m^2 (σ_{zul}) begrenzt werden (Flachgründung / Keller). Der Bettungsmodul k_s kann vorläufig mit ca. $10\text{-}15 \text{ MN/m}^3$ angenommen werden.

Die Mindeststärken der Polster für eine Plattengründung sollten in den flachgegründeten Bereichen über einem stabilisierten Planum und im Bereich möglicher Keller $0,3 \text{ m}$ betragen. Über einem nicht durch Bindemittelzugabe stabilisierten Planum sind die Polster in flach gegründeten Bereichen $0,5 \text{ m}$ stark herzustellen.

Die gemischtkörnigen, frostsicheren, kapillARBrechenden Polstermaterialien sind lagenweise einzubauen und auf 100% Proctor zu verdichten.

Für die Herstellung der Polster sind Lastausbreitungswinkel von 45° an den Platten- und Fundamenträndern zu beachten.

Sobald konkrete Planungen für die Gründungen vorliegen, bitten wir um Nachricht, damit sie mit dem Statiker abgestimmt werden können.

Die Gründungssohlen sind von uns freizugeben.



Sämtliche Angaben sind vom Statiker auf Bauwerksverträglichkeit zu prüfen.

Die nachfolgenden Angaben haben allgemeinen Charakter und dienen zur Vervollständigung des Gutachtens, sofern entsprechende Fragestellungen auftauchen.

2. Trockenhaltung des Bauwerks

Für die Abdichtung der Bodenplatten gelten die Vorgaben der DIN 18195 bzw. DIN 18533. Die Arbeitsraumverfüllungen sind gemäß DIN 4095 zu erstellen.

Die anstehenden bindigen Böden wirken stark stauend, so dass sich ggf. Sicker- und Stauwasservorkommen ausbilden können.

Daher muss durch den Arbeitsraum eindringendes Niederschlagswasser drucklos über ein Sickerfenster in die unterlagernden Kiessande abgeleitet werden.

Ohne eine Ableitung des Sickerwassers sind unterkellerte Bauwerke gegen drückendes Wasser abzudichten.

Die Bodenpolster sind mindestens 0,2 m stark aus kapillARBrechendem Material herzustellen.

3. Kanalbau

Unterhalb der Kanalsohlen wird es in Abhängigkeit von der Konsistenz der bindigen Böden notwendig sein, eine Stabilisierungsschicht aus Kornabgestuften Materialien einzubauen. Die entsprechenden Vorgaben der DIN EN 1610 und des ATV Merkblatts A 139 sind zu beachten.

4. Wasserhaltung

Der Flurabstand des Grundwassers ist > 10 m. Das Grundwasser hat damit keine Bedeutung für das Bauvorhaben. Örtliche geringe Schicht- und Stauwassermengen sind grundsätzlich nicht auszuschließen, pumpfähige Wassermengen sind jedoch nicht zu erwarten.



5. Erdbeben

Das Untersuchungsgelände liegt nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 bzw. nach DIN 4149 (Ausgabe 2005) in der Erdbebenzone 3 und der Untergrundklasse T.

Für eine Einstufung der Baugrundklasse sind die Tiefen zwischen 3 und 20 m Tiefe maßgeblich. Danach ergeben sich als Kombination von geologischem Untergrund und Baugrund die Untergrundverhältnisse B-T.

6. Versickerung

Die bindigen Böden sind grundsätzlich für eine Versickerung gem. ATV ungeeignet.

Um die Durchlässigkeit der unterlagernden Sande und Kiese zu bestimmen, erfolgte ca. 2 bis 3 m neben der Bohrstelle RKS 11 ein Auffüllversuch (open-end-tests) nach USBR EARTH MANUAL (1963) in der Tiefe von ca. 5 m. Hierzu wurde bis in den zu überprüfenden Bodenhorizont eine Rammkernsondierung (\varnothing außen 50 mm) abgeteuft und anschließend mit einem an der Sohle offenen Rohr (\varnothing innen 40 mm) ausgebaut. Zur Vermeidung von Aufwirbelungen wurde in die untersten 0,1 m des Rohres Feinkies eingebracht. Anschließend erfolgten das Auffüllen des Rohres mit Wasser und die Ermittlung der Sickerrate bis zum Erreichen eines relativen Beharrungszustandes.

Die Protokolle der Versickerungsversuche sind in Anlage 4 beigefügt. Die Auswertung der Versuche erfolgt nach der Formel

$$k_f = \frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot h} \frac{[m]}{[s]}$$

Es ergibt sich k_f -Wert von ca. $2,1 \times 10^{-5}$. Basierend auf dem ATV-Merkblatt 138 ist für die Versickerung von Niederschlagswasser ein k_f -Wert $> 5 \times 10^{-6}$ notwendig. Die ermittelten Werte zeigen für die Sande und Kiese eine gute, über dem geforderten Mindestwert liegende Durchlässigkeit an, so dass eine Versickerung grundsätzlich in Bezug auf die Durchlässigkeit durchführbar ist.

Der gemäß ATV vorgeschriebene Sicherheitsabstand von 1 m zwischen der Sohle des Versickerungsbauwerks und dem höchsten Grundwasserstand ist einzuhalten. Für die Versickerung ist eine wasserrechtliche Genehmigung erforderlich.

Die bindigen Böden müssen aus Versickerungsflächen vollständig entfernt und durch gut durchlässige Böden wie Kiessande ausgetauscht werden.



7. Verkehrsflächen

Uns liegen keine genauen Informationen darüber vor, welchen Anforderungen die neuen Anliegerstraßen genügen sollen. Im Folgenden sind wir von Belastungsklasse Bk 1,8-3,2 der RStO ausgegangen, da Straßen dieser Belastungsklasse häufig in vergleichbaren Projekten erstellt worden sind.

Grundsätzlich sind die Mutterböden (humose Oberböden) vollständig unter allen Verkehrsflächen zu entfernen.

Die darunter anstehenden bindigen Böden sind sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB 09).

Gemäß Belastungsklasse Bk 1,8-3,2 der RStO ist daher eine Mindestaufbaustärke von 0,6 m erforderlich.

Der von der ZTVE vorgeschriebene E_{v2} Wert $> 45 \text{ MN/m}^2$ wird auf dem natürlich anstehenden \pm bindigen Planum nur durch die beschriebene Bindemittelzugabe zu erreichen sein. Es gilt dann ein Verformungsmodul $E_{v2} > 70 \text{ MN/m}^2$. Sofern keine Bindemittelzugabe erfolgt müssen die Frostschutzschichten um ca. 0,1-0,2 m verstärkt werden.

Die einzelnen Schichtstärken und Tragfähigkeitsanforderungen für den Bodenaufbau gemäß Belastungsklasse können der RStO entnommen werden.

8. Handhabung des Aushubs

Während der Geländearbeiten wurden ausschließlich natürliche Böden (Mutterboden, Lehmboden, Sand und Kies) vorgefunden.

Hinweise auf signifikante Bodenverunreinigungen ergaben sich nicht.

Im Rahmen der Baumaßnahme werden die Mutterböden, die Lehmböden und ggf. die Sande und Kiese teilweise als Aushub anfallen.

Da inzwischen auch natürliche Böden häufig ohne chemische Analysen nicht mehr verwertet werden können, sollten die genannten Bodenfraktionen bei Bedarf noch gem. LAGA Boden in Feststoff und Eluat und auf die Restparameter nach Deponieverordnung (DepV) im Labor untersucht werden.

Für mögliche Laboruntersuchungen werden die Böden noch für 3 Monate bereit gehalten.



Grundsätzlich ist zu beachten, dass Entsorgungsunternehmen max. 6 Monate alte Analyseergebnisse akzeptieren.

Sollten während der Erdarbeiten bisher nicht bekannte Auffüllungen oder Bodenverunreinigungen vorgefunden werden, so ist der Gutachter zu verständigen.

9. Ergänzende erdbautechnische Hinweise

Bei den erbohrten bindigen Schichten sowie den Auffüllungen handelt es sich um feinkörnige und daher wasser- und störungsempfindliche Böden (Frostempfindlichkeitsklasse F 3 nach ZTVE-StB 17).

Freigelegte Gründungsflächen sollten daher möglichst umgehend nach dem Freilegen vor Aufweichung geschützt werden.

Sollte dies bereits eingetreten sein, so ist die aufgeweichte Schicht vor Fortführung der Arbeiten ggf. von Hand abzuschälen. Das Befahren bindiger Gründungsflächen mit schweren Fahrzeugen und Geräten oder deren Rüttelverdichtung sind schädlich.

Bei Verdichtungsarbeiten ist daher ein Verdichtungsgerät einzusetzen, dessen Tiefenwirkung nach Herstellerangaben die Schüttstärke der zu verdichtenden Lage nicht überschreitet. Beim Aushub ist ein Baggerlöffel ohne Zähne einzusetzen, welcher einen präzisen Aushub gestattet und das Durchpflügen der Gründungsflächen vermeidet.

Bei Bauarbeiten in den frost- bzw. niederschlagsreichen Jahreszeiten ist bei entsprechenden Witterungsbedingungen mit einer deutlichen Verschlechterung des Baugrundes und dem daraus resultierenden Mehraufwand für das Lösen, Laden und Verdichten zu rechnen.



V. EMPFEHLUNGEN

Im Zuge der Gutachtenerstellung war es noch nicht möglich, alle ggf. planungsrelevanten Fragen zu beantworten, da die Planungen noch nicht abgeschlossen sind.

Das Gründungskonzept und der Einbau von Boden sind in weiteren Gesprächen mit dem Planer, dem Statiker und uns abzustimmen.

Für die Ausschreibung von Entsorgungsarbeiten sind ggf. weitere Bodenbehebungen und chemische Deklarationsanalysen notwendig.

Die Durchlässigkeit der rolligen Böden in den konkret geplanten Versickerungsbereichen sollte bei Bedarf durch weitere Versuche überprüft werden.

Sofern für das Grundstück ggf. eine Kampfmitteluntersuchung notwendig wird, sollte diese rechtzeitig beantragt werden. Sie kann dann nach dem Abschieben des Mutterbodens im Rahmen einer Flächendetektion durchgeführt werden.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungen Fragen zum Untergrund ergeben, bitten wir um eine entsprechende Benachrichtigung.


Geschäftsleitung

TERRA Umwelt Consulting GmbH
i.A. 
Projektbearbeitung

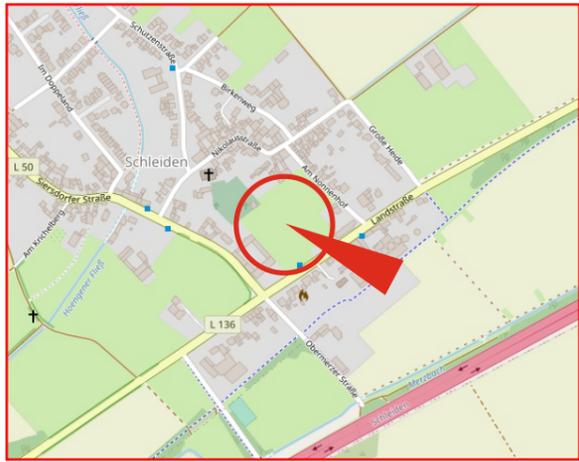




LEGENDE

- 1 ⊕ Rammkernsondierungspunkt
- 1 ⊕ Rammkernsondierungs- und Rammsondierungspunkt
- A A' Profilschnitt
- ⊗ Versickerungsversuch

Originalblattgröße 420 mm x 297 mm



TERRA



Gell'sche Str. 45 41472 Neuss
Tel.: 02131/7408-0 Fax: 7408-20

Projekt: 68837-2020-2
Baugrunduntersuchung
Am Nonnenhof
52457 Aldenhoven

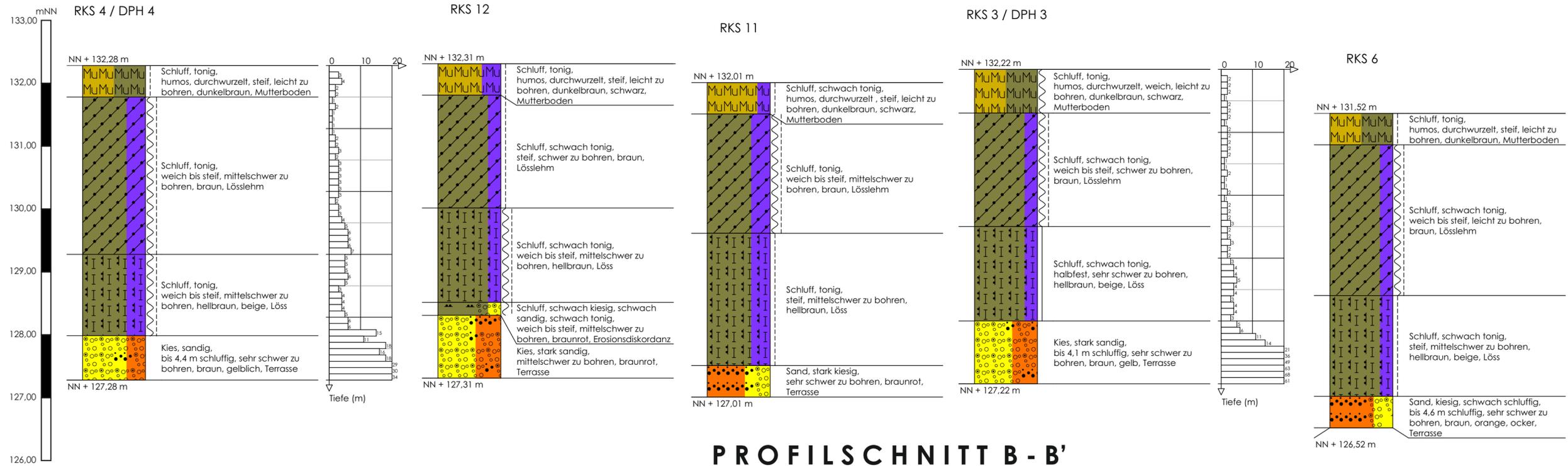
Titel: **Lageplan mit Untersuchungsstellen**

Zeichner: Dipl.-Geogr. S. Liedtke Bearbeiter: Dipl.-Geol. A. Fröhlich

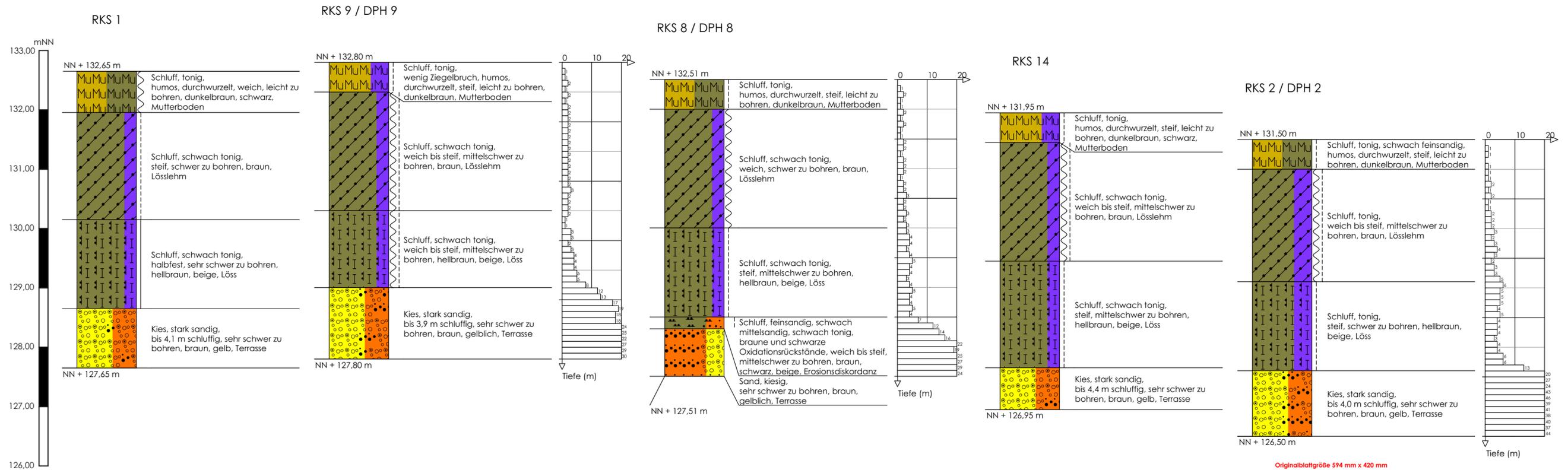
Maßstab: 1:800 Datum: 09.11.2020 **ANLAGE: 1**



PROFILSCHNITT A - A'



PROFILSCHNITT B - B'



Höchster Grundwasserstand bei 118,00 mNN



TERRA

Gell'sche Str. 45 41472 Neuss
 Tel.: 02131/7408-0 Fax: 7408-20

Projekt: 68837-2020-2
 Baugrunduntersuchung
 Am Nonnenhof
 52457 Aldenhoven

Titel: **Profilschnitte**

Zeichner: Dipl.-Geogr. S. Liedtke	Bearbeiter: Dipl.-Geol. A. Fröhlich
Maßstab: Höhe: 1:50	Datum: 06.05.2020 ANLAGE: 2





TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

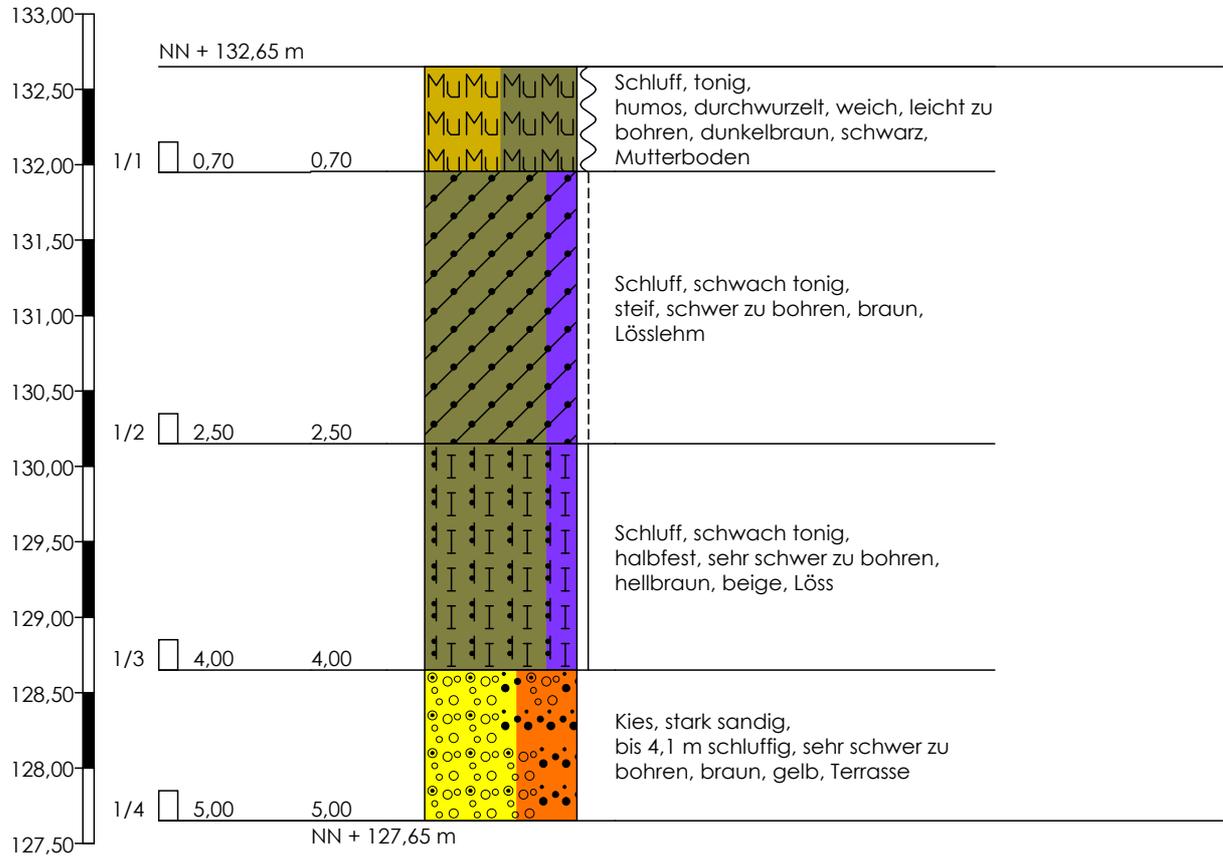
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 30.03.2020

RKS 1



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 1						Datum: 30.03.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,70	a) Schluff, tonig				feucht, kein Geruch	C	1/1	0,70
	b) humos, durchwurzelt							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun, schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,50	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	1/2	2,50
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	1/3	4,00
	b)							
	c) halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Löss	g)	h)	i)				
5,00	a) Kies, stark sandig				erdfeucht, kein Geruch	C	1/4	5,00
	b) bis 4,1 m schluffig							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun, gelb					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

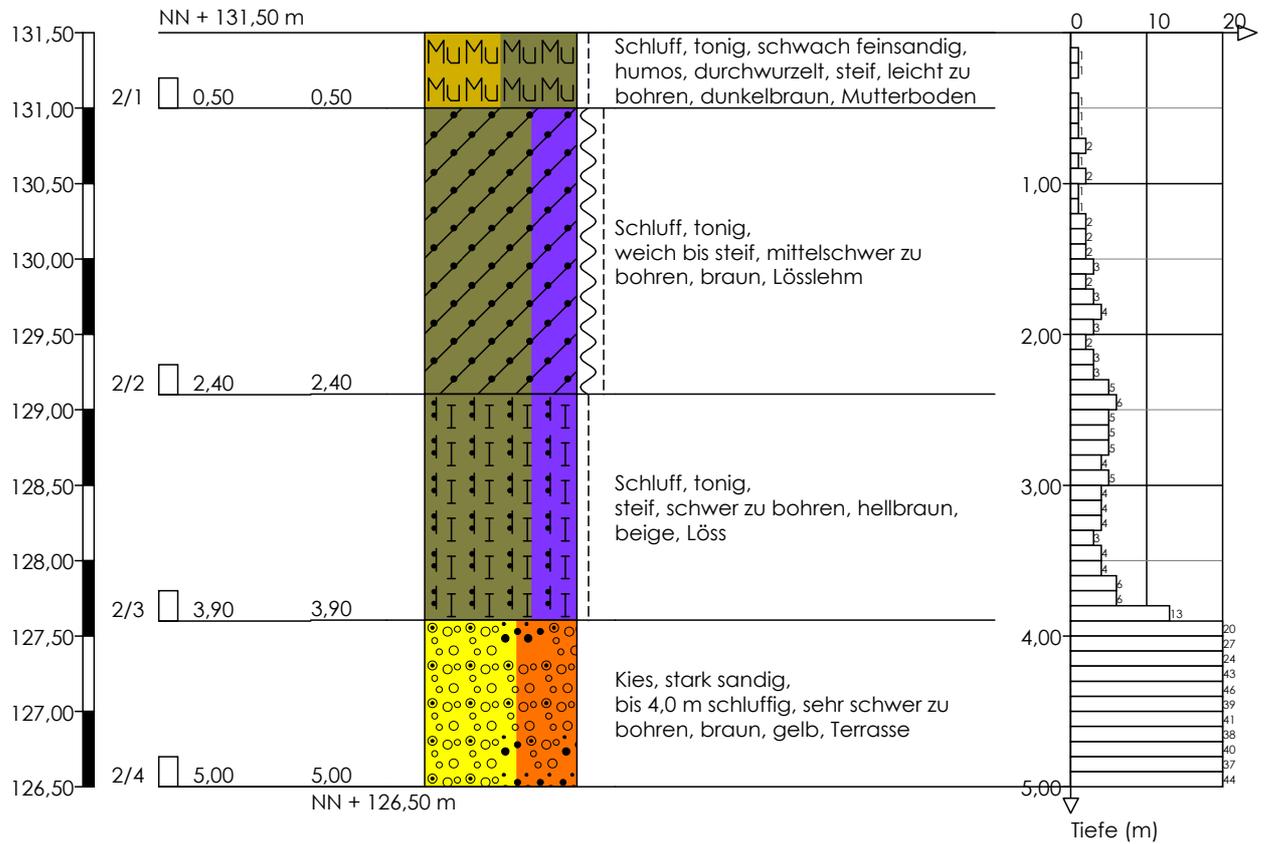
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 31.03.2020

RKS 2 / DPH 2



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 2 / DPH 2 /Blatt 1						Datum: 31.03.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig				erdfeucht, kein Geruch	C	2/1	0,50
	b) humos, durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,40	a) Schluff, tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	2/2	2,40
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
3,90	a) Schluff, tonig				feucht, kein Geruch	C	2/3	3,90
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Löss	g)	h)	i)				
5,00	a) Kies, stark sandig				erdfeucht, kein Geruch	C	2/4	5,00
	b) bis 4,0 m schluffig							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun, gelb					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

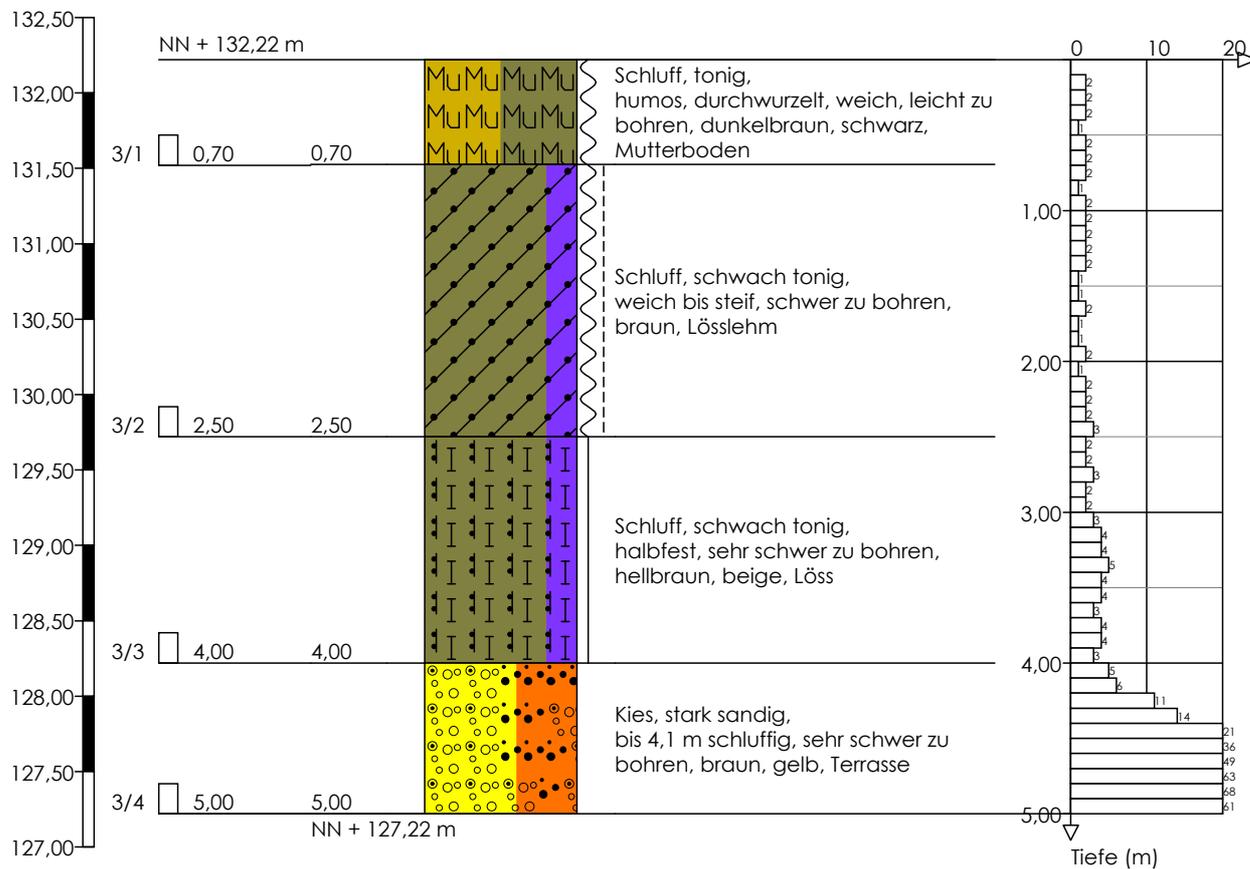
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 31.03.2020

RKS 3 / DPH 3



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 3 / DPH 3 /Blatt 1						Datum: 31.03.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,70	a) Schluff, tonig				feucht, kein Geruch	C	3/1	0,70
	b) humos, durchwurzelt							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun, schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,50	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	3/2	2,50
	b)							
	c) weich bis steif	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	3/3	4,00
	b)							
	c) halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Löss	g)	h)	i)				
5,00	a) Kies, stark sandig				erdfeucht, kein Geruch	C	3/4	5,00
	b) bis 4,1 m schluffig							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun, gelb					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

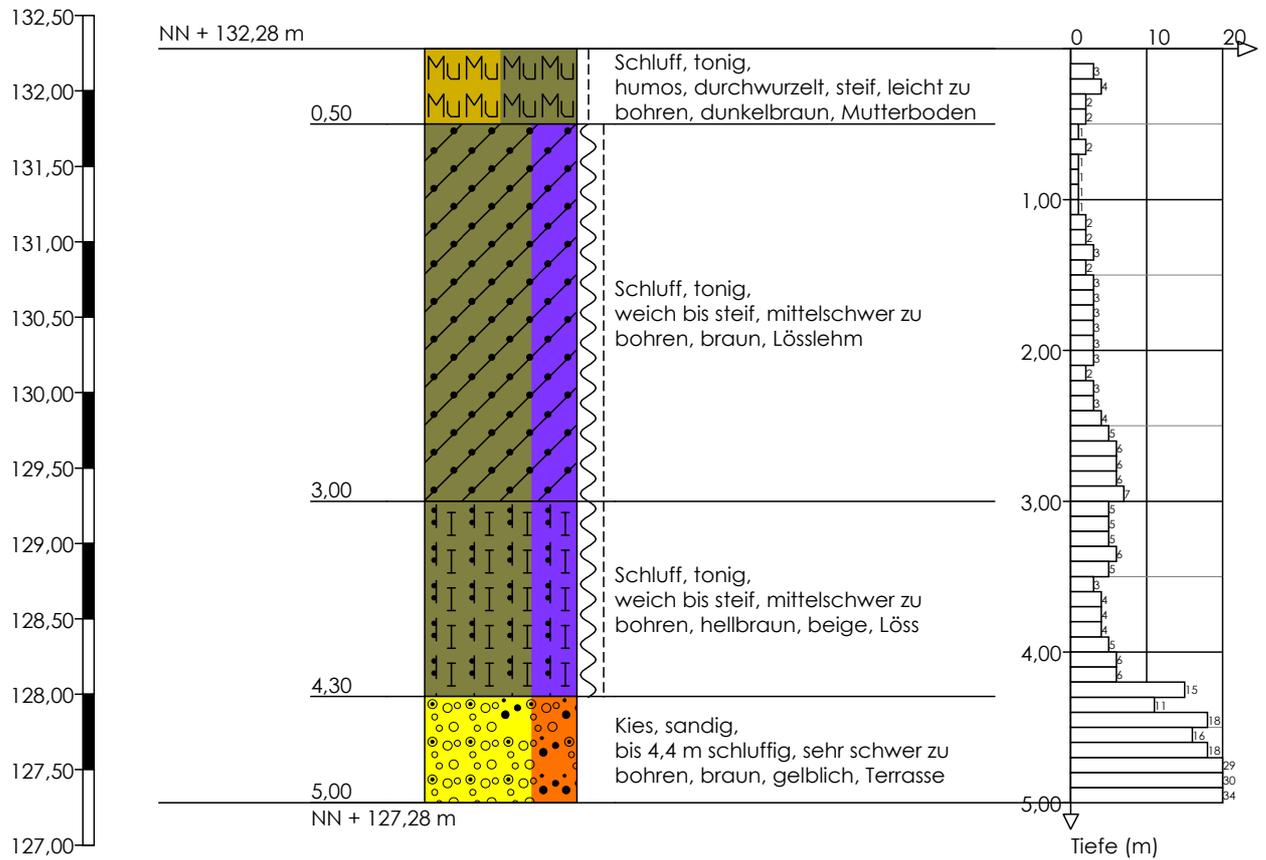
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 07.04.2020

RKS 4 / DPH 4



		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 4 / DPH 4 /Blatt 1						Datum: 07.04.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Schluff, tonig				erdfeucht, kein Geruch			
	b) humos, durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
3,00	a) Schluff, tonig				erdfeucht, kein Geruch			
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
4,30	a) Schluff, tonig				feucht, kein Geruch			
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Löss	g)	h)	i)				
5,00	a) Kies, sandig				erdfeucht, kein Geruch			
	b) bis 4,4 m schluffig							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun, gelblich					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

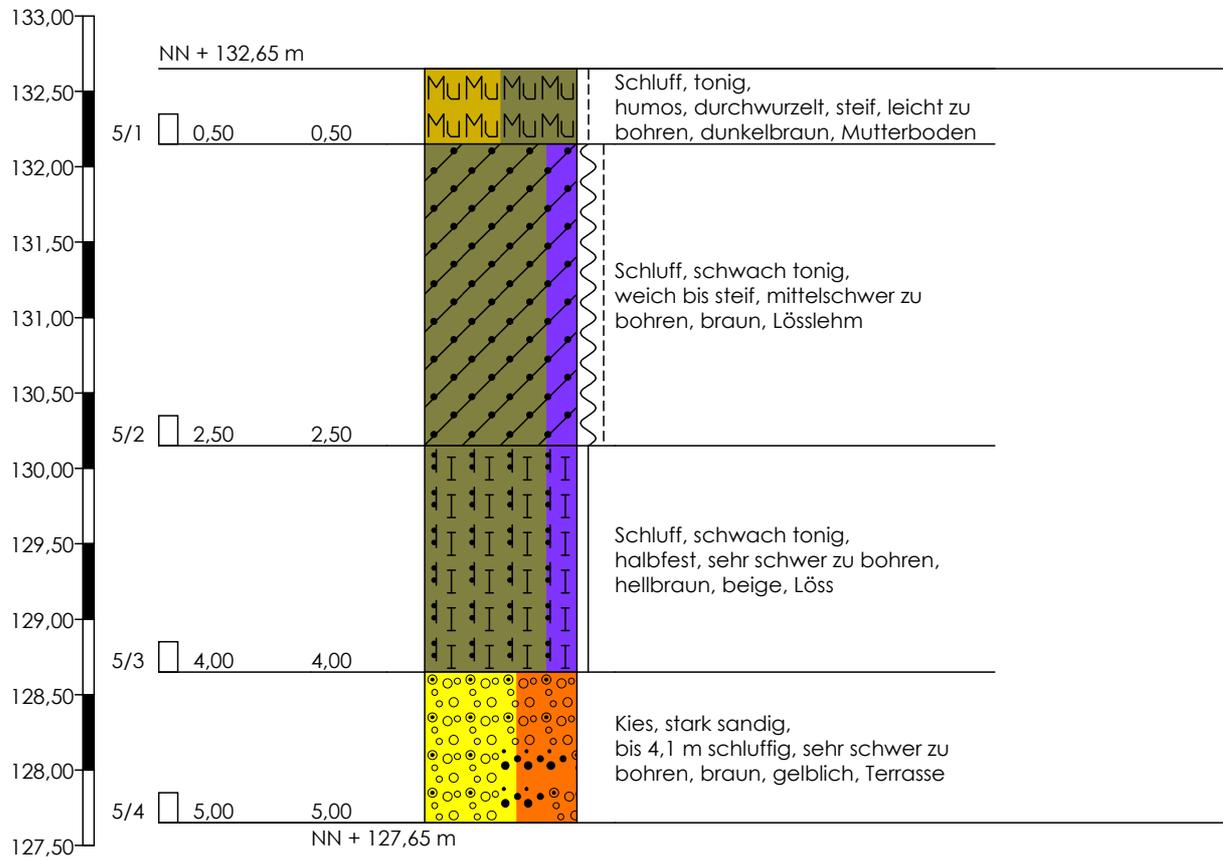
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 01.04.2020

RKS 5



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 1						Datum: 01.04.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	5/1	0,50
	b) humos, durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,50	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	5/2	2,50
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	5/3	4,00
	b)							
	c) halbfest	d) sehr schwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Löss	g)	h)	i)				
5,00	a) Kies, stark sandig				erdfeucht, kein Geruch	C	5/4	5,00
	b) bis 4,1 m schluffig							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun, gelblich					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

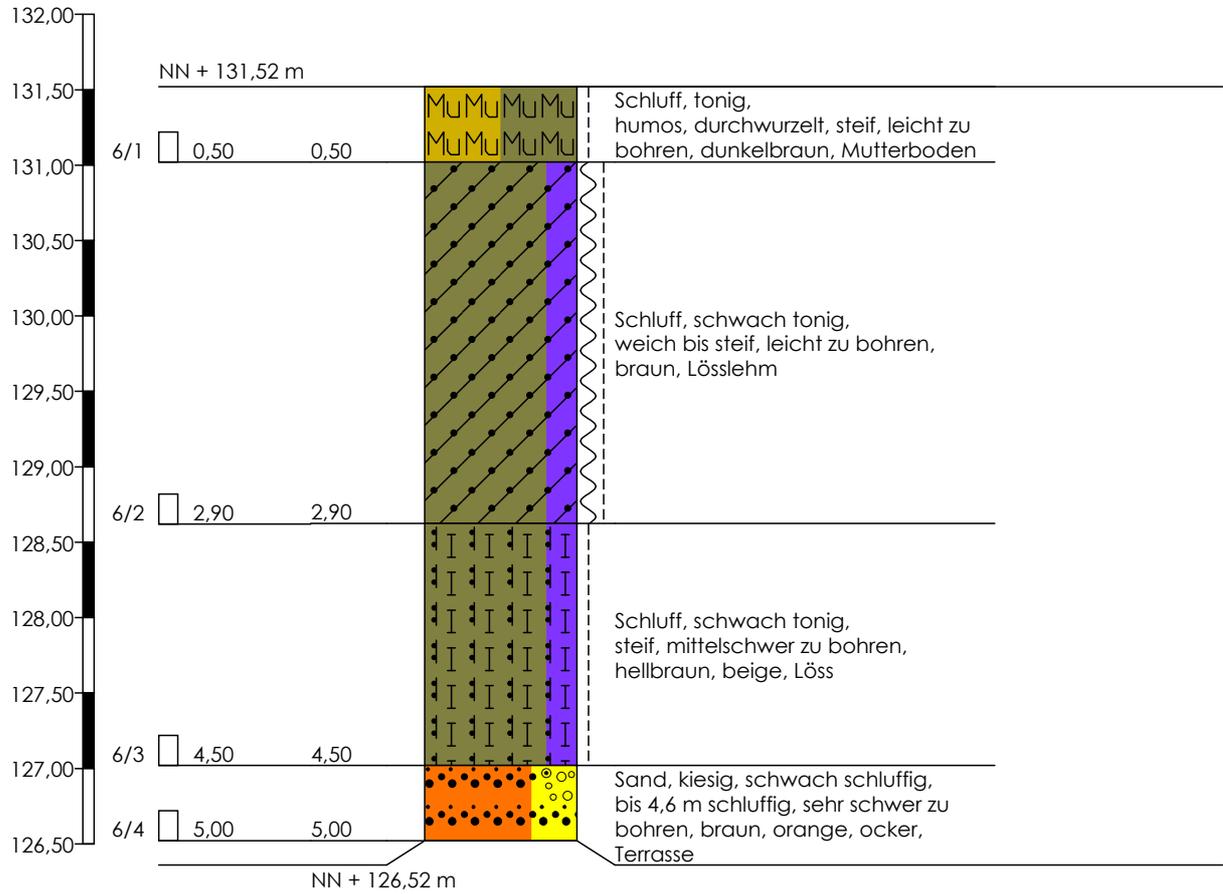
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 01.04.2020

RKS 6



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 6 /Blatt 1						Datum: 01.04.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	6/1	0,50
	b) humos, durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,90	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	6/2	2,90
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
4,50	a) Schluff, schwach tonig				feucht, kein Geruch	C	6/3	4,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Löss	g)	h)	i)				
5,00	a) Sand, kiesig, schwach schluffig				erdfeucht, kein Geruch	C	6/4	5,00
	b) bis 4,6 m schluffig							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun, orange, ocker					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

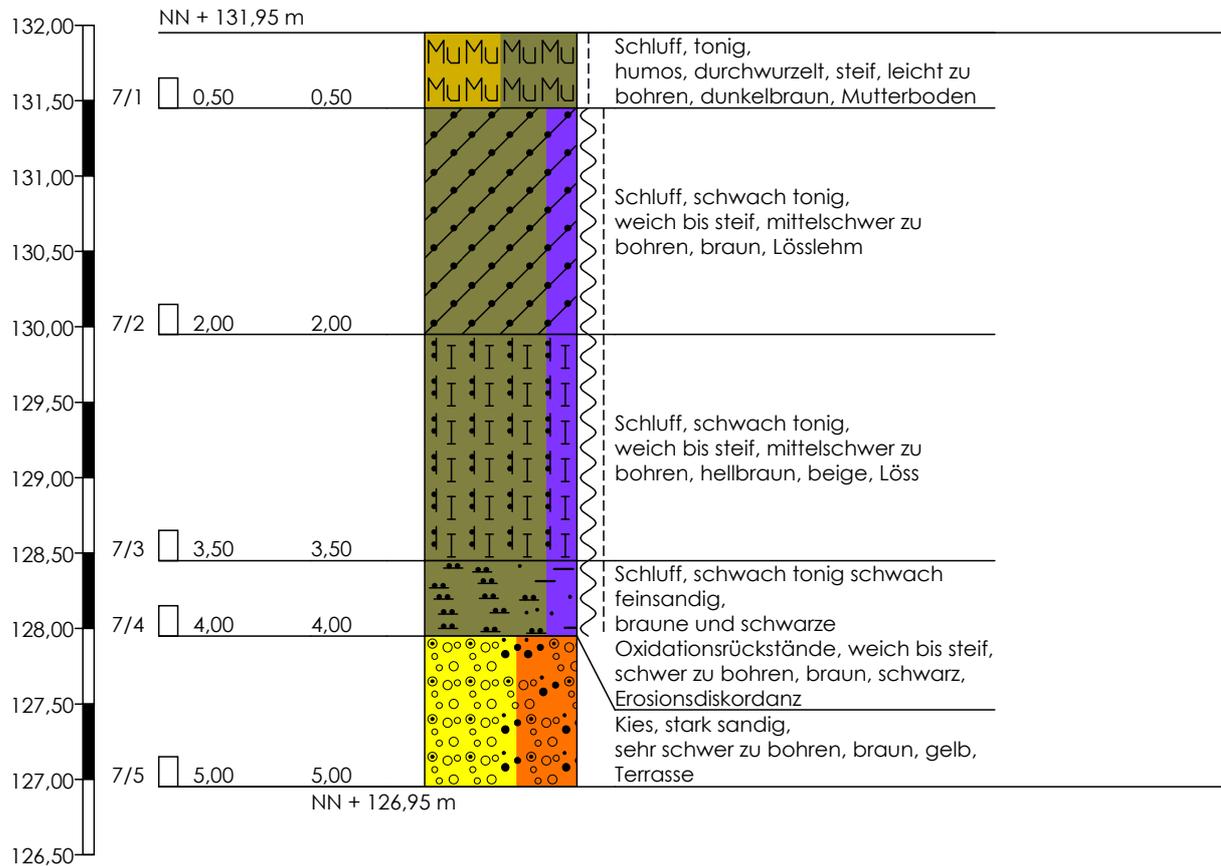
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 01.04.2020

RKS 7



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 7 /Blatt 1						Datum: 01.04.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	7/1	0,50
	b) humos, durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,00	a) Schluff, schwach tonig				feucht, kein Geruch	C	7/2	2,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
3,50	a) Schluff, schwach tonig				feucht, kein Geruch	C	7/3	3,50
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Löss	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, schwach tonig schwach feinsandig				feucht, kein Geruch	C	7/4	4,00
	b) braune und schwarze Oxidationsrückstände							
	c) weich bis steif	d) schwer zu bohren	e) braun, schwarz					
	f) Erosionsdiskordanz	g)	h)	i)				
5,00	a) Kies, stark sandig				erdfeucht, kein Geruch	C	7/5	5,00
	b)							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun, gelb					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

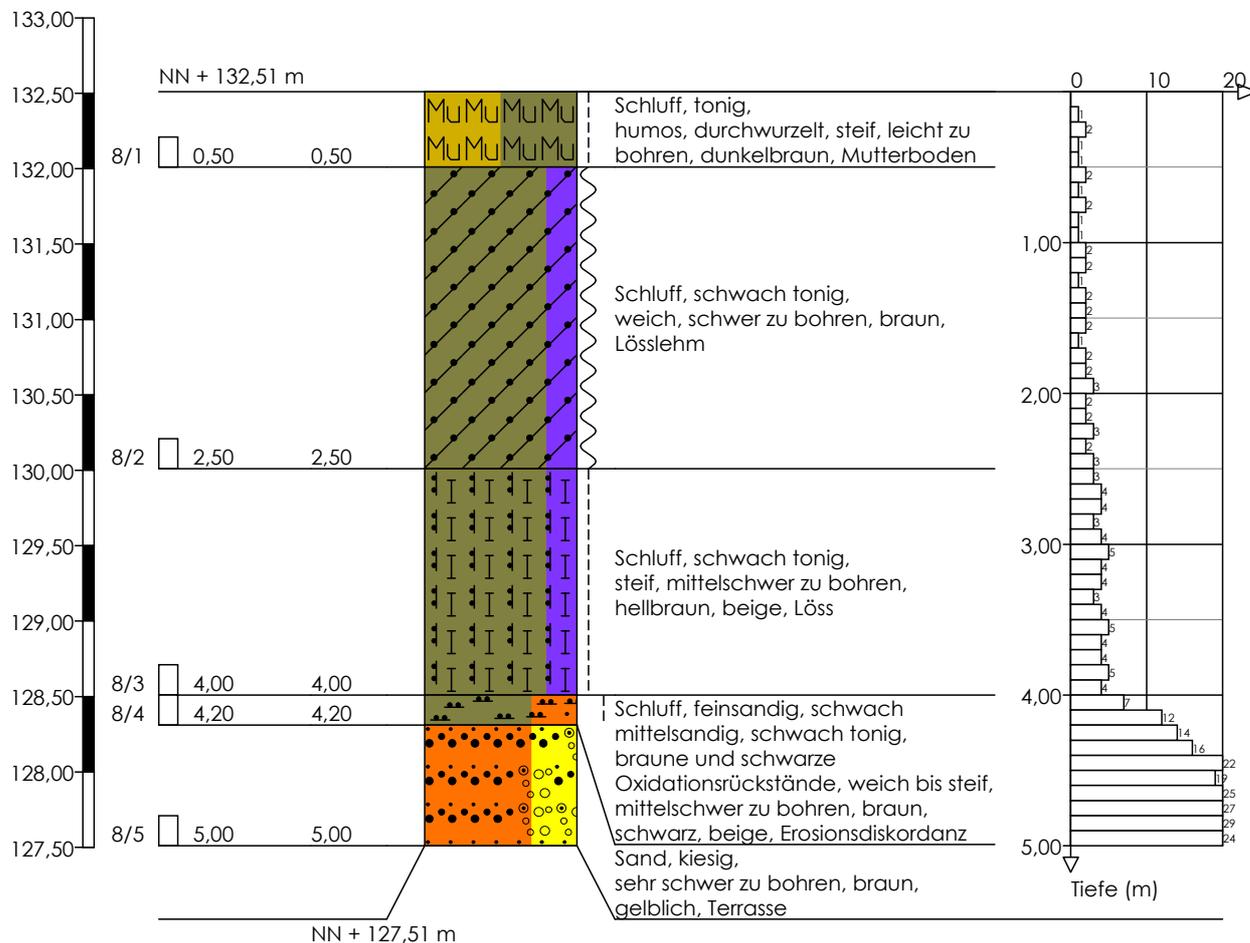
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 01.04.2020

RKS 8 / DPH 8



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 8 / DPH 8 /Blatt 1						Datum: 01.04.2020		
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	8/1	0,50
	b) humos, durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,50	a) Schluff, schwach tonig				feucht, kein Geruch	C	8/2	2,50
	b)							
	c) weich	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, schwach tonig				feucht, kein Geruch	C	8/3	4,00
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Löss	g)	h)	i)				
4,20	a) Schluff, feinsandig, schwach mittelsandig, schwach tonig				feucht, kein Geruch	C	8/4	4,20
	b) braune und schwarze Oxidationsrückstände							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun, schwarz,					
	f) Erosionsdiskordanz	g)	h)	i)				
5,00	a) Sand, kiesig				erdfeucht, kein Geruch	C	8/5	5,00
	b)							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun, gelblich					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.								



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

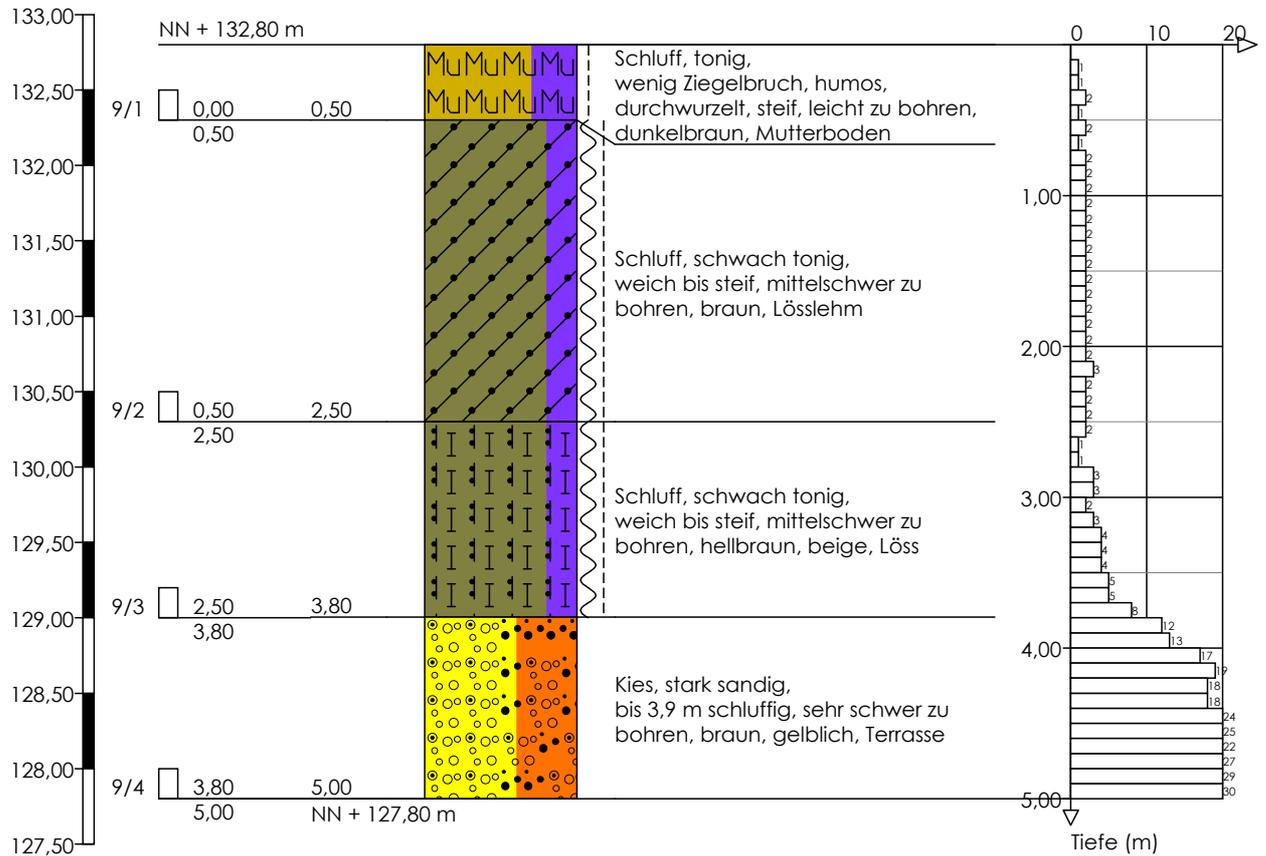
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 30.03.2020

RKS 9 / DPH 9



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 9 / DPH 9 /Blatt 1						Datum: 30.03.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, tonig				erdfeucht, kiesig	C	9/1	0,50
	b) wenig Ziegelbruch, humos, durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,50	a) Schluff, schwach tonig				feucht, kein Geruch	C	9/2	2,50
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
3,80	a) Schluff, schwach tonig				feucht, kein Geruch	C	9/3	3,80
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Löss	g)	h)	i)				
5,00	a) Kies, stark sandig				erdfeucht, kein Geruch	C	9/4	5,00
	b) bis 3,9 m schluffig							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun, gelblich					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

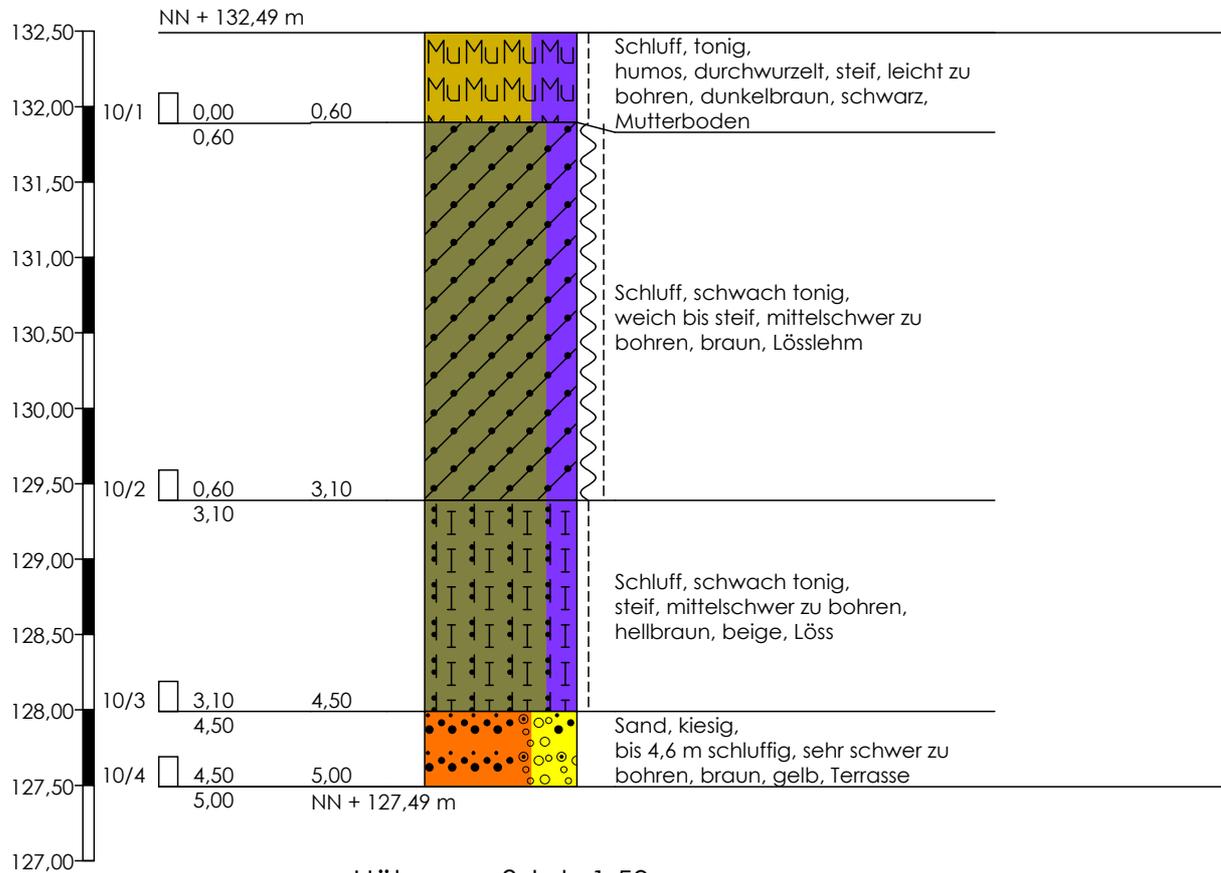
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 30.03.2020

RKS 10



		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 10 /Blatt 1						Datum: 30.03.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,60	a) Schluff, tonig				feucht, kein Geruch	C	10/ 1	0,60
	b) humos, durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun, schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
3,10	a) Schluff, schwach tonig				feucht, kein Geruch	C	10/ 2	3,10
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
4,50	a) Schluff, schwach tonig				feucht, kein Geruch	C	10/ 3	4,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Löss	g)	h)	i)				
5,00	a) Sand, kiesig				erdfeucht, kein Geruch	C	10/ 4	5,00
	b) bis 4,6 m schluffig							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun, gelb					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

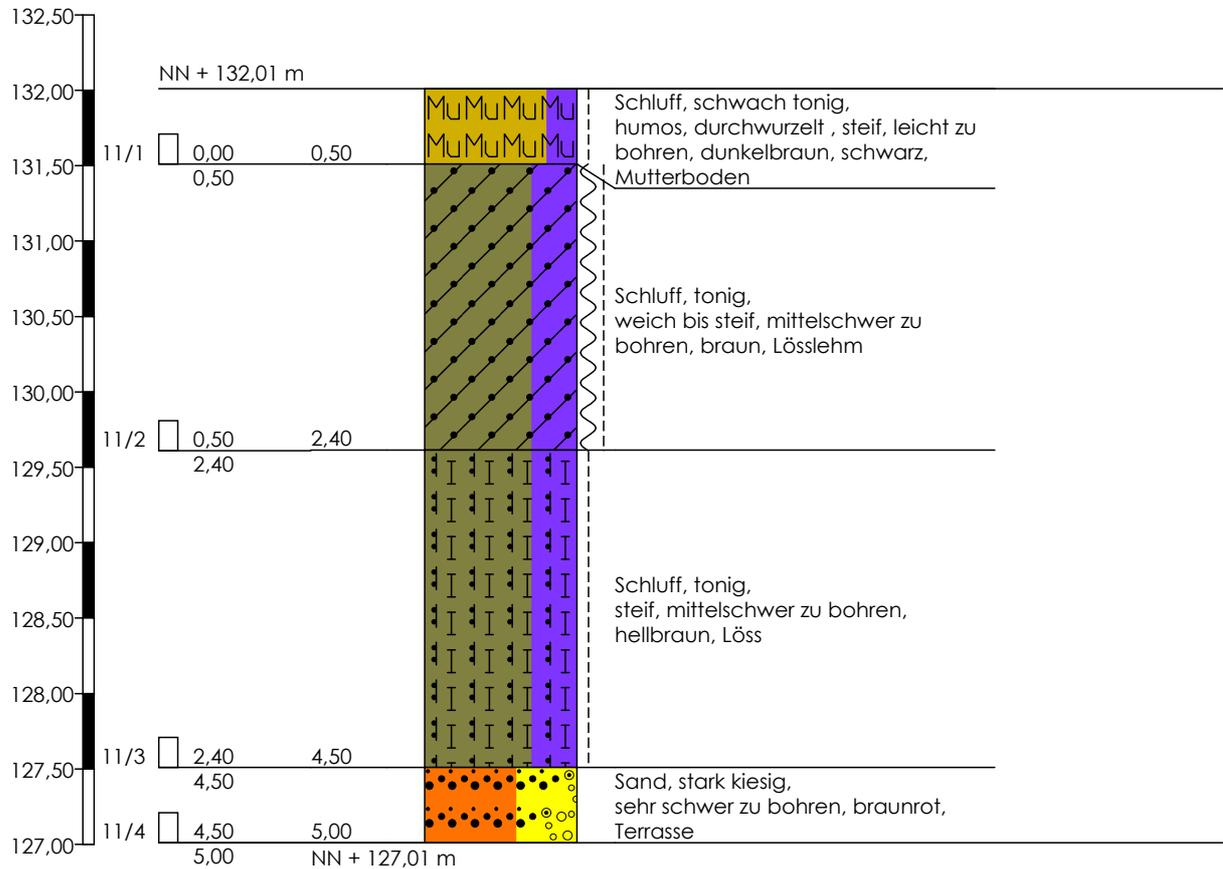
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 30.03.2020

RKS 11



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 11 /Blatt 1						Datum: 30.03.2020		
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	11/ 1	0,50
	b) humos, durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun, schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,40	a) Schluff, tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	11/ 2	2,40
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
4,50	a) Schluff, tonig				feucht, kein Geruch	C	11/ 3	4,50
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Löss	g)	h)	i)				
5,00	a) Sand, stark kiesig				erdfeucht, kein Geruch	C	11/ 4	5,00
	b)							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braunrot					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

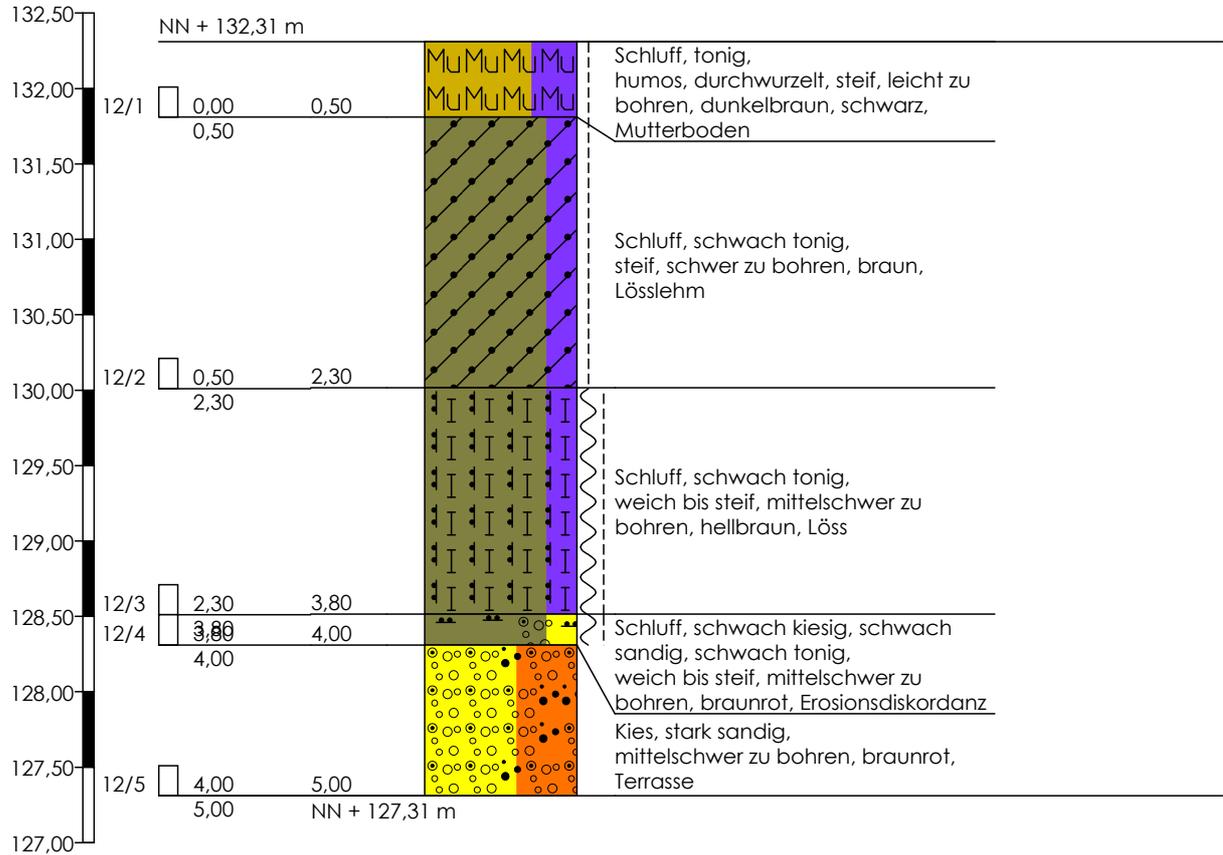
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 30.03.2020

RKS 12



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 12 /Blatt 1						Datum: 30.03.2020		
1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, tonig				feucht, kein Geruch	C	12/ 1	0,50
	b) humos, durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun, schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,30	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	12/ 2	2,30
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
3,80	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	12/ 3	3,80
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Löss	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, schwach kiesig, schwach sandig, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch	C	12/ 4	4,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braunrot					
	f) Erosionsdiskordanz	g)	h)	i)				
5,00	a) Kies, stark sandig				erdfeucht, kein Geruch	C	12/ 5	5,00
	b)							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braunrot					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

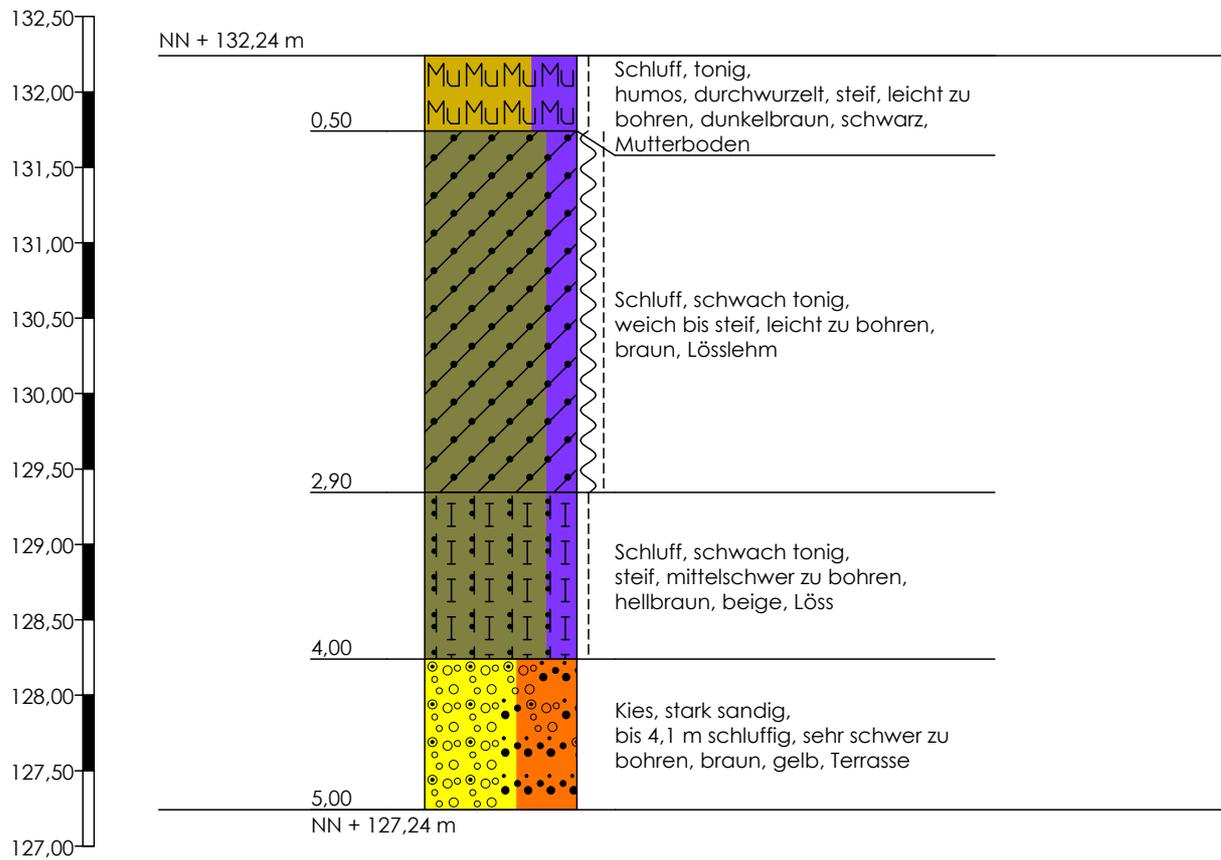
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 30.03.2020

RKS 13



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 13 /Blatt 1						Datum: 30.03.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, tonig				feucht, kein Geruch			
	b) humos, durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun, schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,90	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch			
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Löss	g)	h)	i)				
5,00	a) Kies, stark sandig				erdfeucht, kein Geruch			
	b) bis 4,1 m schluffig							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun, gelb					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



TERRA
Umwelt Consulting
Gell'sche Straße 45
41472 Neuss

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

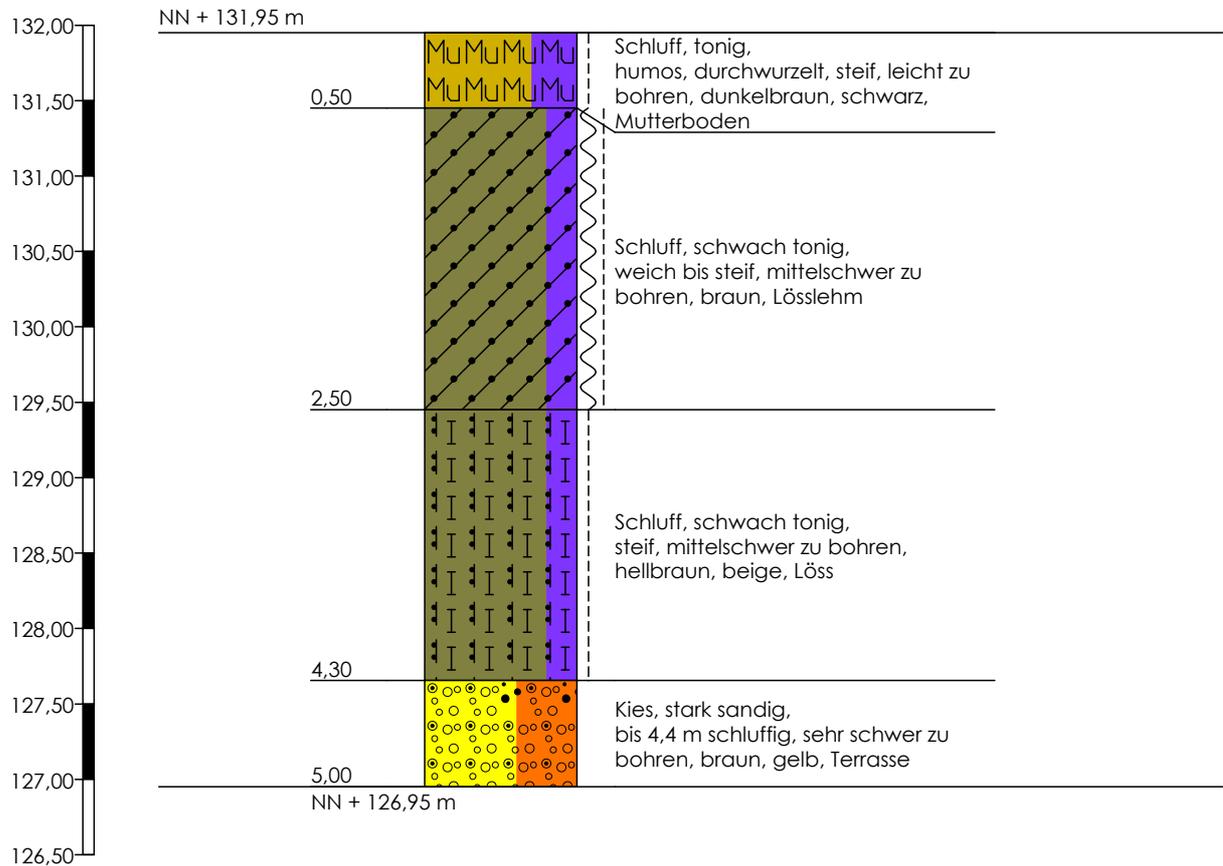
Projekt: Am Nonnenhof Aldenhoven

Auftraggeber: VDH

Bearb.: M.Martin

Datum: 30.03.2020

RKS 14



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Am Nonnenhof Aldenhoven								
Bohrung Nr RKS 14 /Blatt 1						Datum: 30.03.2020		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, tonig				feucht, kein Geruch			
	b) humos, durchwurzelt							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun, schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,50	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch			
	b)							
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Lösslehm	g)	h)	i)				
4,30	a) Schluff, schwach tonig				erdfeucht, kein Geruch			
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f) Löss	g)	h)	i)				
5,00	a) Kies, stark sandig				erdfeucht, kein Geruch			
	b) bis 4,4 m schluffig							
	c)	d) sehr schwer zu bohren	e) braun, gelb					
	f) Terrasse	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



